

BÁO CÁO KẾT QUẢ HOẠT ĐỘNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ TRONG LĨNH VỰC ĐO ĐẠC VÀ BẢN ĐỒ

TS. Trần Bình Trọng, ThS. Phạm Thị Phương Liên
Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Tài nguyên và Môi trường

Phát triển và ứng dụng khoa học và công nghệ là quốc sách hàng đầu, là một trong những động lực quan trọng nhất để phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ Tổ quốc. Điều này được khẳng định rõ trong Nghị quyết số 20-NQ/TW Hội nghị lần thứ 6 Ban chấp hành Trung ương Đảng Khóa XI về phát triển khoa học và công nghệ phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế. Nghị quyết cũng đã khẳng định: đầu tư cho nhân lực khoa học và công nghệ là đầu tư cho phát triển bền vững, trực tiếp nâng tầm trí tuệ và sức mạnh của dân tộc; ưu tiên và tập trung mọi nguồn lực quốc gia cho phát triển khoa học và công nghệ.

Nhận thức đúng đắn vai trò của khoa học và công nghệ đối với sự phát triển của đất nước, ngay từ khi thành lập, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã chú trọng phát triển khoa học và công nghệ trong các lĩnh vực do Bộ quản lý, trong đó có lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ.

Hoạt động khoa học và công nghệ trong đo đạc và bản đồ trong những năm qua luôn bám sát Nghị quyết của Ban chấp hành Trung ương Đảng về phát triển khoa học và công nghệ, Chiến lược phát triển khoa học và công nghệ quốc gia được Thủ tướng phê duyệt tại Quyết định số 418/QĐ-TTg ngày 11 tháng 4 năm 2012 và Chiến lược phát triển ngành Đo đạc và Bản đồ Việt Nam đến năm 2020 được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 33/2008/QĐ-TTg ngày 27 tháng 2 năm 2008, các chương trình phát triển khoa học và công nghệ quốc gia. Kết quả hoạt động khoa học và công nghệ của lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ đã đóng góp quan trọng trong việc hình thành hệ thống lý luận khoa học phục vụ việc ban hành cơ chế, chính sách pháp luật về đo đạc và bản đồ; nâng cao chất lượng và hiệu quả công tác đo đạc, thành lập bản đồ phục vụ điều tra cơ bản phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo quốc phòng an ninh.

1. Hoạt động khoa học và công nghệ công nghệ trong đo đạc và bản đồ của Bộ Tài nguyên và Môi trường từ năm 2002 đến nay

Trong giai đoạn từ khi thành lập Bộ Tài nguyên Môi trường đến nay, hoạt động khoa học và công nghệ trong đo đạc và bản đồ của Bộ triển khai gồm: nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng, nghiên cứu phục vụ xây dựng văn bản pháp quy, triển khai áp dụng các công nghệ mới, tiên tiến để từng bước nâng cao chất lượng dữ liệu đo đạc đảm bảo đáp ứng đầy đủ, chính xác, kịp thời nhu cầu sử dụng.

Tại Quyết định số 33/2008/QĐ-TTg ngày 27 tháng 2 năm 2008, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Chiến lược phát triển ngành đo đạc và Bản đồ Việt Nam đến năm 2020 với một số nhiệm vụ sau:

- Mở rộng các phương pháp định vị GPS động theo thời gian thực để đổi mới kết cấu lưới điểm tọa độ quốc gia theo hướng giảm tối thiểu các điểm cần chôn mốc trên thực địa, lưới điểm tọa độ quốc gia vừa là gốc tọa độ cho từng địa phương, vừa là khung tọa độ để nền ảnh vệ tinh về tọa độ địa phương, vừa là lưới quan trắc dịch động vỏ trái đất nhằm dự báo các tai biến địa chất bằng phương pháp đo đạc, phát triển việc ứng dụng công nghệ GPS vào các mục đích khác;

- Đổi mới phương pháp công nghệ đo cao theo hướng tạo mô hình số có độ chính xác cao để ứng dụng công nghệ định vị vệ tinh vào đo độ cao; hệ thống điểm trọng lực được bố trí đủ để phục vụ việc hiệu chỉnh lưới độ cao, nghiên cứu trường trọng lực trái đất và thăm dò, khảo sát địa vật lý;

- Hoàn chỉnh hệ thống thu nhận thông tin bề mặt đất bằng chụp ảnh từ vệ tinh: **Vận-vân** hành tốt trạm thu ảnh vệ tinh để đảm bảo thu được các loại ảnh quang học toàn sắc, ảnh phổ, ảnh **radar**

Formatted: Width: 21 cm, Height: 29.7 cm

Radar phục vụ cho mục đích thành lập bản đồ và các mục đích khác; đổi mới công nghệ bay chụp ảnh mặt đất từ máy bay theo công nghệ số để tăng mức độ chi tiết của thông tin, tăng thể loại thông tin, tăng độ chính xác của thông tin và giảm giá thành sản phẩm; tăng cường ứng dụng công nghệ LiDAR quét địa hình mặt đất;

- Hoàn chỉnh công nghệ sử dụng mạng thông tin điện tử phục vụ quản lý đất đai, cung cấp thông tin địa lý cho nhu cầu sử dụng của cộng đồng;

- Hoàn chỉnh công nghệ đo đạc biển bằng máy đo sâu hồi âm đa tia, đo sâu quét sườn và công nghệ bản đồ biển điện tử; nghiên cứu thành lập các loại bản đồ chuyên đề, chuyên ngành, chuyên dụng bảo đảm quản lý, phát triển kinh tế biển, quốc phòng, an ninh trên biển;

- Nghiên cứu để bước đầu sản xuất trong nước một số thiết bị đo đạc và bản đồ.

- Hoàn chỉnh hệ thống công nghệ 3S kết hợp công nghệ GPS, công nghệ viễn thám thu nhận ảnh, công nghệ GIS để tích hợp thành một hệ thống công nghệ thống nhất, áp dụng phù hợp với hoàn cảnh Việt Nam để sản xuất thông tin đo đạc và bản đồ, áp dụng vào các khu vực sử dụng thông tin đo đạc và bản đồ cho mục đích chuyên dùng.

