



TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC YÔ — ĐỊA CHẤT



LÊ THẠCH XINH

THỜI ĐẠI SINH KHOÁNG INDOSIN Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Chuyên ngành №: 19010-Kiến tạo — Sinh khoáng

Tóm tắt luận án học vị Phó tiến sĩ Khoa học Địa chất

BẮC THAI - 1979

ĐÌNH CHỈNH

! Tr !	! Đồng !	! In sai !	! Đọc lại là !
! 13 !	! 18 !	! tan !	! tang !
! 14 !	! 3 !	! sắt, laterit !	! sắt - laterit !
! 17 !	! 12 !	! Phú Hoạt !	! Phú - Hoạt !
! 19 !	! 24 !	! - БОАНО !	! БОАНО !
! 21 !	! 7 !	! мохоеви !	! мохоеви !
! 22 !	! 23 !	! $C_1 - P_1$!	! $C_1 - P_2$!
! 23 !	! 3 !	! $P_2 - P_{30}$!	! $P_2 - T_{30}$!
! !	! 15 !	! pecmil !	! pecmi !
! 25 !	! 16 !	! $\sigma - V P_2 - T_1$!	! $\sigma - V P_2 - T_1$!
! 26 !	! 31 !	! ở vùng Phú Hoạt !	! ở miền Phú Hoạt !
! 27 !	! 1 !	! Trầm tích !	! Trầm tích !
! !	! 11 !	! Piz Bloc !	! Piz Bloc !
! 29 !	! 4 !	! I-các khối kiến trúc Indosin !	! I-CÁC KHỐI KIẾN TRÚC INDOSIN !
! !	! !	! !	! INDOSIN !
! !	! 11 !	! Hoa Nam (sốt) !	! HOA NAM, VIỆT BẮC !
! 36 !	! 25 !	! Sốt !	! III-MIỀN SINH KHOÁNG ĐÔNG BẮC !
! 41 !	! 11 !	! Nguyên sản !	! NGUYÊN SẢN !
! !	! 22-23 !	! 10- sơ đồ 9 phân vùng !	! 10- sơ đồ phân vùng sinh !
! !	! !	! sinh khoáng miền Bắc !	! khoáng miền Bắc Việt Nam !
! !	! !	! Việt Nam. tỉ lệ 1:4.000.000 !	! tỉ lệ 1:2.000.000 !

BỘ ĐẠI HỌC VÀ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP
TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ — ĐỊA CHẤT
☆

LÊ THẠCH XINH

**THỜI ĐẠI SINH KHOÁNG
INDOSIN**

Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Chuyên ngành N^o : 19010—Kiến tạo — Sinh khoáng

L575t

Tóm tắt luận án học vị Phó tiến sĩ Khoa học Địa chất

BẮC THÁI — 1979

**CÔNG TRÌNH NÀY ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI
BỘ MÔN ĐỊA CHẤT TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ
ĐỊA CHẤT**

Hướng dẫn khoa học:

1.P.T.S. Khoa học Địa chất

VÕ NĂNG LẠC

2.P.T.S. Khoa học Địa chất - Khoáng vật

NGUYỄN VĂN CHỮ

3.P.T.S. Khoa học Địa chất - Khoáng vật

VŨ NGỌC HẢI

Nhận xét chính thức:

1.P.T.S. Khoa học Địa chất - Khoáng vật

TÔ LINH

2.P.T.S. Khoa học Địa chất - Khoáng vật

LÊ DUY BÁCH

3. Vụ Kỹ thuật Địa chất thuộc Tổng cục Địa chất

Ngày phát hành tóm tắt luận án: 10-4-1979

Ngày bảo vệ luận án:

Nơi bảo vệ luận án: Hội đồng chấm luận án học vị
Phó tiến sỹ Khoa học Địa chất, tại trường Đại học
Mỏ Địa chất, Phở Yên, Bắc Thái.

Có thể tìm đọc luận án tại thư viện Trường Đại
học Mỏ - Địa chất.

MỞ ĐẦU

Vấn đề sinh khoáng miền Bắc cũng như cả nước ta đang được đặt ra trước các nhà địa chất Việt Nam, vì hiện được quy luật sinh khoáng đất nước, thì công việc tìm kiếm mỏ sẽ đúng hướng và có hiệu quả hơn. Lâu nay nhiều nhà địa chất Việt Nam đã đặt vấn đề nghiên cứu sinh khoáng, song cho đến khi hoàn thành đề tài nghiên cứu này, những ý kiến sơ bộ về sinh khoáng Việt Nam cũng mới được công bố trong một số bài đăng ở các tạp chí địa chất (J. Fromaget - 1941, Lê Văn Cự - 1961, Izokh E.,... 1964, Lê Thạc Xinh - 1975, 1978), chứ chưa được viết thành một chuyên khảo nào. Việc lập sơ đồ sinh khoáng miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1 : 1.000.000 do viện Địa chất và Khoáng sản tiến hành, đến nay cũng chưa đưa lại kết quả rõ ràng.

Hiện nay trước khối lượng đồ sộ về kết quả lập bản đồ địa chất, nghiên cứu chuyên đề về địa tầng, macma, kiến tạo, đặc điểm quặng hóa, cùng với hàng ngàn báo cáo tìm kiếm thăm dò địa chất, việc nghiên cứu sinh khoáng miền Bắc sẽ gặp nhiều thuận lợi, song còn hàng loạt vấn đề về sinh khoáng lý thuyết cũng như phân vùng sinh khoáng lãnh thổ và phân chia lịch sử sinh khoáng miền Bắc chưa được giải quyết.

Đề tài nghiên cứu này được đặt ra hướng vào thời đại sinh khoáng Indosin - một thời đại sinh khoáng quan

trọng, quyết định tình phân dị trong các hoạt động kiến tạo và sinh khoáng miền Bắc Việt Nam nhằm rút ra quy luật sinh khoáng của thời đại này. Tuy vậy luận án cũng đề cập một cách khái quát đến các thời đại sinh khoáng trước và sau thời đại Indosin cùng với việc phân vùng sinh khoáng của miền Bắc Việt Nam.

Bản luận án gồm hai phần chính. Trong phần thứ nhất, luận án viển về vị trí miền Bắc trong cấu trúc Đông Nam Á, khái quát về các thời đại sinh khoáng và phân vùng sinh khoáng miền Bắc. Trong phần thứ hai, luận án phân tích sâu về thời đại sinh khoáng Indosin. Sau những dẫn liệu về địa tầng, macma, sự phát triển cấu trúc, hoạt động của các hệ thống đứt gãy và các đới quặng, tác giả rút ra các quy luật phân bố các mỏ quặng trong các đới quặng Indosin về thời gian và không gian, đặc điểm phát triển kiến tạo, macma và khoáng hóa của thời đại Indosin. Toàn bộ luận án gồm 130 trang đánh máy và 21 bản vẽ.

Nguồn tài liệu được sử dụng làm luận án bao gồm các tài liệu công bố và các báo cáo ở lưu trữ địa chất về lập bản đồ địa chất các tỷ lệ, tìm kiếm và thăm dò các mỏ, các công trình tổng hợp về khoáng sản và địa chất khu vực, về các công trình nghiên cứu chuyên đề về macma, địa tầng, kiến tạo, đặc điểm quặng hóa về lãnh thổ miền Bắc và các vùng lân cận. Ngoài ra tác giả còn sử dụng nhiều tài liệu do chính mình thu thập được trong các đợt thực địa và trong quá trình 15 năm công tác trong ngành địa chất. Văn liệu tham khảo gồm 97 danh mục.

Trên cơ sở các tài liệu đã thu thập, tác giả tiến hành phân tích kiến tạo và sinh khoáng miền Bắc dựa vào lý thuyết kiến tạo mảng kết hợp với những nguyên tắc phân tích kiến tạo và sinh khoáng khu vực của nhiều nhà địa chất Xô Viết đã đề xuất. Đó là phương pháp cơ bản ứng

dụng trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành bản luận án này.

Luận án được hoàn thành dưới sự hướng dẫn của P. T. S. Võ Năng Lạc, Phó hiệu trưởng trường Đại học Mở—Địa chất; P. T. S. Vũ Ngọc Hải chủ nhiệm bộ môn khoáng sản; P. T. S. Nguyễn Văn Chử, Phó chủ nhiệm bộ môn khoáng sản. Trong quá trình làm luận án, tác giả được sự động viên và giúp đỡ của các vị lãnh đạo nhà trường, phòng Quản lý khoa học, khoa Địa chất và bộ môn Địa chất, đồng thời có sự giúp đỡ và tạo mọi điều kiện của các đồng chí lãnh đạo Tổng cục Địa chất, nhất là các đồng chí lãnh đạo Vụ Kỹ thuật Địa chất: Phạm Xuân Hoàng và Nguyễn Xuân An. Ngoài ra còn có sự giúp đỡ chi tình của các đồng chí lãnh đạo Liên đoàn Địa chất C và các đồng chí trong và ngoài Vụ Kỹ thuật trong việc gia công các bản vẽ cũng như trong nhiều lãnh vực khác. Riêng đồng chí P. T. S. Tô Linh đã giúp những ý kiến quý giá trong quá trình lập đề cương nghiên cứu.

