

Kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ phục vụ quản lý nhà nước trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ giai đoạn 2011-2021 và định hướng đến năm 2030

TS. Nguyễn Đại Đồng

Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam

Tóm tắt:

Báo cáo này trình bày những kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ phục vụ xây dựng các văn bản pháp lý và quy định kỹ thuật quản lý nhà nước trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ giai đoạn 2011-2021, và định hướng công tác nghiên cứu khoa học công nghệ đo đạc bản đồ trong giai đoạn tới năm 2030.

Mở đầu

Thực hiện Chiến lược Phát triển ngành đo đạc và bản đồ Việt Nam đến năm 2020 đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định số 33/2008/QĐ-TTg ngày 27 tháng 2 năm 2008, với mục tiêu phát triển ngành Đo đạc và Bản đồ Việt Nam trở thành một ngành điều tra cơ bản có trình độ khoa học công nghệ hiện đại đạt mức tiên tiến của khu vực và tiếp cận với trình độ tiên tiến trên thế giới đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng trong thời kỳ đẩy nhanh tiến độ công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước, giai đoạn 2011-2021 ngành đo đạc và bản đồ đã triển khai 02 chương trình khoa học:

- Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ đo đạc - bản đồ, viễn thám đáp ứng yêu cầu công tác quản lý, điều tra cơ bản, giám sát tài nguyên và môi trường phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội và đảm bảo an ninh quốc phòng giai đoạn 2010-2015, Mã số TNMT.07/10-15;

- Nghiên cứu, xác lập cơ sở khoa học, ứng dụng tiên bộ khoa học công nghệ phục vụ đẩy mạnh ứng dụng kết quả điều tra, đo đạc bản đồ vào thực tế giai đoạn 2016-2020, Mã số TNMT.07/16-20.

I. Chương trình TNMT.07/10-15

1.1 Mục tiêu

1. Hoàn thiện cơ chế, chính sách, pháp luật, nâng cao năng lực tổ chức, quản lý nhà nước, đào tạo nhân lực nhằm phát huy tối đa hiệu quả của hoạt động đo đạc và bản đồ đáp ứng yêu cầu của xã hội và hội nhập quốc tế;

2. Áp dụng các phương pháp, công nghệ tiên tiến vào các hoạt động đo đạc và bản đồ, bảo đảm xây dựng cơ sở thông tin trắc địa bản đồ đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội và an ninh, quốc phòng.

1.2 Nội dung

1. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn đề xuất hoàn thiện hệ thống cơ chế, chính sách, pháp luật trong công tác quản lý và tổ chức triển khai các hoạt động đo đạc và bản đồ phục vụ phát triển bền vững kinh tế - xã hội, an ninh, quốc phòng; đáp ứng nhu cầu xã hội hóa, kinh tế hóa và hội nhập kinh tế quốc tế;

2. Nghiên cứu hoàn thiện mô hình tổ chức, phát triển nguồn nhân lực, nâng cao trình độ quản lý, năng lực tổ chức triển khai hoạt động đo đạc và bản đồ;

3. Nghiên cứu hoàn thiện cơ sở hạ tầng trắc địa - bản đồ bao gồm: hệ quy chiếu và các mạng lưới trắc địa cơ bản quốc gia đáp ứng các yêu cầu của công tác đo đạc bản đồ, nghiên cứu khoa học về trái đất, đảm bảo khả năng hội nhập khu vực và quốc tế;

4. Nghiên cứu áp dụng các phương pháp, công nghệ tiên tiến xây dựng các hệ thống thu nhận, xử lý, tích hợp, lưu trữ, cung cấp thông tin dữ liệu đo đạc bản đồ, hệ thống thông tin địa lý cơ sở quốc gia;

5. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám, hệ thống thông tin địa lý và công nghệ định vị toàn cầu trong điều tra cơ bản, giám sát tài nguyên - môi trường và phòng tránh thiên tai;

6. Nghiên cứu hoàn thiện quy trình tự động hoá trong công tác thành lập bản đồ, phát triển các thể loại bản đồ mạng, bản đồ điện tử, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội.

1.3 Sản phẩm

1. Báo cáo tổng kết, các báo cáo chuyên đề, sách chuyên khảo, các công trình khoa học và công nghệ công bố trên tạp chí Khoa học và công nghệ của ngành, tài liệu tập huấn về đo đạc, bản đồ, viễn thám;

2. Khung chính sách, văn bản quy phạm pháp luật, các mô hình quản lý nhà nước về hoạt động đo đạc và bản đồ ở Trung ương, Bộ ngành và các địa phương;

3. Công nghệ, phương pháp, mô hình tính toán và phần mềm ứng dụng trong thu thập và xử lý dữ liệu đo đạc và bản đồ;

4. Các qui trình công nghệ về nâng cấp hệ quy chiếu, các qui trình công nghệ thu thập, xử lý dữ liệu; quản lý, bảo trì, cập nhật cung cấp sản phẩm, thông tin dữ liệu đo đạc và bản đồ; đánh giá, giám sát biến động tài nguyên - môi trường, thiên tai;

5. Các giải pháp, cơ chế phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ đo đạc và bản đồ.

II. Chương trình TNMT.07/16-20

2.1 Mục tiêu

1. Đề xuất luận cứ khoa học cho việc xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu (CSDL) Quasigeoid quốc gia trên đất liền và trên biển, trên cơ sở các phương pháp xử lý tích hợp dữ liệu trọng lực, GNSS, mô hình trọng trường trái đất EGM, thủy chuẩn và mô hình số độ cao;

2. Hình thành mô hình và khung kỹ thuật trong xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian Quốc gia (NSDI - National Spatial Data Infrastructure); đẩy mạnh ứng dụng công nghệ hiện đại trong đo đạc bản đồ, xây dựng và khai thác cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý phục vụ đa ngành.

2.2 Nội dung

1. Nghiên cứu xác định các tiêu chuẩn dữ liệu, yêu cầu thuật toán, phương pháp xử lý đồng bộ số liệu: trọng lực, GNSS, thủy chuẩn, mô hình trọng trường trái đất EGM, mô hình số độ cao trong xây dựng CSDL Quasigeoid quốc gia trên đất liền.

2. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ định vị vệ tinh GNSS - CORS và công nghệ Lidar, ảnh số nâng cao độ chính xác mô hình số độ cao, phát triển các dịch vụ cung cấp tín hiệu định vị vệ tinh phục vụ phát triển kinh tế, xã hội.

