

XÁC ĐỊNH TÍNH CHẤT ĐỘNG HỌC CỦA ĐÓI ĐỨT GẦY Ở KHU VỰC NAM TRUNG BỘ BẰNG PHÂN TÍCH KHE NỨT KIẾN TẠO

PHẠM VĂN HÙNG

I. MỞ ĐẦU

Xác định tính chất và chiều rộng vùng ảnh hưởng động lực (VAHDL) của đới đứt gãy là nội dung cơ bản của nghiên cứu kiến tạo đới đứt gãy, đồng thời là nội dung rất quan trọng của nghiên cứu dự báo các tai biến địa chất, góp phần phòng tránh, giảm nhẹ thiệt hại do chúng gây nên. Trong những năm gần đây, nghiên cứu làm sáng tỏ tính chất, cơ chế và lịch sử hoạt động của các đứt gãy kiến tạo ở Việt Nam nói chung, ở khu vực Nam Trung Bộ nói riêng được đặt ra là vấn đề có tính cấp thiết. Các kết quả nghiên cứu bước đầu đã được đề cập trong nhiều công trình [1-3]. Để xác định VAHDL của đứt gãy có thể sử dụng các chỉ tiêu địa mạo định lượng, có thể tính toán thông qua mối quan hệ với chiều dài và chiều sâu của đới đứt gãy; xác định vị trí mặt trượt và hướng đổ có thể bằng các nghiên cứu địa mạo, địa chất và kiến tạo vật lý. Trong công trình này, chúng tôi ứng dụng phương pháp kiến tạo vật lý, phương pháp phân tích sự phân bố khe nứt kiến tạo để xác định mặt trượt, tính chất và chiều rộng VAHDL của các đới đứt gãy ở khu vực Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, kết quả còn phụ thuộc vào mức độ nghiên cứu thu thập các số liệu khe nứt kiến tạo ở thực địa dọc đới đứt gãy và kinh nghiệm phân tích xử lý số liệu. Nội dung của phương pháp này đã được khẳng định trong các công trình [6, 8-11].

II. CƠ SỞ PHƯƠNG PHÁP

Trong quá trình hoạt động và phát triển của mình, dọc các đứt gãy đã phân bố các khe nứt kiến tạo, dấu ấn còn để lại trong các thành tạo địa chất khác nhau được sử dụng để phân tích tạo lập lại cơ chế biến dạng, tính chất hoạt động cũng như xác định VAHDL của đới đứt gãy. Như vậy, các khe

nứt kiến tạo là yếu tố cơ bản nhất có trong đất đá được sử dụng làm dữ liệu để phân tích. Đây chính là nội dung của phương pháp phân tích phân bố khe nứt kiến tạo [6-8].

Các khe nứt kiến tạo được thu thập trong các thành tạo địa chất khác nhau ở dọc các đới đứt gãy cho phép thiết lập biểu đồ cấu khe nứt kiến tạo; từ đó xác định các hệ của các nhóm khe nứt cộng ứng với nhau (gọi là hệ 3 khe nứt cộng ứng - H3KNCU). Trong quá trình hoạt động và phát triển của mình, các đới đứt gãy đã hình thành H3KNCU phân bố có quy luật. Ba khe nứt cộng ứng đó tạo với nhau những góc gần vuông. Trong thực tế địa chất các góc tạo nên từ các khe nứt cộng ứng có thể lớn hơn góc vuông từ 10° - 15° . Trong 3 khe nứt đó lại được phân biệt ra các khe nứt chính (KNC), khe nứt phụ (KNP) và khe nứt bổ sung (KNBS) thông qua tần suất xuất hiện (hay mật độ khe nứt). KNC là khe nứt có tần suất xuất hiện cao nhất (hay mật độ khe nứt lớn nhất) và chính nó phản ánh phương của mặt trượt đứt gãy lớn. Dựa trên các tính chất của các hệ cộng ứng này, cho phép ta xác định tính chất, cơ chế hoạt động và VAHDL của đới đứt gãy kiến tạo. Trong các đới tách giãn, nén ép và trượt bằng các tính chất của các hệ khe nứt cộng ứng khác nhau và phân bố có quy luật dọc các đứt gãy lớn [8, 10, 11]:

- Dọc đứt gãy trượt bằng, các khe nứt kiến tạo phân bố tạo thành H3KNCU gần vuông góc với nhau. KNC và KNP gần thẳng đứng còn KNBS gần nằm ngang hoặc nghiêng thoải. KNC phản ánh mặt trượt của đứt gãy, 2 khe nứt còn lại gần vuông góc hoặc xiên một góc với mặt trượt. KNBS có tần suất xuất hiện rất thấp và khác biệt với các KNC và phụ. Hay nói cách khác mật độ của KNC lớn gấp nhiều lần KNBS.

- Dọc đứt gãy thuận, các khe nứt kiến tạo phân bố tạo nên H3KNCU với góc cắm gần bằng nhau. Tần suất xuất hiện của 3 khe nứt gần như nhau. KNBS có góc cắm xiên chéo. KNC và khe nứt thứ phụ phân bố gần song song với mặt trượt của đứt gãy.

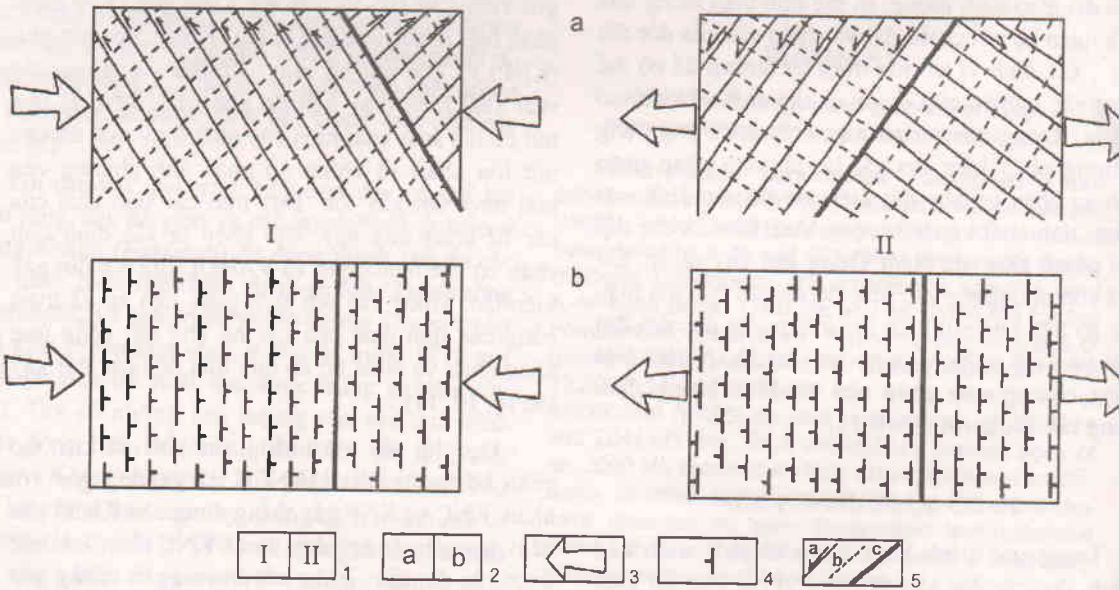
- Dọc đứt gãy chồm nghịch, các khe nứt phân bố tạo nên H3KNCU với các đặc trưng: KNC, KNP gần song song với mặt trượt và có góc cắm nghiêng thoải hoặc gần nằm ngang, KNBS dốc đứng.

- Sự phân bố các KNC trong các H3KNCU trên mặt cắt ngang đới đứt gãy và trên bình đồ có quy luật (hình 1). Sự phân biệt rõ ràng giữa đứt gãy thuận và đứt gãy nghịch là sự khác biệt về quy luật phân bố của các KNC trong H3KNCU. Dọc đứt gãy thuận, KNC có phương vị đồ ngược nhau hướng ra. Trong khi đó dọc đứt gãy nghịch các KNC có phương vị đồ hướng vào. Mặt trượt chính của đới đứt gãy căn cứ vào phạm vi phân bố của KNC ở 2 cánh của đứt gãy. Mặt trượt đồ về hướng mà cánh có phạm vi phân bố KNC rộng hơn cánh kia. Chiều rộng VAHĐL đới đứt gãy được xác định trên cơ sở phạm vi phân bố các H3KNCU phản ánh tính chất và mặt trượt của đới đứt gãy.