Tác giả xin chân thành cảm ơn các cơ quan và các đồng chí trên.

PHẦN THỨ NHẤT

CHƯƠNG I

KHÁI NIỆM VÀ THUẬT NGỮ DÙNG TRONG LUẬN ÁN

1. Quan điểm của tác giả về kiến tạo và sinh khoáng:

Trước những đặc điểm phát triển địa chất ở miền đông lục địa châu Á, học thuyết kiến tạo địa mảng cổ điển, từng chiếm địa vị thống trị trong địa kiến tạo học vào nửa đầu thế kỷ 20, đã được bổ sung bằng thuyết hoạt hóa magma - kiến tạo. Nhưng gần đây khi việc nghiên cứu địa chất đại dương phát triển thì cả thuyết địa mảng lẫn thuyết hoạt hóa dần dần bị thay thế bằng học thuyết kiến tạo mảng - một học thuyết động có nhiều phần phù hợp với thực tế phát triển địa chất toàn cầu. Sinh khoáng lý thuyết cũng đang phát triển theo hướng đó ở nhiều nước đề chỉ đạo cho việc nghiên cứu sinh khoáng khu vực. Trước đây và trong quá trình nghiên cứu đề tài này, chúng tôi đã ứng dụng những nguyên lý của thuyết kiến tạo mảng kết hợp với các nguyên tắc phân tích cấu trúc, thành hệ địa chất, lịch sử phát triển uốn nếp để phân tích kiến tạo và sinh khoáng miền Bắc Việt Nam.

Xuất phát từ quan niệm cho rằng nghiên cứu kiến tạo phải kết hợp chặt chẽ với nghiên cứu sinh khoáng, vì sinh khoáng là hệ quả rõ nét nhất của các hoạt động kiến tạo, nên trong lúc nghiên cứu phân chia lịch sử sinh khoáng và phân vùng sinh khoáng miền Bắc, hai yếu tố đó đã được xem xét kỹ.

2. Các thuật ngữ: Những thuật ngữ sinh khoáng và kiến tạo dùng trong luận án được giải thích và định nghĩa trong chương này bao gồm: các thuật ngữ về đơn vị thời gian sinh khoáng như thời đại sinh khoáng, giai đoạn sinh khoáng; các thuật ngữ về đơn vị không gian như miền sinh khoáng, đới sinh khoáng, đới quặng, nút quặng, địa khối, khối kiến trúc, loạt kiến trúc, tầng kiến trúc, loạt macma, phức hệ macma. Số còn lại là những thuật ngữ thông thường được giải thích dần trong các chương còn lại của luận án.

Thời đại sinh khoáng là phân vị cơ bản của lịch sử sinh khoáng, mỗi thời đại sinh khoáng có chế độ phát triển cấu trúc, macma và sinh khoáng riêng, khác hẳn với các thời đại khác. Ở miền Bắc Việt Nam, thời đại sinh khoáng ứng với một đại chu kỳ (megacycle). Trong thời đại sinh khoáng gồm có các *giai đoạn sinh khoáng*.

Miền sinh khoáng là đơn vị lớn nhất trong phân vùng sinh khoáng, miền Bắc Việt Nam. Miền sinh khoáng có những đặc điểm riêng về sinh khoáng, cấu trúc địa chất, thạch hóa và địa hóa đá macma. Trong miền sinh khoáng có các đới sinh khoáng và đới quặng... Miền sinh khoáng được gọi theo khái niệm của E.Radkievic (1973) cộng thêm địa danh.

Đới sinh khoáng có đặc điểm riêng về hoạt động kiến tạo macma và sinh khoáng, hình thành trong

một thời đại sinh khoáng chủ đạo. Dới sinh khoáng có thể bao gồm một số dới quặng và có chiều dài từ hàng trăm tới hàng ngàn ki-lô-mét, rộng hàng chục ki-lô-mét. Dới sinh khoáng có ranh giới rõ ràng và thường được khống chế bằng hệ thống đứt gãy sâu.

Dới quặng trùng với các cấu trúc chứa quặng hoặc với các đứt gãy. Trong dới quặng xuất hiện các mỏ, diềm quặng của một hoặc vài loại khoáng sản chính hình thành trong cùng một thời đại sinh khoáng. Dới quặng dài tới hàng trăm ki-lô-mét, rộng từ hàng trăm mét tới vài chục ki-lô-mét.

Địa khối là một phần của mảng quyền đá có thành phần vỏ lục địa. Rìa của địa khối thường xuất hiện dới uốn nếp, hoạt động macma và tạo khoáng phong phú trong thời gian địa khối hoạt động, khi nó tác động lên địa khối kề cạnh.

Khối kiến trúc là một phần của địa khối được giới hạn bằng các đứt gãy sâu. Các khối kiến trúc thường có đặc diềm riêng về phát triển cấu trúc và macma. Mỗi khối kiến trúc có thể hình thành một dới sinh khoáng riêng.

Tầng kiến trúc bao gồm các tầng đá trầm tích và núi lửa hình thành trong một chu kỳ trầm tích (và phun trào). Tầng kiến trúc có giới hạn phía trên và dưới bằng các không chỉnh hợp góc. Các tầng kiến trúc hình thành trong một thời đại sinh khoáng gộp thành một *loạt kiến trúc*.

Phức hệ macma xâm nhập là tổ hợp cộng sinh tự nhiên của các đá macma xâm nhập gần gũi về tương đá đặc diềm địa hóa, thạch hóa, thời gian thành tạo và vị trí kiến tạo. Các phức hệ xâm nhập hình thành trong một thời đại sinh khoáng gộp thành một *loạt xâm nhập*.

CHƯƠNG II

MIỀN BẮC VIỆT NAM TRONG CẤU TRÚC ĐÔNG NAM CHÂU Á

Trong khung cảnh hiện tại vùng Đông Nam Á là chỗ gặp nhau của các mảng đại dương, mảng Ấn Độ thuộc lục địa cũ Gondwana với quần thể các địa khối thuộc mảng Âu Á. Các địa khối Hoa Việt, Đông Dương và Calimantan là những phần thuộc lục địa cũ Á Châu bị tách vỡ từ cuối Paleozoic rồi dịch chuyển vào các giai đoạn khác nhau của lịch sử địa chất. Lãnh thổ miền Bắc Việt Nam nằm ở phần rìa các địa khối Hoa - Việt và Đông Dương. Hai địa khối này bắt đầu hình thành do sự tách giãn ở đới trung Sông Đà từ cuối cacbon và mãnh liệt nhất là vào pecmi và đầu triat, tạo điều kiện cho vật chất từ manti trào lên với khối lượng rất lớn. Chính ở phần rìa 2 địa khối này lại tiếp tục hình thành một số khối kiến trúc do sự phá vỡ của quyền đá theo hệ thống đứt gãy sâu phương tây bắc vào cuối paleozoic và đầu mezozoic. Từ đây về sau trải qua các giai đoạn tách giãn rồi xiết ép của địa khối Hoa Việt và địa khối Đông Dương, cộng thêm lực thúc ép từ phía tây, tây bắc của mảng Ấn Độ - Úc nên trên lãnh thổ Bắc Việt Nam đã xuất hiện các hệ thống cấu trúc rất phức tạp, trong đó có hai hệ thống chủ đạo theo phương tây bắc và phương đông bắc.

Đới chòm mảng Hoàng Liên Sơn cũng xuất hiện vào khoảng từ Jura tới cuối paleogen do hiện tượng ép mạnh giữa hai địa khối Đông Dương và Hoa - Việt. Trong lúc ở phía tây bắc xuất hiện sức ép mạnh giữa các mảng, tạo đới chõ cao từ tây bắc Việt Nam kéo lên vùng Himalai, thì ở phía đông nam, địa khối Calimantan lại bắt đầu tách khỏi các địa khối Trung Việt và Đông Dương, dịch chuyển về phía nam đông nam theo đứt gãy đông Trung Bộ, Việt Nam, tạo nên miền giảm áp lực, nên các địa khối Hoa - Việt và Đông Dương có xu thế bị đẩy dịch theo phía đó. Song hai địa khối này dịch chuyển không hoàn toàn cùng hướng, đã tạo nên vùng giảm lực ép từ phía vịnh Bắc Bộ kéo lên vùng hạ lưu sông Hồng và sông Mã tạo nên các vùng trũng vào kainôzoi.