3. Nghiên cứu, đẩy mạnh khai thác cơ sở dữ liệu địa lý trong giám sát các thành phần tài nguyên và môi trường, phòng chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu và phục vụ phát triển kinh tế xã hội các ngành, lĩnh vực, địa phương.

4. Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia, bao gồm nghiên cứu về khung thể chế, chính sách; các chuẩn của hạ tầng dữ liệu không gian; phương pháp, quy trình thu nhận, xử lý, tích hợp dữ liệu; công nghệ trong xây dựng và phát triển ứng dụng NSDI, cơ sở dữ liệu địa lý phù hợp điều kiện Việt Nam.

2.3 Sản phẩm

1. Các báo cáo tổng kết, báo cáo chuyên đề, sách chuyên khảo, các công bố trên tạp chí; tài liệu tập huấn, chuyên giao công nghệ về đo đạc và bản đồ;

2. Các phương pháp và quy trình công nghệ trong xử lý dữ liệu: trọng lực, GNSS, độ cao, mô hình số độ cao, phục vụ xây dựng CSDL Quasigeoid quốc gia;

3. Mô hình CSDL Quasigeoid phục vụ xây dựng Quasigeoid quốc gia trên đất liền, trên biển;

4. Các quy trình công nghệ thu thập, xử lý dữ liệu; quản lý, bảo trì, cập nhật, cung cấp sản phẩm, thông tin dữ liệu đo đạc bản đồ; đánh giá, giám sát biến động tài nguyên, môi trường và thiên tai;

5. Tài liệu về khung chính sách, thể chế và công nghệ, kỹ thuật để xây dựng và phát triển hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia - NSDI VietNam.

6. Các phương pháp, mô hình toán và phần mềm ứng dụng trong thu nhận và xử lý dữ liệu đo đạc, bản đồ.

Tổng số nhiệm vụ thực hiện về đo đạc bản đồ là 75 nhiệm vụ cấp Bộ, trong đó gồm 73 Đề tài và 02 Dự án sản xuất thử nghiệm (tính cả 02 nhiệm vụ TNMT.08.36 và TNMT.2020.996.01 có liên quan).

III. Kết quả phục vụ quản lý nhà nước

3.1 Góp phần xây dựng văn bản quy phạm pháp luật

Kết quả nghiên cứu đã và đang trực tiếp góp phần xây dựng văn bản quy phạm pháp luật về các nội dung có liên quan. Trong nhóm này nổi bật nhất là các đề tài TNMT.07.02, TNMT.07.04 xây dựng Khung Luật Đo đạc và Bản đồ và đưa ra các định hướng phát triển công nghệ cho lĩnh vực đo đạc và Bản đồ, đóng góp trực tiếp trong quá trình xây dựng Luật Đo đạc và Bản đồ đã được Quốc hội thông qua tháng 6 năm 2018.

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).

Đề tài TNMT.2017.07.06 nghiên cứu luận cứ cơ sở khoa học cho việc xây dựng nghị định của Chính phủ, quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ, đây là một trong ba Nghị định dưới Luật đo đạc và bản đồ. Các nội dung nghiên cứu đã kế thừa quy định đã ban hành, đồng thời đề xuất những quy định mới trên cơ sở bám sát quy định của Luật đo đạc và bản đồ và thực tế nhu cầu quản lý cũng như tham khảo nội dung quy định liên quan của pháp luật quốc tế và nước ngoài, đáp ứng được về mặt nội dung cũng như tiến độ xây dựng văn bản. Để khắc phục những hạn chế, đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước, duy trì trật tự, kỷ cương trong quản lý hành chính của Nhà nước theo Luật Đo đạc và Bản đồ, rất cần thiết phải nghiên cứu để làm rõ thực trạng về các quy định pháp luật cũng như việc thực thi pháp luật về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh

vực đo đạc và bản đồ; đề xuất các nội dung Nghị định của Chính phủ về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ.

Tiếp theo là Đề tài TNMT.2019.07.01 đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ giai đoạn 2020 – 2025 là sự cần thiết cho các đơn vị quản lý nhà nước có lộ trình và giải pháp để chuyển đổi các văn bản kỹ thuật hiện đang ban hành dưới dạng thông tư hướng dẫn kỹ thuật chuyển đổi sang hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, kết quả của đề tài đã dự thảo 04 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về CSDL và bản đồ địa hình.

Bên cạnh đó còn có các đề tài đề xuất nội dung quy định kỹ thuật phục xây dựng Thông tư bao gồm:

- Phương pháp và quy trình công nghệ bình sai mạng lưới độ cao hạng I, II quốc gia theo các hiệu địa thể dựa trên mặt geoid cục bộ Hòn Dấu

- Quy trình công nghệ, hướng dẫn sử dụng đo xác định dịch chuyển đứng mặt đất sử dụng công nghệ GPS;

- Quy định kỹ thuật ứng dụng công nghệ GIS, viễn thám và phân tích cảnh quan thành lập bản đồ phân vùng ưu tiên bảo vệ, phục hồi hệ sinh thái đất ngập nước;

- Quy trình công nghệ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn từ dữ liệu trạm tham chiếu ảo (VRS) tích hợp với thiết bị bay không người lái UAV;

- Quy trình hướng dẫn sử dụng hệ thống các trạm định vị vệ tinh cố định (trạm CORS) trong bay chụp ảnh.

- Quy trình dẫn xuất CSDL nền địa lý và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:25.000 và 1:50.000 từ CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000;

- Quy trình thành lập bản đồ tỷ lệ lớn bằng hệ thống máy chụp ảnh mặt đất TC (The Terrestrial Camera)

- Dự thảo các qui định kỹ thuật cho mạng lưới trạm định vị vệ tinh toàn cầu trên lãnh thổ Việt Nam phục vụ cho công tác xây dựng, quản lý, vận hành và khai thác mạng lưới.

- Dự thảo quy định kỹ thuật bay chụp và xử lý ảnh từ thiết bị bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1.000, 1/2.000;

- Quy trình dẫn xuất cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1: 10 000 từ cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1: 2 000 và 1: 5 000

- Dự thảo quy trình công nghệ, quy định kỹ thuật đo đạc, xử lý dữ liệu GPS kết hợp mô hình Geoid hiện có truyền độ cao quốc gia đạt độ chính xác độ cao quốc gia hạng III, IV Nhà nước, thủy chuẩn kỹ thuật.