Hoạt động khoa học và công nghệ trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ luôn bám sát vào các mục tiêu, nhiệm vụ phê duyệt của Chiến lược và đạt được các kết quả sau:

1.1 Nghiên cứu khoa học phục vụ xây dựng văn bản pháp quy về đo đạc và bản đồ

- Kết quả nghiên cứu khoa học đã góp phần trong việc xây dựng và ban hành Nghị định số 45/2015/NĐ-CP ngày 6 tháng 5 năm 2015 về quản lý hoạt động đo đạc và bản đồ thay thế Nghị định số 12/2002/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2002. Trong đó các kết quả nghiên cứu đã đưa ra cơ sở khoa học và thực tiễn để đề xuất các quy định quản lý về cấp giấy phép hoạt động đo đạc và bản đồ, quản lý địa danh thể hiện trên bản đồ và các quy định về xuất bản bản đồ,...

- Ngày 14 tháng 6 năm 2018, Quốc Hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam đã ban hành Luật số 27/2018/QH14 Luật Đo đạc và Bản đồ. Kết quả nghiên cứu khoa học đã đề xuất khung Luật Đo đạc và Bản đồ và danh mục hệ thống các văn bản dưới Luật và các nguyên tắc xây dựng Luật trên cơ sở các luận cứ khoa học cụ thể, kết hợp kinh nghiệm thực tiễn của nước ngoài và yêu cầu thực tế của công tác quản lý đo đạc và bản đồ ở Việt Nam.

- Nghiên cứu khoa học góp phần xây dựng và hoàn thiện hệ thống văn bản quy định về kỹ thuật, xây dựng các định mức kinh tế kỹ thuật trong đo đạc và bản đồ: Quy chuẩn quốc gia về lưới tọa độ, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lưới độ cao, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về địa danh phục vụ công tác thành lập bản đồ; xây dựng các Tiêu chuẩn quốc gia; xây dựng các Quy định kỹ thuật đối với công tác đo đạc và thành lập bản đồ, nghiên cứu đổi mới các chỉ tiêu đánh giá độ chính xác mặt phẳng, độ cao; quy trình kỹ thuật và định mức kinh tế kỹ thuật về đo đạc trọng lực. Nghiên cứu khoa học và công nghệ không chỉ giúp chuyển đổi hệ thống văn bản đã có cho phù hợp quy định pháp luật về tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật mà còn đưa ra các quy định mới cho phù hợp với công nghệ tiên tiến, hiện đại trong đo đạc và bản đồ như: công nghệ bay quét LiDAR, công nghệ đo địa hình đáy biển bằng máy đo sâu chùm tia, công nghệ sử dụng máy bay không người lái (UAV).

1.2 Khoa học và công nghệ nâng cao chất lượng công tác đo đạc, điều tra cơ bản

Để nâng cao chất lượng công tác đo đạc, điều tra cơ bản, các hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ tập trung vào nghiên cứu cải tiến và hoàn thiện hạ tầng đo đạc, áp dụng công nghệ mới, tiên tiến trong đo đạc, xử lý số liệu, quản lý cơ sở dữ liệu, một số kết quả nổi bật bao gồm:

- Nghiên cứu hoàn thiện hệ thống tọa độ, độ cao quốc gia trên quan điểm hiện đại có kết nối với Hệ quy chiếu động quốc tế ITRF; nghiên cứu cơ sở khoa học của việc hoàn thiện hệ độ cao gắn liền với việc xây dựng hệ tọa độ động quốc gia; nghiên cứu xây dựng mô hình geoid Việt Nam; đề xuất sử dụng mô hình mặt biển tự nhiên Mean dynamic topography ở Việt Nam; đề xuất các phương án xử lý toán học mạng lưới độ cao hạng I, hạng II quốc gia trong hệ độ cao hiện đại tại Việt Nam; đề

xuất giải pháp xác định độ cao gốc (tạm thời) khu vực Nam Bộ trên cơ sở sử dụng số liệu quan trắc nghiệm trên đảo Phú Quốc.

- Nghiên cứu khai thác hiệu quả các trạm thu tín hiệu GNSS: 6 trạm DGPS gồm các trạm đặt tại Đồ Sơn, Vũng Tàu, Điện Biên, Cao Bằng và Hà Giang, Quảng Nam phục vụ hiệu quả **vệ tinh công** tác đo đạc địa hình đáy biển và công tác phân giới cấm mốc. Bên cạnh đó tiếp tục nghiên cứu phục vụ xây dựng quy định quản lý, vận hành khai thác hiệu quả hệ thống trạm định vị vệ tinh cố định CORS được xây dựng từ dự án “Xây dựng hệ thống trạm định vị vệ tinh GNSS cố định ở Việt Nam”.

- Nghiên cứu đưa ra luận cứ khoa học và các thử nghiệm thực tiễn để tăng cường khai thác tín hiệu vệ tinh dẫn đường tại Việt Nam phục vụ phát triển kinh tế, xã hội cũng như đảm bảo an ninh quốc phòng. Các luận cứ khoa học được xây dựng từ khâu hoàn thiện và phát triển cơ sở hạ tầng hỗ trợ mặt đất đến hiện đại hóa và chính xác hóa khâu đo đạc, xử lý số liệu và đa dạng hóa các ứng dụng của hệ thống tín hiệu vệ tinh, ví dụ ứng dụng trong dẫn đường, nghiên cứu trạng thái tầng điện ly, tầng đối lưu phục vụ bài toán về dự báo thời tiết, phục vụ biến đổi khí hậu, nghiên cứu ứng dụng hệ thống trạm định vị vệ tinh cố định phục vụ quan trắc dịch chuyển đứng bề mặt trái đất.

- Các nghiên cứu về trọng lực đã tạo nền tảng cho ngành đo đạc bản đồ xây dựng và hoàn thiện hệ thống trọng lực quốc gia Việt Nam trong giai đoạn 2002 – 2013. Hệ thống điểm trọng lực cơ bản nhà nước gồm 11 điểm cơ sở được đo bằng phương pháp tuyệt đối và 44 điểm trọng lực vệ tinh của điểm cơ sở, 31 điểm hạng I và 62 điểm vệ tinh của điểm hạng I, 520 điểm tựa trọng lực (tương đương hạng III).

