

20 NĂM XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN NGÀNH KHOA HỌC VẬT LÝ ĐỊA CẦU Ở NƯỚC TA

PHẠM VĂN THỰC

VẬT lý địa cầu là một ngành khoa học nghiên cứu các quá trình vật lý bên trong, trên mặt và khoảng không gian xung quanh trái Đất. Nhờ những chương trình hợp tác rộng lớn trên thế giới cùng với việc sử dụng những tiến bộ của các ngành khoa học kỹ thuật khác, đặc biệt là kỹ thuật điện tử và máy tính nên trong khoảng 10 năm trở lại đây những kết quả đạt được trong ngành vật lý địa cầu đã gây một chuyển biến sâu sắc trong tri thức của con người đối với các vấn đề về trái Đất. Những phương pháp nghiên cứu thông thường trước đây tiến hành trên mặt đất đã tỏ ra không có khả năng đi đến dự báo nhiều hiện tượng tự nhiên và đặc biệt, với qui mô khai thác các nguồn tài

nguyên ngày càng lớn và khả năng dự trữ của các lớp trên mặt đất, đã tỏ ra rất hạn chế. Người ta đã phải áp dụng một loạt các phương pháp mới trong lĩnh vực thực nghiệm và lý thuyết để nghiên cứu bản chất của các quá trình xảy ra bên trong trái Đất. Những thành tựu này cho thấy sự hiểu biết về cấu tạo của vỏ trái Đất ở chiều sâu vài chục kilômet tỏ ra không đủ để giải thích các qui luật thành tạo và phân bố khoáng sản cũng như các dị thường của các trường vật lý địa cầu mà cần có những kiến thức về phần trên lớp manti với chiều dày hàng nghìn kilômet. Những kiến thức đó cũng mở ra những triển vọng về khả năng dự báo động đất cũng như trong việc thăm dò và khai thác tài nguyên ở độ sâu lớn hơn dưới mặt đất và ở đại dương rộng lớn.

Trên thế giới, vật lý địa cầu được xác định là một ngành khoa học ứng dụng; và đặc biệt, trong hoàn cảnh mới phát triển ở nước ta ngành khoa học này mang chức năng của một ngành điều tra cơ bản với nhiệm vụ nghiên cứu các qui luật phân bố theo không gian và thời gian của các trường vật lý địa cầu, tiến tới dự báo tốt các diễn biến của chúng nhằm phục vụ yêu cầu của các ngành kinh tế quốc dân cũng như của quốc phòng, đồng thời hợp tác với các nước góp phần nghiên cứu qui luật của chúng trong phạm vi toàn trái Đất. Trước Cách mạng tháng Tám, thực dân Pháp cũng đã tiến hành một số quan trắc về vật lý địa cầu. Với mục đích phục vụ cho các yêu cầu về thiên văn và trắc địa, trong 3 năm 1933 đến 1936, Hen-uych (Helweek) và Lơ-jay (Lejay) đã tiến hành đo 108 điểm trọng lực trên toàn cõi Đông-dương với độ chính xác thấp (trên 1 mg/l). Năm 1924, thành lập trạm động đất ở Phù-liễn (Kiến-an) nằm trong mạng lưới chung của các trạm quan sát động đất trên thế giới với máy địa chấn cơ học kiểu Mainca ghi trên giấy than có độ khuếch đại khoảng 130 lần. Cho đến năm 1944 trạm này đã ghi được 21 trận động đất xảy ra ở nước ta và vùng lân cận (trạm này bị tàn phá trong thời gian chiến tranh), những công việc trên đây chỉ cho biết khái quát sự phân bố các giá trị trọng trường và động đất ở nước ta và vùng lân cận mà không có một ứng dụng thực tế nào.