- Quy trình lắp đặt hệ thống đo sâu hồi âm và Quy trình thành lập bản đồ địa hình đáy sông, biển sử dụng hệ thống tích hợp thiết bị đo sâu hồi âm kết hợp với GNSS-RTK và IMU trên xuồng không người lái (USV);

- Quy trình vận hành hệ thống quan trắc và Quy trình thành lập bản đồ ô nhiễm tiếng ồn;

- Quy trình và tiêu chuẩn kỹ thuật trong xác định số hiệu chỉnh phục vụ thành lập bản đồ dị thường Bouguer tỷ lệ 1:10.000, 1:5000 bằng thiết bị đo trọng lực tuyệt đối.

- Quy trình xây dựng mô hình geoid trên vùng biển Việt Nam;

- Quy trình đo và xử lý dữ liệu của thiết bị được chế tạo theo công nghệ trạm CORS;

- Phương pháp và Quy trình ứng dụng khai thác dữ liệu vệ tinh GNSS kết hợp viễn thám và GIS khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và độ cao tầng đối lưu đến tổng lượng nước mặt;

- Quy trình công nghệ tính tổng lượng điện tử tự do (TEC), lượng hơi nước tích tụ (PWV) từ dữ liệu GNSS.

Danh mục các văn bản pháp luật được ban hành sử dụng các kết quả của đề tài được nêu trong phụ lục 3.

3.2 Góp phần hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật

Kết quả các đề tài TNMT.07.15, TNMT.07.21, TNMT.07.29, TNMT.07.34, TNMT.07.45 làm cơ sở góp phần hoàn thiện hệ độ cao quốc gia Việt Nam, đáp ứng nhu cầu của các ngành trong điều tra cơ bản, xây dựng công trình, triển khai các mô hình ứng phó với biến đổi khí hậu. Ngoài ra Đề tài TNMT.07.45 đã bước đầu nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng mô hình quản lý Hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia Việt Nam.

3.3 Góp phần nâng cao độ chính xác thu nhận và xử lý thông tin, dữ liệu và áp dụng sản phẩm đo đạc và bản đồ

Một số đề tài đã đi sâu vào hướng nghiên cứu áp dụng các công nghệ mới trong xử lý thông tin, nhằm khai thác tối đa nguồn thông tin, dữ liệu hiện nay phục vụ công tác thành lập bản đồ, xây dựng cơ sở dữ liệu, nâng cao hiệu quả tư liệu và nâng cao chất lượng kết quả xử lý, xây dựng thông tin, dữ liệu đo đạc và bản đồ, phục vụ nghiên cứu cơ bản và nhu cầu của xã hội. Tiêu biểu gồm các đề tài: TNMT.07.26, TNMT.07.08, TNMT.07.09.

3.4 Góp phần phục vụ quản lý, quy hoạch lãnh thổ, phát triển kinh tế - xã hội

Các đề tài mang tính ứng dụng các sản phẩm, công nghệ trong đo đạc và bản đồ như TNMT.07.01, TNMT.07.06, TNMT.07.24 đã góp phần trực tiếp hoặc gián

tiếp phục vụ công tác quản lý ở phạm vi ngành hoặc lãnh thổ, nâng cao hiệu quả công tác quản lý nhà nước, làm tiền đề cho việc xây dựng ứng dụng công nghệ, thông tin, sản phẩm đo đạc và bản đồ phục vụ xây dựng Chính phủ điện tử.

3.5 Các kết quả nổi bật của chương trình trong quản lý nhà nước

Trong tổng số các nhiệm vụ đã nghiên cứu và hoàn thành, các nhiệm vụ sau của Chương trình có kết quả nổi bật phục vụ quản lý nhà nước:

- Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ xây dựng Luật Đo đạc và Bản đồ”, mã số TNMT.07.02, Chủ nhiệm ThS. Lê Minh Tâm. Kết quả đề tài đã đưa ra khung Luật và dự thảo nội dung Luật làm tài liệu phục vụ cho việc xây dựng dự thảo Luật Đo đạc và Bản đồ, giúp đẩy nhanh tiến độ soạn thảo dự thảo Luật để trình Quốc hội.

- Đề tài "Nghiên cứu một số giải pháp nâng cao độ chính xác và hoàn thiện quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao và bình đồ ảnh bằng công nghệ bay quét LiDAR kết hợp chụp ảnh số", mã số TNMT.07.09, Chủ nhiệm ThS. Cao Xuân Triều. Kết quả đề tài đã được sử dụng trong soạn thảo quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ bay quét LiDAR, đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành kèm theo Thông tư số 39/2014/TT-BTNMT.

- Đề tài “Nghiên cứu đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ giai đoạn 2020 - 2025, phục vụ thi hành luật Đo đạc và bản đồ”, mã số TNMT.2019.07.01, Chủ nhiệm ThS. Bùi Thị Xuân Hồng đã dự thảo 04 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về CSDL và bản đồ địa hình.

- Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng quy định kỹ thuật bay chụp và xử lý ảnh từ thiết bị bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500,1:1000,1:2000”, mã số TNMT.2018.07.01, Chủ nhiệm TS. Nguyễn Đại Đồng, đã dự thảo Thông tư 07/2021/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật thu nhận và xử lý dữ liệu ảnh số từ tàu bay không người lái phục vụ xây dựng, cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 và thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1.000.

IV. Các vấn đề khoa học và công nghệ và định hướng đến năm 2030

Công nghệ đo đạc và bản đồ thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng đã có nhiều thay đổi mang tính chất bước ngoặt, sự thay đổi công nghệ đo đạc và bản đồ đã tạo nên một vị thế mới cho ngành Đo đạc và Bản đồ Việt Nam - là ngành điều tra cơ bản đóng vai trò quan trọng sản xuất thông tin cơ bản về trái đất để tạo nên hạ tầng cơ sở thông tin cho xã hội, giúp cho quản lý tốt về lãnh thổ, đủ thông tin phục vụ cho quy hoạch phát triển bền vững, trợ giúp thông tin cho các hoạt động kinh tế, xã hội và môi trường, cung cấp thông tin cho nhu cầu sử dụng của

cộng đồng. Trong giai đoạn đến năm 2030, Dự thảo Chiến lược phát triển ngành đã chỉ ra mục tiêu gồm:

a) Hoàn thiện thể chế, chính sách pháp luật về đo đạc và bản đồ;

b) Xây dựng, cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia và hệ thống bản đồ địa hình quốc gia đồng bộ, thống nhất trong cả nước trên đất liền, vùng biển và hải đảo Việt Nam, đảm bảo được cập nhật đầy đủ, chính xác, kịp thời đáp ứng yêu cầu quản lý nhà nước của các bộ, ngành, địa phương, phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quốc phòng, an ninh, phòng chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu;

