



VÀI NÉT VỀ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ - TỰ NHIÊN, ĐỊA CHẤT - ĐỊA MẠO KHU VỰC MIỀN NÚI DÂY NÚI YÊN TỬ

TRẦN TÂN VĂN, ĐỖ THỊ YẾN NGỌC, NGUYỄN XUÂN NAM, ĐOÀN THẾ ANH, HOÀNG XUÂN ĐỨC, ĐOÀN THỊ NGỌC HUYỀN, PHẠM THỊ THÚY, PHẠM MINH HẢI, CAO THỊ HƯỜNG

Trung tâm Karst và Di sản Địa chất, Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản

Tóm tắt:

Dãy núi Yên Tử nằm trên địa bàn ba tỉnh: Quảng Ninh, Bắc Giang và Hải Dương, với độ cao 1.068m trên mực nước biển (asl). Yên Tử từ hàng nghìn năm trước đã được coi là một vùng đất “địa linh nhân kiệt” của Giao Châu, quê gốc của họ Trần - dòng họ sau này đã lập nên một triều đại quân chủ rực rỡ của Đại Việt trong các thế kỷ 13 - 14, là “Đất tổ Phật giáo Trúc lâm Việt Nam”... Khu vực này nổi tiếng với nhiều danh lam, thắng cảnh hùng vĩ, nhiều di tích lịch sử - văn hóa, truyền thống, tín ngưỡng đặc sắc có giá trị di sản cả vật thể và phi vật thể vẫn đang được bảo tồn và phát huy giá trị. Chúng minh chứng cho một truyền thống văn hóa độc đáo của người Việt qua nhiều thế kỷ - truyền thống khai thác, sử dụng vùng đất trước núi và khu vực miền núi ấy núi Yên Tử. Bài viết sau trình bày tổng quan về các đặc điểm địa lý - tự nhiên, địa chất - địa mạo dãy núi Yên Tử (Cánh cung Đông Triều).

Từ khóa: Dãy núi Yên Tử, Cánh cung Đông Triều, địa chất, địa mạo.

Ngày nhận bài: 6/5/2023. Ngày sửa chữa: 16/5/2023. Ngày duyệt đăng: 22/5/2023.

The physic - geographical, geological - geomorphological characteristics of the Yen Tu Mountain Range

Abstract:

The Yen Tu Mountain Range belongs to the three provinces of Quang Ninh, Bac Giang and Hai Duong. This Mountain Range, peaked with Yen Tu Mountain at an altitude of 1,068m asl, since thousands of years ago has been considered a “Sacred land with extraordinary people” of Giao Chau, the original hometown of the Tran family that later established a brilliant dynasty of Dai Viet in the 13-14th centuries, and the “ancestral land of Vietnam’s Truc Lam Zen Buddhism”. This area is famous for many scenic spots, majestic landscapes, special and unique historical-cultural relics, traditions and beliefs of tangible and intangible heritage values that are still preserved and promoted at present. They are the evidence of a unique cultural tradition - the tradition of exploitation and use of the pre-mountainous and mountainous areas of the Yen Tu Mountain Range, which will be presented in the following 3 articles. This article provides an overview of the physico-geographical and geological-geomorphological features of the Yen Tu Mountain Range.

Keywords: Yen Tu Mountain Range, Dong Trieu Arc, geological, geomorpholog.

JEL Classifications: N50, N52, Q57.

MỞ ĐẦU

Dãy núi Yên tử hay còn gọi là Cánh cung Đông Triều có phương hướng á vĩ tuyến, kéo dài từ đỉnh núi Yên Tử (ở ranh giới giữa hai tỉnh: Quảng Ninh và Bắc Giang) về đến Côn Sơn - Kiếp Bạc - Lục Đầu Giang (ở ranh giới giữa hai tỉnh Hải Dương và Bắc Giang). Phần lõm của nó về phía Bắc là khu vực đồi núi thấp và đồng bằng các huyện Lục Ngạn và Lục Nam (còn gọi là “bồn địa” Lục Nam - Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang). Phần lồi của nó về phía Nam, án ngữ vùng cửa sông (VCS) Bạch Đằng. Nếu coi dãy núi Yên Tử là trung tâm phần đỉnh Cánh cung, thì VCS Bạch Đằng nằm ở trung tâm phần rìa ngoài hướng về phía biển của Cánh cung. Khu vực này nổi tiếng với nhiều danh lam, thắng cảnh hùng vĩ, nhiều di tích lịch sử - văn hóa, truyền thống, tín ngưỡng đạt giá trị di sản cả vật thể và phi vật thể

đặc sắc vẫn được bảo tồn và phát huy giá trị. Các di sản văn hóa đó là minh chứng cho một truyền thống văn hóa độc đáo - một truyền thống khai thác, sử dụng đất, núi, sông và biển điển hình của người Việt trong nhiều thế kỷ. Trong khuôn khổ nghiên cứu bổ sung Đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh: “Nghiên cứu các đặc điểm, giá trị địa chất - địa mạo và đa dạng sinh học Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử”, bài báo trình bày đặc điểm địa lý tự nhiên, địa chất - địa mạo khu vực miền núi dãy núi Yên Tử.

1. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, KỸ THUẬT SỬ DỤNG

- Các phương pháp, kỹ thuật truyền thống của các ngành khoa học xã hội và tự nhiên sẽ được áp dụng như thu thập, tổng hợp, phân tích, xử lý tài liệu hiện có, điều tra xã hội học, đo vẽ thực địa, phân tích, xử lý dữ liệu trong

phòng, phân tích mẫu bổ sung...

- Các phương pháp nghiên cứu chuyên ngành về kiến tạo - địa mạo và các phương pháp nghiên cứu hiện đại như phân tích ảnh viễn thám, xây dựng cơ sở dữ liệu...

