

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**THUYẾT MINH**  
**ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

**TÊN ĐỀ TÀI: Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám  
phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất**  
**Mã số đề tài: TNMT.2023.04.05**

**Tổ chức chủ trì: Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám**

**Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Thị Phương Hoa**

*(Kèm theo Quyết định số 3945/QĐ-BTNMT ngày 30 tháng 12 năm 2022 về việc phê duyệt tổ chức chủ trì, cá nhân chủ nhiệm, thuyết minh và dự toán nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Bộ bắt đầu thực hiện từ năm 2023)*

**HÀ NỘI - 2022**

**BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG**

**THUYẾT MINH**  
**ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP BỘ**

**TÊN ĐỀ TÀI: Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám  
phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất**  
**Mã số đề tài: TNMT.2023.04.05**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**  
(Ký ghi rõ họ và tên)

**TỔ CHỨC CHỦ TRÌ**  
(Ký, đóng dấu, ghi rõ họ và tên)

**Nguyễn Thị Phương Hoa**

**Đặng Thị Liên**

**HÀ NỘI, NĂM 2022**

**THUYẾT MINH**  
**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ**

**I. THÔNG TIN CHUNG VỀ ĐỀ TÀI**

**1. Tên đề tài:** Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất

**Mã số:** TNMT.2023.04.05

**2. Thời gian thực hiện:** 24 tháng (Từ tháng 01/2023 đến tháng 12/2024)

**3. Cấp quản lý** Bộ  Cơ sở

**4. Tổng kinh phí thực hiện:** 2.460 triệu đồng, trong đó:

**Nguồn**

**Kinh phí (triệu đồng)**

- Từ Ngân sách nhà nước

**2.460**

- Từ nguồn ngoài ngân sách nhà nước

**5. Phương thức khoán chi:**

Khoán đến sản phẩm cuối cùng

Khoán từng phần, trong đó:

- Kinh phí khoán: 1.885 triệu đồng

- Kinh phí không khoán: 575 triệu đồng

**6. Loại đề tài:**

Thuộc Chương trình: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ trong xây dựng, phát triển Chính phủ số và Chuyển đổi số ngành tài nguyên và môi trường giai đoạn 2021 – 2025. Mã số chương trình: TNMT.04/21-25

Độc lập

Khác

**7. Lĩnh vực**

Đất đai;

Tài nguyên nước;

Địa chất và Khoáng sản;

Môi trường;

Khí tượng thủy văn

Biến đổi khí hậu;

Biển và Hải đảo;

Đo đạc và Bản đồ;

Viễn thám;

Công nghệ thông tin;

Khác;

**8. Chủ nhiệm đề tài**

Họ và tên: Nguyễn Thị Phương Hoa

Ngày, tháng, năm sinh: 23/7/1975

Giới tính: Nam

/ Nữ:

Học hàm, học vị/ Trình độ chuyên môn: Thạc sỹ Địa Tin học

Chức danh khoa học: .....Chức vụ:

Điện thoại:

Tổ chức: Văn phòng

Mobile: 0386 635 353

Fax: ..... E-mail: ntphoa19@gmail.com

Tên tổ chức đang công tác: Cục Viễn thám quốc gia

Địa chỉ tổ chức: Số 83 Nguyễn Chí Thanh, phường Láng Hạ, quận Đống Đa, Hà Nội

### **9. Thư ký khoa học của đề tài**

Họ và tên: Nguyễn Thị Thanh Bình

Ngày, tháng, năm sinh: 01/01/1991

Nam/ Nữ: Nữ

Học hàm, học vị/ Trình độ chuyên môn: Thạc sỹ Địa lý tự nhiên

Chức danh khoa học: ..... Chức vụ: .....

Điện thoại:

Tổ chức: ..... Mobile: 0943 392 290

Fax: ..... E-mail: binhntt@hus.edu.vn

Tên tổ chức đang công tác: Trung tâm Triển khai công nghệ viễn thám (từ ngày 01/01/2023 là Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu), Cục Viễn thám quốc gia.