c) Xây dựng, hoàn thiện hạ tầng đo đạc bao gồm: mạng lưới tọa độ quốc gia, mạng lưới trạm định vị vệ tinh quốc gia, mạng lưới độ cao quốc gia, mạng lưới trọng lực quốc gia, mô hình geoid để thiết lập hệ quy chiếu và hệ tọa độ không gian quốc gia thống nhất trên đất liền và trên biển;

d) Xây dựng và quản lý hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia đảm bảo tích hợp, chia sẻ dữ liệu không gian địa lý giữa các cơ quan, ban ngành, giữa trung ương với địa phương phục vụ xây dựng Chính phủ điện tử, hướng tới Chính phủ số, nền kinh tế số, xã hội số; tham gia, kết nối vào mạng lưới hạ tầng dữ liệu không gian địa lý khu vực. Đảm bảo 100% dữ liệu không gian địa lý kết nối, chia sẻ trên toàn quốc phục vụ cung cấp thông tin, dịch vụ công cho tổ chức, cá nhân.

4.1. Xu hướng nghiên cứu khoa học trọng tâm

Xu thế phát triển của khoa học và công nghệ của thế giới trong thời gian tới được đánh giá theo các hướng công nghệ như:

+ *Công nghệ định vị vệ tinh*: trong tương lai, hệ thống vệ tinh GNSS tiếp tục được duy trì với chất lượng ngày càng cao. Các mạng lưới trong hạ tầng mặt đất sẽ được nâng cấp để cho phép xác định vị trí tuyệt đối với độ chính xác rất cao, theo thời gian thực với độ chính xác 10mm đối với các vệ tinh có quỹ đạo thấp. Hai hướng cơ bản là nâng cấp thiết bị lưới GPS để đáp ứng độ chính xác và nâng cấp các trạm CORS, truyền dữ liệu, cơ sở hạ tầng xử lý dữ liệu bằng các phần mềm hiện đại.

+ *Công nghệ đo cao*: hướng phát triển công nghệ đo cao trên thế giới trong thời gian tới là: đưa công nghệ đo cao GNSS dần thay thế công nghệ đo thủy chuẩn truyền thống; chính xác hóa mô hình trọng trường toàn cầu; xây dựng mô hình geoid độ chính xác cao ở từng quốc gia; xây dựng hệ độ cao chung cho khu vực và xây dựng hệ độ cao dựa trên mặt geoid toàn cầu thay cho mặt nước biển trung bình nhiều năm tại một trạm nghiệm triều như hiện tại.

+ *Công nghệ đo và ứng dụng số liệu trọng lực*: đối với Việt Nam, việc đầu

tư mua máy trọng lực hàng không TAGS và máy đo trọng lực tuyệt đối FG5-X của hãng Micro LaCoste (Mỹ) đã đưa Việt Nam vào nhóm nước có hệ thống thiết bị đo trọng lực hiện đại tầm cỡ thế giới. Hiện nay nhiều nước tiên tiến trên thế giới đã thử nghiệm thành công phương pháp đo trọng lực hàng không trên cả vùng núi và vùng biển. Các công nghệ đo trọng lực trên thế giới chủ yếu phụ thuộc vào thiết bị đo tương đối hay thiết bị đo tuyệt đối, ngoài các số liệu đo trọng lực mặt đất, các nước tiên tiến còn sử dụng thêm các dữ liệu đo trọng lực vệ tinh để nghiên cứu trên diện rộng và trên biển.

+ *Công nghệ viễn thám*: là một phần của công nghệ vũ trụ, tuy mới phát triển nhưng đã nhanh chóng được áp dụng trong nhiều lĩnh vực và được phổ biến rộng rãi ở các nước phát triển. Công nghệ viễn thám đã trở thành phương tiện chủ đạo cho công tác giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường ở cấp độ từng nước, từng khu vực và trong phạm vi toàn cầu. Sự phát triển nhanh chóng của các hệ thống thu ảnh vệ tinh độ phân giải siêu cao, ảnh siêu phổ có ảnh hưởng tích cực đến khả năng khai thác ứng dụng cho các nước trong đó có Việt Nam.

+ *Công nghệ LiDAR và chụp ảnh số*: hiện nay trên thế giới công nghệ LiDAR đang có xu hướng phát triển nhanh theo các hướng: cải tiến, hoàn thiện nâng cao độ chính xác và mở rộng tính năng của công nghệ; giảm giá thành của thiết bị; sử dụng kết hợp với các thiết bị và dữ liệu thu được từ các công nghệ khác như ảnh số chụp từ máy bay, ảnh vệ tinh các loại để tạo ra nguồn dữ liệu chính xác hơn, phong phú hơn để đáp ứng được nhu cầu của thực tiễn. Các thiết bị chụp ảnh số chuyên dụng kết hợp với hệ thống định vị (GPS) và thiết bị xác định quán tính (IMU/INS) có khả năng chụp trực tiếp ảnh số bề mặt đất với độ chính xác cao bằng tia sáng với nhiều phổ khác nhau, các địa vật trên bề mặt đất được thể hiện chi tiết, giải đoán được nhiều tham số hóa học và vật lý của bề mặt đất, lập được bản đồ với độ chính xác cao và đầy đủ thông tin.

+ *Công nghệ bản đồ số và GIS*: nhiều nước trên thế giới và khu vực đã tham gia vào Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế ISO/TC211 nhằm hội nhập với thế giới về tiêu chuẩn kỹ thuật dữ liệu đo đạc và bản đồ. Các nước tiên tiến đã ứng dụng rộng rãi công nghệ GIS trong xây dựng cơ sở hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia để vận hành chính phủ điện tử, với xu hướng liên kết dữ liệu chung khu vực và toàn cầu, nhằm đáp ứng việc bảo đảm hạ tầng thông tin không gian phục vụ phát triển kinh tế xã hội bền vững của mỗi quốc gia. Các công nghệ về cập nhật dữ liệu bản đồ, khai thác các ứng dụng của bản đồ động, bản đồ mạng... đang được các hãng công nghệ trên thế giới phát triển một cách mạnh mẽ, nhiều hệ thống công nghệ phần mềm và GIS đã hỗ trợ hiệu quả cho công tác phân tích không gian và

quản lý lãnh thổ.

+ *Công nghệ đo sâu địa hình đáy biển*: ở các nước tiên tiến việc ứng dụng công nghệ định vị ngầm bằng âm thanh có độ chính xác cao (cỡ cm), trên cơ sở trang bị đầy đủ các thiết bị hiện đại như định vị chính xác cao, đo sâu đa tia, quét bề mặt, quét sườn Sonar phân giải cao, khảo sát từ, khảo sát chất đáy,... đúng các tiêu chuẩn quốc tế về thủy đạc.