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

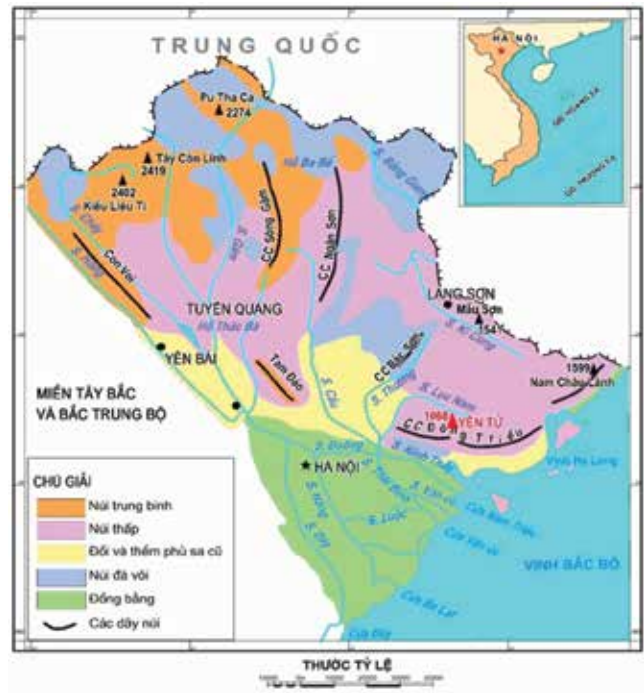
2.1. Đặc điểm địa lý - tự nhiên

Cánh cung Đông Triều dài khoảng 270km, chủ yếu thuộc địa phận các tỉnh Quảng Ninh, Lạng Sơn, Bắc Giang, Bắc Ninh, Vĩnh Phúc, Hải Dương và TP. Hải Phòng hiện nay (Hình 1). Cánh cung Đông Triều từ Đông Bắc xuống có thể chia làm ba đoạn chính: Đoạn thứ nhất hướng Đông Bắc - Tây Nam dài khoảng 140km, bắt đầu từ địa phận Bình Liêu (tỉnh Quảng Ninh) giáp Trung Quốc, chuyển dần sang đoạn thứ hai hướng Tây Tây Bắc - Đông Đông Nam đến á vĩ tuyến dài khoảng 70km tại vùng núi Yên Tử, kết thúc ở tả ngạn sông Cầu. Đoạn thứ ba là dãy núi Tam Đảo, thuộc tỉnh Vĩnh Phúc, hướng Tây Bắc - Đông Nam, dài 60km và kết thúc ở gần hữu ngạn sông Cầu. Dãy núi Tam Đảo được xem là một phần của Cánh cung, nhưng bị tách rời bởi các con sông Lục Nam, sông Thương và sông Cầu [3].

Có thể thấy, (Hình 1) là kể từ sau khi kết thúc thời kỳ Bắc thuộc (khoảng 1.000 năm trước), trong suốt các triều đại Lý - Trần và một vài thế kỷ sau đó, kinh thành Thăng Long luôn nằm ở trung tâm nước Đại Việt. Cánh cung Đông Triều khi đó chạy từ trung tâm ra tới biển, làm ranh giới tự nhiên về phía Bắc của đồng bằng châu thổ hệ thống các sông Hồng - Thái Bình, ôm gọn và che chở cho phần lục địa của vùng Đông Bắc Việt Nam, trong khi vẫn cho phép giao lưu với bên ngoài bằng đường biển. Do đó, toàn bộ vùng này có vai trò rất lớn trong chiến lược phòng vệ quốc gia - lui có thể giữ bởi sự kín đáo và hiểm yếu của các dải núi, tiến có thể đánh và thế tung hoành ngang dọc ra biển và xuống đồng bằng.

Dãy núi Yên Tử - đoạn thứ hai hướng á vĩ tuyến đến Tây Tây Bắc - Đông Đông Nam của Cánh cung Đông Triều, kéo dài từ đỉnh núi Yên Tử (ở ranh giới giữa hai tỉnh: Quảng Ninh và Bắc Giang) về đến Côn Sơn - Kiếp Bạc - Lục Đầu Giang và chìm xuống, vát nhọn lại ở gần tả ngạn sông Cầu (huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang). Phần lõm của nó về phía Bắc là khu vực đồi núi thấp và đồng bằng các huyện Lục Ngạn, Lục Nam (còn gọi là "bốn địa" Lục Nam - Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang). Phần lõm của nó về phía Nam án ngữ VCS Bạch Đằng. Nếu coi dãy núi Yên Tử là trung tâm phần đỉnh Cánh cung Đông Triều, thì VCS Bạch Đằng nằm ở trung tâm phần rìa ngoài hướng về phía biển của Cánh cung.

Dãy núi Yên Tử thường được ví như một con rồng lớn đang vươn mình ra biển, gồm nhiều đoạn ngắn, tạo nên địa hình với nhiều đỉnh nhấp nhô dạng vảy rồng, cao trung bình trên 600m. Cao nhất là đầu rồng - đỉnh Yên Tử (cao 1.068m asl), thấp dần về phía Tây với các đỉnh Phật Sơn (1.000m); Ngọa Vân, Hồ Thiên (900m); Thanh Mai (800m); Quan Âm (780m); Huyền Đinh, Thằng Người (Hình Nhân) (700m); Lòng Thuyền (600m)..., đến Côn Sơn - Kiếp Bạc - Lục Đầu Giang chỉ còn khoảng 200 - 240m



▲ Hình 1. Cánh cung Đông Triều

và ở đoạn đuôi - dãy núi Phụng Hoàng còn thấp hơn nữa. Giữa chúng là các yên ngựa thấp hơn, từ xa xưa đã được con người sử dụng để đi lại giữa các khu vực ở phía Bắc và phía Nam dãy núi Yên Tử.

Nằm ở vùng rìa hoặc xen kẽ dạng đồi đảo trên nền đồng bằng hoặc đầm lầy trong VCS Bạch Đằng, địa hình đồi và núi thấp phân bố chủ yếu ở Hoành Bồ, Quảng Yên, Uông Bí (tỉnh Quảng Ninh); Thủy Nguyên, Kiến An và Đồ Sơn (TP. Hải Phòng). Độ cao đồi núi phổ biến 40 - 100m, cao nhất 200m như các điểm cao: Núi Đèo (146m), Ngọc Sơn (125m), Mã Tràng (114m), Doãn Lại (109m)... Che chắn phía Đông Nam VCS Bạch Đằng là quần đảo đá vôi Cát Bà diện tích khoảng 150km², cao trung bình 150m, cao nhất là đỉnh Cao Vọng 322m. Phần đỉnh VCS Bạch Đằng liên quan đến các dải đồi núi thấp thuộc Thành phố Chí Linh và thị xã Kinh Môn (tỉnh Hải Dương). Thuộc thị xã Kinh Môn có dãy núi Yên Phụ, rộng trung bình 600m, kéo dài 17km từ thị xã về phía Tây Bắc, với những điểm cao chính như núi Sáu (110m), núi Vũ (191,2m), núi Yên Phụ (124m), núi Khe Kép (100m), núi An Lưu (168,2m). Dải núi Thần, núi Giếng kéo dài không liên tục theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, có những điểm cao như núi Thần 155m, núi Giếng 129m và núi Ngang 143m [3,8,9].

Dãy núi Yên Tử nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới - cận nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều. Tuy nhiên, dãy núi này tác động khá rõ đến chế độ gió và lượng mưa trong vùng, trong đó khu vực phía Nam dãy núi (TP. Uông Bí, các thị xã Quảng Yên và Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh) có gió Đông Nam từ biển thổi vào mang theo hơi ẩm nên mùa hè mưa nhiều hơn và mùa đông cũng ẩm hơn. Ngược lại, ở sâu về phía Tây và phía Bắc dãy núi (tỉnh Bắc Giang và TP. Chí Linh, thị xã Kinh Môn của tỉnh Hải Dương), do khuất núi



nên ít đón được gió Đông Nam, nhận được hơi ẩm ít hơn nên lượng mưa trung bình hàng năm thường thấp hơn, chỉ khoảng 1.500mm, đồng thời mùa đông cũng khô lạnh hơn. Nói cách khác, cùng nằm trong một vùng khí hậu, phía Nam dãy núi chịu ảnh hưởng của biển nhiều hơn, trong khi phía Bắc dãy núi có tính lục địa nhiều hơn. Ở rìa ngoài cùng phía Đông Bắc Cánh cung Đông Triều tiếp giáp và là một bộ phận của vịnh Bắc bộ với hơn hai nghìn hòn đảo lớn nhỏ rải rác trên biển, biển nơi đây thành một vùng địa hình độc đáo [11].