- Các công nghệ mới trong đo ảnh được triển khai với quy mô lớn: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ đo vẽ ảnh số trong thành lập bản đồ địa hình, bản đồ địa chính; Ứng dụng công nghệ LiDAR xây dựng mô hình số độ cao (DEM) độ chính xác cao khu vực ven biển Việt Nam phục vụ việc xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng; Kết hợp công nghệ LiDAR với các công nghệ tiên tiến khác như sử dụng ảnh có độ phân giải siêu cao để thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/5.000 và công nghệ GPS-RTK, GIS để xây dựng mô hình số độ cao độ chính xác cao (DEM); Nghiên cứu ứng dụng công nghệ máy bay không người lái UAV.

- Ứng dụng công nghệ GPS, công nghệ đo vẽ ảnh số, công nghệ GIS trong xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý cụ thể kết quả của hai dự án lớn của Chính phủ: Dự án xây dựng hệ thống dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/2000, 1/5000 ở các khu vực kinh tế trọng điểm, khu vực thành phố và Dự án xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/10.000 phủ trùm toàn quốc phục vụ hiệu quả cho phát triển kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng, phòng chống lũ lụt, ứng phó với biến đổi khí hậu.

- Vận hành và khai thác tốt Trạm thu ảnh viễn thám thuộc Hệ thống giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường tại Việt Nam. Từ khi đưa vào hoạt động **năm năm** 2009, trạm thu ảnh viễn thám đã thu nhận được hàng trăm nghìn cảnh ảnh SPOT của Cộng hòa Pháp, ENVISAT của Châu Âu và **VNREDSATVNREDSat-1A** của Việt Nam. Dữ liệu thu nhận từ trạm thu đã được ứng dụng phục vụ đặc lực công tác giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường ở nước ta. Một số ứng dụng lớn của dữ liệu ảnh thu nhận tại trạm thu ảnh viễn thám có thể kể đến như hiện chỉnh bản đồ địa hình các tỷ lệ 1:10.000, 1: 50.000; kiểm kê đất đai các thời kỳ 2010 và 2015; giám sát quy hoạch kế hoạch sử dụng đất; giám sát theo dõi hoạt động khai thác sử dụng tài nguyên nước ngoài biên giới phía thượng nguồn sông Hồng, sông Mê Kông; giám sát tài nguyên môi trường biển và hải đảo; giám sát sự cố tràn dầu trên biển 2008; điều tra đánh giá tài nguyên rừng thời kỳ 2010 và 2015; giám sát lũ lụt hàng năm...Việc phóng thành công vệ tinh **VNREDSATVNREDSat-1A** và sử dụng trạm thu ảnh viễn thám của Việt Nam thu nhận thành công tín hiệu từ vệ tinh này đánh dấu chung ta có một hệ thống viễn thám hoàn chỉnh từ hợp phần trên không gian, hợp phần trên mặt đất và hợp phần ứng dụng, khẳng định Việt Nam có thể làm chủ các công nghệ viễn thám tiên tiến nhất để phục vụ phát triển kinh tế xã hội, giám sát tài nguyên và môi trường.

- Ứng dụng công nghệ đo sâu chùm tia (Multi beam) trong đo đạc thành lập bản đồ địa hình đáy biển. Ước đầu nghiên cứu ứng dụng thiết bị đo gắn trên xuồng tự hành (USV) trong đo đạc, thành lập bản đồ địa hình đáy biển.

- Nghiên cứu ứng dụng công nghệ số và tự động hoá để thay thế công nghệ truyền thống trong công tác biên tập, thành lập, chế in các loại bản đồ địa hình, bản đồ hành chính, địa chính, bản đồ chuyên đề, atlas, bản đồ 3D.

1.3 Nghiên cứu khoa học và công nghệ đẩy mạnh ứng dụng đo đạc và bản đồ trong quan trắc, giám sát tài nguyên và môi trường

- Ứng dụng cho công tác đo đạc địa chính: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ đo đạc sử dụng máy bay không người lái điều khiển bằng sóng radio-Radio để thành lập các bản đồ địa chính; Nghiên cứu đề xuất các yêu cầu kỹ thuật trong chỉnh lý bản đồ địa chính gắn với giải pháp xây dựng cơ sở dữ liệu địa chính; Nghiên cứu ứng dụng công nghệ thành lập bản đồ (địa hình và địa chính) từ ảnh chụp bằng máy chụp ảnh số phổ thông lắp trên máy bay không người lái M100-CT điều khiển bằng sóng Radio; Nghiên cứu xác định độ chính xác đo vẽ bản đồ địa chính các loại đất để hoàn thiện, bổ sung một số quy định thành lập bản đồ địa chính ở nước ta.

- Ứng dụng cho công tác điều tra tài nguyên nước: Đề xuất phương pháp sử dụng công nghệ viễn thám trong công tác điều tra các đới có triển vọng chứa nước; Đánh giá biến động của một số đối tượng liên quan đến biến động đường bờ có thể quan trắc được từ dữ liệu viễn thám; nghiên cứu kết hợp công nghệ viễn thám và mô hình thủy lực xây dựng kịch bản tài nguyên nước các hồ chứa trong trường hợp sự cố; Nghiên cứu khả năng ứng dụng công nghệ đo cao vệ tinh radar-Radar để xác định độ cao mực nước sông, hồ.

- Ứng dụng trong lĩnh vực biển và hải đảo: Nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh RADAR-Radar độ phân giải cao trong thành lập mô hình số độ cao và kiểm kê đảo. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở cho phép xây dựng mô hình số độ cao trên các đảo phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế biển và giám sát hiện tượng nước biển dâng; Nghiên cứu cơ sở khoa học hình thành "Hệ thống địa chính biển Việt Nam" (Marine Cadastre of Viet Nam).