+ *Công nghệ ảo, 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.

+ *Công nghệ bản sao số Digital twin* sử dụng công nghệ thực tế ảo cũng như mô hình hóa dữ liệu và đồ họa 3D để xây dựng nên mô hình ảo của quy trình, hệ thống, dịch vụ, sản phẩm hoặc các đối tượng vật lý khác. Hay nói cách khác digital twins là một bản sao chính xác của thế giới vật lý. Trạng thái bản sao chính xác của nó được duy trì thông qua các cập nhật thời gian thực.

4.2. Các nhóm công nghệ ưu tiên của lĩnh vực trong giai đoạn tới.

- Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ xây dựng và vận hành hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia nhằm duy trì, khai thác, chia sẻ và sử dụng có hiệu quả thông tin, dữ liệu đo đạc và bản đồ phục vụ chính phủ điện tử, phát triển KT-XH, đảm bảo quốc phòng – an ninh..

- Tiếp tục nghiên cứu cơ sở khoa học hoàn thiện hệ quy chiếu, hệ tọa độ quốc gia theo trạng thái động, kết nối với hệ quy chiếu quốc tế và khu vực.

- Tiếp tục nghiên cứu cơ sở xây dựng và hoàn thiện hệ độ cao, độ sâu, hệ thống trọng lực quốc gia hiện đại và xây dựng các giải pháp nâng cao độ chính xác trong đo đạc, thu thập và xử lý dữ liệu, thành lập cơ sở dữ liệu thông tin địa lý phù hợp với công nghệ tiên tiến của các nước trong khu vực và trên thế giới.

- Nghiên cứu ứng dụng mạng lưới địa động lực toàn quốc phục vụ dự báo tai biến tự nhiên, nghiên cứu lún, xác định mức độ chuyển dịch đứng tại các trạm hải văn phục vụ hiệu chỉnh độ dâng mực nước biển trung bình/năm trong xây dựng, cập nhật kịch bản biến đổi khí hậu của Việt Nam.

- Nghiên cứu tích hợp hệ thống vệ tinh định vị dẫn đường với kết nối mạng

internet.

- Nghiên cứu 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 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 thông minh 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.

4.3. Dự báo khả năng chuyển giao hoặc tự nghiên cứu, phối hợp với các nhà khoa học nước ngoài nghiên cứu, chuyển giao công nghệ vào Việt Nam.

Đối với công nghệ đo đạc và bản đồ hiện nay luôn gắn liền với thiết bị mới. Việc chuyển giao công nghệ cần định hướng rõ ràng, cụ thể, có ưu tiên, có chọn lọc, tránh dàn trải, vòng đời công nghệ ngắn, không hiệu quả trong điều kiện Việt Nam. Công nghệ trong đo đạc và bản đồ có thể phân thành 2 hình thức chính:

- Công nghệ kèm theo thiết bị đo đạc mới;
- Công nghệ đi kèm với phần mềm tính toán, xử lý, phân tích;

Việc đầu tư cho chuyển giao công nghệ vào Việt Nam theo các hình thức trên là rất lớn, vì vậy cần ưu tiên chuyển giao công nghệ lõi (CORE). Chủ yếu tập trung vào phối hợp nghiên cứu chung theo hình thức Nghị định thư.

Đối với các nghiên cứu trong nước cần ưu tiên hướng nghiên cứu, thiết kế, chế tạo; phát triển các phần mềm ứng dụng, ưu tiên các mã nguồn thương phẩm để thích hợp với các tiêu chuẩn thế giới trong dữ liệu địa lý.

4.4 Định hướng đến năm 2030

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 như sau:

- 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 chuyển dịch vỏ 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, chuyên 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.

V. Kết luận

Các đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ đã bám sát theo mục tiêu và nội dung chiến lược phát triển ngành đo đạc và bản đồ Việt Nam đến năm 2020 và thực tiễn phát triển công nghệ đo đạc bản đồ trên thế giới.

Kết quả nghiên cứu đã góp phần quan trọng trong việc xây dựng hệ thống

văn bản quy phạm pháp luật lĩnh vực đo đạc bản đồ: đưa ra cơ sở khoa học cho việc xây dựng Luật đo đạc và bản đồ, làm cơ sở cho việc xây dựng Nghị định 27/2019/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật đo đạc và bản đồ; Đề xuất cơ chế quản lý hiệu quả công tác đo đạc và bản đồ từ Trung ương đến địa phương; nghiên cứu xây dựng các quy định kỹ thuật, quy trình trong đo đạc và thành lập bản đồ. Kết quả các đề tài làm cơ sở cho việc hoàn thiện hạ tầng kỹ thuật đo đạc và thành lập bản đồ: hoàn thiện hệ thống tọa độ, độ cao quốc gia định hướng xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia. Kết quả nghiên cứu khoa học góp phần 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.