Nói đến Cánh cung Đông Triều, đương nhiên cần nói đến cả hệ thống sông, suối bắt nguồn từ đó và chảy quanh nó. Ở sườn phía Bắc, có sông Lục Nam chảy qua các huyện Sơn Động, Lục Ngạn, Lục Nam trước khi hợp với các sông Thương và sông Cầu để đổ vào Lục Đầu Giang. Ở sườn phía Nam, có các sông Sinh, Uông, Bí... (TP. Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh), sông Cẩm, sông Đạm Thủy (thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh), sông Đông Mai (TP. Chí Linh, tỉnh Hải Dương và sau đó chảy dọc theo ranh giới giữa Thành phố này và thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh)... đều chảy ra sông Kinh Thầy - Đá Bạc - Bạch Đằng. Quan trọng nhất trong số này là sông Kinh Thầy - Đá Bạc - Bạch Đằng thuộc hệ thống sông Thái Bình. Hệ thống sông này - kết nối với hệ thống sông Hồng qua sông Đuống [11] - từng đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong đời sống chính trị, kinh tế - xã hội, an ninh - quốc phòng thời Trần, cũng như một số triều đại phong kiến Việt Nam trước và sau đó.

2.2. Đặc điểm địa chất, bối cảnh kiến tạo và lịch sử tiến hóa địa chất

2.2.1. Địa tầng

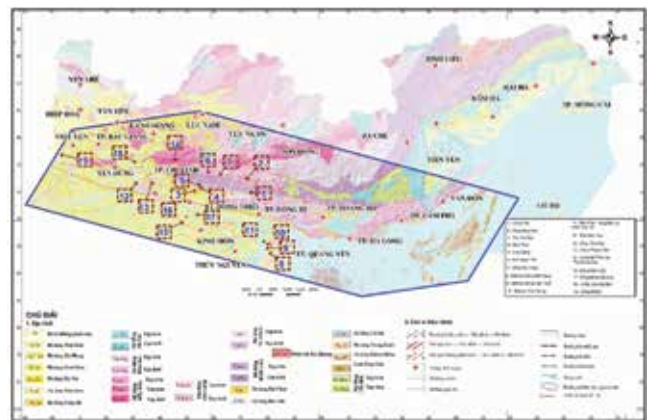
Vùng nghiên cứu đã được đo vẽ, lập bản đồ địa chất, tìm kiếm khoáng sản ở tỷ lệ 1/200.000 [2,3,6,7], một số diện tích ở tỷ lệ 1/50.000 [4,12,14]. Theo đó, trong vùng có mặt các hệ tầng/loạt từ cổ đến trẻ là (Hình 2): Tấn Mài (S_{1-2tm}), Cô Tô (S_{1-2ct}), Sông Cầu (D_{1sc}), Dưỡng Động (D_{1-2dd}), Tràng Kênh (D_{2-3tk}), Cát Bà (C_{1cb}), Bắc Sơn ($C-Pbs$), Bãi Cháy (P_3bc), Bình Liêu (T_2abl), Nà Khuất (T_2nk), Mẫu Sơn (T_3cms), Văn Lãng (T_3n-rvl), Hòn Gai (T_3n-rhg), Hà Cối (J_{1-2hc}), Đông Ho (N_{13dh}), Tiêu Giao (N_{2tg}) và trầm tích bờ rời Đệ Tứ (các hệ tầng Hà Nội (Q_{12-3hn}), Vĩnh Phúc (Q_{13vp}), Hải Hưng (Q_{21-2hh}) và Thái Bình (Q_{23tb})). Hoạt động magma trong vùng không mạnh, chủ yếu chỉ có phun trào núi lửa xen trầm tích được xếp vào hệ tầng Bình Liêu (T_2abl), hình thành cùng thời với một ít thể xâm nhập nông thành phần axit phức hệ Núi Điện (x πT_2nd), một khối nhỏ granit phức hệ Phia Oắc (x πK_2po) và ít đai mạch không rõ tuổi. Dãy núi Tam Đảo, đoạn thứ ba của Cánh cung Đông Triều - cấu thành chủ yếu bởi rhyolite, phun trào cách ngày nay khoảng 250 triệu năm trước [11,12]. Chi tiết về các phân vị địa chất này đã được giới thiệu trong các công trình kể trên, cũng như một số nơi khác [10,12], ở đây chỉ xin nhắc lại một số điểm đáng lưu ý:

- Về đại thể, các phân vị địa chất đá cứng có thể được chia ra thành các nhóm đá lục nguyên (cuội kết, sạn kết, cát

kết, bột kết, sét kết... thuộc các hệ tầng/loạt Tấn Mài, Cô Tô, Sông Cầu, Dưỡng Động, Bãi Cháy, Bình Liêu, Nà Khuất, Mẫu Sơn, Văn Lãng, Hòn Gai, Hà Cối, Đông Ho và Tiêu Giao); nhóm đá carbonat (đá vôi thuộc các hệ tầng Tràng Kênh, Cát Bà và Bắc Sơn). Các hệ tầng Dưỡng Động, Tràng Kênh và Bắc Sơn lộ ra thành các chỏm nhỏ, chủ yếu ở phía Nam sông Kinh Thầy - Đá Bạc, hơi kéo dài theo phương á vĩ tuyến, hoặc Tây Tây Bắc - Đông Đông Nam. Trong đó, các đá lục nguyên hệ tầng Dưỡng Động tạo nên các đồi, núi đất thấp, các đá carbonat hệ tầng Tràng Kênh và Bắc Sơn tạo nên các tháp đá vôi sót ở độ cao tương đương. Tương tự như vậy và cũng lặp lại phương cấu trúc là các diện lộ nhỏ hẹp đá cuội kết, sạn kết, cát kết của hệ tầng Hà Cối, lộ ra chủ yếu cũng ở phía Nam sông Giá.

- Các đá lục nguyên - phun trào hệ tầng Bình Liêu và lục nguyên hệ tầng Hòn Gai chiếm diện tích chủ yếu ở sườn Nam dãy núi Yên Tử, khu vực Khu di tích và danh thắng Yên Tử (TP. Uông Bí, Quảng Ninh), Khu di tích lịch sử nhà Trần tại Đông Triều (thị xã Đông Triều, Quảng Ninh) và một ít ở khu vực Đền Kiếp Bạc (TP. Chí Linh, Hải Dương). Ở Khu di tích và danh thắng Yên Tử, hệ tầng Bình Liêu lộ ra ở phần thấp, chuyển lên hệ tầng Hòn Gai ở phần cao hơn, từ độ cao khoảng 500m trở lên. Cũng theo trật tự đó lộ ra phụ hệ tầng Hòn Gai dưới (cát kết, bột kết, sét kết), chuyển lên phụ hệ tầng Hòn Gai trên (cuội sạn kết, từ khoảng nhà ga cáp treo 3 trở lên đến chùa Đồng);

- Ở sườn Bắc dãy núi Yên Tử cơ bản đã không còn thấy các hệ tầng Bình Liêu và Hòn Gai, thay vào đó là các đá lục nguyên các hệ tầng Nà Khuất, Mẫu Sơn và Văn Lãng, cuối cùng là các trầm tích tuổi Jura hệ tầng Hà Cối.