CHƯƠNG III

KHÁI QUÁT VỀ CÁC THỜI ĐẠI SINH KHOÁNG Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM

Lịch sử sinh khoáng ở miền Bắc Việt Nam được chia thành 3 thời đại sinh khoáng: Tiền Indosin, Indosin và Hoàng Liên Sơn tương đương với 3 đại chu kì kiến tạo. Việc phân chia các thời đại sinh khoáng đó, dựa vào sự phát triển bình đồ cấu trúc, hoạt động mácma, đặc điểm đá trầm tích và đặc biệt là sự phát triển khoáng sản (Lê Thạc Xinh—1978). Trong các thời đại sinh khoáng càng muộn thì càng xuất hiện ra nhiều loại khoáng sản hơn. Thời đại đầu tuy rất dài nhưng chỉ tạo được một số mỏ của 5 loại khoáng sản chính là sắt, apatit, mangan, chì, kẽm. Các mỏ chủ yếu thuộc nguồn gốc trầm tích và trầm tích biến chất. Trong thời đại giữa hình thành các mỏ của trên 10 loại khoáng sản chính như: crôm, niken, đồng, sắt, titan, pirit, tan, atbet, bauxit, than đá..., phần lớn là các mỏ nguồn gốc nội sinh, quan hệ rõ ràng với các phức hệ mácma mafic và siêu mafic. Trong thời đại cuối cùng đã hình thành trên 20 loại khoáng sản như: thiếc, vonfram, chì, kẽm, mólipden, antimon, vàng, đồng, thủy ngân, uran, đất hiếm, fluorin, caolin, grafit, mica, fenspat, than đá, dầu, khí... chủ yếu là các mỏ nguồn gốc nhiệt dịch và khí thành, liên quan với các

phức hệ, macma axit và kiềm. Ngoài ra, còn hàng loạt mỏ sa khoáng và phong hóa tàn dư của crôm, thiếc, vàng, titan, niken, bauxit, sắt, latêrit, caolin, sét v.v...

1. Thời đại sinh khoáng tiền Indosin (AR - D₃) kéo dài từ ackêôzoi cho tới cuối devon, Trước rifei (PR₃) là thời kỳ hình thành móng uốn nếp tạo bình đồ cấu trúc phát triển chủ yếu theo phương đông bắc và á kinh tuyến, mà đến nay các cấu trúc của móng kết tinh và bản đồ từ ΔT cũng thể hiện các phương cấu trúc cơ đó. Những hoạt động kiến tạo từ rifei đến cuối palêôzoi trung có lẽ không có những tác động lớn làm biến đổi hẳn bình đồ cấu trúc đó và phá vỡ móng kết tinh cũng như quyền đá, mà chỉ tạo nên các tầng phủ trên móng kết tinh. Macma Tiền Indosin về cơ bản là các phức hệ granitôit, các xâm nhập xuất hiện không nhiều và tác dụng tạo khoáng không rõ rệt. Hoạt động của các dòng nhiệt kiểu diapir đã tạo nên nhiều cấu trúc biến chất đồng tâm dạng vòm và các khối xâm nhập kiểu granit hóa, vào palêôzoi sớm và giữa như các vòm Phú Hoạt và Thượng nguồn sông chảy.

Về sinh khoáng, thời đại Tiền Indosin chỉ tạo nên một số bề quặng trầm tích hoặc trầm tích biến chất, không hình thành được một đới sinh khoáng nội sinh nào rõ nét trên miền Bắc. Ở phần nam phức nếp lồi Hoàng Liên Sơn có các mỏ quặng sắt biến chất (Làng Mị, Làng Lếch...) trong đá biến chất proterôzoi (PR₁₋₂) nhưng chất lượng kém. Các vĩa quặng apatit Lao Cai xuất hiện trong thành hệ trầm tích lục nguyên - cacbonat tuổi giả định cambri. Ở vùng Hà Giang - Chiêm Hóa trong thành hệ trầm tích lục nguyên - cacbonat - phun trào axit - kiềm, có các thấu kính và vĩa quặng sắt và mangan, tuổi vào khoảng silua - devon. Ở vùng Trà Lĩnh (Cao Bằng) có quặng mangan trầm tích xen

trong đá vôi devon muộn. Về khoáng hóa nội sinh, các mỏ chì kẽm Ngân Sơn, Chợ Diên, Chợ Đồn liên quan với phức hệ granit Ngân Sơn tuổi devon muộn. Về đặc điểm địa hóa, một số phức hệ granit Tiền Indosin có mang thiếc nhưng chỉ tạo được một số vành phân tán trọng sa cacxiterit nghèo.

2. Thời đại sinh khoáng Indosin (C_1-J_1) khởi đầu từ đầu cacbon (tuanezi) và kết thúc vào sau jura sớm. Trong thời đại này vỏ lục địa miền Bắc bị phá vỡ theo hệ thống đứt gãy sâu phương tây bắc và bắt đầu hình thành các cấu trúc uốn nếp phương tây bắc, đặc biệt là ở miền Tây Bắc dọc theo đới tách giãn và hệ thống đứt gãy sâu đó xuất hiện các phức hệ macma xâm nhập mafic, siêu mafic và nhiều phun trào mafic cùng với các mỏ quặng niken, đồng, crôm, titan, sắt, pirit, atbet, tan; Thời đại sinh khoáng Indosin được chia thành 3 giai đoạn phân cách nhau bằng hai pha uốn nếp vào pecmi muộn và vào sát trước nori. Trong 3 giai đoạn đó thì các mỏ quặng nguồn gốc nội sinh hình thành chủ yếu vào giai đoạn giữa là giai đoạn có xuất hiện khối lượng đá macma rất đồ sộ từ siêu mafic tới axit. Các bể than hình thành chủ yếu vào giai đoạn cuối, song trong giai đoạn đầu cũng có biểu hiện than đá, nhưng không nhiều. Quặng bauxit trầm tích hình thành vào thời gian đầu của giai đoạn giữa (P_2).

3. Thời đại sinh khoáng Hoàng Liên Sơn (J_2-Q) kéo dài từ khoảng giữa jura tới đệ tứ. Trong thời đại này xuất hiện những đới hoạt động macma và biến chất mạnh, kể cả biến chất nhiệt động, biến chất tiếp xúc và biến chất trao đổi. Hoạt động kiến tạo mang tính khối tăng rất rõ nét. Các phức hệ macma thành phần kiềm và á kiềm chiếm ưu thế. Đới Hoàng Liên Sơn

là đối diện hình cho các hoạt động kiến tạo - magma và sinh khoáng của thời đại cuối cùng này, vì vậy chúng tôi lấy tên của đới sinh khoáng đó để đặt tên cho cả thời đại sinh khoáng. Thời đại sinh khoáng Hoàng Liên Sơn gồm 3 giai đoạn. Trong giai đoạn đầu (J_2-K_1) hình thành các mỏ thiếc Vonđrám, chì, kẽm, grafit liên quan với các hoạt động xâm nhập và núi lửa từ Jura giữa tới khoảng cuối cretác sớm. Giai đoạn giữa (K_2-Pg) hình thành các mỏ thiếc, chì, kẽm, đồng, đất hiếm, barit, fluorin, liên quan với các phức hệ granitoit và kiềm. Giai đoạn cuối ($N-Q$) hình thành các mỏ trầm tích sắt, than đá, các mỏ sa khoáng và phong hóa tàn dư. Trong thời đại Hoàng Liên Sơn xuất hiện các đới quặng theo hai phương đông bắc và tây bắc.

CHƯƠNG IV

PHÂN VÙNG SINH KHOÁNG MIỀN BẮC VIỆT NAM

A — CÁC MIỀN SINH KHOÁNG

Dựa vào đặc điểm địa hóa đá magma và khoáng hóa nội sinh đi kèm, những đặc điểm về phát triển cấu trúc, móng uốn nếp và các tầng trầm tích và núi lửa phủ ở trên, miền Bắc được chia thành 3 miền sinh khoáng.

1 — Miền sinh khoáng femic Tây Bắc.

2 — Miền sinh khoáng sialic — femic Đông Bắc.

3 — Miền sinh khoáng sialic Phú Hoạt — Trường Sơn.

L575t Ba miền này được hình thành tách biệt từ thời đại sinh khoáng Indosin.

Miền sinh khoáng femic Tây Bắc — nằm trong giới hạn hai đứt gãy sâu phương tây bắc là đứt gãy Sông Hồng và đứt gãy Sông Mã. Về phía đông bắc, vượt qua đứt gãy Sông Hồng là miền sinh khoáng Đông Bắc, còn về phía tây nam, vượt qua đứt gãy Sông Mã là miền sinh khoáng Phú Hoạt — Trường Sơn. Thuộc miền này có hai khối kiến trúc Sông Mã và Hoàng Liên Sơn. Khối Mường Tè cũng được tạm gộp vào miền

này do các biểu hiện rộng rãi của phun trào mafic Indosin, nhưng về mặt khoáng hóa thì chưa rõ ràng. Trong miền sinh khoáng Tây bắc, móng uốn nếp bị phá vỡ mãnh liệt vào thời đại Indosin cùng với việc xuất hiện các phức hệ xâm nhập mafic và siêu mafic mang quặng, cùng lúc có khối lượng phun trào mafic đồ sộ. Khoáng hóa thời đại Hoàng Liên Sơn trong miền chủ yếu liên quan với các phức hệ kiềm có lẽ có nguồn gốc đồng hóa giữa vật liệu manti và vỏ đất xuất phát từ đới Beniop cắm từ phía sông Đà về phía đông Bắc (Lê Thạc Xinh, Nguyễn Đăng Đạt 1978).