Đến năm 1957, theo sự phân công của các nước xã hội chủ nghĩa và sự giúp đỡ của Viện hàn lâm Khoa học Ba-lan, nước ta bắt đầu tổ chức lại công tác vật lý địa cầu để tham gia năm vật lý địa cầu quốc tế bằng việc thành lập 2 đài quan sát ở Sapa và Phù-liễn với 3 bộ môn khoa học; địa từ; địa chấn và vật lý khí quyển. Năm 1959, đội điều tra hải dương thành lập để tham gia vào đoàn điều

tra liên hợp Việt-Trung với mục đích điều tra tổng hợp các yếu tố thủy văn vịnh Bắc-bộ. Năm 1962 thành lập Đài Điện li Phú-thụy với mục đích thăm dò và tích lũy số liệu phục vụ công tác nghiên cứu môi trường truyền sóng vô tuyến. Từ năm 1967 đến 1972, ba trạm quan sát động đất địa phương Hà-bắc, Hòa-bình và Tuyên-quang được thành lập để nghiên cứu chế độ động đất phần phía bắc lãnh thổ nước ta. Năm 1974 bắt đầu công tác xây dựng mạng lưới các điểm tựa trọng lực bậc 1 và bậc 2 nhằm phục vụ công tác trắc địa cùng với công tác nghiên cứu vật lí địa cầu khác.

Trong những năm gần đây, một số bộ môn nghiên cứu khác bắt đầu được hoàn thành và bước đầu hoạt động như bộ môn trọng lực nghiên cứu các qui luật phân bố trường trọng lực cùng với sự liên quan của chúng đối với các cấu trúc vỏ trái Đất ở nước ta, nhằm mục đích giải thích nguồn gốc các dị thường của các trường vật lí địa cầu cũng như nhiều vấn đề về địa kiến tạo. Bộ môn phương pháp tính được thành hình nhằm tăng tốc độ tính toán và tiến tới tự động hóa các quá trình minh giải định lượng các tài liệu thu thập được.

Ngoài ra, lĩnh vực vật lí địa cầu ứng dụng hay còn gọi là địa vật lí được phát triển mạnh mẽ để giải quyết nhiệm vụ tìm kiếm, thăm dò các loại quặng kim loại và không kim loại, than, nước ngầm, và các vấn đề về địa chất công trình cũng như các nhiệm vụ khác về địa chất.

Những kết quả đã đạt được

Sau 20 năm hoạt động những kết quả đã đạt được của các bộ môn vật lí địa cầu có thể tóm tắt như sau:

Về địa từ trường: khảo sát sự biến thiên liên tục của 3 thành phần từ trường trái Đất D, H, Z làm tài liệu chuẩn cho các công tác thăm dò khoáng sản và nhiều công tác nghiên cứu khoa học khác. Năm 1973 đã thành lập bản đồ từ trường bình thường cho toàn miền bắc với hai thành phần H và Z đáp ứng yêu cầu công tác thăm dò khoáng sản bằng phương pháp hàng không ở nước ta. Hiện nay đang tiến hành công tác đo đạc cho bản đồ các giá trị tuyệt đối từ trường trái Đất nhằm thiết lập các qui luật phân bố theo không gian trong cả nước của trường địa từ, khi hoàn thành tập bản đồ này chắc chắn sẽ có nhiều ý nghĩa về mặt khoa học và ứng dụng trong nhiều ngành kinh tế quốc dân.

Về địa chấn: năm 1957, ta khôi phục lại Trạm Động đất Phú-liên với máy kiểu SD-57 nhằm ghi những trận động đất xa. Sang

những năm sau, các trạm động đất chu kì ngắn được thành lập ở Sapa, Hà-bắc, Tuyên-quang, Hòa-bình, và sau khi giải phóng miền Nam, ta đã khôi phục lại Trạm Địa chấn Nha-trang. Đến nay những trạm quan sát động đất ở nước ta đã có khả năng cùng với mạng lưới các trạm khác trên thế giới không những xác định các thông số động đất ở các nơi khác trên trái Đất mà còn bằng mạng lưới các trạm quan sát động đất của mình góp phần nghiên cứu các qui luật phân bố động đất cùng với khả năng xảy ra động đất ở nước ta.

Các bản đồ phân vùng động đất miền bắc nước ta và phân vùng nhỏ động đất thành phố Hà-nội đã hoàn thành góp phần đề ra những biện pháp phòng chống động đất cho nhiều công trình công nghiệp lớn. Ngoài ra, những đề mục nghiên cứu khác cũng được tiến hành như thiết lập các công thức cơ bản về xác định cấp độ mạnh động đất, vận tốc truyền sóng dài hồi, cấu trúc vỏ trái Đất, cơ cấu chấn tiêu động đất.