▲ Hình 2. Bản đồ địa chất 1:200.000 và một số di tích tiêu biểu của Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử

Dưới chân dãy núi Yên Tử, các trầm tích Đệ Tứ lộ ra thành dải gá vào nhau và hạ thấp dần độ cao. Trầm tích nguồn gốc sông - lũ hệ tầng Hà Nội (ap Q_{12-3hn}), tạo nên thêm bậc III cao khoảng 10 - 15m. Trầm tích nguồn gốc sông, biển hoặc hỗn hợp sông - biển, biển - đầm lầy hệ tầng Vĩnh Phúc (am Q_{13vp}) tạo nên thêm bậc II cao khoảng 8 - 12m. Trầm tích biển tiến Holocene giữa hệ tầng Hải Hưng (m Q_{21-2hh}), nguồn gốc sông - đầm hồ lục địa ở phần thấp,



chuyển lên đầm lầy - biển, biển, đầm hồ ven biển ở phần giữa và trên tạo nên thềm bậc I khá rộng, cao 3 - 4m. Cuối cùng là các trầm tích hệ tầng Thái Bình nguồn gốc sông, sông - biển, biển, biển - đầm lầy (a, m, am, bm Q_{23} tb) với diện lộ rộng khắp, tạo nên các bề mặt địa hình cao 0,5 - 2,0, hình thành trong thời kỳ biển thoái sau biển tiến Holocene giữa và sau đó là biển lấn Holocene muộn (khoảng 2.500 - 1.500 năm trước) [7,10].

2.2.2 Bối cảnh kiến tạo, hoạt động đứt gãy và phân đới cấu trúc

Trong vùng nghiên cứu, hoạt động kiến tạo xảy ra khá mạnh, tạo nên dạng địa hình cánh cung của Cánh cung Đông Triều. Có thể phân chia một số hệ đứt gãy Tây Bắc - Đông Nam, Đông Bắc - Tây Nam (với hai phụ hệ Đông Bắc - Tây Nam, phương 50 - 70° và Bắc Đông Bắc - Nam Tây Nam, phương 10 - 30°), á kinh tuyến và á vĩ tuyến, trong đó có một số đứt gãy sâu đóng vai trò phân đới cấu trúc.

Vùng nghiên cứu nằm trên 3 đới cấu trúc - kiến tạo chính, từ Bắc xuống Nam: Đới An Châu; Đới Duyên Hải; vùng trũng Hà Nội [1]. Theo quan điểm kiến tạo mới [12] gọi là: 1). Hệ rift nội lục Permi muộn - Trias sông Hiến - An Châu; 2). Phụ đới Quảng Ninh, thuộc Đới Đông Bắc bộ, Đại tạo núi nội lục Paleozoi sớm Đông Bắc bộ trong Phân hệ tạo núi đa kỳ Neoproterozoi - Paleozoi sớm Việt - Trung; 3). Trùng châu thổ sông Hồng thuộc các trùng nội lục Paleozoi muộn - Kainozoi.

Đới Duyên Hải chiếm một diện tích khá lớn ở phía Nam - Đông Nam vùng nghiên cứu, phân cách với Đới An Châu ở phía Bắc - Tây Bắc bởi đứt gãy Yên Tử - Tấn Mai. Từ Chí Linh (Hải Dương) đến Cẩm Phả (Quảng Ninh) đới kéo dài theo phương á vĩ tuyến, từ Cẩm Phả ra Móng Cái (Quảng Ninh) đới kéo dài theo phương Đông Bắc - Tây Nam. Đới Duyên Hải được cấu thành từ các đá trầm tích xen trầm tích núi lửa các hệ tầng Tấn Mai (S_{1-2} tm) và Cô Tô (S_{1-2} ct). Tiếp đến là các trầm tích lục nguyên loạt sông Cầu (D_1 sc), trầm tích biển nông ven bờ hệ tầng Dương Động (D_{1-2} dd), trầm tích carbonat xen ít silic hệ tầng Tràng Kênh (D_{2-3} tk), các thành tạo silic, carbonat của các hệ tầng Cát Bà (C_1 cb), Bắc Sơn (C-Pbs) và Bãi Cháy (P_3 bc).

Các thành tạo rift nội lục An Châu, gồm trầm tích và phun trào axit hệ tầng Bình Liêu và trầm tích lục nguyên xen ít carbonat tương biển nông hệ tầng Nà Khuất, chỉ lộ hẹp dọc các đứt gãy. Địa hào Hòn Gai được cấu thành từ các trầm tích vụn thô chứa than hệ tầng Hòn Gai (kiểu bồn trầm tích lục địa - á lục địa chứa than sau va chạm tạo núi Indosini). Chồng lên nữa Đông Bắc của Địa hào Hòn Gai là Trùng sụt Jura vịnh Tiên Yên - Hà Cối cũng với các trầm tích lục địa vụn thô màu đỏ chứa than hình thành trong bối cảnh sau va chạm tạo núi Indosini. Cuối cùng là lớp phủ Kainozoi trong các trùng tân kiến tạo rìa lục địa hoặc giữa núi, lấp đầy bởi các trầm tích vụn thô lục địa tuổi Neogene và Đệ Tứ.

Chia cắt, làm phức tạp hóa cấu trúc chung này là các hệ thống đứt gãy khác phương Tây Bắc - Đông Nam, á kinh

tuyến hoặc á vĩ tuyến. Đáng chú ý nhất có lẽ là đứt gãy sâu đường 18A phương á vĩ tuyến hơi chuyển sang Tây Tây Bắc - Đông Đông Nam (theo phương khoảng 90 - 110°). Dọc theo đới đứt gãy sâu này trong tân kiến tạo cánh phía Bắc (dãy núi Yên Tử) đã nâng lên tương đối so với cánh phía Nam. Song hành cùng đứt gãy sâu này là một loạt đứt gãy phụ cùng hệ và cùng phương, mà hiện tại, các sông Đá Bạc, sông Giá, sông Thái, sông Gia Đức, sông Chanh... đang đặt lòng dọc theo.