Ngày nay trên với các phương tiện hiện đại giúp xử lý và phân tích các số liệu có hiệu quả cao. Lần đầu tiên, phương pháp này được ứng dụng nghiên cứu một số đới đứt gãy lớn ở khu vực N Trung Bộ. Một khối lượng lớn các khe nứt kiến tạo thu thập được trong các thành tạo địa chất kiến tạo dọc các đứt gãy lớn đã được phân tích và lý bằng chương trình phần mềm do các nhà khoa học của phòng thí nghiệm Kiến tạo Vật lý thuộc Viện Vở Trái Đất, Viện Hàn lâm Khoa học Nga lập. Do vậy, các kết quả phân tích và xử lý nhất ở khu vực có độ tin cậy cao.

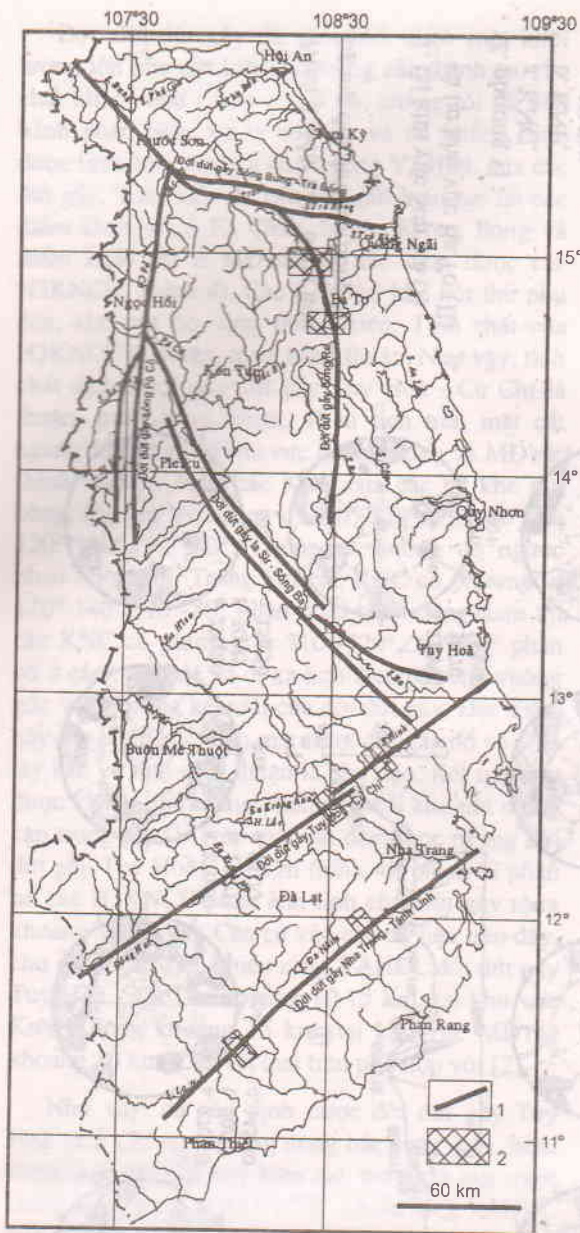
III. KẾT QUẢ XÁC ĐỊNH MỘT SỐ ĐỨT GÃ

Khu vực nghiên cứu đã phân bố và phát triển các hệ thống đứt gãy kiến tạo chủ yếu: đứt gãy phương á vĩ tuyến, á kinh tuyến, đứt gãy tây bắc đông nam và đứt gãy đông bắc - tây nam. Trong các đứt gãy lớn như đứt gãy Sông Re, đứt gãy T Hoà - Củ Chi và đứt gãy Nha Trang - Tân Linh được phân tích nghiên cứu làm sáng tỏ tính chất động học và chiều rộng VAHĐL bằng phương pháp phân tích sự phân bố khe nứt (hình 2).