Về vật lí khí quyển và tầng cao khí quyển: với các trạm quan sát Sa-pa, Phú-liên và Đài Điện li Phú-thụy đã tiến hành khảo sát các tham số về điện trường khí quyển, độ dẫn điện, dòng điện mũi nhọn, mật độ ion trong khí quyển, phân vùng giống sét miền bắc nước ta, khảo sát lớp điện li ở độ cao 200 đến 500 km gồm các lớp vùng E và F, rút ra các đặc tính tần số, chiều cao các lớp điện li E, Es, F₁, F₂ thành lập đồ thị biến thiên của chúng theo thời gian, tiến hành dự báo trước 3 giờ, hàng tháng và hàng quý trị số F₁, F₂, MUF-302-F₂, dự báo hàng quý trị số MUF-F₂ cho các cự li 100, 500, 1000, 3000, 4000 km, dự báo hàng tháng mức độ nhiễu loạn điện li. Những kết quả quan sát trong nhiều năm đang được tiếp tục xử lí và nghiên cứu phục vụ công tác nghiên cứu cơ bản và thông tin liên lạc.

Về vật lí Hải-dương: với 2 đợt điều tra tổng hợp vịnh Bắc bộ trên diện tích 240 000 km² có 130 trạm khảo sát (trong số này có 36 trạm khảo sát liên tục) với 25 mặt cắt, các yếu tố khảo sát bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm không khí, gió, nhiệt độ nước, trạng thái dòng chảy và thủy triều, trong các năm 1971 và 1972 đã tiến hành điều tra tổng hợp vùng ven biển bờ Quảng-ninh-Hải-phòng tại 41 trạm cố định (4 trạm liên tục) với 10 mặt cắt trên một diện tích gần 6 000 km².

Những kết quả nghiên cứu còn bao gồm trong các công trình xây dựng atlas sóng biển vịnh Bắc bộ, xây dựng mô hình lí thuyết dòng chảy, mật độ dừng và áp dụng phương pháp 2 chiều, phân tích các trường thủy văn trong biển.

Về thiết bị vật lý địa cầu: ta đã có khả năng kiểm định, sửa chữa một số thiết bị vật lý địa cầu, đồng thời sản xuất những máy không quá phức tạp để trang bị cho công tác khảo sát của mình.

Tất cả các tài liệu thu thập được ở các lĩnh vực vật lý địa cầu đều được phân tích và một phần lớn đã được trao đổi với các nước và các trung tâm vật lý địa cầu thế giới.

Nếu như 20 năm về trước với số lượng cán bộ ít ỏi và non trẻ mới bắt đầu làm quen với ngành khoa học mới mẻ này và làm việc chủ yếu dưới sự hướng dẫn của các chuyên gia nước bạn với sự hướng dẫn chỉ đạo chung đã định sẵn theo chương trình của năm vật lý quốc tế và ta chưa có một phương hướng nghiên cứu rõ rệt thì đến nay qua quá trình vừa học vừa làm cộng với sự giúp đỡ của các nước anh em ta đã có một đội ngũ cán bộ được đào tạo từ thực tế công tác và từ các trường đại học cũng như các cơ sở vật lý địa cầu trong và ngoài nước bao gồm hàng trăm người từ kỹ thuật viên đến trên đại học làm công tác giảng dạy, khảo sát nghiên cứu tại các đại trạm hoặc các phòng thí nghiệm mặc dù còn có nhiều hạn chế đội ngũ cán bộ của ta đã có thể vạch ra và thực hiện những nhiệm vụ dài hạn và ngắn hạn cũng như tự đào tạo bổ sung cho đội ngũ của mình.

Qua quá trình phát triển và nghiên cứu, ngành vật lý địa cầu ở nước ta thể hiện một số đặc điểm dưới đây:

— Với chức năng điều tra cơ bản phục vụ yêu cầu của mình, công tác vật lý địa cầu ở nước ta mang những đặc điểm địa phương một cách rõ rệt đòi hỏi những người làm công tác vật lý địa cầu cần phải tự giải quyết những nhiệm vụ đã được đề ra.