Bản thân dãy núi Yên Tử cũng bị chia ra làm nhiều dải núi chạy song song như Xếp Trong, Xếp Ngoài, ngăn cách nhau bởi các thung lũng như Thượng Yên Công. Cũng chính dọc theo đứt gãy sâu này, trước kia dòng sông Đá Bạc cổ đã từng chảy ở sát nơi mà ngày nay là các trung tâm đô thị Đông Triều, Mạo Khê, Uông Bí..., tạo nên các dải bậc thềm cổ đang bị các dòng chảy hiện đại cắt xẻ. Kết quả của quá trình nâng lên của dãy núi Yên Tử là dòng sông Đá Bạc cổ đã dịch dần về phía Nam đến vị trí hiện tại. Cũng vì sự nâng lên đó trong giai đoạn tân kiến tạo - kiến tạo hiện đại mà về phía Bắc của đứt gãy sâu đường 18A, ít gặp các thành tạo biển Đệ Tứ, trong khi về phía Nam cơ bản vắng mặt các trầm tích Đệ Tứ hệ tầng Hà Nội và Vĩnh Phúc - chúng đã bị các trầm tích trẻ hơn che phủ hết [11].

Trong giai đoạn tân kiến tạo - kiến tạo hiện đại còn phát triển khá rộng khắp hệ đứt gãy á kinh tuyến, cắt xẻ dãy núi Yên Tử thành nhiều khối như các khối Yên Tử, Bảo Đài, Hồ Thiên, Huyện Đình..., nâng hạ tương đối với nhau, tạo nên các đỉnh ở các độ cao khác nhau. Dọc theo các đứt gãy này đặt lòng một loạt các sông nhỏ như sông Uông, sông Sinh, sông Bí... và đặc biệt là sông Bạch Đằng - có thể coi là phần kéo dài của các đứt gãy sông Uông, sông Sinh kể trên (lưu ý rằng, sông Đá Bạc chảy đến khu vực Điện Công gặp đới đứt gãy á kinh tuyến này đã buộc phải đổi dòng để chảy về phía Nam).

Một hệ đứt gãy nữa cũng khá phát triển là Tây Bắc - Đông Nam (phương khoảng 330°) và ít phát triển hơn là Đông Bắc - Tây Nam (phương khoảng 70°) cũng dẫn đến kết quả một số đoạn sông đặt lòng theo chúng như đoạn đầu sông Giá, đầu sông Bí hoặc đầu sông Hang Ma... (phương Tây Bắc - Đông Nam), hoặc các đoạn sông Đuống, sông Đá Vách, đoạn ngắn nối sông Kinh Thầy với sông Đá Bạc ở ngã ba Đụn (bến phà Lại Xuân)...

Hoạt động của các hệ đứt gãy á vĩ tuyến, Tây Tây Bắc - Đông Đông Nam đồng sinh cùng các trầm tích Paleozoi và Mesozoi đã khống chế sự phân bố của các thành tạo này, cũng như tạo thành các dải nhỏ kéo dài cùng phương. Hoạt động tiếp theo của các đứt gãy các hệ khác như á kinh tuyến, Tây Bắc - Đông Nam và ít hơn là Đông Bắc - Tây Nam đã chia cắt các dải nhỏ đó ra thành các đoạn ngắn hơn, tuy nhiên, vẫn chỉ ra xu hướng tạo dải của chúng.

2.2.3. Đặc điểm địa mạo

Khu vực Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử gồm 3 vùng địa hình chính là: 1). Vùng núi thấp, cao 500 - 1.500m asl; 2). Vùng đồi trung bình đến cao, 100 - 500m asl; 3). Vùng



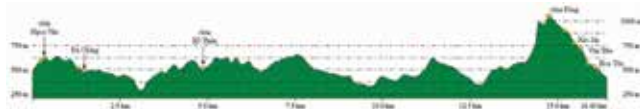
đồi thấp, thung lũng sông và đồng bằng, cao dưới 100m asl [11].

- Vùng núi thấp, cao 500 - 1.500m, chính là dãy núi Yên Tử, với các đỉnh Yên Tử (1.068m), Thiên Sơn (1.051m)..., tạo dải kéo dài theo phương á vĩ tuyến trước khi chuyển dần sang Đông Đông Bắc - Nam Tây Nam về phía Móng Cái, với các đỉnh Khoáng Nam Châu Lành (1.507m), Cao Xiêm (1.472m), cơ bản trùng với phương cấu trúc địa chất.

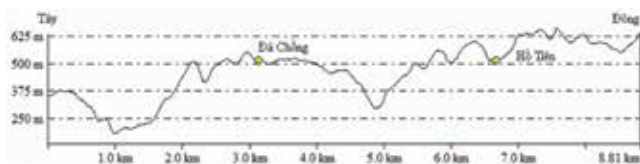
- Vùng địa hình đồi trung bình đến cao, 100 - 500m là phổ biến nhất, chiếm tới 2/3 diện tích vùng nghiên cứu, bao gồm các đảo, dãy đảo ven biển. Nhìn chung, bị cắt xẻ, rửa trôi, bóc mòn khá mạnh, tạo nên một quang cảnh địa hình già nua.

- Vùng địa hình đồi thấp, thung lũng sông và đồng bằng cũng chiếm diện tích khá đáng kể. Đồng bằng cao tập trung thành dải hẹp chạy dọc ven biển Quảng Ninh. Về hình thái, đây là bề mặt bị cắt xẻ, nghiêng thoải, lượn sóng ở độ cao 10 - 15m. Đồng bằng thấp chiếm toàn bộ khu vực ven biển phía Nam ở Quảng Yên - Đông Triều, Mạo Khê, nhiều nơi ở Bắc Giang và Hải Dương, cao khoảng 0,5 - 3m, bị chia cắt mạnh bởi hệ thống sông suối, cửa sông. Vùng đồng bằng thấp cũng tồn tại một số núi sót cao 60 - 80m, hoặc một số đê cát cao đến 5 - 6m.

Phần lớn các khu di tích thuộc Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử đều nằm ở khu vực miền núi dãy núi Yên Tử và theo nguồn gốc chủ yếu đều thuộc nhóm địa hình bóc mòn (Hình 3, Hình 4 và Hình 5).



▲ Hình 3. Mặt cắt thể hiện một số am chùa trên sườn Nam dãy núi Yên Tử đều nằm trên địa hình bóc mòn



▲ Hình 4. Bề mặt san bằng sót cao 400 - 500 m ở sườn Nam dãy núi Yên Tử, khu vực Đá Chông và Hồ Thiên



▲ Hình 5. Địa hình đơn nghiêng (mái nhà lệch) do thế nằm đá gốc trên đỉnh Yên Tử (trái); bề mặt san bằng khu vực Đá Chông (phải) [11]

2.2.4. Lịch sử tiến hóa địa chất

Trên cơ sở các nghiên cứu về địa chất, cấu trúc - kiến tạo, các phức hệ cổ sinh vật, đặc điểm địa hình, địa mạo,

lịch sử tiến hóa địa chất khu vực Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử có thể được chia thành một số giai đoạn sau:

1. Giai đoạn Silur sớm ($S_{1,2}$, 444 - 427 triệu năm trước): Vùng nghiên cứu thuộc môi trường cung đảo, hình thành nên các trầm tích lục nguyên tuffogen phân nhíp dạng flash chứa hóa thạch biển sâu Graptholina, được xếp vào các hệ tầng Cô Tô ($S_{1,2}$ ct, bốn trước cung) và Tấn Mài ($S1$ -2tm, bốn sau cung).