Miền sinh khoáng sialic - femic Đông Bắc gồm khối kiến trúc Việt Bắc và một phần khối kiến trúc Hoa Nam. Trong miền này tuy móng uốn nếp bị cắt bởi các hệ thống đứt gãy phương tây bắc và đông bắc, nhưng nói chung cấu trúc tương đối bình ổn. Các tầng kiến trúc phủ thể hiện các cấu trúc kế thừa móng uốn nếp tương đối rõ ràng. Hoạt động magma xâm nhập và phun trào về cơ bản là axit, chỉ có một số phức hệ xâm nhập Indosin mang tính mafic (Cao Bằng, Núi Chúa) chứa quặng, nhưng khối lượng không nhiều.

Miền sinh khoáng sialic Phú Hoạt - Trường Sơn bao gồm hai khối kiến trúc Phú Hoạt và Trường Sơn. Ở đây móng uốn nếp tiền rifei không lộ; các tầng phủ paleôzoi và mezôzoi dày có thể lên tới trên 15km như ở vùng Sầm Nưa, Quỳnh Đạt. Chiều dày vỏ đất khoảng 33-40km. Hoạt động magma trong miền về cơ bản là axit, tuy có xuất hiện một ít phun trào mafic và trung tính vào mezôzoi và paleôzoi và một ít khối xâm nhập gabro, nhưng khối lượng không lớn và khoáng hóa liên quan với chúng chưa rõ ràng. Các mỏ quặng sắt, thiếc, chì... trong miền đều liên quan với các phức hệ xâm nhập granitoid.

B— CÁC ĐỐI QUẶNG

Trên các miền sinh khoáng, các đới sinh khoáng và đới quặng nội sinh thuộc thời đại Indosin và thời đại Hoàng Liên Sơn phát triển theo một số phương chủ đạo, trùng với các hệ thống đứt gãy. Quặng nội sinh thuộc thời đại Tiền Indosin không thể hiện thành đới quặng rõ rệt. Còn quặng nguồn gốc trầm tích và biến chất chỉ gặp ở một số bề trầm tích trên các miền sinh khoáng Đông Bắc và Tây Bắc.

Các đới quặng thuộc thời đại sinh khoáng Indosin:

a) Miền sinh khoáng Đông Bắc

1. Đới quặng Cao Lạng gồm các mỏ và diềm quặng của sắt, niken, atbet, pirit...

2. Đới quặng Bắc Thái gồm các mỏ sắt, titan và các biểu hiện của thiếc.

b) Miền sinh khoáng Tây Bắc:

3. Đới quặng bờ phải sông Hồng gồm các mỏ và diềm quặng của đồng, pirit, sắt, vàng (?), tan atbet...

4. Đới quặng Sông Đà gồm các mỏ đồng - niken đồng pirit, tan, atbet...

5. Đới quặng Sông Mã gồm các mỏ và diềm quặng của crômit, titan, đồng, tan, pirit, sắt,...

c) Miền sinh khoáng Phú Hoạt - Trường Sơn:

6. Đới sinh khoáng Sông Cả - Rào Nạy gồm các mỏ quặng sắt Beacơ và những biểu hiện của pirit sunfua đồng, caxiterit. Thuộc thời đại sinh khoáng Hoàng Liên Sơn có các đới quặng chính như sau:

a) Các đới quặng theo phương đông bắc có:

1. Đới quặng Pia Oac - Tam Đảo gồm các mỏ thiếc, vonfram, vàng, kẽm, chì, antimon, thủy ngân, (miền Đông Bắc).

2. Đối quặng Tấn Mài — Dương Huy gồm các mỏ và diềm quặng antimon, thủy ngân, caolin (nhiệt dịch) barit, (Miền Đông Bắc).

3. Đối quặng Phu Hoạt, gồm các mỏ thiếc, vonfram, chì, vàng, ba rit.

b) Các đới sinh khoáng phương tây bắc có:

1. Đối sinh khoáng chòm mỏng Hoàng Liên Sơn gồm các mỏ đồng (kiểu Sinh Quyền), đất hiếm, chì, kẽm, barit và các biểu hiện quặng của uran, thori, ... (thuộc miền sinh khoáng Tây Bắc).

2. Đối sinh khoáng Núi Con Voi gồm các mỏ grafit, mica, fenxpat (thuộc miền sinh khoáng Đông Bắc).

PHẦN THỨ HAI

THỜI ĐẠI SINH KHOÁNG INDOSIN

CHƯƠNG V

CÁC TẦNG KIẾN TRÚC INDOSIN

Thuật ngữ «Chu kỳ kiến tạo Indosin» được J.Fromaget (1927) đề xuất để chỉ một chu kỳ kiến tạo đặc biệt ở Đông Dương bắt đầu từ moxcovi (C₂) và kết thúc bằng đợt uốn nếp chính vào cuối cacni, tạo khung kiến trúc cho Đông Dương. Ông còn chia ra 3 tầng Indosinias, tầng dưới xuất hiện trước uốn nếp có tuổi cacbon muộn — cacni. Tầng giữa là đồng tạo núi tubi từ cuối cacni tới sau reti. Tầng trên là sau tạo núi tuổi jura — crêta. Gần đây nhiều nhà địa chất Việt Nam (Trần Đức Lương, Nguyễn Xuân Bao-1977) lại cho rằng chu kỳ Indosin bắt đầu từ pecmi muộn và kết thúc vào sau jura sớm. Song theo những tài liệu mới về địa chất khu vực thì khái niệm về chu kỳ kiến tạo Indosin và cách phân chia các tầng kiến trúc Indosin như đã nêu cần phải được thay đổi cho phù hợp với thực tế phát triển của giai đoạn lịch sử địa chất này ở Đông Dương cũng như ở miền Bắc Việt Nam.

Thực tế, gián đoạn địa tầng có kèm theo xâm nhập granit vào moxcovi như J.Fromaget đã nêu là không

có ở miền Bắc Việt Nam, mà chỉ có một chu kỳ trầm tích liên tục từ đầu cacbon cho tới đầu pecmi muộn. Còn bắt đầu từ cacbon muộn cho tới. Còn bắt đầu từ cacbon muộn cho tới ít ra là cuối triat sớm là một giai đoạn phun trào mafic liên tục ở vùng trung Sông Đà, nên cho dù có gián đoạn trầm tích vào pecmi muộn đi nữa, cũng không thể lấy đó làm ranh giới giữa chu kỳ hexin và chu kỳ Indosin như một số người đã làm. Riêng bất chỉnh hợp sát trước nori thì không phải ở đâu cũng được xác nhận. Ở dải Thái Nguyên - An Châu không những không thấy bất chỉnh hợp đó, mà trầm tích triat giữa và triat muộn cũng có mức độ uốn nếp như nhau (Phạm Văn Quang-1970, Cao Thế Long-1972). Ở đó uốn nếp quan trọng lại xảy ra sau khi có tầng than ($T_3n - J_1$). Trên cơ sở vừa nêu chúng ta chỉ có thể xem thời kỳ kiến tạo Indosin như là một đại chu kỳ kéo dài từ đầu cacbon cho tới cuối jura sớm, trước khi xuất hiện loại trầm tích phun trào Tú Lệ. Các gián đoạn trầm tích và không chỉnh hợp góc vào pecmi muộn và trước nori được xem như ranh giới giữa các tầng kiến trúc Indosin, đó cũng là ranh giới giữa các giai đoạn phát triển của thời kỳ kiến tạo Indosin.

1. Tầng kiến trúc Indosin dưới ($C_1 - P_1$) Tầng kiến trúc Indosin dưới gồm chủ yếu là trầm tích cacbonat hình thành trong đợt biến tiến từ đầu cacbon sớm (tuanezi) cho tới đầu pecmi muộn (tầng Neoschwagerina). Diện phân bố của tầng này khá rộng trên miền Bắc, nhưng chủ yếu tập trung ở các vùng trung Cao Lạng, Sông Đà, Sông Cả và ở vùng Quảng Bình cũ. Ở một số vùng, trong phần thấp của mặt cắt có trầm tích lục nguyên và silic xen. Đặc biệt ở vùng trung Sông Đà xen trong đá vôi chứa hóa thạch cacbon

muộn – pecmi sớm có các lớp và thấu kính spilit. Chiều dày tầng kiến trúc này 800–2.000m.