- Ứng dụng trong giám sát tài nguyên, môi trường và phòng tránh thiên tai: Nghiên cứu ứng dụng dữ liệu đo đạc, bản đồ và viễn thám trong việc giám sát lớp phủ mặt đất; nghiên cứu khai thác cơ sở dữ liệu địa hình phục vụ cho việc cảnh báo và phòng tránh thiên tai, ví dụ như trượt lở đất. Việc nghiên cứu khai thác ứng dụng dữ liệu địa hình và viễn thám đã được nghiên cứu và đưa vào triển khai trong Dự án Chính phủ "Điều tra, đánh giá và phân vùng cảnh báo nguy cơ trượt lở đất đá các vùng miền núi Việt Nam"; Nghiên cứu ứng dụng đo trọng lực bằng máy FG-5X phục vụ điều tra, đánh giá nước dưới đất và một số khoáng sản rắn ở Việt Nam; Sử dụng ảnh vệ tinh đa thời gian để đánh giá biến động một số đối tượng có ảnh hưởng đến biến động đường bờ và ảnh hưởng của nó đến diễn biến đường bờ biển vùng bán đảo Cà Mau. Nghiên cứu chuyển dịch (nâng/hạ) của vỏ trái đất phục vụ dự báo các tai biến tự nhiên.

Ngoài các nội dung nghiên cứu ứng dụng công nghệ nêu trên còn có một số đề tài nghiên cứu sử dụng dữ liệu trắc địa và bản đồ cho các mục tiêu đa ngành. Các kết quả nghiên cứu phục vụ nhu cầu cấp thiết của rất nhiều ngành: điều tra cơ bản, quản lý đô thị,....

1.4 Nhân lực cho nghiên cứu phát triển

Theo số liệu thống kê năm 2015, số liệu về nhân lực đo đạc và bản đồ như sau:

- Các đơn vị trong Bộ Tài nguyên và Môi trường: 4 000 người.
- Các địa phương: 8 000 người, trong đó:
 - + Tại các cơ quan, đơn vị, doanh nghiệp nhà nước: 5 000 người
 - + Các doanh nghiệp tư nhân: 3 000 người
- Các bộ, ngành khác: 3 000 người

Nhìn chung, cơ cấu đội ngũ cán bộ đo đạc và bản đồ phân bố chưa hợp lý. Cán bộ có trình độ đại học trở lên chủ yếu tập trung tại các cơ quan, đơn vị trung ương; nhiều Bộ, ngành, địa phương, chưa chú trọng tuyển dụng cán bộ đo đạc và bản đồ nên những công việc chuyên môn có liên quan đến lĩnh vực này gặp nhiều khó khăn. Thậm chí, còn có một số Sở Tài nguyên và Môi trường chưa có cán bộ chuyên ngành có trình độ đại học về đo đạc và bản đồ trong bộ máy quản lý nhà nước của Sở.

Hiện nay, chỉ có khoảng 40% số cán bộ đo đạc và bản đồ có đào tạo cơ bản tại các trường có bề dày đào tạo; bản thân cá nhân có kiến thức, có nhiệt tình, trách nhiệm với công việc, chịu khó học hỏi và có thời gian công tác lâu năm đáp ứng tốt yêu cầu trong xử lý các công việc chuyên môn.

Tuy nhiên, do nhiều yếu tố khác nhau như: điểm tuyển sinh phần lớn chỉ đạt ở mức trung bình, rất ít học sinh có nền tảng kiến thức giỏi; sự thay đổi nhiệm vụ do yêu cầu thực tế, sự thay đổi của công nghệ, làm việc không đúng ngành nghề đào tạo, điều kiện làm việc... nên có ảnh hưởng đến quá trình rèn luyện kỹ năng về mặt chuyên môn của cán bộ.

Theo số liệu thống kê năm 2017 của Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Viện đầu ngành nghiên cứu về đo đạc và bản đồ, hiện nay, tổng số công chức, viên chức và người lao động của Viện là 174 người, số cán bộ nữ là 87 người. Về trình độ đào tạo: 01 PGS.TSKH, 08 Tiến sĩ, 50 Thạc sĩ (trong đó có 03 nghiên cứu sinh chuẩn bị bảo vệ luận án tiến sĩ), 96 Đại học, 05 Cao đẳng, 11 trung cấp, 04 trình độ khác.

- Về cơ cấu độ tuổi: độ tuổi từ 35 trở xuống là 93 người chiếm tỷ lệ 53,1%; độ tuổi từ 36 đến 50 tuổi là 70 người chiếm tỷ lệ 40%; trên 50 tuổi là 11 người chiếm 6,9%.

Phân tích số liệu thống kê nhân lực đo đạc và bản đồ trên toàn quốc cũng như số liệu nhân lực nghiên cứu tại Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ cho thấy: phần lớn các cán bộ có kinh nghiệm, có khả năng nghiên cứu khoa học và công nghệ đã có tuổi đời trên 50. Nhiều cán bộ có học hàm, học vị đều tham gia công tác quản lý, đội ngũ cán bộ khoa học và phát triển công nghệ trẻ đã bước đầu kế cận thực hiện vai trò chủ chốt trong triển khai các nhiệm vụ nghiên cứu. Hiện tại là giai đoạn chuyển tiếp giữa hai thế hệ cán bộ nghiên cứu, việc đào tạo cán bộ nghiên cứu khoa học và công nghệ có trình độ cao là việc làm cấp thiết để bảo đảm được những yêu cầu nghiên cứu khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế xã hội trong thời gian tới.

1.5 Phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ

1.5.1 Hạ tầng cho nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ

Được sự quan tâm của Chính phủ cũng như Bộ Tài nguyên và Môi trường, từ khi thành lập Bộ đến nay, cơ sở hạ tầng phục vụ công tác đo đạc, bản đồ và viễn thám nói chung và phục vụ nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ của lĩnh vực luôn được quan tâm đầu tư xây dựng hiện đại.

Ngoài 06 trạm GPS hiện có, Bộ Tài nguyên và Môi trường đang triển khai "Dự án xây dựng hệ thống trạm định vị vệ tinh GNSS cố định ở Việt Nam" với mục tiêu chính là nâng cao độ chính xác của GNSS đo động lên cỡ 1cm - 3cm đồng thời có khả năng phủ sóng rộng khắp trên phạm vi lãnh thổ, cung cấp dịch vụ GNSS độ chính xác cao không những chỉ riêng cho lĩnh vực đo đạc bản đồ mà còn có ứng dụng cho rất nhiều các lĩnh vực khác như giao thông vận tải, môi trường, địa vật lý, xây dựng... Ngoài ra, hệ thống trạm này còn đóng vai trò là lưới quan trắc dịch chuyển vỏ trái đất phục vụ dự báo tai biến địa chất, phục vụ nghiên cứu, phát hiện kiến tạo hiện đại, chuyển dịch của vỏ trái đất. Hiện nay Dự án đã xây dựng được 17 trạm trong tổng số 65 trạm được xây dựng trong giai đoạn từ năm 2017 đến năm 2019.