2. Giai đoạn Silur giữa - muộn ($S_{3,4}$, 427 - 419 triệu năm trước): Vùng nghiên cứu được nâng lên và ở chế độ lục địa, chịu các quá trình phong hóa, xâm thực, bóc mòn. Một vài nơi ở rìa Nam vùng nghiên cứu như vùng núi Xuân Sơn, gần thị xã Kiến An, có chế độ biển nông với sét vôi xen đá vôi, cát bột kết chứa hóa thạch San hô, Tay cuộn.

3. Giai đoạn Devon - Permi muộn (D - P_3 , 410 - 254 triệu năm trước): Do ảnh hưởng của chuyển động kiến tạo Hercyni, phần phía Nam và lân cận đứt gãy đường 18A và ven biển, bị sụt lún, tạo các bồn trầm tích kiểu Aulacogen rìa lục địa thụ động. Bắt đầu bằng các trầm tích vụn thô nguồn lục địa (kiểu vũng vịnh với cuội kết, cát sạn kết, có chỗ có cấu tạo xiên chéo, chứa hóa thạch thực vật và Cá cổ, Lỗ tầng, xếp vào hệ tầng Sông Cầu, D_{1sc}), chuyển dần lên tương biển nông gần bờ (với cát kết xen phiến sét, cát bột kết chứa hóa thạch Tay cuộn, Huệ biển, San hô bốn tia, được xếp vào hệ tầng Dương Động, $D_{1,2}dd$). Trong Devon giữa (Givet - 380 triệu năm trước), khu vực bị sụt lún thành thêm biển sâu dần, đạt đến độ sâu nhất vào carbon sớm, với thành phần chủ yếu là carbonat, carbonat xen silic, xếp vào các hệ tầng Tràng Kênh ($D_{2,3}tk$), Bắc Sơn (C - Pbs). Đầu Permi muộn (Wuchiaping-259 triệu năm trước), toàn vùng nâng dần lên, có nơi hình thành các trầm tích lục nguyên xen silic, xếp vào hệ tầng Bãi Cháy (P_3bc). Trong khi đó, phần phía Bắc đứt gãy đường 18A vẫn ở chế độ lục địa, bị phong hóa, xâm thực, bóc mòn.

4. Giai đoạn Permi muộn (Changxingian) - Trias giữa (254 - 240 triệu năm trước): Do ảnh hưởng của chuyển động kiến tạo Indosini, vùng nghiên cứu được nâng lên và hoàn toàn nằm trong chế độ lục địa, chịu các tác động phong hóa, xâm thực, bóc mòn.

5. Giai đoạn Trias giữa-Trias muộn (Anizi - Carni, 240 - 220 triệu năm trước): Chuyển động kiến tạo Indosini tạo nên đới Duyên Hải - Phúc nếp lồi Quảng Ninh - ở phía Nam và vông chống An Châu ở phía Bắc đứt gãy Yên Tử - Tấn Mài. Phần dưới được lấp đầy bởi các trầm tích - phun trào hệ tầng Bình Liêu và các xâm nhập nông, á núi lửa granitoid phức hệ Núi Địch. Sụt lún tiếp tục kéo dài đến cuối Ladini, biển tiến lan rộng, hình thành các trầm tích lục nguyên - carbonat chứa phong phú hóa thạch biển của hệ tầng Nà Khuất (T_2lnk). Cuối Ladini bắt đầu quá trình nâng lên, bồn trầm tích khép kín, được đánh dấu bởi các thành tạo lục địa, á lục địa vụn thô sắc sỡ chứa các hóa thạch nước lợ, nước ngọt và vết giun bò của hệ tầng Mẫu Sơn ($T3cms$). Trong khi đó, phần còn lại của vùng nghiên cứu vẫn ở chế độ lục địa.

6. Giai đoạn Trias muộn (Nori-Reti) - Jura sớm - giữa (220 - 154 triệu năm trước): Vùng nghiên cứu chủ yếu vẫn ở chế độ lục địa, nhưng bị nén ép và nâng lên mạnh mẽ do ảnh hưởng của pha tạo núi Indosini. Song song với quá trình nâng và uốn nếp của các thành tạo rift nội lục An Châu ở phía Bắc đứt gãy Yên Tử - Tấn Mai, rìa lục địa phía Nam của đứt gãy đã hình thành những địa hào hẹp, chủ yếu là chế độ lục địa, vũng vịnh ven biển. Địa hào Hòn Gai có dạng kéo dài á vĩ tuyến, dài hàng trăm km, rộng 10 - 20km, sâu 3.000m, lấp đầy bởi các trầm tích lục địa vụn thô sặc sỡ, các trầm tích vũng vịnh mịn hơn, màu xám chứa nhiều vỉa than lớn (hệ tầng Hòn Gai, T_3n-rhg), cho thấy, điều kiện cổ khí hậu của khu vực thời kỳ này là nhiệt đới nóng ẩm. Cùng với địa hào Hòn Gai, trên đới An Châu hình thành các trũng biển sót giữa núi, cũng được lấp đầy bởi các trầm tích á lục địa, thành phần lục nguyên xen các lớp carbonat và các vỉa than tương paralit ở phía Tây, chuyển sang tương lignit ở phía Đông, hình thành chủ yếu trong môi trường vũng vịnh - ven lục địa (hệ tầng Văn Lãng, T_3n-rvl). Tuy nhiên, chiều dày trầm tích, cũng như các vỉa than mỏng hơn nhiều so với ở địa hào Hòn Gai. Trong giai đoạn Jura sớm - giữa (203 - 154 triệu năm trước), trên phong nâng chung của toàn vùng, kể cả địa hào Hòn Gai, phổ biến khắp nơi đều đặc trưng bởi thành hệ molas lục địa màu đỏ chứa ít than và carbonat của hệ tầng Hà Cối ($J_{1,2}hc$). Các trầm tích thuộc 3 hệ tầng kể trên đều là các thành tạo mo-las trong bồn trầm tích sau tạo núi.

7. Giai đoạn Jura muộn - Paleogene (154 - 24 triệu năm trước): Vùng nghiên cứu ở chế độ lục địa, chịu các tác động phong hóa, xâm thực, bóc mòn. Tuy nhiên, nó cũng chịu ảnh hưởng nhất định của chế độ rìa lục địa tích cực Đông Á trong Jura muộn - Kreta sớm, với sự có mặt của các thành tạo magma xâm nhập - phun trào (ở ngoài phạm vi vùng nghiên cứu).