Danh mục các đề tài thuộc chương trình TNMT.07/10-15

1	TNMT.07.01: Nghiên cứu, đề xuất cơ chế, chính sách, giải pháp và xây dựng WebGIS phục vụ cập nhật, khai thác sử dụng sản phẩm, thông tin tư liệu; quản lí công tác đo đạc và bản đồ
2	TNMT.07.02: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ xây dựng Luật Đo đạc và Bản đồ
3	TNMT.07.03: Nghiên cứu hoàn thiện cấu trúc dữ liệu cho cơ sở dữ liệu nền địa lý gắn với các giải pháp tổng quát hóa dữ liệu tự động
4	TNMT.07.04: Nghiên cứu đánh giá hiện trạng sử dụng và xác định phương hướng đầu tư phát triển công nghệ trong lĩnh vực Đo đạc và Bản đồ ở nước ta
5	TNMT.07.05: Nghiên cứu cơ sở khoa học của phương pháp xác định đường mép nước, đường bờ biển Việt Nam phục vụ thành lập bản đồ bằng phương pháp viễn thám
6	TNMT.07.06: Nghiên cứu ứng dụng dữ liệu Lidar và ảnh viễn thám độ phân giải cao để xây dựng bản đồ 3D phục vụ quản lý đô thị
7	TNMT.07.07: Nghiên cứu hoàn thiện hệ thống khai thác và cung cấp các sản phẩm ảnh viễn thám của cơ sở dữ liệu viễn thám quốc gia
8	TNMT.07.08: Nghiên cứu phương pháp xây dựng thư viện phổ ảnh vệ tinh độ phân giải cao về một số đối tượng lớp phủ bề mặt phục vụ cho giám sát tài nguyên và môi trường tại Việt Nam
9	TNMT.07.09: Nghiên cứu một số giải pháp nâng cao độ chính xác và hoàn thiện quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao và bình đồ ảnh bằng công nghệ bay quét LiDAR kết hợp chụp ảnh số
10	TNMT.07.10: Nghiên cứu, xây dựng quy trình công nghệ cập nhật cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1: 10 000 và nhỏ hơn bằng tư liệu ảnh vệ tinh SPOT
11	TNMT.07.11: Nghiên cứu xây dựng các quy trình công nghệ hiệu chỉnh và chuẩn hóa dữ liệu ảnh vệ tinh quang học đa thời gian, đa đầu thu, đa độ phân giải nhằm nâng cao chất lượng ảnh
12	TNMT.07.12: Nghiên cứu ứng dụng ảnh vệ tinh RADAR độ phân giải cao trong thành lập mô hình số độ cao và kiểm kê đảo
13	TNMT.07.13: "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"
14	TNMT.07.14: 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
15	TNMT.07.15: Nghiên cứu cơ sở khoa học của việc hoàn thiện Hệ độ cao gắn liền với việc xây dựng Hệ tọa độ động lực quốc gia
16	TNMT.07.16: Nghiên cứu hoàn thiện giải pháp xác định diện tích tự nhiên các đơn vị hành chính
17	TNMT.07.19: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn mô hình cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ lớn làm cơ sở xây dựng các hệ thống thông tin địa lý chuyên ngành tài nguyên và môi trường, tăng cường việc khai thác và sử dụng hiệu quả dữ liệu đo đạc và bản đồ phục vụ công cuộc phát triển kinh tế xã hội ở nước ta
18	TNMT.07.20: Nghiên cứu xây dựng qui trình bay chụp, xử lý ảnh hàng không theo công nghệ số phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình cơ bản
19	TNMT.07.21: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn việc chọn điểm, chôn mốc độ cao Quốc Gia tại những vị trí có nền đất yếu làm cơ sở xây dựng, cải tạo hệ thống mốc, khôi phục độ chính xác Lưới độ cao miền Nam
20	TNMT.07.22: Nghiên cứu đánh giá và đề xuất sử dụng mô hình mặt biển tự nhiên MDT" (Mean Dynamic Topography) ở Việt Nam
21	TNMT.07.23: Nghiên cứu xây dựng giải pháp đo GPS theo công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) ở Việt Nam phục vụ việc đa dạng hóa các ứng dụng trạm CORS

22	TNMT.07.24: Nghiên cứu cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp kỹ thuật nâng cao hiệu quả khai thác ứng dụng cơ sở dữ liệu địa hình phục vụ cảnh báo và phòng tránh thiên tai (Trượt lở đất và lũ quét)
23	TNMT.07.25 Nghiên cứu qui trình công nghệ tự động hóa biên tập trình bày và chế in bản đồ địa hình tỷ lệ lớn và bản đồ chuyên đề từ cơ sở dữ liệu địa lý (Geodatabase)
24	TNMT.07.26: Nghiên cứu truyền độ cao quốc gia ra một số đảo lớn gần bờ ở nước ta với độ chính xác tương đương thủy chuẩn hạng III
25	TNMT.07.27: 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
26	TNMT.07.28: Nghiên cứu áp dụng tổ hợp phương pháp viễn thám, địa vật lý và địa chất thủy văn để xác định đới triển vọng chứa nước khu vực miền núi; thử nghiệm trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa
27	TNMT.07.29: Nghiên cứu hoàn thiện phương pháp xử lý toán học mạng lưới độ cao hạng I, II quốc gia trong Hệ độ cao hiện đại ở Việt Nam
28	TNMT.07.30: Nghiên cứu phương pháp xử lý dữ liệu đo GPS/GLONASS cạnh ngắn
29	TNMT.07.31: Nghiên cứu phương pháp thành lập bản đồ vùng giá trị đất khu vực đất phi nông nghiệp ở đô thị bằng mô hình thống kê và công nghệ GIS
30	TNMT.07.32: Dự án SXTN: Sử dụng công nghệ RADAR giao thoa và ảnh Spot5 để đo vẽ bù những khu vực bay chụp hờ, mây che
31	TNMT.07.33: Nghiên cứu xây dựng mô hình cung cấp dịch vụ, sản phẩm đo đạc bản đồ trên môi trường mạng
32	TNMT.07.34: Nghiên cứu giải pháp xác định độ cao gốc (tạm thời) khu vực Nam Bộ trên cơ sở sử dụng số liệu trạm quan trắc nghiệm triều trên đảo Phú Quốc
33	TNMT.07.35: 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
34	TNMT.07.36: Nghiên cứu khả năng ứng dụng công nghệ đo cao vệ tinh radar để xác định độ cao mực nước sông, hồ
35	TNMT.07.37: Nghiên cứu, xây dựng giải pháp nâng cao hiệu quả quá trình thiết kế, xử lý, quản trị dữ liệu trong công nghệ LIDAR tích hợp với ảnh số phù hợp điều kiện sản xuất tại Việt Nam
36	TNMT.07.38: Nghiên cứu cơ sở khoa học ứng dụng công nghệ Lidar tích hợp ảnh số và đo trực tiếp xây dựng cơ sở dữ liệu nền địa hình vùng cửa sông ven biển Việt Nam
37	TNMT.07.39: Nghiên cứu xây dựng mô hình hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý hành chính theo cơ chế một cửa cấp huyện
38	TNMT.07.40: Sử dụng số liệu địa hình để nâng cao độ chính xác và độ chi tiết của thể trọng trường trên phạm vi lãnh thổ Việt Nam.
39	TNMT.07.41 : Nghiên cứu hoàn thiện các quy trình và chỉ tiêu kỹ thuật trắc địa-bản đồ phù hợp phục vụ công tác điều tra cơ bản địa chất về khoáng sản và hoạt động khoáng sản ở Việt Nam
40	TNMT.07.42 : Nghiên cứu ứng dụng đo trọng lực bằng máy FG5X phục vụ điều tra, đánh giá nước dưới đất và một số khoáng sản rắn ở Việt Nam.
41	TNMT.07.45 : Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng mô hình quản lý Hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia Việt Nam
42	TNMT.07.46 : Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn về quản lý, khai thác, sử dụng sản phẩm đo đạc và bản đồ phục vụ quốc phòng-an ninh để bảo đảm việc thống nhất quản lý nhà nước về đo đạc và bản đồ
43	TNMT.07.48 : Nghiên cứu cơ sở khoa học phục vụ quy hoạch mạng lưới trạm thu ảnh viễn thám
44	TNMT.07.49: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ viễn thám phục vụ giám sát đất trồng lúa