Địa chỉ tổ chức: Số 79 Văn Tiến Dũng, phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

### **10. Tổ chức chủ trì đề tài**

Tên tổ chức chủ trì đề tài: Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám, Cục Viễn thám QG

Điện thoại: 024.22433610 Fax: .....

Website: <http://rsc.gov.vn>

Địa chỉ: Số 79 đường Văn Tiến Dũng, phường Minh Khai, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Đặng Thị Liên

Số tài khoản: 9527.1.1090478

Kho bạc nhà nước/ Ngân hàng: Kho bạc Nhà nước Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Tên cơ quan chủ quản đề tài: Cục Viễn thám quốc gia

### **11. Các tổ chức phối hợp chính thực hiện đề tài (nếu có)**

#### **1. Tổ chức 1 :**

Tên cơ quan chủ quản: Tổng cục Quản lý đất đai (từ ngày 01/01/2023 là Cục Đăng ký và Dữ liệu thông tin đất đai) (Trung tâm Dữ liệu và Thông tin đất đai)

Điện thoại: 024.321811985 Fax: .....

Địa chỉ: Số 9, ngõ 78 đường Giải Phóng, phường Phương Mai, quận Đống Đa, Hà Nội

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Võ Anh Tuấn

Số tài khoản: 0631.101.134.008

Tại: Ngân hàng Thương mại cổ phần Quân đội (MB), Chi nhánh Thăng Long - Hà Nội

#### **2. Tổ chức 2 :**

Tên cơ quan chủ quản: Cục Công nghệ thông tin và dữ liệu tài nguyên môi trường (từ ngày 01/01/2023 là Cục Chuyển đổi số và Thông tin dữ liệu tài nguyên môi trường) (Trung tâm Thông tin, lưu trữ và Thư viện tài nguyên môi trường quốc gia)

Điện thoại: 0242.2131.728 Fax: .....

Địa chỉ: Số 28 đường Phạm Văn Đồng, phường Dịch Vọng Hậu, quận Cầu Giấy, Hà Nội.

Họ và tên thủ trưởng tổ chức: Ông Nguyễn Xuân Thang

Số tài khoản: 118000034744

Ngân hàng: Ngân hàng TMCP Công thương Việt Nam, chi nhánh Nam Thăng Long

## 12. Cán bộ thực hiện đề tài

(Ghi những người có đóng góp khoa học và thực hiện những nội dung chính thuộc tổ chức chủ trì và tổ chức phối hợp tham gia thực hiện đề tài, không quá 10 người kể cả chủ nhiệm đề tài)

<b>T T</b>	<b>Họ và tên, học hàm học vị</b>	<b>Chức đanh nghiên cứu đề tài<sup>2</sup></b>	<b>Nội dung, công việc chính tham gia</b>	<b>Tổ chức công tác</b>
1	ThS. Nguyễn Thị Phương Hoa	Chủ nhiệm đề tài	Nội dung 1; Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7, Nội dung 8	Cục Viễn thám quốc gia
2	ThS. Nguyễn Thị Thanh Bình	Thư ký, Thành viên chính	Nội dung 1; Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7, Nội dung 8	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
3	ThS. Trương Thủy Phương	Thành viên chính	Nội dung 3; Nội dung 4, Nội dung 7	Trung tâm Dữ liệu và Thông tin đất đai, Cục Đăng ký và Dữ liệu thông tin đất đai
4	ThS. Nguyễn Hà Phú	Thành viên chính	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám, Cục Viễn thám quốc gia
5	ThS. Trần Thị Hiền	Thành viên chính	Nội dung 2; Nội dung; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám, Cục Viễn thám quốc gia
6	ThS. Nguyễn Dương Anh	Thành viên chính	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7	Cục Viễn thám quốc gia
7	Nguyễn Quang Huy	Thành viên chính	Nội dung 3; Nội dung 7	Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
8	ThS. Nguyễn Minh Ngọc	Thành viên chính	Nội dung 3; Nội dung 4, Nội dung 7	Viện Công nghệ vũ trụ, Viện Hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam.
9	ThS. Phan Thị Phương Thanh	Thành viên chính	Nội dung 5; Nội dung 7	Trung tâm Thông tin, lưu trữ và Thư viện tài nguyên môi trường quốc gia, Cục Chuyên đổi số và Thông tin dữ liệu tài nguyên môi trường
10	KS. Lê Anh Quang	Thành viên chính	Nội dung 5; Nội dung 6; Nội dung 7	Đài Viễn thám Trung ương, Cục Viễn thám quốc gia