8. Giai đoạn Neogene - Đệ Tứ (24 triệu năm trước đến nay): Do ảnh hưởng của chuyển động tạo núi Himalaya - tách giãn Biển Đông, trong vùng nghiên cứu ghi nhận hoạt động của các đới đứt gãy trượt bằng - thuận như đứt gãy đường 18A, đứt gãy đường 236, đứt gãy Yên Tử - Tấn Mai..., tạo nên các hố sụt - các trũng Neogene - Đệ Tứ. Dọc rìa Bắc đứt gãy đường 18A hình thành các hố sụt ở Xích Thổ, Hoàn Bồ và rìa Bắc vịnh Cuộc Bê, lấp đầy chủ yếu bởi các thành tạo trầm tích vụn thô lục địa, ở phần giữa sét - bột kết hạt mịn xám nâu, xám đen, nâu đỏ, tím đỏ loang lổ của các hệ tầng Đồng Ho ($N_{13}dh$), Tiêu Giao (N_2tg).

Các trũng hình thành trong Đệ Tứ (khoảng 2,6 triệu năm trước đến nay), phân bố rộng rãi dọc theo bờ biển từ Móng Cái đến Quảng Yên, ven các đảo và ở các thung lũng đứt gãy lớn như đường 18A, đường 236..., ngoài ra, còn phân bố rộng rãi tại các lưu vực sông lớn như Bạch Đằng, Kinh Thầy, Kinh Môn, Sông Thương, Lục Nam..., tạo thành các bề trầm tích khá rộng ở các khu vực Uông Bí, Đông Triều (Quảng Ninh), Chí Linh, Kinh Môn (Hải Dương) và Lục Nam, Lục Ngạn (Bắc Giang). Chúng được lấp đầy bởi các

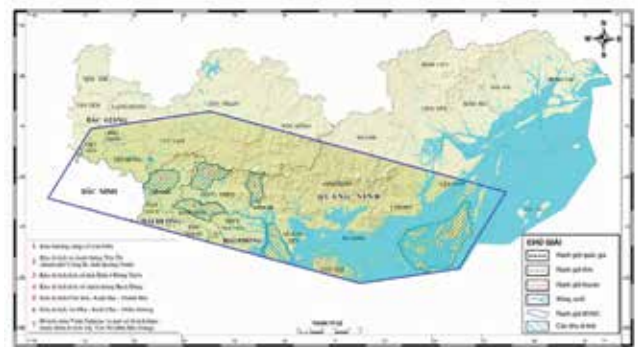
trầm tích bờ rời vụn thô đa nguồn như lũ, sông, sông - lũ, sông - biển, biển - đầm lầy và biển với chiều dày dưới 30m.

Các hoạt động nâng tân kiến tạo, hoạt động đứt gãy trẻ, bắt đầu từ giữa Neogene và nhất là trong Đệ Tứ, phân cắt địa hình mạnh mẽ, tạo ra cảnh quan núi đôi hùng vĩ cũng như các thềm sông - biển, biển bậc I, II, III, các bãi bồi và bãi triều là địa hình hiện đại ngày nay. Chúng cũng gây nâng hạ khối tầng, gia tăng sụt lún tại cánh Nam và Đông của đứt gãy đường 18A, tạo các miền đồng bằng châu thổ, cũng như các vũng, vịnh biển. Phần lớn các đảo của hệ thống đảo ven bờ được hình thành trong giai đoạn này vì một phần nền móng của chúng bị cuốn vào quá trình sụt lún thềm lục địa trong Kainozoi do ảnh hưởng hoạt động của các đới xiết trượt phương Tây Bắc - Đông Nam và pha tách giãn Biển Đông. Bên cạnh đó là quá trình xâm thực, rửa lũa, tạo địa hình Karst ở các khu vực đá vôi trong đất liền và các vịnh Hạ Long, Bái Tử Long.

2.5. Sự phân bố của Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử trên dãy núi Yên Tử

Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử phân bố chủ yếu trên các đoạn thứ nhất và thứ hai của Cánh cung Đông Triều, cụ thể như sau (Hình 6).

- Các di tích của Thương cảng cổ Văn Đồn (huyện đảo Văn Đồn, tỉnh Quảng Ninh) chủ yếu nằm ở đoạn thứ nhất;
- Các di tích thuộc: 1) Khu di tích và danh thắng Yên Tử (TP. Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh); 2) Khu di tích lịch sử nhà Trần ở Đông Triều (thị xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh); 3) Khu di tích lịch sử chiến thắng Bạch Đằng (thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh); 4) Khu di tích Côn Sơn - Kiếp Bạc - Thanh Mai (TP. Chí Linh, tỉnh Hải Dương); 5) Khu di tích An Phụ - Kính Chủ - Nhâm Dương (thị xã Kinh Môn, tỉnh Hải Dương); 6) Các di tích chùa Vĩnh Nghiêm, chùa Bồ Đà... thuộc Khu di tích Tây Yên Tử (tỉnh Bắc Giang) chủ yếu nằm ở đoạn thứ hai.



▲ Hình 6. Các khu/cụm di tích thuộc Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử trên dãy núi Yên Tử

3. THẢO LUẬN

Nói đến các đặc điểm và giá trị địa lý - tự nhiên, địa chất - địa mạo của Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử là nói đến các đặc điểm và giá trị địa lý - tự nhiên, địa chất - địa mạo của dãy núi Yên Tử (một bộ phận của Cánh cung Đông Triều) và vùng đồng bằng, sông nước, biển đảo xuất sinh từ



đó và bao quanh nó. Khu vực này từ xa xưa đã được biết đến như là một vùng đất “địa linh nhân kiệt”, “phúc địa”, “xương sống”, “động mạch chủ” của Giao Châu, của Đại Việt, đến nay, vẫn là một vùng lãnh thổ có vai trò chiến lược về chính trị, kinh tế - xã hội, an ninh - quốc phòng của Việt Nam. Đây là nơi đã và đang chứng kiến nhiều hiện tượng/quá trình địa chất quan trọng như biến tiến - biến thoái, tương tác lục địa - đại dương, sự thay đổi/tiến hóa/suy tàn của các hệ thống sông, tiến hóa của các dạng thức châu thổ. Đây đồng thời cũng là quê gốc của họ Trần - dòng họ sau này đã lập nên một triều đại quân chủ rực rỡ của Đại Việt trong các thế kỷ 13 - 14, là “Đất tổ của Phật giáo Trúc Lâm Việt Nam”.