Hình 1. Sơ đồ quy luật phân bố của KNC trong đới đứt gãy [11]

1. đới nén ép (I), đới tách giãn (II), 2a. trên mặt cắt, 2b. trên bình đồ, 3. hướng lực tác động, 4. phương vị KNC, 5a. KNC và hướng dịch trượt, 5b. khe nứt thứ phụ, 5c. mặt trượt đứt gãy



Hình 2. Sơ đồ phân bố các đứt gãy kiến tạo chính ở khu vực Nam Trung Bộ [1]

1. đứt gãy kiến tạo, 2. vị trí xác lập mặt cắt ngang đứt gãy

1. Đứt gãy Sông Re

Phân bố ở rìa phía đông khối cấu trúc Kon Tum, chạy dọc sườn phía đông dải Trường Sơn (thuộc phía tây Quảng Ngãi và Bình Định, phía đông các tỉnh Kon Tum và Gia Lai); kéo dài từ Sơn Hà, dọc theo thung lũng sông Re qua địa phận huyện Ba Tơ, Kbang đến Kông Chro. Kết quả phân

tích địa hình và các dữ liệu viễn thám cho thấy đới đứt gãy này đã thể hiện là đới lineament - đứt gãy kéo dài theo phương kinh tuyến, á kinh tuyến với mật độ lớn, đạt 60-70km/100km².

Quá trình hình thành và phát triển của đới đứt gãy đã tạo nên một loạt các khe nứt kiến tạo phân bố có quy luật dọc chúng. Do đó, trên cơ sở phân tích, xử lý một khối lượng lớn các khe nứt kiến tạo thu thập được dọc đới đứt gãy trong các thành tạo địa chất khác nhau đã cho phép xác định tính chất hoạt động của nó. Ở địa phận huyện Sơn Hà, Ba Tơ đã thiết lập các mặt cắt động học ngang đới đứt gãy (hình 3). Các hệ khe nứt cộng ứng xác định trên các biểu đồ cấu khe nứt bao gồm các KNC, KNP và KNBS có mật độ và góc cắm gần như nhau; cho phép xác định các H3KNCƯ phân bố dọc đới đứt gãy Sông Re có tính chất thuận. Do đó, đứt gãy có tính chất thuận là chủ yếu. Các KNC trong H3KNCƯ có các phương vị là 80°-105°/70°-80°, hoặc là 250°-300°/60°-80°. Trong khi các KNC có phương vị 80°-105°/70°-80° phân bố ở cánh phía đông thì các KNC có phương vị 250°-300°/60°-80° lại phân bố ở cánh phía tây và đi xa hơn theo hướng vuông góc với phương kéo dài của đới đứt gãy. Quy luật phân bố của H3KNCƯ đó thể hiện trên mặt cắt ngang qua đới đứt gãy tại Sơn Hà và Ba Tơ (hình 3). Như vậy, căn cứ vào tính chất và quy luật phân bố của H3KNCƯ cho phép xác định đứt gãy Sông Re có mặt trượt đổ về hướng tây và dịch trượt thuận là chủ yếu. Kết quả phân tích này phù hợp với những nghiên cứu bằng phương pháp khác [3]. Tại khu vực Sơn Hà, Ba Tơ, các H3KNCƯ phản ánh tính chất động học đứt gãy phân bố trong phạm vi khoảng 10 - 15 km (hình 3). Như vậy, chiều rộng VAHĐL của đới đứt gãy Sông Re đạt khoảng 10 - 15 km. Kết quả nghiên cứu này rất phù hợp với kết quả phân tích địa mạo định lượng [2].