Hiện nay, Hệ thống viễn thám giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường đang hoạt động đã cung cấp một số lượng ảnh rất lớn để thực hiện các dự án của Chính phủ và nhu cầu của xã hội. Tới đây Hệ thống này sẽ được bổ sung, nâng cấp để có thể thu nhận dữ liệu ảnh SPOT 6,7. Ngoài ra, Chính phủ đã đồng ý ký kết cho việc xây dựng trạm dò tìm và tiếp nhận dữ liệu và trung tâm xử lý

ảnh vệ tinh tại Thái Bình Dương với Ấn Độ. Hệ thống thu nhận dữ liệu ảnh vệ tinh VNREDSAT/VNREDSat-1 đã đi vào hoạt động từ năm 2013. VNREDSat-1 có nhiệm vụ chính là chụp ảnh bề mặt trái đất, cung cấp một số lượng lớn ảnh quang học có độ phân giải cao một cách chủ động và kịp thời cho việc giám sát tài nguyên thiên nhiên, môi trường, thiên tai, biến đổi khí hậu phục vụ phát triển kinh tế xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng.

Các đơn vị trong Bộ Tài nguyên và Môi trường cũng đã được trang bị các thiết bị hiện đại: các thiết bị toàn đạc điện tử độ chính xác cao, thiết bị đo thủy chuẩn điện tử từ các tập đoàn công nghệ cao có uy tín trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ như Trimble, Leica Geosystems...

Nhằm tăng cường cơ sở vật chất phục vụ công tác nghiên cứu khoa học và công nghệ của Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Bộ đã đầu tư các trang thiết bị hiện đại cho Viện thông qua các dự án tăng cường năng lực nghiên cứu từ nguồn vốn đầu tư cũng như nguồn sự nghiệp khoa học. Trong đó, nổi bật là năm 2012 Viện đã tiếp nhận thiết bị và chuyển giao công nghệ đo trọng lực tuyệt đối FG-5X của Mỹ. Đây là thiết bị đo trọng lực tuyệt đối hiện đại nhất trên thế giới hiện có, có thể đo đạt độ chính xác đến $\pm 2 \mu\text{Gal}$. Năm 2013 Viện đã được đầu tư máy đo trọng lực hàng không TAGS AIR6 (Turnkey Airborne Gravity System) của Mỹ với độ chính xác xác định gia tốc trọng trường cao hơn 1 mGal đáp ứng các yêu cầu trong lĩnh vực trắc địa, địa chất khoáng sản, tài nguyên nước, quốc phòng an ninh.

Ngoài thiết bị đo trọng lực tuyệt đối, thiết bị đo trọng lực hàng không nêu trên, Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ còn được trang bị các thiết bị phục vụ đo trọng lực hàng không, thiết bị đo đạc công trình ngầm, máy móc, thiết bị, phần mềm phục vụ xử lý nội nghiệp.

Tổng Công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam là đơn vị đi đầu trong việc trang bị và khai thác áp dụng công nghệ ảnh số, công nghệ bay quét LiDAR. Ứng dụng các thiết bị LiDAR trong công tác bay quét địa hình cho phép thu được dữ liệu của nó có độ chính xác cao: sai số mặt bằng và độ cao xác định vị trí của một điểm đạt 15 – 30 cm ở vùng địa hình không có thực phủ, 50 cm ở vùng có thực phủ.

Các thiết bị được đầu tư kể trên là cơ sở tạo tiền đề cho việc thúc đẩy nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong đo đạc và bản đồ.

1.5.2. Thông tin khoa học công nghệ

Công tác thông tin khoa học đóng vai trò quan trọng trong hoạt động khoa học và công nghệ. Với mục đích cung cấp thông tin, cũng như cập nhật, thu nhận thông tin kết quả nghiên cứu khoa học trong nước và trên thế giới, nâng cao chất lượng công tác nghiên cứu khoa học trong thực tế. Công tác "Xây dựng thư viện điện tử Tài nguyên môi trường" được triển khai đã giúp cho việc biên mục và nhập và thư viện điện tử được nhiều đầu sách khoa học giá trị, đa số hoá được nhiều tài liệu hiện có trong các kho lưu trữ và thư viện.

Hiện nay, Vụ Khoa học và Công nghệ đã đưa trang thông tin về kết quả nghiên cứu, phát triển tiềm lực, thông tin khoa học và công nghệ ngành tài nguyên và môi trường vào hoạt động. Việc công khai thông tin về hoạt động khoa học và công nghệ (danh mục nhiệm vụ, các kết quả nghiên cứu, thông tin về công nghệ...) là bước tiến quan trọng giúp các kết quả, thành tựu nghiên cứu được phổ biến và tra cứu rộng rãi hơn.

Tạp chí Đo đạc và Bản đồ đang được duy trì hoạt động thường xuyên và được đánh giá là một trong những tạp chí chuyên ngành có uy tín.

Các đơn vị trong ngành đã quan tâm đẩy mạnh việc tổ chức các hội nghị, hội thảo khoa học quốc tế và các hội thảo khoa học trong nước. Hoạt động công bố khoa học và công nghệ đã đạt được thành quả nhất định, số lượng công trình, bài báo khá lớn, tuy nhiên chất lượng khoa học còn một số hạn chế, số lượng các giải thưởng khoa học và công nghệ của các lĩnh vực còn rất khiêm tốn.

1.6. Hợp tác quốc tế về khoa học và công nghệ

Trên cơ sở hợp tác với Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Trường Đại học Tổng hợp Trắc địa và Bản đồ Matxcova đã tham gia xây dựng hệ thống trọng lực quốc gia Việt Nam. Trong các năm 2010 và 2011, phía đối tác Nga đã trực tiếp cử chuyên gia và máy móc trang bị kỹ thuật sang hỗ trợ Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ xây dựng 31 điểm trọng lực hạng I trên lãnh thổ Việt Nam. Ngoài ra, đối tác Nga cũng đã chuyển giao cho Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ phần mềm xử lý ảnh viễn thám Scanex Image Processor (2009 - 2010).