Về vai trò đặc biệt quan trọng kể trên của dãy núi Yên Tử (Cánh cung Đông Triều), có thể có nhiều cách lý giải. Quan trọng nhất, theo tập thể tác giả là kể từ sau khi kết thúc thời kỳ Bắc thuộc (khoảng 1.000 năm trước), trong suốt triều đại nhà Lý - Trần và một vài thế kỷ sau đó, kinh thành Thăng Long gần như luôn nằm ở vị trí trung tâm đất nước. Cánh cung Đông Triều khi đó chạy từ trung tâm ra tới biển, làm ranh giới tự nhiên về phía Bắc của đồng bằng châu thổ hệ thống các sông Hồng - Thái Bình. Trên bình diện tổng quát, toàn bộ Cánh cung Đông Triều ôm gọn lấy và che chở cho phần lục địa của vùng Đông Bắc Việt Nam, trong khi lại có thể giao lưu với bên ngoài bằng đường biển. Toàn bộ phần Đông Nam của Cánh cung là các sườn hướng ra biển và miền Duyên hải phía Đông Nam. Toàn bộ phần Tây Bắc là các sườn núi bao bọc lấy thung lũng sông Lục Nam để làm thành bồn địa lớn Lục Nam - Lục Ngạn. Ở phía Nam - Đông Nam có hệ thống đường thủy nối thông từ biển vào sâu trong nội địa qua hệ thống sông Thái Bình, cụ thể là tuyến sông Đuống - Kinh Thầy - Đá Vách - Đá Bạc - Bạch Đằng (hoặc sông Chanh), gần như song song với tuyến đường bộ liên kể. Ở phía Bắc - Tây Bắc là các sông Lục Nam, sông Thương, sông Cầu - cũng là các sông nhánh của hệ thống sông Thái Bình và cũng có tuyến đường bộ chạy gần song song với chúng, suốt từ biên giới Việt - Trung xuống đến kinh thành Thăng Long xưa. Điều kiện giao thông đặc biệt đó đã khiến cho vùng lãnh thổ này trở nên dễ tiếp cận, đã được biết đến từ xa xưa. Vì thế, toàn bộ vùng lãnh thổ này đã có ý nghĩa rất lớn trong chiến lược phòng vệ an ninh quốc gia (lui có thể giữ bởi sự kín đáo và hiểm yếu của các núi/dãy núi, tiến có thể đánh vì thế tung hoành ngang dọc ra biển và xuống đồng bằng). Các quá trình/hiện tượng địa chất kể trên, cùng với nhiều đặc điểm khí tượng - thủy văn, đa dạng sinh học khác, đã đóng vai trò quan trọng trong việc định hình nên vùng đất này, chúng đã được người xưa hiểu rõ và vận dụng, thích ứng trong mọi mặt cuộc sống của mình.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở tổng hợp các tài liệu hiện có và một số kết quả điều tra, khảo sát, nghiên cứu mới từ góc độ địa chất - địa mạo, tập thể tác giả mong muốn giới thiệu, bổ sung một số thông tin, chi tiết mới về các đặc điểm địa lý - tự nhiên, địa chất - địa mạo... của dãy núi Yên Tử cùng với các truyền

thống sử dụng tài nguyên của người Việt. Kết quả nghiên cứu đã bổ sung thông tin chứng minh rằng, dãy núi Yên Tử có nhiều đặc điểm/hiện tượng địa chất - địa mạo đặc sắc, đã và đang trải qua nhiều quá trình địa chất quan trọng như biến tiến - biến thoái, tương tác lục địa - đại dương, sự thay đổi của các dòng sông, tiến hóa của các dạng thức châu thổ...; dãy núi Yên Tử (Cánh cung Đông Triều) từ xa xưa đã là một “phúc địa”, “xương sống”, “động mạch chủ” của vùng lãnh thổ của người Việt; người Việt, cũng từ xa xưa, đã tỏ ra am hiểu tường tận những đặc điểm/hiện tượng/quá trình này bên cạnh những đặc điểm địa lý - tự nhiên, đa dạng sinh học, khí tượng - thủy văn... khác và đã biết cách thích ứng, vận dụng tối đa những đặc điểm đó trong mọi mặt cuộc sống chính trị, tư tưởng, văn hóa, tín ngưỡng, tinh thần, kinh tế - xã hội, thậm chí cả trong an ninh - quốc phòng của mình■

Lời cảm ơn: Bài viết được thực hiện trong khuôn khổ Nhiệm vụ khoa học công nghệ “Nghiên cứu các đặc điểm, giá trị địa chất - địa mạo và đa dạng sinh học Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử” (2021 - 2023)” do Sở Khoa học và Công nghệ Quảng Ninh cấp kinh phí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dovjikov A.E., Nguyễn Văn Chiển, Lê Đình Hữu, Ivanov G.V., Izok E.P., Jamoida A.I., Phạm Đình Long, Trần Đức Lương, Mareitsev A.M., Bùi Phú Mỹ, Vaxilevkaia E.D., Phạm Văn Quang, Nguyễn Tường Tri, 1965. *Địa chất miền Bắc Việt Nam*. Nhà xuất bản (Nxb) Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Hoàng Ngọc Kỳ, 1999. *Bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1/200.000 tờ Hải Phòng F48-XXIX. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*, Hà Nội.
3. Lê Đức An và Trần Đức Thanh, 2010. *Về vị trí địa lý và vị thế thành Thăng Long. Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế: Phát triển bền vững Thủ đô Hà Nội vẫn hiển, anh hùng, vì hoà bình*. Hà Nội, 7 - 9/10/2010. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội. Trang 969 - 980.
4. Lê Hùng và nnk, 1996. *Bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1/50.000 nhóm tờ Cẩm Phả. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*. Hà Nội.
5. Lê Văn Hữu, Phan Phú Tiên, Ngô Sỹ Liên và nnk, 1967. *Đại Việt Sử ký Toàn thư*. Nxb Khoa học Xã hội - Hà Nội, 1993.
6. Nguyễn Công Lượng, 1999. *Bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1/200.000 tờ Hạ Long (Hòn Gai), F48 - XXXV. Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*, Hà Nội.
7. Nguyễn Đức Tâm, 2011. *Về vấn đề biến đổi khí hậu hiện đang diễn ra*. Tạp chí Địa chất, loạt A, số 326, 7 - 8/2011, trang 1 - 16, Hà Nội.
8. Nguyễn Hồng Phong, Vũ Khiêu (đồng chủ biên), 2001. *Địa chí Quảng Ninh, Tập 1*. Nxb Thế giới. 710 tr.
9. Trần Anh Tuấn (chủ biên), *Địa chí Hải Dương, 2015. Phần thứ nhất: Tự nhiên và Dân cư*. Nxb. Chính trị Quốc gia.
10. Trần Đức Thanh, 2013. *Đặc trưng cơ bản về điều kiện tự nhiên vùng chiến trường Bạch Đằng năm 1288. Kỷ yếu Hội thảo khoa học kỷ niệm 725 năm Chiến thắng Bạch Đằng. Quảng Yên ngày 27/3/2013*. Trang 14 - 31.
11. Trần Tân Văn và nnk, 2022. *Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài KHCN cấp tỉnh Quảng Ninh “Nghiên cứu các đặc điểm, giá trị địa chất-địa mạo và đa dạng sinh học Quần thể di tích và danh thắng Yên Tử”*. Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản.
12. Trần Văn Trị và Vũ Khúc (chủ biên), 2009. *Địa chất và tài nguyên Việt Nam*. Nxb Khoa học Tự nhiên Công nghệ. Hà Nội.
13. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật nhà nước, 1970. *Phân vùng địa lý tự nhiên khu vực lãnh thổ Việt Nam, 1970*. Nxb Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, trang 209.
14. Xamoirov, I.B., 1952. *Các vùng cửa sông*. Nxb. “Geographya”, Matxcova, trang 1 - 526 (tiếng Nga).