2. Tầng kiến trúc Indosin giữa ($P_2 - P_{3c}$)

Tầng kiến trúc Indosin giữa bao gồm các tầng trầm tích và núi lửa hình thành từ pecmi muộn (từ tầng Paleofusulina) cho tới cuối cacni. Đặc điểm trầm tích, thành phần đá núi lửa và chiều dày thể hiện sự phân dị rất lớn trong hoạt động kiến tạo ở các miền sinh khoáng khác nhau. Trong lúc ở miền Tây Bắc, đá phun trào mafic khối lượng lớn xuất hiện vào pecmi muộn và triat sớm, thì ở các miền Đông Bắc và Phú Hoạt-Trường Sơn đá núi lửa chủ yếu có thành phần axit lại hình thành vào triat giữa. Ở đáy của tầng kiến trúc này có xuất hiện lớp bauxit trầm tích trên mặt bào mòn của đá vôi cacbon – pecmili sớm. Có nơi còn xen các lớp than trong tập trầm tích trên bauxit. Chiều dày của tầng kiến trúc này có nơi tới 4.500–8000m.

3 Tầng kiến trúc Indosin trên ($T_{3a} - J_1$) hình thành trong các vùng trung triat muộn và jura sớm, bao gồm các thành hệ chứa than và màu đỏ. Thời gian khởi đầu của tầng kiến trúc này không đồng nhất ở các miền khác nhau. Ở miền Đông Bắc có thể khởi đầu từ cuối cacni, nhưng ở miền Tây Bắc có lẽ từ giữa nori vì tầng đá vôi ám tiêu Pac Ma được xếp tuổi cacni – nori xuất hiện trước điệp Suối Bàng; còn trên miền Phú Hoạt – Trường Sơn lại muộn hơn nữa, có lẽ từ reti hay đầu jura sớm. Do phát triển trong các vùng trung có chế độ sụt lún khác nhau, nên chiều dày của tầng kiến trúc này thay đổi mạnh từ vài trăm mét tới 4.500m. Tầng kiến trúc Indosin trên đã tạo nên các bể than quan trọng ở miền Bắc. Ở các bể than có cấu tạo uốn nếp và đứt gãy rất phức tạp.

CHƯƠNG VI

HOẠT ĐỘNG MACMA INDOSIN

Đá macma trên miền Bắc Việt Nam lần đầu tiên được IzokhE. Nguyễn Văn Chiền (1965) nghiên cứu và mô tả có hệ thống trong quá trình chỉnh lý bản đồ địa chất miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1/500.000, song quá trình lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 sau này đã có những sửa đổi và bổ sung quan trọng. Tuy vậy việc phân chia các phức hệ xâm nhập đến nay vẫn còn nhiều tồn tại, nhất là ở miền Phú hoạt - Trường Sơn. Trong việc sắp xếp các phức hệ thuộc loại xâm nhập Indosin, ngoài các đặc điểm về địa hóa, thạch hóa, tương xâm nhập, chúng tôi sử dụng cả đặc điểm cấu tạo hình thái của các khối xâm nhập, vì ở miền Bắc mỗi thời kỳ kiến tạo hình thành một số phương cấu trúc chủ đạo và tất nhiên các khối xâm nhập hình thành trong thời kỳ đó dễ bị ảnh hưởng của cấu trúc đá vây quanh. Còn đặc điểm thạch hóa và địa hóa thì lại phụ thuộc vào vị trí không gian mà lò macma hình thành và vật liệu mà nó đồng hóa được.

A - Ở miền sinh khoáng Tây Bắc: Hoạt động macma Indosin ở miền sinh khoáng Tây Bắc xuất hiện từ giai đoạn đầu, dưới dạng phun trào mafic xen trong trầm tích cacbon muộn - peemi sớm, và tập trung vào giai đoạn giữa ($P_2 - T_3c$) bao gồm các phức

hệ xâm nhập từ siêu mafic tới axit và nhiều phun trào pocsfirrit — bazan, spilit.

Phức hệ Bản Phúc ($\delta P_2 - T_1$) gồm các khối xâm nhập siêu mafic ở đới quặng Sông Đà. Phức hệ này có khối lượng tương đương với phức hệ Bản Xang của Lê Đình Hữu (1977). Nhưng được đổi lại tên cho phù hợp với tên của khối chuẩn là khối Bản Phúc. Về địa hóa, phức hệ này giàu các nguyên tố Ni, Co, Cu và S. Tuổi được xếp vào pecmi muộn - triat sớm.

Phức hệ Núi Nưa ($\delta P_2 - T_1$) gồm các khối xâm nhập siêu mafic trong đới quặng Sông Mã, về khối lượng theo phân chia của Lê Đình Hữu (1977), song tuổi được xếp tương đương phức hệ Bản Phúc. Các khối thuộc phức hệ này có tăng cao các nguyên tố Cr, Ni, Co, Pt là những nguyên tố tạo quặng.

Phức hệ Ba Vì ($\delta - V P_2 - T_1$) gồm các khối xâm nhập nông siêu mafic, mafic liên quan chặt chẽ với phức hệ đá núi lửa mafic, tuổi pecmi muộn-triat sớm. Các khối thuộc phức hệ này phân bố khá rộng rãi trong miền sinh khoáng Tây Bắc. Ngoài khoáng hóa atbet ra, phức hệ này có tăng cao các nguyên tố Ni, Cu, Ti.

Phức hệ Điện Biên ($\delta \gamma P_2 - T_2$) gồm các khối xâm nhập granitoid nhiều pha với thành phần từ gabrodiorit tới granit biotit. Phức hệ này do Izokh E. thành lập, đến nay khối lượng và tuổi hầu như không thay đổi. Về địa hóa, phức hệ Điện Biên có tăng cao các nguyên tố Pb, Co, Ni, Cr, Fe và có liên quan với vai diễn quặng chì.

Phức hệ Kim Bôi ($\gamma a T_3 n$) gồm các khối granit Kim Bôi, Bản Bông Tôm, Pac Vạt (Lê Đình Hữu — 1977), về địa hóa có tăng cao các nguyên tố Sn, Pb, Zn. Tuổi được xếp vào trước nori.

B — Ở miền sinh khoáng Đông Bắc. Hoạt động macma Indosin ở miền sinh khoáng Đông Bắc chỉ tập trung vào triat, bao gồm cả các phức hệ xâm nhập và phun trào axit và mafic.

Phức hệ Cao Bằng (6-γT₂) gồm các khối xâm nhập nông thuộc dãy phân dị macma mafic, thành phần từ siêu mafic tới axit. Các khối xâm nhập thuộc phức hệ này tập trung chủ yếu trong đới quặng Cao Lạng và một số ít ở đới quặng Bắc Thái gồm các thể diaba ở vùng mỏ sắt Trại Cau. Khoáng hóa liên quan có Fe, Ni, Cu, atbet. Tuổi của phức hệ được xếp vào triat giữa do quan hệ với spilite của điệp sông Hiến (Phạm Đình Long — 1974).

Phức hệ Núi Chúa (γaT_{3n}) gồm các khối gabbro trong dải Núi Chúa — Chợ Đồn và một số khối nhỏ ở vùng sông Chảy và sông Lô. Các khối thuộc phức hệ này có chứa titan cao và các nguyên tố khác như Fe, Ni, Co, Cu, Cr. Khối lượng và tuổi của phức hệ này không thay đổi so với tài liệu của Izokh E. (1965).

Phức hệ Núi Diêng (T₂₋₃) gồm các khối granit xâm nhập nông-á núi lửa, có mối liên quan với các đá núi lửa Tam Đảo. Về đặc điểm địa hóa, Cu, Sn, Y, Ba tăng cao. Do quan hệ xuyên cắt riolit Tam Đảo, nên Nguyễn Kinh Quốc xếp vào triat giữa đến muộn.

Phức hệ Pia Bioc (γaT_{3n}) gồm các khối granit trong dải vòng cung từ tây bắc Thái Nguyên kéo lên Bắc Mê. Về đặc điểm thạch hóa và địa hóa phức hệ này tương đương với phức hệ Núi Diêng, nhưng thuộc tương xâm nhập sâu vừa Tuổi không thay đổi so với tài liệu của Izokh. E. (1965).

C — Ở vùng Phú Hoạt Trường Sơn: Hoạt động macma ở miền Phú Hoạt Trường Sơn cũng tập trung vào triat (một số khối còn được xếp vào pecmi —

Trầm Tích – 1978), song so với miền Đông Bắc thì lượng macma mafic giảm hơn nhiều và vắng hẳn macma siêu mafic.

Phức hệ Sông Mã (YT_2) gồm các khối granit xâm nhập và á núi lửa ở vùng lưu vực sông Mã và vùng Hoành Sơn. Phức hệ này do Đào Đình Thục thành lập khi nghiên cứu macma ở tờ Sơn La. Các khối của phức hệ này có quan hệ chuyển tiếp với riolit triat giữa của trũng Sầm Nưa. Về đặc điểm địa hóa phức hệ này tương đương với phức hệ Điện Biên.

Phức hệ Pia-Biec (YaT_3n) gồm các khối granit như Núi Ông Tuấn Thượng, Trường Sơn, Nam Giới, Kiều Mộc và các khối dọc theo đứt gãy Rào Nạy. Trong một số khối có thành phần sắt tăng cao, trong đó có khối tạo mỏ sắt xcanơ Thạch Khê. Tuổi được xếp vào trước nori.