Ngoài hợp tác với Nga, Tây Ban Nha, Pháp những năm gần đây, các đơn vị trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ đã mở rộng thêm hoạt động hợp tác với các tổ chức thuộc các quốc gia khác như Australia, Mỹ, Hàn Quốc, Nhật, Ấn Độ...

Công tác phối hợp, trao đổi chuyên gia, tổ chức hội thảo giới thiệu công nghệ với các tổ chức nước ngoài được diễn ra thường xuyên, ví dụ: Trimble tổ chức hội thảo cung cấp giải pháp tích hợp công nghệ quét 3D với toàn đạc điện tử và hệ thống đo đạc GNSS theo công nghệ trạm CORS; tiếp tục phối hợp với hãng ZLS của Hoa Kỳ trong việc trao đổi thông tin về khai thác các hệ thống thiết bị đo trọng lực tương đối; Leica Geosystems tổ chức Hội thảo giới thiệu công nghệ quét LASER; hãng MALA của Australia trao đổi về công tác dò tìm công trình ngầm dưới đất...

2. Đánh giá chung về nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong đo đạc và bản đồ của Bộ Tài nguyên và Môi trường

2.1. Đánh giá chung

Các kết quả hoạt động khoa học và công nghệ trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ đã hình thành hệ thống cơ sở lý luận khoa học phục vụ cho việc xây dựng và ban hành các văn bản quy phạm pháp luật, góp phần hoàn chỉnh hệ thống chính sách, pháp luật trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ.

Hoạt động khoa học và công nghệ đo đạc và bản đồ đã góp phần trong việc nâng cao nâng cao hiệu quả công tác đo đạc thành lập bản đồ phù hợp với yêu cầu cung cấp thông tin đầy đủ, chính xác, kịp thời cho các hoạt động phát triển kinh tế, xã hội, bảo vệ môi trường và đảm bảo an ninh, quốc phòng.

Trang thiết bị cho khoa học và công nghệ đã được quan tâm đầu tư. Đặc biệt Bộ Tài nguyên và Môi trường đã tập trung hiện đại hoá trang thiết bị, công nghệ trong công tác đo đạc, thành lập bản đồ. Trình độ máy móc, trang thiết bị các đơn vị đo đạc và bản đồ thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường được đánh giá ở mức trung bình khá. Tuy nhiên, máy móc trang thiết bị hiện đại còn chưa đáp ứng đủ so với yêu cầu đặt ra, đầu tư còn chưa đồng bộ.

Công tác thông tin khoa học và công nghệ đã được đẩy mạnh; kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ được phổ biến trên các ấn phẩm trong, ngoài ngành và quốc tế.

Hoạt động hợp tác về khoa học và công nghệ ngành tài nguyên và môi trường đã được quan tâm. Tuy nhiên, vẫn chưa hình thành được các chương trình, đề tài hợp tác khoa học và công nghệ trong ngành đo đạc và bản đồ, việc triển khai các nhiệm vụ hợp tác khoa học và công nghệ theo Nghị định thư trong những năm gần đây không triển khai nhiều.

Việc hợp tác nghiên cứu giữa các cơ sở đào tạo, các doanh nghiệp với đơn vị nghiên cứu còn hạn chế.

Các quy định về quản lý hoạt động khoa học và công nghệ đang dần được hoàn thiện. Theo đó, quy định về quản lý các nhiệm vụ khoa học và công nghệ được quy định chặt chẽ, đầy đủ trên cơ sở dung tiến bộ công nghệ vào quản lý (đăng ký nhiệm vụ qua mạng, họp hội đồng trực tuyến,...) đáp ứng yêu cầu quản lý trong giai đoạn mới.

2.2. Những tồn tại, hạn chế trong nghiên cứu khoa học trong đo đạc và bản đồ

Mặc dù đã đạt được những thành tích nhất định, nhưng nhìn chung hoạt động khoa học và công nghệ trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ của Bộ Tài nguyên và Môi trường còn một số hạn chế, cụ thể như sau:

Nhân lực nghiên cứu khoa học trong đo đạc và bản đồ và công nghệ nói chung chưa thực sự đồng đều, còn thiếu cả về số lượng và yếu về chất lượng, đặc biệt là các cán bộ có trình độ cao, các chuyên gia đầu ngành, chuyên gia giỏi đủ sức đảm nhiệm các nhiệm vụ nghiên cứu có tầm cấp Nhà nước và quốc tế.

Đội ngũ cán bộ trẻ làm công tác nghiên cứu khoa học và công nghệ mặc dù có tăng về số lượng, có ưu điểm về khả năng nhanh nhạy tiếp cận công nghệ mới nhưng còn thiếu kinh nghiệm thực tế, năng lực đề xuất các nhiệm vụ giải quyết các vấn đề lớn, cấp thiết trong ngành đo đạc và bản đồ còn hạn chế.

Thiếu quy hoạch, kế hoạch đào tạo đội ngũ cán bộ khoa học trình độ cao về đo đạc và bản đồ; chưa có chính sách thu hút, ưu đãi cán bộ nghiên cứu khoa học trong đo đạc và bản đồ. Một số chuyên ngành còn thiếu cán bộ "đầu đàn".

Nhìn chung kinh phí dành cho nghiên cứu khoa học và công nghệ về đo đạc và bản đồ vẫn còn hạn chế, chưa đáp ứng được nhu cầu thực tế của ngành cũng như yêu cầu phục vụ phát triển kinh tế - xã hội; khó phát huy được nguồn lực công nghệ và con người một cách hiệu quả, làm ảnh hưởng đến mục tiêu chung của việc thực hiện kế hoạch. Tiến độ giao kinh phí cho các đề tài chưa phù hợp với tiến độ thực hiện các nội dung nghiên cứu theo thuyết minh được phê duyệt.

Việc triển khai các định hướng nghiên cứu có quy mô lớn cần có sự phối hợp giữa nhiều tổ chức trong ngành còn hạn chế.

Các đề tài nghiên cứu trong khuôn khổ Nghị định thư với nước ngoài trong những năm gần đây không được triển khai.