Danh mục các đề tài thuộc chương trình TNMT.07/16-20

1	TNMT.2015.07.01: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ đổi mới chỉ tiêu đánh giá độ chính xác mặt phẳng và độ cao trong đo đạc địa hình ở Việt Nam trên nền công nghệ không ảnh và đo đạc trực tiếp toàn số hiện nay.
2	TNMT.2015.07.02: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng các nguyên tắc thể hiện chủ quyền lãnh thổ Việt Nam trên các xuất bản phẩm bản đồ và các sản phẩm, xuất bản phẩm có thể hiện phạm vi đất liền và biển đảo của Việt Nam phục vụ công tác tuyên truyền, đấu tranh, bảo vệ chủ quyền và toàn vẹn lãnh thổ
3	TNMT.2015.07.05: 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
4	TNMT.2015.07.07: Hoàn thiện công nghệ thành lập bản đồ địa chính từ ảnh chụp bằng Camera số gắn trên máy bay không người lái khu vực có ruộng bậc thang phục vụ xây dựng định mức kinh tế kỹ thuật
5	TNMT.2016.07.02: Nghiên cứu phương pháp xác định các giá trị dị thường trọng lực trên các đỉnh của các ô chuẩn trong cơ sở dữ liệu trọng lực quốc gia
6	TNMT.2016.07.04: Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ xây dựng quy định về chia sẻ, sử dụng chung dữ liệu đo đạc bản đồ
7	TNMT.2016.07.05 Nghiên cứu ứng dụng hệ thống trạm định vị vệ tinh cố định phục vụ quan trắc dịch chuyển đứng bề mặt trái đất
8	TNMT.2017.07.01. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS, viễn thám và các công cụ phân tích cảnh quan thành lập bản đồ phân vùng ưu tiên bảo vệ, phục hồi hệ sinh thái đất ngập nước (Thử nghiệm tại Đồng Tháp Mười)
9	TNMT.2017.07.02: Nghiên cứu tích hợp thiết bị IMU và GNSS thu nhận dữ liệu sử dụng công nghệ trạm tham chiếu ảo (VRS) trên thiết bị bay không người lái (UAV) phục vụ công tác thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn
10	TNMT.2017.07.03: Nghiên cứu ứng dụng hệ thống mạng lưới trạm định vị vệ tinh cố định phục vụ xác định trực tiếp nguyên tố định hướng ngoài của ảnh
11	TNMT.2017.07.04: Nghiên cứu giải pháp và xây dựng quy trình dẫn xuất thành lập cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:50.000 và 1:25.000 từ cơ sở dữ liệu nền địa lý 1:10.000
12	TNMT.2017.07.05: Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo hệ thống quét địa hình mặt đất dựa trên công nghệ ảnh số phục vụ thu thập dữ liệu thông tin địa lý và thành lập bản đồ địa hình độ chính xác cao
13	TNMT.2017.07.06. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn, đề xuất nội dung quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ
14	TNMT.2017.07.07. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để thành lập các quy định phục vụ việc xây dựng, quản lý và khai thác mạng lưới trạm định vị vệ tinh toàn cầu trên lãnh thổ Việt Nam
15	TNMT.2017.07.09. Nghiên cứu xây dựng mô hình Geoid khu vực miền Trung nước ta trên cơ sở số liệu quan trắc các yếu tố của thể nhiều (dị thường trọng lực, dị thường độ cao, điểm đo trùng GPS-thủy chuẩn hình học)
16	TNMT.2017.07.10. Nghiên cứu các phương pháp tính số hiệu chỉnh quỹ đạo vệ tinh và đồng hồ vệ tinh để giải các bài toán định vị điểm chính xác tựa tức thời nhằm áp dụng phương pháp định vị điểm trong công tác đo vẽ chi tiết
17	TNMT.2018.07.01. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng quy định kỹ thuật bay chụp và xử lý ảnh từ thiết bị bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000
18	TNMT.2018.07.02. Nghiên cứu xây dựng quy trình dẫn xuất cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 từ cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1: 2.000 và 1: 5.000
19	TNMT.2018.07.03. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng quy định kỹ thuật xác định độ cao bằng công nghệ định vị vệ tinh toàn cầu

20	TNMT.2018.07.04. Nghiên cứu đề xuất quy định kỹ thuật và định mức kinh tế thành lập bản đồ công trình ngầm khu vực đô thị bằng công nghệ GeoRadar
21	TNMT.2018.07.05. Nghiên cứu xây dựng quy trình thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ lớn đáy sông, biển trên cơ sở tích hợp thiết bị đo sâu hồi âm với hệ thống GNSS-RTK trên xuồng không người lái
22	TNMT.2018.07.06. Nghiên cứu xây dựng hệ thống quan trắc tiếng ồn trực tuyến tại khu vực đô thị ứng dụng công nghệ Web GIS và truyền dẫn không dây
23	TNMT.2018.07.07. Nghiên cứu ứng dụng thiết bị trọng lực tuyệt đối trong đo vẽ, thành lập bản đồ dị thường trọng lực phục vụ điều tra cơ bản về tài nguyên môi trường
24	TNMT.2018.07.08 Nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học để xây dựng mô hình geoid trên vùng biển của Việt Nam; thử nghiệm cho một vùng điển hình
25	TNMT.2018.07.09 Nghiên cứu ứng dụng công nghệ thực tế ảo tăng cường kết nối dữ liệu địa lý trên thiết bị di động thông minh
26	TNMT.2019.07.01: Nghiên cứu đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ giai đoạn 2020 - 2025, phục vụ thi hành luật Đo đạc và bản đồ.
27	TNMT.2020.07.01. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng mô hình dữ liệu không gian địa lý tích hợp dữ liệu thống kê quốc gia.
28	TNMT.2020.07.02. Nghiên cứu thiết kế, chế tạo thiết bị định vị GNSS, thu nhận tín hiệu cải chính từ hệ thống trạm định vị vệ tinh quốc gia
29	TNMT.2020.07.05.Xác định tổng lượng điện tử tự do (TEC), lượng hơi nước tích tụ (PWV) từ dữ liệu GNSS trên phạm vi lãnh thổ Việt Nam.
30	TNMT.2020.996.01: Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng quy định về công tác kiểm định, hiệu chuẩn phương tiện đo trong lĩnh vực đo đạc bản đồ.