Hoạt động macma thời đại Indosin có những đặc điểm như sau:

1. Xét về thời gian thành tạo các khối thuộc các phức hệ xâm nhập siêu mafic mafic và a xit kéo dài trong khoảng từ 190 đến 265 triệu năm trước đây. Xét về đặc điểm kết tinh ban đầu của các khối xâm nhập và vị trí của chúng trong các đới đứt gãy và trong vùng trũng kiến tạo; xét về quan hệ rõ ràng giữa các phức hệ xâm nhập với các tầng đá phun trào và trầm tích từ cacbon muộn tới triat giữa, chúng ta có cơ sở để nhận định rằng *hoạt động macma Indosin về cơ bản không xuất hiện cùng lúc với quá trình uốn nếp (đồng tạo núi) hoặc sau uốn nếp, mà chúng xuất hiện trong cả một thời gian dài (C_3-T_3), cùng lúc với quá trình tách giãn quyền đá và hình thành các vùng trũng (sông Đà, sông Hiến, Sầm Nưa...).*

Ở miền Tây Bắc, trong các đới tách giãn sâu xuất hiện macma mafic và siêu mafic có nguồn manti, còn ở miền Đông Bắc và Phú Hoạt - Trường Sơn chỉ tách giãn ở phân vỏ lục địa nên macma về cơ bản có thành phần sialic.

2. Về thời gian thành tạo, ở miền Tây Bắc hoạt động macma xuất hiện sớm hơn và kéo dài hơn, từ cacbon muộn tới đầu triat muộn. Ở hai miền còn lại macma chỉ xuất hiện vào triat (T₂₋₃).

3. Các phức hệ xâm nhập siêu mafic và mafic đều là các phức hệ tạo khoáng, còn các phức hệ granitoid thì tạo khoáng hơn, có lẽ do chúng xuất phát từ các lò macma trong quyền đá ít tác dụng đồng hóa nên nghèo quặng.

CHƯƠNG VII

SỰ PHÁT TRIỂN CÁC CẤU TRÚC VÀ CÁC HỆ HỐNG ĐỨT GÃY

I. Các khối kiến trúc Indosin

Vào thời đại Indosin sự tách vỡ, quyền đá thuộc mảng Âu - Á ở đới tách giãn Sông Đà đã đưa đến việc hình thành hai địa khối Hoa Việt và Đông Dương. Tiếp sau đó rìa hai địa khối nói trên lại bị tách vỡ theo hệ thống đứt gãy tây bắc - đông nam, dẫn đến việc hình thành các khối kiến trúc như Hoa Nam, Hoàng Liên Sơn, Sông Mã, Phú Hoạt, Trường Sơn và vùng Mường Tè là một phần của khối kiến trúc Thượng Lào. Các khối kiến trúc đó hoạt động không đồng nhất trong thời đại Indosin, đã tạo nên đặc điểm phân dị về trầm tích, magma và cấu trúc trên bản thân các khối kiến trúc đó cũng như ở các đới đứt gãy sâu ven rìa khối. Sự hình thành hệ thống đứt gãy ngang phương đông bắc do sự dập vỡ các khối kiến trúc Indosin về sau đã đưa đến việc tách chúng thành các khối tảng nhỏ hơn, tạo nên sự phân dị theo chiều dọc của các khối kiến trúc Indosin.

II — CÁC CẤU TRÚC UỐN NẾP

Các cấu trúc uốn nếp Indosin phát triển theo 2 phương chính; phương tây bắc là phương chủ đạo,

xuất hiện phổ biến ở miền Tây Bắc, nhất là ở các vùng trung và các khối kiến trúc Indosin. Các cấu trúc uốn nếp loại thứ hai phát triển kế thừa trên các tầng kiến trúc Tiền Indosin, theo phương đông bắc, hoặc có dạng vòng cung do hiện tượng xiết ép, dịch chuyển của các khối kiến trúc Indosin. Nếu nghiên cứu kỹ các hệ thống cấu trúc uốn nếp trên các khối kiến trúc, có thể lập lại cơ chế chuyển động của các khối kiến trúc đó theo chiều ngang và chiều đứng.

Tầng kiến trúc Indosin trên cũng bị uốn nếp rất phức tạp. Qua tài liệu thăm dò các bể than, nếp uốn phát triển nhiều phương dưới tác dụng của sức ép rất mạnh, kể cả những chum nếp uốn kiểu quạt xoè thường gặp trên khối kiến trúc Việt Bắc, có hướng chum lại về phía tây, tây bắc và mở ra về phía bắc, đông bắc.

III - CÁC HỆ THỐNG ĐỨT GẦY

Vấn đề đứt gãy sâu đối với miền Bắc Việt Nam đã có nhiều người đề cập tới (A.Đovjicop - 1965, Võ Năng Lạc - 1976, Nguyễn Nghiêm Minh 1977 v.v...), nhưng nói chung chưa được nghiên cứu có hệ thống. Tuổi hình thành và hoạt động của các đứt gãy sâu còn nhiều ý kiến rất khác nhau và nhất là vai trò tạo khoáng của các hệ thống đứt gãy thì chưa mấy ai đề cập tới.

Có 3 hệ thống đứt gãy chính đã từng hoạt động trong lịch sử địa chất miền Bắc Việt Nam: hệ thống phương á kinh tuyến, hệ thống phương tây bắc và hệ thống phương đông bắc.

a) Hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến gồm những đới đứt gãy sâu cắt móng kết tinh và vỏ đất, tạo nên sự phân dị trong các tầng trầm tích paleozoic sớm, có

nơi kèm theo phun trào mafic. Hệ thống đứt gãy này đã bị hệ thống đứt gãy sâu muộn hơn cắt và làm dịch chuyển nên chỉ còn là những đoạn không liên tục lộ ở trên các khối kiến trúc, nơi có trầm tích paleozoi sớm và cũ hơn không bị phủ. Đây có lẽ là hệ thống cũ nhất hoạt động từ đầu paleozoi hoặc cũ hơn nữa cho tới cả trong thời đại Indosin tạo nên các đường dẫn macma.

1. Dới đứt gãy Nguyên Bình – Tam Đảo phân chia hai miền trầm tích cambri-ocdovic có tướng đá khác nhau. Phía đông là hệ tầng Thần Sa gồm trầm tích lục nguyên, còn phía tây là hệ tầng Hà Giang... gồm trầm tích cacbonat – lục nguyên. Dọc theo dải Phú Ngũ có phun trào mafic xen trong trầm tích ocdovic-silua. Chính dọc theo đới đứt gãy này đã hình thành hàng loạt phức hệ xâm nhập macma. Về phía nam, có lẽ đới đứt gãy này kéo theo vùng bờ phải hạ lưu Sông Đà, từ vùng Ba Vi xuống phía đông thị xã Hòa Bình, phân chia các đới Fansipan và Ninh Bình (Dovjicov-1965).

2. Dới đứt gãy Hà Giang – Yên Bình được thể hiện bằng cấu trúc địa chất của vùng, đá phun trào mafic xen trong hệ tầng Hà Giang (Cmhg) ở vùng Bắc Giang và hàng loạt khối xâm nhập paleozoi và mezozoi, về phía nam có lẽ đới đứt gãy này được tiếp tục từ vùng ngòi Hút kéo xuống phía tây Vạn Yên trên khối kiến trúc Hoàng Liên Sơn, và ở vùng Bá Thước kéo xuống Ngọc Lặc trên khối kiến trúc sông Mã. Dọc theo đới đứt gãy này, ngoài các cấu trúc paleozoi sớm proterozoi còn hàng loạt khối xâm nhập và phun trào mafic thời đại Indosin.

3. Dới đứt gãy Tuần Giáo phân chia các cấu trúc proterozoi thượng-paleozoi hạ ở phần tây bắc khối

kiến trúc sông Mã, ngoài ra còn biểu hiện phun trào mafic trong hệ tầng Pa Ham (O_3-S_1).

b) *Hệ thống đứt gãy sâu phương tây bắc*: đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong hoạt động kiến tạo và sinh khoáng thời đại Indosin. Đây là hệ thống đứt gãy sâu cắt hẳn quyền đá thành các khối kiến trúc, với những đứt gãy chính như Cao Lạng, Sông Hồng, Sông Đà, Sông Mã, Sông Cả.

Hệ thống đứt gãy này xuất hiện từ cuối paleozoi và hoạt động mãnh liệt trong mezozoi và cả kainozoi, song trong từng thời gian đặc định của cả các đứt gãy này không giống nhau. Vào thời đại Indosin các đứt gãy này là những đứt gãy dịch ngang tách, hoặc đứt gãy thuận, nhưng vào thời đại Hoàng Liên Sơn, một số trở nên các đứt gãy nghịch kiểu Beniop như đứt gãy sông Đà và không loại trừ cả đứt gãy sông Hồng, hoặc ít biểu hiện của sự hoạt động như đới đứt gãy sông Mã. Riêng đứt gãy sông Hồng không thể xem là đứt gãy cổ protêrozoi hay paleozoi sớm, vì nó cắt chéo các cấu trúc devon và cổ hơn, và rõ ràng không có biểu hiện macma từ paleozoi giữa trở về trước dọc theo nó, mà chỉ xuất hiện macma Indosin và muộn hơn thời, hơn nữa trong các tầng trầm tích từ devon về trước ở ven bờ phải sông Hồng không xuất hiện tướng trầm tích thô ven đứt gãy hay trong địa hào mà là tướng biển sâu. Còn sự khác nhau giữa các thành tạo biển chất ở hai bên bờ sông Hồng có thể giải thích bằng sự hoạt động của đứt gãy này như một đứt gãy nghịch kiểu Beniop vào cuối mezozoi và đầu kainozoi.