3. Định hướng nghiên cứu trong giai đoạn đến năm 2025

3.1 Xu thế phát triển công nghệ đo đạc và bản đồ trên thế giới

Việc sử dụng thông tin không gian địa lý ngày càng tăng, các cơ quan Chính phủ và các cơ quan tư nhân đều nhận thấy các thông tin về vị trí và địa điểm đóng một vai trò quan trọng trong cuộc sống hàng ngày. Những người không có chuyên môn về thông tin địa lý cũng đang ngày càng sử dụng và tương tác với thông tin địa lý không gian và trong một số trường hợp họ đã có những đóng góp trong việc xây dựng bộ dữ liệu không gian. Các xu hướng phát triển công nghệ trong những năm sắp tới sẽ tạo ra một dung lượng lớn thông tin về vị trí.

Số lượng các cơ quan, tổ chức tham gia vào việc xây dựng, quản lý và cung cấp thông tin địa lý không gian đã tăng lên đáng kể trong mười năm qua và xu thế này sẽ có khả năng bùng nổ trong vòng 10 năm tới. Khu vực tư nhân và khu vực công sẽ tiếp tục đóng một vai trò quan trọng trong việc cung cấp các công nghệ và thông tin địa lý không gian cần thiết cho mọi hoạt động của xã hội. Chính phủ vẫn có một vai trò quan trọng trong việc cung cấp thông tin không gian địa lý và cho người sử dụng, tuy nhiên, Chính phủ sẽ chuyển dần sang vai trò quản lý thông tin không gian địa lý trong những năm tới. Chính phủ sẽ xây dựng cơ chế phối hợp trong cộng đồng thông tin không gian địa lý và quan trọng nhất là cung cấp hạ tầng dữ liệu địa lý không gian hoàn chỉnh đáng tin cậy, có thẩm quyền và luôn được duy trì. Điều này rất quan trọng để đảm bảo rằng người dùng có được các thông tin đáng tin cậy trong việc đưa ra các giải pháp, ra quyết định, lập kế hoạch dài hạn, ứng phó khẩn cấp...

Một số xu hướng điển hình trong phát triển công nghệ đo đạc và bản đồ trên thế giới bao gồm:

- Nhiều thiết bị đo đạc được tích hợp hệ thống vệ tinh định vị dẫn đường với kết nối mạng internet; Các thiết bị đơn giản như điện thoại cầm tay, máy tính... ngay cả khi giá rẻ, công nghệ không cao nhưng chỉ cần được kết nối mạng là có thể trở thành công cụ có thể thu nhận một lượng dữ liệu địa lý đồ sộ; Các mạng xã hội như Twitter hay Facebook cũng đưa lại rất nhiều thông tin liên quan đến không gian địa lý.

- Khối lượng thông tin địa lý lưu trữ ngày càng đồ sộ, các phép phân tích không gian tạo ra những lớp thông tin mới. Do đó, yêu cầu về giải pháp tổ chức, quản lý, lưu trữ dữ liệu địa lý và các

công cụ tìm kiếm đủ mạnh để có thể tìm kiếm đúng thông tin cần thiết vào đúng thời điểm cần thiết để cung cấp kịp thời trở thành một xu hướng tất yếu. Các cơ sở dữ liệu địa lý có xu hướng không tồn tại đơn lẻ mà có liên kết, kết nối thành hệ thống mà Web là một giải pháp kết nối dữ liệu quy mô lớn. Dữ liệu được kết nối với nhau sẽ làm tăng giá trị cho thông tin đã có.

- Công nghệ điện toán đám mây sẽ hỗ trợ để giải quyết bài toán chia sẻ, cung cấp, lưu trữ dữ liệu và giảm đáng kể kinh phí đầu tư. Trong thời gian 10 năm tới, dữ liệu không gian địa lý sẽ tăng một cách đáng kể, đặc biệt là khối lượng dữ liệu dữ liệu và các yêu cầu về thời gian thực, dữ liệu thực tế sẽ tăng lên. Việc sử dụng điện toán đám mây là một giải pháp đáp ứng yêu cầu trên tạo điều kiện cho người dùng có thể tiếp cận với nguồn thông tin địa lý tại mọi lúc, mọi nơi.

- Giải pháp mã nguồn mở có khả năng phát triển trong tương lai. Những nỗ lực của các Chính phủ trong việc chấp nhận các giải pháp mã nguồn mở sẽ giảm thiểu các rào cản nhận thức do đó khả năng áp dụng tăng lên và nhiều người dùng chấp nhận giải pháp này.

- Chuyển đổi từ việc xây dựng các bản đồ 2D sang 3D và tương lai sẽ là 4D. Việc chuyển đổi này sẽ đem lại các dữ liệu địa lý chính xác, kịp thời kèm theo thông tin về quá trình diễn biến của sự vật, hiện tượng từ đó cho khả năng xây dựng những mô hình dự đoán xu hướng trong tương lai.

- Chất lượng ảnh hàng không ngày càng tăng, với khả năng cung cấp độ phân giải cao đến cm ở rất nhiều khu vực. Trong thời gian tới, công nghệ sẽ hướng tới cải thiện tốc độ xử lý ảnh.

- Các hệ thống vệ tinh với giá cả hợp lý với khả năng cung cấp ảnh đa phổ với chất lượng cao cung cấp thông tin về lớp phủ bề mặt đất, sử dụng đất một cách nhanh chóng, hiệu quả.

- Thiết bị bay không người lái được sử dụng như là một phương pháp thu nhận dữ liệu bổ sung cho hai phương pháp ảnh hàng không và ảnh vệ tinh. Thiết bị này có thể dùng để thu thập dữ liệu cho các trường hợp đo đạc thành lập bản đồ thông thường và đặc biệt hiệu quả trong các tình huống khẩn cấp cần có thông tin gần thời điểm thực nhất để đưa ra các quyết định.

- Độ chính xác của cảm biến ảnh quang học ngày càng được nâng cao, độ phân giải không gian, phổ ngày càng được cải thiện giúp khả năng nhận biết đối tượng mặt đất tốt hơn.

- Hệ thống bản đồ trên điện thoại di động sẽ được nâng cấp để có khả năng thu thập và xử lý hình ảnh thông tin, điểm quan tâm và thuộc tính dữ liệu chi tiết hơn. Chúng ta cũng có thể thấy trong tương lai việc sử dụng LiDAR và cảm biến quang học sẽ tạo ra một bộ dữ liệu đầy đủ và toàn diện hơn.