Các văn bản pháp luật đã ban hành sử dụng kết quả nhiệm vụ KHCN

Stt	Tên nhiệm vụ	Văn bản pháp luật
1	TNMT.07.02 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn phục vụ xây dựng Luật Đo đạc và Bản đồ	Luật Đo đạc và Bản đồ 2018
2	TNMT.07.46 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn về quản lý, khai thác, sử dụng sản phẩm đo đạc và bản đồ phục vụ quốc phòng-an ninh để bảo đảm việc thống nhất quản lý nhà nước về đo đạc và bản đồ.	
3	TNMT.2017.07.06. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn, đề xuất nội dung quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ	18/2020/NĐ-CP Nghị định xử phạt vi phạm hành chính lĩnh vực đo đạc và bản đồ
4	TNMT.07.09 Nghiên cứu một số giải pháp nâng cao độ chính xác và hoàn thiện quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao và bình đồ ảnh bằng công nghệ bay quét LiDAR kết hợp chụp ảnh số	Thông tư số 39/2014/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật thành lập mô hình số độ cao bằng công nghệ bay quét LiDAR
5	CS.2014 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng mới Quy định kỹ thuật đo đạc địa hình trực tiếp ở tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000	Thông tư số 68/2015/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 bằng phương pháp đo đạc trực tiếp.
6	TNMT.07.10 Nghiên cứu, xây dựng quy trình công nghệ cập nhật cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1: 10.000 và nhỏ hơn bằng tư liệu ảnh vệ tinh SPOT	Thông tư số 69/2015/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1:10.000 bằng ảnh vệ tinh
7	TNMT.07.45 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng mô hình quản lý Hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia Việt Nam.	Dự thảo "Chiến lược phát triển ngành Đo đạc và Bản đồ Việt Nam và xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045".
8	CS.2012 Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng quy định kỹ thuật CSDL nền địa lý 1:250.000, 1:500.000	Thông tư 48/2016/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về cơ sở dữ liệu địa lý tỷ lệ 1:250.000
9	TNMT.08.36 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng cơ sở dữ liệu địa lý, tài liệu pháp lý phục vụ phân định ranh giới hành chính và ranh giới chủ quyền quốc gia trên biển	Thông tư số 17/2018/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về xây dựng bộ bản đồ chuẩn biên giới quốc gia và thể hiện đường biên giới quốc gia, chủ quyền lãnh thổ trên các sản phẩm bản đồ
10	TNMT.2015.07.02 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng các nguyên tắc thể hiện chủ quyền lãnh thổ Việt Nam trên các xuất bản phẩm bản đồ và các sản phẩm, xuất bản phẩm có thể hiện phạm vi đất liền và biển đảo của Việt Nam phục vụ công tác tuyên truyền, đấu tranh, bảo vệ chủ quyền và toàn vẹn lãnh thổ	
11	TNMT.2017.07.07 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để thành lập các quy định phục vụ việc xây dựng, quản lý và khai	Thông tư 03/2020/TT-BTNMT quy định kỹ thuật về mạng lưới trạm định vị vệ tinh quốc gia

	thác mạng lưới trạm định vị vệ tinh toàn cầu trên lãnh thổ Việt Nam	
12	TNMT.2018.07.07. Nghiên cứu ứng dụng thiết bị trọng lực tuyệt đối trong đo vẽ, thành lập bản đồ dị thường trọng lực phục vụ điều tra cơ bản về tài nguyên môi trường	Thông tư 11/2020/TT-BTNMT quy định kỹ thuật xây dựng mạng lưới trọng lực quốc gia
13	TNMT.2019.07.01 Nghiên cứu đề xuất giải pháp xây dựng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia trong lĩnh vực đo đạc và bản đồ giai đoạn 2020 - 2025, phục vụ thi hành luật Đo đạc và bản đồ.	<ul style="list-style-type: none"> • Thông tư Số 19/2019/TT-BTNMT ngày 8/11/2019 Quy định kỹ thuật về nội dung và ký hiệu bản đồ địa hình quốc gia tỉ lệ 1:2.000, 1:5.000 • Thông tư 23/2019/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về mô hình cấu trúc, nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỉ lệ 1:2.000 và 1:5.000 • Thông tư 12/2020/TT-BTNMT quy định kỹ thuật về nội dung và ký hiệu BDDH quốc gia 1:10.000, 1:25.000 • Thông tư 15/2020/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật về mô hình cấu trúc, nội dung cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỉ lệ 1:10.000 và 1:25.000
14	TNMT.2018.07.01 Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn xây dựng quy định kỹ thuật bay chụp và xử lý ảnh từ thiết bị bay không người lái phục vụ thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500,1:1000,1:2000	Thông tư 07/2021/TT-BTNMT Quy định kỹ thuật thu nhận và xử lý dữ liệu ảnh số từ tàu bay không người lái phục vụ xây dựng, cập nhật cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia tỷ lệ 1:2.000, 1:5.000 và thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1.000

Tài liệu tham khảo:

1. Thủ tướng Chính phủ (2008), Chiến lược phát triển ngành đo đạc và bản đồ Việt Nam đến năm 2020.
2. Các báo cáo kết quả nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp bộ giai đoạn 2010-2020.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), Báo cáo tổng kết các chương trình khoa học và công nghệ cấp bộ giai đoạn 2010-2015.
4. Tuyển tập báo cáo hội nghị khoa học, công nghệ toàn quốc ngành đo đạc và bản đồ 2018.
5. Các báo cáo tại Tuần lễ Hiệp đoàn trắc địa quốc tế 2019 (FIG Working Week 2019).
6. Kỷ yếu Hội nghị toàn quốc Khoa học Trái đất và Tài nguyên với phát triển bền vững - ERSO 2018.
7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), Báo cáo tổng kết chương trình khoa học và công nghệ “Nghiên cứu, xác lập cơ sở khoa học, ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ phục vụ đẩy mạnh ứng dụng kết quả điều tra, đo đạc bản đồ vào thực tế giai đoạn 2016-2020” Mã số: TNMT.07/16-20.
8. Dự thảo “Chiến lược phát triển ngành Đo đạc và Bản đồ Việt Nam và xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045”.

Thông tin tác giả:

TS. Nguyễn Đại Đồng - Trưởng phòng Khoa học và Hợp tác quốc tế, Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam.

Điện thoại: 0912 774 475

Email: nguyendaidong@monre.gov.vn