Đọc theo hệ thống đứt gãy sâu phương tây bắc xuất hiện các đới quặng Indosin.

6 - Hệ thống đứt gãy phương đông bắc bao gồm hai nhóm: Nhóm thứ nhất cắt qua lớp vỏ sial nhưng không vào đến manti, nên không hề xuất hiện macma mafic, ngay macma axit cũng hạn chế, nhưng có tác dụng chia các khối kiến trúc Indosin theo các đới ngang và có tác dụng tạo khoáng thuộc thời đại Hoàng Liên Sơn. Nhóm này có thể được xếp vào loại đứt gãy vỏ theo bảng phân loại đứt gãy của V. Khain (1973). Thuộc nhóm này có các đứt gãy Tấn Mai Dương Huy, Lạng Sơn-Đồng Mỏ, Chợ Mới, Chợ Đồn, Tân Kỳ-Nghĩa Đàn,...

Nhóm thứ 2 thuộc loại đứt gãy nông cắt qua các tầng kiến trúc có khi cả móng uốn nếp, không có biểu hiện macma, biểu hiện khoáng hóa cũng rất yếu ớt. Nhóm đứt gãy này khá phổ biến trên cả 3 miền sinh khoáng, nhiều lúc thể hiện dịch chuyển ngang và đới phá hủy kiến tạo rất rõ nét.

Hệ thống đứt gãy phương đông bắc xuất hiện từ khoảng giữa thời kỳ Indosin trở về sau.

CHƯƠNG VIII

CÁC ĐỚI QUẶNG INDOSIN

A - MÔ TẢ CÁC ĐỚI QUẶNG

Các đới quặng Indosin được hình thành theo các đứt gãy sâu phương tây bắc và các đới phá hủy kiến tạo rìa các khối kiến trúc Indosin. Các đới quặng chính đều kéo dài theo phương tây bắc. Trong đới quặng, các mỏ thường không phân bố dàn đều mà thường tập trung ở một số nút quặng thường là chỗ gặp nhau ở hệ thống đứt gãy phương tây bắc với các hệ thống phương đông bắc và à kinh tuyến.

I - MIỀN SINH KHOÁNG TÂY BẮC

I. Đới quặng Sông Đà: Phần lớn các mỏ và diềm quặng thuộc đới quặng Sông Đà đều xuất hiện ở cánh phía đông bắc của đứt gãy sâu sông Đà thuộc rìa khối kiến trúc Hoàng Liên Sơn. Số mỏ và diềm quặng sunfua Ni, Cu, Fe chiếm ưu thế. Số còn lại là các mỏ và diềm quặng tanco, đồng tự sinh trong pocfirit bazan và vài diềm quặng sắt. Tuyệt đại đa số các mỏ và diềm quặng đó đều thuộc nguồn gốc macma, nhiệt dịch và biến đổi nhiệt dịch liên quan với macma mafic và siêu mafic.

2. Dới quặng Sông Hồng thuộc bờ phải sông Hồng, trên rìa đông bắc khối kiến trúc Hoàng Liên Sơn. Các mỏ và diềm quặng thường phân bố dọc theo các đứt gãy phụ song song với đứt gãy sâu Sông Hồng, thuộc các nhóm nguồn gốc nhiệt dịch và biến đổi nhiệt dịch, nên việc liên hệ với các phức hệ magma nhiều lúc gặp khó khăn. Trong dới quặng Sông Hồng có các mỏ diềm quặng pirit, đồng, sắt, tancơ, atbet. Các mỏ đồng thuộc thành hệ chancopirit-thạch anh thường liên quan với phun trào mafic. Pirit thuộc kiểu trao đổi thay thế trong đá cacbonat và dưới dạng mạch pirit-thạch anh. Nhiều diềm quặng sắt nhiệt dịch và một số biểu hiện vàng chưa rõ tuổi thành tạo.

3. Dới quặng sông Mã bao gồm các mỏ và diềm quặng cromit, titan pirit, đồng, sắt, tan phân bố dọc theo đới đứt gãy sâu sông Mã. Khoáng hóa cromit, inmenit xuất hiện cùng thời với các khối xâm nhập phức hệ Núi Nưa và phức hệ núi Chúa, và tập trung ở phần phía nam của đới quặng. Một số diềm quặng chì liên quan với granit phức hệ Điện Biên. Các mỏ và diềm quặng pirit, đồng, sắt nguồn gốc nhiệt dịch liên quan có lẽ với phức hệ đá núi lửa mafic pecmi-triat. Các diềm đá tancơ liên quan với sự biến đổi nhiệt dịch của các khối đá siêu mafic.

4. Dới quặng Cao Lạng gồm các mỏ và diềm quặng sắt, niken, atbet, pirit. Phần lớn chúng đều liên quan trực tiếp với phức hệ xâm nhập nông Cao Bằng. Khoáng hóa sunfua Ni và Cu dạng xâm tán, nguồn gốc magma dung ly trong các khối đá siêu mafic; ở đới secpentin hóa có khoáng hóa atbet-amfibon. Đặc biệt ở tiếp xúc giữa gabro-diaba, diaba và granofia của phức hệ Cao Bằng với đá vôi các bon-pecmi gặp quặng sắt xcacơ tập trung khá lớn.

5. **Đới quặng Bắc Thái.** Trong đới quặng Bắc Thái, các mỏ và diềm quặng thời đại Indosin như sắt, titan liên quan với các phức hệ magma Núi Chúa và Cao Bằng. Các mỏ titan vùng Núi Chúa gồm các thân quặng inmenit gốc trong gabro hạt lớn, các mỏ quặng sắt vùng Thái Nguyên - Trại Cau nguồn gốc nhiệt dịch liên quan với các hoạt động magma tạo nên các thể diaba của phức hệ Cao Bằng.

III - MIỀN SINH KHOÁNG SIALIC PHỦ HOẠT TRƯỜNG SƠN

6. Đới sinh khoáng Sông Cả-Rào Nậy :

Trong đới sinh khoáng Sông Cả-Rào Nậy có các mỏ sắt quan trọng và một số biểu hiện quặng sunfua sắt, đồng và caxiterit. Đây là đới sinh khoáng sắt lớn nhất Đông Dương, và Đông Nam Á. Khoáng hóa liên quan với các phức hệ xâm nhập granitoit Indosin.

Thuộc lãnh thổ Lào có các mỏ quặng sắt kiểu xcaenơ và nhiệt dịch như Phu Bia và Phu Nhuận. Trên lãnh thổ Việt Nam có mỏ sắt Thạch Khê hình thành ở tiếp xúc giữa granit phức hệ Pia Bioc với đá vôi paleôzoi muộn. Ngoài ra, còn các biểu hiện sunfua sắt ở vùng Núi Ong và diềm dị từ ở vùng Hương Sơn.

B - QUY LUẬT PHÂN BỐ CÁC MỎ QUẶNG TRONG CÁC ĐỚI QUẶNG INDOSIN

Hệ thống lại toàn bộ các đới quặng Indosin trên miền Bắc Việt Nam có thể rút ra một số quy luật về sự hình thành và phân bố các mỏ quặng của thời đại sinh khoáng Indosin như sau :

1. Các mỏ quặng sunfua Ni, Cu, Fe về cơ bản đều nằm trong các đới quặng thuộc miền sinh khoáng femic Tây bắc, đặc biệt trong đới quặng sông Đà là đới giữa của miền. Về nguồn gốc, các mỏ đó đều liên quan với các phức hệ macma xâm nhập mafic và siêu mafic, thuộc kiểu nguồn gốc macma dung li và nhiệt dịch. Về phía đông bắc, sang miền sinh khoáng Đông Bắc, quặng sunfua giảm rõ rệt. Những biểu hiện của lưu huỳnh kết hợp với các nguyên tố sấu như Ni, Cu, Fe không nhiều và không gặp các tích tụ lớn, ngoài một số điểm quặng ở đới quặng Cao Lạng. Một số mỏ quặng sunfua Pb, Zn, Hg, Sb ở miền Đông Bắc thuộc các thời đại sinh khoáng khác cũng chỉ là kết hợp lưu huỳnh với các nguyên tố nặng từ lớp vỏ sial. Tiến về phía tây nam sang miền sinh khoáng Phú Hoạt - Trường Sơn chưa gặp một biểu hiện quan trọng nào của quặng sunfua Ni, Cu, Fe.