- Công nghệ GNSS tiếp tục được sử dụng phát huy thế mạnh bằng việc bổ sung vào hệ thống các thiết bị GNSS thế hệ mới. Hệ thống sẽ cung cấp dữ liệu nhanh hơn với độ chính xác cao hơn.

- Khung tham chiếu ngày càng được xác định chính xác, tiếp tục được hoàn thiện nhờ vào hệ thống GNSS và các trạm quan sát không gian khác. Khung tham chiếu quốc gia đang ngày càng liên kết chặt chẽ với khung tham chiếu mặt đất quốc tế (ITRF). Điều này tạo ra khả năng tương tác và thống nhất bộ dữ liệu thông tin địa lý ở mọi nơi trên thế giới.

- Hệ thống định vị trong nhà xác định vị trí các đối tượng hoặc người bên trong tòa nhà bằng cách sử dụng sóng vô tuyến điện, tín hiệu âm thanh... được thu thập bởi các thiết bị di động cũng được cải tiến. Thay vì thu nhận tín hiệu từ các nguồn đơn lẻ, công nghệ này mở rộng thu nhận dữ liệu theo vùng.

Việc định hướng nghiên cứu khoa học và công nghệ đo đạc và bản đồ trong nước sẽ căn cứ vào xu hướng phát triển công nghệ trên thế giới và phù hợp với điều kiện của Việt Nam.

3.2 Một số định hướng nghiên cứu chính trong giai đoạn đến năm 2025

Để đáp ứng yêu cầu đặt ra của cho những năm tiếp theo, một số định hướng chính cho nghiên cứu đo đạc và bản đồ Việt Nam bao gồm:

- Nghiên cứu cơ sở khoa học để hoàn thiện thể chế, pháp luật về đo đạc và bản đồ: Trong đó tập trung vào việc hoàn thiện hệ thống Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật, quy định kỹ thuật và định mức kinh tế kỹ thuật trong đo đạc và bản đồ.

- Nghiên cứu cơ bản về Trái đất bằng phương pháp đo đạc và bản đồ tiên tiến, hiện đại gồm: nghiên cứu chuyên dịch vụ Trái đất phục vụ dự báo, cảnh báo tai biến thiên nhiên và các hiện tượng cực đoan; nghiên cứu xây dựng mô hình địa động lực phần đất liền, vùng biển Việt Nam và lân cận.

- Nghiên cứu phát triển, ứng dụng, chuyển giao công nghệ cao, công nghệ tiên tiến, công nghệ mới trong hoạt động đo đạc và bản đồ cơ bản; hoạt động đo đạc bản đồ chuyên ngành phục vụ quốc phòng an ninh, phòng chống thiên tai, cứu hộ cứu nạn, ứng phó với biến đổi khí hậu, cụ thể tập trung vào các nhiệm vụ cụ thể sau: tiếp tục đẩy mạnh nghiên cứu ứng dụng các thành tựu mới của công nghệ ảnh số, công nghệ bay quét LiDAR, công nghệ viễn thám, công nghệ GIS, công nghệ GNSS để hiện đại hóa quy trình xây dựng, cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia, thành lập, cập nhật bản đồ địa hình quốc gia đảm bảo dữ liệu nền địa lý phải được cung cấp chính xác, đầy đủ và kịp thời; nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám, chuyển đổi thông tin từ ảnh theo thời gian thực phục vụ giám sát tài nguyên và môi trường và phát triển kinh tế xã hội và nhu cầu của cộng đồng xã hội; nghiên cứu ứng dụng công nghệ GNSS động để xác định vị trí tọa độ, độ cao chính xác cho đo đạc bản đồ, các ngành và cộng đồng xã hội; nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin, công nghệ GIS trong lưu trữ và xử lý khối lượng lớn dữ liệu không gian địa lý thu nhận từ nhiều nguồn khác nhau theo thời gian thực phục vụ thành lập bản đồ 3D, 4D.

- Đẩy mạnh nghiên cứu để xây dựng và phát triển hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia: nghiên cứu xây dựng cơ chế, chính sách liên quan đến việc thu nhận, lưu trữ, cập nhật, tích hợp và chia sẻ dữ liệu không gian địa lý; nghiên cứu xây dựng các cơ chế, chính sách khuyến khích sự tham gia của khối tư nhân, cộng đồng trong việc phát triển các dịch vụ liên quan đến dữ liệu không gian địa lý, tạo ra các sản phẩm đa dạng phục vụ xã hội; nghiên cứu xây dựng các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về hạ tầng dữ liệu không gian địa lý; nghiên cứu phát triển ứng dụng, khai thác hiệu quả hạ tầng dữ liệu không gian địa lý.

4. Giải pháp thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và công nghệ trong đo đạc và bản đồ

Một số giải pháp thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và công nghệ trong đo đạc và bản đồ trong giai đoạn từ nay đến 2025 bao gồm:

- Hoàn thiện cơ chế quản lý các nhiệm vụ khoa học và công nghệ các cấp.
- Nghiên cứu xây dựng Chiến lược phát triển ngành Đo đạc và Bản đồ cho giai đoạn tiếp theo từ nay đến năm 2030.
- Phê duyệt Chiến lược phát triển Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ.
- Tăng cường đầu tư cho khoa học công nghệ, đa dạng hóa các nguồn đầu tư trong nước, nước ngoài thông qua các nhiệm vụ hợp tác nghiên cứu với nước ngoài; Tăng cường đầu tư cơ sở vật chất, hạ tầng cho nghiên cứu khoa học.
- Tăng cường chất lượng nguồn nhân lực cho nghiên cứu khoa học trong đo đạc và bản đồ; liên kết mật thiết với các cơ sở đào tạo để có được nguồn nhân lực chất lượng; hình thành các nhóm nghiên cứu chuyên sâu trình độ cao trong một số hướng nghiên cứu phức tạp và mang tính định hướng công nghệ cho ngành; lực chọn, đào tạo và có chế độ đãi ngộ phù hợp để có được một số chuyên gia đầu ngành.
- Tăng cường liên kết nghiên cứu giữa cơ quan quản lý nhà nước, tổ chức nghiên cứu, các trường, các doanh nghiệp và các chuyên gia độc lập trong nghiên cứu khoa học.