<sup>2</sup> Theo quy định tại bảng 1 Điểm b Khoản 1 Điều 7 thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKH-CN ngày 22/4/2015 hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ KH&CN có sử dụng ngân sách nhà nước và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ TNMT.

## II. MỤC TIÊU, NỘI DUNG KHCN, PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

### 13. Mục tiêu của đề tài (*Bám sát và cụ thể hoá định hướng mục tiêu theo đặt hàng*)

- Xác lập cơ sở khoa học, thực tiễn và đề xuất phương pháp, quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ viễn thám.
- Thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất tại tỉnh Nam Định sử dụng trí tuệ nhân tạo và dữ liệu viễn thám.

### 14. Tình trạng đề tài

- Mới
- Kế tiếp hướng nghiên cứu của chính nhóm tác giả
- Kế tiếp nghiên cứu của người khác

### 15. Tổng quan tình hình nghiên cứu, luận giải về mục tiêu và những nội dung nghiên cứu của đề tài

#### 15.1 Đánh giá tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài

**Ngoài nước** (*Phân tích đánh giá được những công trình nghiên cứu có liên quan và những kết quả nghiên cứu mới nhất trong lĩnh vực nghiên cứu của đề tài; nêu được những bước tiến về trình độ KH&CN của những kết quả nghiên cứu đó*)

Quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất là công cụ quan trọng trong quản lý nhà nước về đất đai và là cơ sở khoanh định quỹ đất phục vụ phát triển kinh tế - xã hội. Tổ chức thực hiện giao đất, cho thuê đất và kiểm tra, giám sát việc quản lý, sử dụng đất theo đúng quy hoạch, kế hoạch được phê duyệt nhằm nâng cao hiệu quả khai thác, sử dụng nguồn lực từ đất, tạo hành lang pháp lý trong xây dựng và thực hiện kế hoạch sử dụng đất. Việc giám sát quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất chính xác, kịp thời sẽ góp phần quan trọng trong công tác quản lý nhà nước về đất đai, hạn chế tối đa những sai phạm trong quản lý sử dụng đất. Trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về giám sát quy hoạch sử dụng đất với các phương pháp và kỹ thuật thực hiện khác nhau như sử dụng công nghệ viễn thám với khả năng thu thập thông tin trên phạm vi rộng lớn ở nhiều thời điểm khác nhau, kết hợp với khả năng phân tích không gian trong GIS hoặc sử dụng các kỹ thuật học máy hay học sâu với các thuật toán linh hoạt trong khả năng nhận dạng đối tượng...

Hiện nay, ứng dụng viễn thám đang bước vào một kỉ nguyên mới với sự bùng nổ của các nguồn dữ liệu lớn được thu thập từ không gian (space-borne, air-borne), các thiết bị bay không người lái (UAV) hay từ đám mây điểm (point cloud). Nguồn dữ liệu này được mô tả với 3 đặc điểm chính (3V) bao gồm dung lượng lớn (Volume), sự đa dạng của kiểu dữ liệu (Variety) và tốc độ thu thập dữ liệu (Velocity). Việc khai phá những dữ liệu này cho phép giải quyết các bài toán lớn trong việc giám sát quá trình biến đổi của tự nhiên và nhân tạo ở qui mô toàn cầu. Trong viễn thám, phân loại và nghiên cứu biến động là hai ứng dụng chính với rất nhiều đề tài, dự án với nhiều kết quả có giá trị. Trong thời gian gần đây, sự phát triển nhanh chóng của các thiết bị thu nhận dữ liệu đòi hỏi cần phải nghiên cứu và phát triển các phương pháp mới (bao gồm các thuật toán tiền xử lý, phân mảnh và phân loại) để chiết xuất thông tin một cách tự động cũng như nâng cao độ chính xác của kết quả phân loại và đưa ra nhiều thông tin có giá trị hơn nữa.