— Nằm trong khu vực vĩ độ thấp của trái Đất và cũng là nơi mạng lưới các trạm quan sát vật lý địa cầu thưa thớt những tài liệu thu thập được về các lĩnh vực khí quyển, thủy quyển và địa quyển có nhiều i nghĩa trong việc hợp tác quốc tế.

Đồng thời trong thời gian qua ngành khoa học vật lý địa cầu cũng đã bộc lộ những mặt yếu:

— Về tổ chức còn phân tán ở nhiều cơ quan Nhà nước khác nhau, kế hoạch công tác không theo một qui hoạch thống nhất mà tùy thuộc vào yêu cầu của riêng mình do đó ngành vật lý địa cầu đã không phát huy được thế mạnh tổng hợp và chưa đáp ứng được đầy đủ yêu cầu các ngành khoa học và kinh tế quốc dân khác.

— Trong một thời gian khá dài của thời kỳ ban đầu, ngành vật lý địa cầu nước ta còn lúng túng trong việc xác định một phương

hướng để có một kế hoạch toàn diện xây dựng cơ sở vật chất và đội ngũ cán bộ để giải quyết tốt nhiệm vụ chính trị của ngành mình.

— Mạng lưới các trạm quan sát còn quá thưa và thiết bị qua nhiều năm không được đổi mới. (Các thiết bị này thường rất đắt, đòi hỏi vốn đầu tư lớn).

Suy nghĩ về phương hướng nghiên cứu trong những năm tới.

Ngoài việc khảo sát thường xuyên để thu thập tài liệu một cách lâu dài của quá trình biến đổi theo thời gian của các trường vật lý địa cầu, cần phải có những chương trình khảo sát đặc biệt được tập trung giải quyết dứt điểm trong một thời gian nhất định và có i nghĩa cụ thể; do đó, công tác vật lý địa cầu trong những năm tới sẽ triển khai theo các hướng chính sau đây:

1) Mở rộng trong phạm vi cả nước các vấn đề đã được nghiên cứu khảo sát trong những năm qua ở phần phía bắc lãnh thổ nước ta, đồng thời hoàn chỉnh những kết quả đã thu được bao gồm các lĩnh vực như bản đồ phân vùng ruộng đất, bản đồ các yếu tố từ trường mặt đất, bản đồ giông sét, các qui luật phân bố dị thường từ và trọng lực; triển khai những hướng khảo sát mới có nhiều ứng dụng đáp ứng yêu cầu của các cơ quan Nhà nước và các bộ môn khoa học khác như việc lập bản đồ độ dẫn điện mặt đất, xác định gradien phân bố nhiệt theo phương nằm ngang và thẳng đứng nhằm xác định tính chất vật lý nhiệt của đất đá; xây dựng tập atlas sóng biển, tính toán thủy triều cũng như các yếu tố động lực khác.

2) Nghiên cứu các cấu tạo bên trong mà chủ yếu là vỏ trái Đất; bắt đầu bằng việc xử lý các kết quả đo được đối với các trường trọng lực, địa từ và sóng động đất phân tích những nét khái quát các đặc điểm của cấu trúc vỏ trái Đất nước ta, xác định các thông số vật lý và ranh giới các cấu trúc bất đồng nhất làm cơ sở cho việc nghiên cứu cấu tạo sâu bằng phương pháp gây nổ nhân tạo với một số tuyến chính, những kết quả phân tích ở vùng này cho phép ta xác định mối liên hệ giữa các cấu trúc trên mặt và cấu trúc dưới sâu của vỏ trái Đất, giải thích các dị thường của các trường vật lý địa cầu, giúp cho việc xác lập lịch sử tiến hóa của vỏ trái Đất cũng như các qui luật thành tạo các khoáng sản có ích và nguồn năng lượng dưới sâu.

3) Dưa các thành tựu khoa học kỹ thuật mới vào việc phân tích kết quả quan sát các yếu tố của trường vật lý địa cầu.