2 Đới đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi

Phân bố ở sườn phía tây dải Trường Sơn, kéo dài hàng trăm kilomet theo phương đông bắc - tây nam từ nam thị xã Tuy Hoà qua MĐrác, Krông Bông đến Củ Chi. Dọc đứt gãy đã hình thành các vách sườn kiến tạo dài và phân bố các "faset" kiến tạo phản ánh tính chất trượt thuận của đứt gãy. Các lineament - đứt gãy xác lập từ các dữ liệu viễn thám và địa hình phân bố dọc theo đới đứt gãy, tạo lập thành dải có mật độ lớn 60-70 km/100km². Các kết quả nghiên cứu địa chất, địa vật lý khẳng định sự tồn tại của đới đứt gãy này [4, 5].

Độc đới đứt gãy đã xác định được một khối lượng lớn khe nứt kiến tạo trong các thành tạo địa chất khác nhau; trên cơ sở đó, chúng tôi đã tiến hành phân tích, xử lý số liệu và đã khẳng định được tính động học và chiều rộng VAHĐL của các đứt gãy. Trên biểu đồ cầu khe nứt kiến tạo tại các điểm khảo sát ở Ea Châu, huyện Krông Bông và điểm khảo sát ở MĐ'rắc đã xác định được các H3KNCU (hình 4). Các KNC và khe nứt thứ phụ dốc, khe nứt bổ sung thoải, xiên. Tính chất của H3KNCU là thuận, trượt bằng thuận. Như vậy, tính chất dịch trượt của đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi là thuận, trượt bằng thuận. Phân tích trên mặt cắt ngang đới đứt gãy ở khu vực Krông Bông và MĐ'rắc (hình 4) cho thấy các KNC của các hệ khe nứt cộng ứng có phương vị $310^{\circ}-320^{\circ}/60^{\circ}-80^{\circ}$ và $120^{\circ}-140^{\circ}/70^{\circ}-80^{\circ}$. Chúng có hướng đổ ngược nhau hướng ra. Trong khi các KNC có phương vị $120^{\circ}-140^{\circ}/70^{\circ}-80^{\circ}$ phân bố ở cánh đông nam thì các KNC có phương vị $310^{\circ}-320^{\circ}/60^{\circ}-80^{\circ}$ phân bố ở cánh tây bắc và đi xa hơn theo phương vuông góc với phương kéo dài của đới đứt gãy. Đặc điểm này cho phép xác định mặt trượt đứt gãy đổ về phía tây bắc và tính chất thuận là chủ đạo. Kết quả này được khẳng định bằng phân tích dải khe nứt đã đề cập trong [3, 4]. Trên mặt cắt động học ngang đới đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi (hình 4), phạm vi phân bố các H3KNCU phản ánh tính chất đứt gãy rộng khoảng 10-15 km. Căn cứ vào các dữ liệu trên đây, cho phép xác định chiều rộng VAHĐL đới đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi khoảng 10-15 km, tại khu vực Krông Bông khoảng 15 km, tại khu vực MĐ'rắc khoảng 10 km. Các kết quả trên phù hợp với [2].

Như vậy, đã xác định được đới đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi có phương đông bắc - tây nam, hình thành một đới phá huỷ kiến tạo, trong đó mặt trượt chính có phương vị $315^{\circ}/70^{\circ}$. Chiều rộng VAHĐL của đới đứt gãy trung bình 10-15 km, đạt 15 km ở khu vực Krông Bông, 10 km ở khu vực MĐ'rắc.

3. Đới đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh

Phân bố ở phía đông nam của miền Nam Trung Bộ, kéo dài hàng trăm kilomet theo phương đông bắc - tây nam từ phía nam thành phố Nha Trang cắt qua Khánh Vĩnh, Khánh Sơn đến Tánh Linh (tỉnh Bình Thuận); chạy dọc theo sườn phía đông của dải núi Bi-Dup, bình sơn nguyên Đà Lạt và núi Borian. Trên địa hình, đứt gãy này thể hiện là các vách sườn dốc kéo dài với các "faset" kiến tạo. Từ kết quả phân tích các dữ liệu viễn thám và bản đồ