Sự ra đời của trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence – AI) diễn ra vào những năm 1950 dựa trên sự khẳng định rằng mọi khía cạnh của việc học hoặc bất kỳ đặc điểm nào khác của trí tuệ con người đều có thể được mô tả chính xác đến mức có thể tạo ra một cỗ máy để mô phỏng nó. Trí tuệ nhân tạo là lĩnh vực nghiên cứu nhằm phát triển các chương trình máy tính để giải quyết các vấn đề theo cách bắt chước trí tuệ của con người. Trong đó, phương pháp tiếp cận học máy (Machine Learning - ML) là một trong những phân nhánh lớn của AI đang ngày càng trở nên quan trọng trong việc phân tích dữ liệu viễn thám. Các phương pháp học máy (các thuật toán phân loại, phân mảnh hay các thuật toán tối ưu hóa) hỗ trợ tự động hóa quá trình phân tích ảnh đã tạo tiền đề cho việc nâng cao độ chính xác trong theo dõi diễn biến sự thay đổi trên bề mặt trái đất. Các phương pháp này thể hiện tính hiệu quả trong việc xử lý các dữ liệu có độ

phân giải cao bao gồm: ảnh vệ tinh, ảnh hàng không và dữ liệu từ thiết bị bay không người lái. Các nhà nghiên cứu Ấn Độ đã nghiên cứu sự biến động lớp phủ theo không gian và thời gian ở khu Hawalbagh bang Uttarakhand sử dụng ảnh viễn thám Landsat với hai thời điểm khác nhau là Landsat TM năm 1990 và 2010, được thu thập từ lớp phủ toàn cầu (GLCF). Nghiên cứu sử dụng phương pháp phân loại Supervised với thuật toán Maximum Likelihood trong phần mềm ERDAS 9.3. Có 5 lớp phân loại bao gồm: thực vật, nông nghiệp, đất trống, khu vực xây dựng, thủy văn. Kết quả chỉ ra rằng trong 2 thập kỷ, thực vật và khu vực xây dựng tăng lên lần lượt là 3.51% (9.39km<sup>2</sup>) và 3.55% (9.48km<sup>2</sup>) trong khi đất nông nghiệp, đất trống và thủy văn giảm đi 1.52% (4.06km<sup>2</sup>) và 0.08% (0.22km<sup>2</sup>). Nghiên cứu này đã làm rõ được sự quan trọng việc sử dụng kỹ thuật số trong xác định biến động về bản chất và vị trí của khu Hawalbagh (J.S. Rawat et al., 2015).