2. Quặng oxit sắt thuộc thời đại Indosin ở miền sinh khoáng Tây Bắc không nhiều và đều có nguồn gốc nhiệt dịch, trái lại ở các đới quặng Indosin ở miền Đông Bắc và miền Phú Hoạt - Trường Sơn lại tập trung thành những tích tụ lớn, chủ yếu có nguồn gốc xeoanơ; Các mỏ nguồn gốc nhiệt dịch không cho trữ lượng lớn.

3. Các mỏ và điểm quặng titan quan trọng đều nằm ở rìa hoặc ngoài miền sinh khoáng femic Tây Bắc. Tuy rằng trong spilit Sông Đà, hàm lượng oxit titan khá cao ($TiO_2 = 3,5 - 3,8\%$), nhưng không thể hiện vành phân tán trọng sa nào đáng lưu ý.

4. Crômít chỉ có độ tập trung cao trong các khối siêu mafic thuộc phần nam đới quặng Sông Mã, còn trong đới quặng Sông Đà, các khối siêu mafic lại ít chứa crômít, tuy có biểu hiện một vài vành phân tán

trọng sa quanh một số khối đá siêu mafic, nhưng rất nghèo và kích thước bé.

5. Niken trong hầu hết các khối xâm nhập mafic, siêu mafic đều có hàm lượng cao (0,2 - 0,3%), song chỉ tạo được quặng sunfua ở những khối đá có hàm lượng lưu huỳnh cao thuộc phức hệ Bản Phúc. Có lẽ việc tạo nên được quặng dung li kiểu mỏ Bản Phúc còn phụ thuộc vào hình dạng độ sâu và điều kiện kết tinh của khối xâm nhập. Tuy vậy trong điều kiện phong hóa, các khối đá secpentinit đều có khả năng tạo quặng silicat niken có thể khai thác được niken như các thân quặng trên mặt các khối Bản Phúc, Bản Khoa, Núi Nưa v.v...

KẾT LUẬN

Những kết luận có thể rút ra sau khi nghiên cứu thời đại sinh khoáng Indosin như sau:

1. Trong thời đại Indosin, ở miền Bắc Việt Nam, quyền đá bị tách vỡ theo hệ thống đứt gãy sau phương tây bắc, tiếp theo là hoạt động của các khối kiến trúc dẫn đến sự phân dị trong chế độ trầm tích, phát triển cấu trúc, hoạt động magma và sinh khoáng tạo nên các miền sinh khoáng khác nhau: femic, sialic-femic và sialic.

2. Trong thời đại sinh khoáng này hình thành các mỏ của crom niken, titan, tanc, atbet và phần lớn các mỏ quan trọng của sắt và pirit. Riêng đối với đồng, số lượng các mỏ và điểm quặng quan trọng thuộc thời đại Indosin cũng chiếm ưu thế nhưng tổng trữ lượng lại kém hơn các mỏ thuộc thời đại Hoàng Liên Sơn. Quặng sắt tuy xuất hiện trong cả 3 thời đại sinh

khóang, nhưng các mỏ thuộc thời đại Indosin lại có ưu thế tuyệt đối về quy mô trữ lượng và chất lượng.

3. Về nguồn gốc mỏ, chỉ trong thời đại Indosin mới có các mỏ nguồn gốc macma sớm, muộn và dung lý (Cu, Ni, Cr, Ti). Các mỏ nguồn gốc xeoacơ cũng chiếm ưu thế về số lượng và trữ lượng (Fe). Các mỏ nguồn gốc nhiệt dịch và biến đổi nhiệt dịch cũng tạo ra nguồn trữ lượng lớn đối với pirit, đồng, tancatbet. Các mỏ nguồn gốc trầm tích như than đá và bauxit đã tạo nên các bể lớn.

4. Trên 3 miền sinh khoáng, hoạt động sinh khoáng nội sinh Indosin xảy ra không cùng thời gian và cường độ. Ở miền sinh khoáng Tây Bắc các mỏ hình thành sớm hơn và đa dạng hơn hai miền kia. Trong lúc đó các mỏ nguồn gốc ngoại sinh lại tập trung nhiều ở miền sinh khoáng Đông Bắc.

5. Các đới quặng nội sinh Indosin phát triển theo các đứt gãy sâu và các đới phá hủy kiến tạo kéo dài theo phương tây bắc. Trong các đới quặng, khoáng hóa không phân bố đồng đều mà thường tập trung ở những nút quặng nhất định, nơi có các hoạt động macma Indosin phát triển rộng rãi.

6. Những thành quả của công trình nghiên cứu này có thể hệ thống lại trong những điểm sau:

a) Đã xác định được những đặc điểm về hoạt động kiến tạo, macma và sinh khoáng của thời đại sinh khoáng Indosin, rút ra được quy luật phân bố các mỏ quặng Indosin trong các miền sinh khoáng và các đới quặng.

b) Về thời gian, đã phân chia được lịch sử sinh khoáng miền Bắc Việt Nam thành 3 thời đại sinh khoáng cơ bản; về không gian, đã phân chia miền

Bắc thành các miền sinh khoáng, các đới sinh khoáng và các đới quặng.

e) Về sinh khoáng lý thuyết, đã bước đầu ứng dụng những nguyên lý kiến tạo mảng vào nghiên cứu sinh khoáng khu vực cụ thể ở miền Bắc Việt Nam.

★

DANH SÁCH CÁC BẢN VẼ KÈM THEO LUẬN ÁN

- 1 - Sơ đồ kiến tạo Đông Nam Châu Á (MZ - KZ)
- 2 - Bản đồ từ ΔT (thể hiện các phương cấu trúc - Ivaniucov)
- 3 - Bản đồ từ ΔT kv (thể hiện cấu trúc sau - Nguyên san)
- 4 - Sơ đồ tiến triển của miền uốn nếp Tây Bắc Bắc Bộ
- 5 - Sơ đồ sinh khoáng miền Bắc Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000
- 6 - Bảng phân chia các thời đại sinh khoáng
- 7 - Mặt cắt qua các miền sinh khoáng
- 8 - Sơ đồ sinh khoáng thời đại Indosin tỷ lệ 1:1.000.000
- 9 - Bảng phân chia các giai đoạn sinh khoáng thời đại Indosin
- 10 - Sơ đồ 9 phân vùng sinh khoáng miền Bắc Việt Nam, tỷ lệ 1:1.000.000
- 11 - Bảng so sánh địa tầng PZ_3 - MZ_1 miền Bắc Việt Nam
- 12 - 14 Các mặt cắt thể hiện hoạt động kiến tạo sau triat muộn

Mặt cắt các mỏ điển hình thời đại Indosin

- 15 - Mặt cắt mỏ Ni - Cu Bản Phúc (nguồn gốc mac ma dung ly)
- 16 - Mặt cắt mỏ tanc Tà Phú (nguồn gốc biến đổi nhiệt dịch)
- 17 - Mặt cắt mỏ pirit Giáp Lai (nguồn gốc nhiệt dịch trao đổi thay thế)
- 18 - Mặt cắt mỏ sắt Bản Lũng (nguồn gốc xcacơ)
- 19 - Mặt cắt mỏ titan Cây Châm (nguồn gốc macma)
- 20 - Mặt cắt mỏ sắt Trại Cau (nguồn gốc nhiệt dịch)
- 21 - Mặt cắt mỏ sắt Thạch Khê (nguồn gốc xcacơ)

**NHỮNG TÀI LIỆU ĐÃ CÔNG BỐ
LIÊN QUAN TỚI LUẬN ÁN**

- 1 - Lê Thạc Xinh, Hoàng Trí Nghị - 1964. Cấu tạo địa chất vùng Tạ Khoa
Địa chất số 33
- 2 - Lê Thạc Xinh - 1967 - Địa chất miền Nam Việt Nam
Lưu trữ Địa chất.
- 3 - Lê Thạc Xinh - 1969 - Địa chất nước Lào -
Lưu trữ địa chất.
- 4 - Lê Thạc Xinh, ... 1971 - Khoáng sản không kim loại miền Bắc Việt Nam - Khoáng sản miền Bắc Việt Nam tập III
Lưu trữ địa chất.
- 5 - Lê Thạc Xinh - 1971 - Sơ lược về caolin miền Bắc Việt Nam
Địa chất số 98

6 - Lê Thạc Xinh, Tạ Hoàng Tinh - 1975 Thử phân tích cấu trúc địa chất và các thời sinh khoáng ở Đông Dương dưới ánh sáng của thuyết kiến tạo mảng - Địa chất số 118

7 - Lê Thạc Xinh - 1978 - Các thời đại sinh khoáng ở miền Bắc Việt Nam - Địa chất số 137

8 - Lê Thạc Xinh, Nguyễn Đăng Đạt - 1978 - Đời sinh khoáng chòm mảng Hoàng Liên Sơn. Báo cáo hội nghị khoa học trường Đại học Mỹ - Địa chất lần thứ 4.