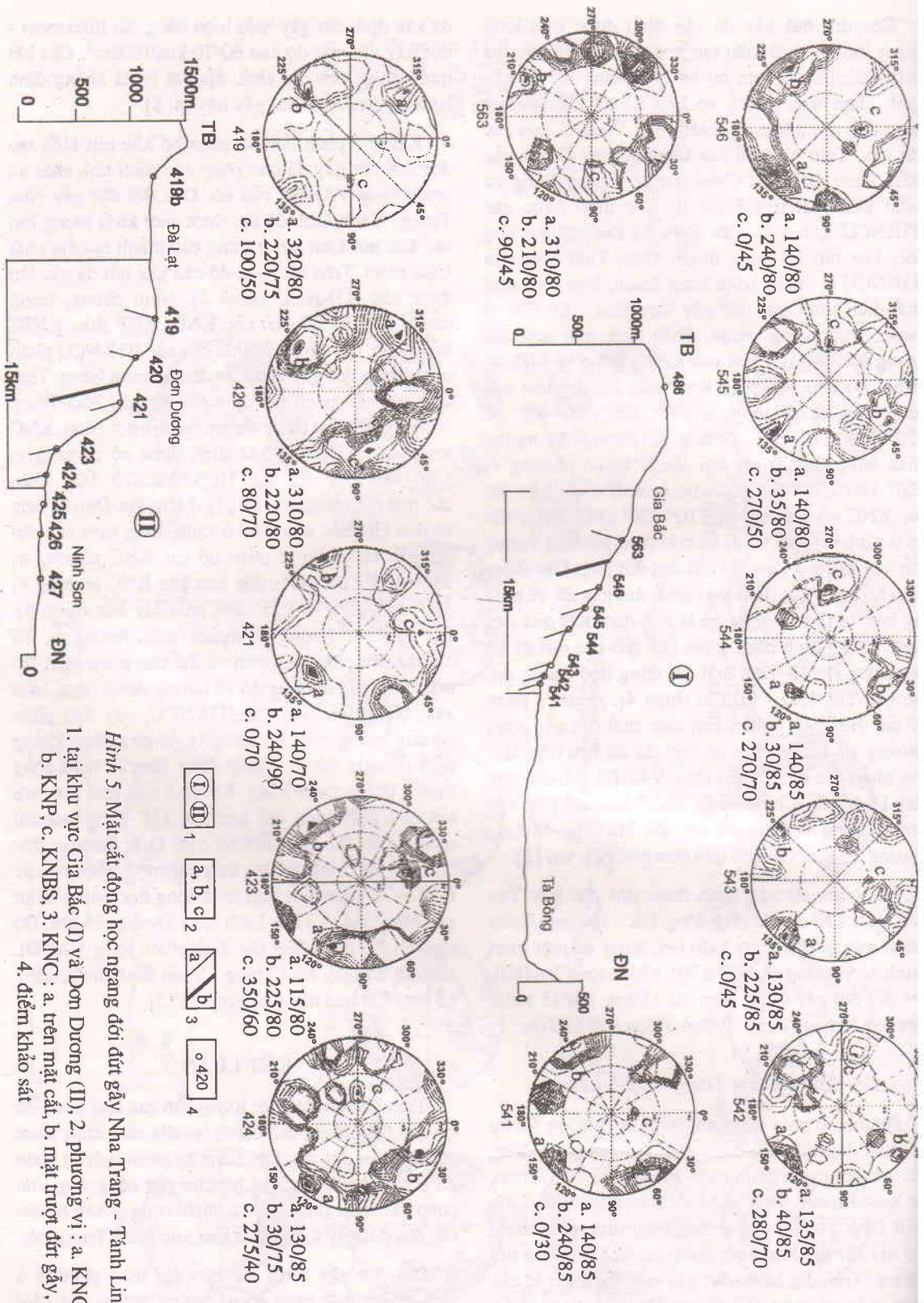
đã xác định đứt gãy biểu hiện bằng dải lineament - đứt gãy với mật độ cao $60-70 \text{ km}/100\text{km}^2$. Các kết quả nghiên cứu địa chất, địa vật lý đã khẳng định sự tồn tại của đới đứt gãy này [4, 5].