Các kết quả quan sát được trong không gian 4 chiều và các dị thường cần quan tâm nằm trong một tập hợp các dị thường gây ra từ các đối tượng khác nhau nên giai đoạn đầu chỉ với việc sử dụng máy tính điện tử để lắng lọc độ tinh toán cũng với việc đơn giản hóa, chính xác hóa các quá trình xử lý số liệu cũng như tìm các thuật toán mới dựa trên các phương pháp toán học giải thích hàm, lý thuyết thông tin lý thuyết nghiệm thống kê và phương pháp lọc tối ưu để giải các bài toán khác nhau trong vật lý địa cầu; phát triển bộ phận kiểm định và sửa chữa máy tiến đến có khả năng sản xuất các thiết bị tự trang bị cho các yêu cầu khảo sát tại các trạm và ngoài thực địa.

Để thực hiện các phương hướng nghiên cứu kể trên, cần phải tiến hành một số công tác:

a) Kiện toàn về mặt tổ chức với việc tập hợp các bộ môn vật lý địa cầu trong cả nước với nhiệm vụ làm công tác điều tra cơ bản phục vụ cho nhiều ngành trong cả nước, đồng thời hoàn chỉnh một mạng lưới các trạm quan sát, các đội thực địa, các phòng thí nghiệm theo một qui hoạch chung lâu dài.

b) Tăng cường và củng cố đội ngũ cán bộ từ quan trắc viên cho đến trên đại học; muốn vậy, cần phải có sự phân công cụ thể và có kế hoạch đào tạo tại bộ môn vật lý địa cầu

của các trường đại học, các cơ sở nghiên cứu cũng như đào tạo tại các nước, hoàn thiện hệ sách giáo khoa về vật lý địa cầu chung trong nước.

c) Mở rộng công tác thông tin bao gồm việc xuất bản các niên san để trao đổi với các nước. Phổ biến các kiến thức về vật lý địa cầu trong đồng đảo quần chúng lao động góp phần thực hiện cuộc cách mạng văn hóa và tư tưởng.

d) Một trong những nhiệm vụ của ngành vật lý địa cầu ở nước ta là hợp tác với các nước trong lĩnh vực khoa học này, do đó cần tham gia các tổ chức vật lý địa cầu quốc tế, mở rộng quan hệ trao đổi kết quả nghiên cứu cũng như chuyên gia với các nước, đặc biệt là với những nước ở vĩ độ thấp Đông-nam-á, tham dự các hội nghị vật lý địa cầu quốc tế.

Sau 20 năm hoạt động ngành khoa học vật lý địa cầu nước ta đã có những kết quả nhất định, việc phân đấu để xây dựng cơ sở vật chất cùng với đội ngũ cán bộ trong thời gian tới nhằm giải quyết nhiệm vụ như phương hướng đã đề ra là một việc làm đòi hỏi sự cố gắng trong nhiều năm nữa. Bước vào kỷ nguyên mới của dân tộc dưới ánh sáng của Nghị quyết Đại hội Đảng lần thứ 4, ngành vật lý địa cầu nước ta chắc chắn sẽ thực hiện tốt chức năng điều tra cơ bản, phục vụ tốt cho các ngành kinh tế quốc dân.

ĐẶT MUA TẠP CHÍ HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC

Tạp chí HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC do Ủy ban Khoa học và kỹ thuật Nhà nước xuất bản, trong năm 1977 vẫn ra đều kì hàng tháng.

Đặt mua dài hạn:

— Tại Hà-nội: Phòng phát hành Báo chí 66 Tràng-tiền, các Phòng bưu điện Bạch-mai, Đống-da.

— Tại các nơi khác trong cả nước: Sở, Ti bưu điện thành phố tỉnh; bưu điện, thị xã, thị trấn, huyện.

Mua lẻ:

Tại Hà-nội và các nơi khác trong cả nước:

— Các chi nhánh bưu điện, các cửa hàng, các quầy hàng sách báo v.v..

Trong việc đặt mua Tạp chí HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC có gì trở ngại, đề nghị bạn đọc cho Tòa soạn biết theo địa chỉ:

Tạp chí HOẠT ĐỘNG KHOA HỌC
39 Trần Hưng Đạo - Hà - nội