Kết quả phân tích sự phân bố khe nứt kiến tạo dọc đới đứt gãy đã cho phép xác định tính chất và chiều rộng VAHĐL của nó. Độc đới đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh đã thu được một khối lượng lớn các khe nứt kiến tạo ở trong các thành tạo địa chất khác nhau. Trên các biểu đồ cầu khe nứt đã xác lập được các H3KNCU (hình 5). Nhìn chung, trong các H3KNCU đều có các KNC, KNP dốc, KNBS thoải hơn. Do vậy, tính chất của các H3KNCU phân bố dọc đới đứt gãy là thuận, thuận trượt bằng. Tính chất này cho phép xác định đới đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh hoạt động thuận, thuận trượt bằng. KNC trong các H3KNCU xác định được có phương vị $130^{\circ}-140^{\circ}/60^{\circ}-85^{\circ}$ và $310^{\circ}-320^{\circ}/70^{\circ}-90^{\circ}$. Trên các mặt cắt ngang đới đứt gãy ở khu vực Đơn Dương và đèo Gia Bắc cho thấy ở cánh đông nam của đới đứt gãy có phạm vi phân bố các KNC phương vị $130^{\circ}-140^{\circ}/60^{\circ}-85^{\circ}$ rộng hơn các KNC phương vị $310^{\circ}-320^{\circ}/70^{\circ}-90^{\circ}$ ở cánh phía tây bắc (hình 5). Các KNC có hướng đổ ngược nhau hướng ra. Từ các dữ liệu phân tích trên có thể cho phép thiết lập mặt trượt của đứt gãy đổ về hướng đông nam. Như vậy, bằng tính chất các H3KNCU, quy luật phân bố của chúng dọc đới đứt gãy đã cho phép khẳng định đứt gãy đổ về hướng đông nam và hoạt động thuận, thuận trượt bằng. Kết quả này phù hợp với kết quả phân tích dải khe nứt [3]. Trên mặt cắt ngang đới đứt gãy tại khu vực Đơn Dương, đèo Gia Bắc đã (hình 5) cho thấy phạm vi phân bố các H3KNCU phản ánh tính chất động học của đới đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh rộng khoảng 15 km. Do vậy, có thể cho phép xác định chiều rộng VAHĐL của đới đứt gãy Nha Trang - Tánh Linh đạt khoảng 15 km. Kết quả này phù hợp với [3].

KẾT LUẬN

Trên cơ sở một khối lượng lớn các khe nứt kiến tạo thu thập trong các thành tạo địa chất khác nhau dọc các đới đứt gãy lớn, bằng sự phân tích sự phân bố có quy luật của các hệ khe nứt cộng ứng cho phép xác định tính chất và chiều rộng VAHĐL của các đới đứt gãy kiến tạo ở khu vực Nam Trung Bộ.

Đới đứt gãy Sông Re kéo dài theo phương á kinh tuyến, mặt trượt đổ về hướng tây và góc cắm khoảng $60^{\circ}-80^{\circ}$, tính chất dịch trượt thuận, chiều



Hình 5. Mặt cắt động học ngang đối đứt gãy Nha Trang - Thanh Linh
 1. tại khu vực Gia Bắc (I) và Đôn Dương (II), 2. phương vị : a. KNC,
 b. KNP, c. KNBS, 3. KNC : a. trên mặt cắt, b. mặt trượt đứt gãy,
 4. điểm khảo sát

rộng VAHĐL khoảng 10-15 km. Đới đứt gãy Tuy Hoà - Củ Chi chạy dài theo phương đông bắc - tây nam, mặt trượt đổ về hướng tây bắc và góc cắm khoảng 70°, chiều rộng VAHĐL khoảng 10-15 km. Đới đứt gãy Nha Trang - Tân Linh kéo dài theo phương đông bắc - tây nam, mặt trượt đổ về hướng đông nam, góc cắm dốc đứng 80°, chiều rộng VAHĐL khoảng 15 km.

Kết quả nghiên cứu trên đã khẳng định thực tiễn của việc áp dụng phương pháp phân tích sự phân bố khe nứt vào nghiên cứu đứt gãy tân kiến tạo ở nước ta; tuy nhiên mới chỉ là bước đầu, cần kết hợp phân tích đối sánh với các kết quả nghiên cứu bằng các phương pháp khác, chắc chắn sẽ cho các kết quả với độ tin cậy cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] PHẠM VĂN HÙNG, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1996 : Kết quả nghiên cứu cơ chế hoạt động của các đứt gãy kiến tạo vùng Cực Nam Trung Bộ trong Kainozoi. Địa chất Tài nguyên tập 1. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[2] PHẠM VĂN HÙNG, NGUYỄN TRỌNG YÊM, 1998 : Xác định vùng ảnh hưởng động lực của đứt gãy tân kiến tạo Nam Trung Bộ. Tc CKvTĐ, 2, 140-144. Hà Nội.

[3] PHẠM VĂN HÙNG 1996: Nghiên cứu các đứt gãy kiến tạo ở miền Nam Trung Bộ trong Kainozoi bằng phân tích dải khe nứt. Tc CKHvTĐ, 3, 198-204. Hà Nội.

[4] TRẦN VĂN TRỊ, NGUYỄN XUÂN TÙNG, 1992 : Thành hệ kiến trúc và địa động lực lãnh thổ Việt Nam. Nxb KHvKT, Hà Nội.

[5] CAO ĐÌNH TRIỀU, NGUYỄN DANH SOẠN, 1998 : Hệ thống đứt gãy chính lãnh thổ Việt Nam trên cơ sở phân tích kết hợp tài liệu trọng lực, từ và ảnh vệ tinh. Tc Địa chất, A/247, 17-27. Hà Nội.

[6] К.Ж. СЕМИНСКИЙ, 1986 : Анализ распределения опережающих разрывов при формирования крупных дизъюнктов. Геология и Геофизика, номер 10. "Наука" СО.АН. Новосибирск.

[7] К.Ж. СЕМИНСКИЙ, 1991 : Новый поход к изучению тектонической трещиноватости в разрывных зонах. Геология и Геофизика, номер 5. Изд "Наука" СО.АН.Новосибирск.

[8] К.Ж. СЕМИНСКИЙ, 1991 : Общие закономерности динамики структурного образования в крупных сдвиговых зонах. Геология и Геофизика, номер 4. "Наука" СО.АН. Новосибирск.

[9] К.Ж. СЕМИНСКИЙ, 1993 : Пространственновременные взаимоотношения между тектоническими нарушениями в разрывных зонах. Геология и Геофизика, номер 3. Изд "Наука" СО.АН. Новосибирск.

[10] С.И. ШЕРМАН, К.Ж. СЕМИНСКИЙ, С.А. БОРНЯКОВ, А.Н. ЛОБАЦАЯ, С.Б. ЛЫСАК, К.Г. ЛЕИ, 1992 : Разломообразование в литосфере. Зоны растяжения. Изд "Наука" СО.АН. Новос.

[11].С.И. ШЕРМАН, К.Ж. СЕМИНСКИЙ, С.А. БОРНЯКОВ, А.Н. ЛОБАЦАЯ, С.Б. ЛЫСАК, К.Г. ЛЕИ 1992 : Разломообразование в литосфере. Зоны сжатия. "Наука" СО.АН.Новосибирск..

SUMMARY

Defining kinematic feature of the fault in Southern Central part of Viet Nam by analysing tectonic fractural distribution

Based on the application of method of analysing tectonic fractural distribution, the slip surfaces, dynamic features and dynamical affective area's wide of faults in the Middle - South of Viet Nam have been determined as follows:

Song Re fault slope West, normal slip and dynamical affective area's wide of Song Re fault zone is about 10-15km. Tuy Hoa - Cu Chi fault slope NW, normal slip and dynamical affective area's wide of Tuy Hoa - Cu Chi fault zone is about 10-15km. Nha Trang - Tanh Linh fault slope SE, normal slip and dynamical affective area's wide of Nha Trang - Tanh Linh fault zone is about 15km.

Ngày nhận bài : 24-3-2000

Viện Địa chất, TTKHTN-VNQG