Việc cập nhật kịp thời các bản đồ lớp phủ đất là rất quan trọng vì thông tin không gian của lớp phủ đất được sử dụng rộng rãi ở nhiều khu vực. Tuy nhiên, các phương pháp số hóa thủ công hiện nay tốn nhiều thời gian và công sức, cản trở việc cập nhật nhanh bản đồ lớp phủ đất. Mục tiêu của nghiên cứu này là xây dựng mô hình phân loại lớp phủ đất dựa trên trí tuệ nhân tạo (AI) cho phép phân loại lớp phủ đất nhanh chóng từ các ảnh viễn thám (HRRS) có độ phân giải cao. Mô hình bao gồm ba mô-đun: tiền xử lý, phân loại lớp phủ đất và mô-đun hậu xử lý. Mô-đun tiền xử lý tách phân chia ảnh HRRS thành nhiều khía cạnh bằng cách chồng xếp 75% bằng thuật toán cửa sổ trượt. Mô-đun phân loại lớp phủ đất được phát triển bằng cách sử dụng mạng neural network (CNN), dựa trên mạng FusionNet và được sử dụng để gán loại lớp phủ đất cho các hình ảnh HRRS được phân chia. Mô-đun hậu xử lý xác định các loại lớp phủ đất cuối cùng bằng cách tổng hợp kết quả lớp phủ đất được phân tách từ mô-đun phân loại lớp phủ đất. Đào tạo và kiểm chứng mô hình đã được thực hiện để đánh giá hiệu quả việc xây dựng mô hình. Các bản đồ lớp phủ đất và trực ảnh của diện tích 547,29 km<sup>2</sup> từ tỉnh Jeonnam, Hàn Quốc đã được sử dụng để đào tạo mô hình. Đối với kiểm chứng mô hình, hai địa điểm khác nhau về không gian và thời gian, một từ Subuk-myeon của tỉnh Jeonnam năm 2018 và từ Daseo-myeon của tỉnh Chungbuk năm 2016 đã được lựa chọn ngẫu nhiên. Mô hình hoạt động khá tốt với độ chính xác tổng thể là 0,81 và 0,71 và hệ số kappa là 0,75 và 0,64 cho các vị trí kiểm chứng tương ứng. Hiệu quả mô hình tốt hơn khi chỉ xem xét khu vực nông nghiệp bằng cách hiển thị độ chính xác tổng thể là 0,83 và hệ số kappa là 0,73. Điều này cho thấy mô hình được xây dựng có thể hỗ trợ cập nhật lớp phủ đất nhanh chóng, đặc biệt là đối với các khu vực nông nghiệp và việc kết hợp ranh giới thực địa được đề xuất như một nghiên cứu trong tương lai để cải thiện hơn nữa độ chính xác của mô hình (Jinseok Park et al., 2020)

Một số phương pháp pháp học máy phổ biến có thể liệt kê ra như Random Forest, mạng nơ-ron (Neural Network) hay máy véc-tơ hỗ trợ (Support Vector Machine) đã được sử dụng cho việc phân loại ảnh theo dõi biến động với nhiều thành công đáng kể. Cụ thể, mạng nơ-ron xử lý thông tin qua các lớp ẩn (hidden layers) và các nút mạng (neurons) để học dựa trên các mẫu huấn luyện sau mỗi vòng lặp (Bui et al., 2018; El-Melegy & Ahmed, 2007). Hay phương pháp máy véc-tơ hỗ trợ với khả năng xử lý các dữ liệu đa chiều và hoạt động tốt đối với lượng mẫu huấn luyện hạn chế cũng như một số vấn đề khác đề cập trong (Kranjčić, Medak, Župan, & Rezo, 2019; Mountrakis, Im, & Ogole, 2011; Tan, Song, & Xiang, 2013). Trong khi đó, phương pháp Random forest lại dễ sử dụng (không yêu cầu cao đối với các tham số phân loại) nhưng vẫn có độ chính xác toàn cục cao (Belgiu & Drăguț, 2016; Tian, Zhang, Tian, & Sun, 2016). Có thể thấy, các cách tiếp cận học máy này phù hợp cho việc chiết xuất các đối tượng thủ công và ứng dụng cho các kỹ thuật phân loại nông (shallow neural network). Tuy nhiên, sự gia tăng của khối lượng, chủng loại, tốc độ thu thập dữ liệu (3V) sẽ gây ra tắc nghẽn trong luồng phân tích dữ liệu (do cấu trúc của các mô hình cũ không phù hợp cho phân tích dữ liệu lớn).

Nhiều năm gần đây phương pháp học sâu (deep learning – DL), một nhánh con của học máy như mạng nơ-ron sâu (deep neural network – DNN) ngày càng phổ biến nhờ vào khả năng vượt trội trong việc nâng cao độ chính xác cho các bài toán xử lý dữ liệu lớn (Wang, Wang,

Zhang, Xiang, & Pan, 2017). DL, DNN được xây dựng trên cơ sở (1) có nhiều lượng dữ liệu hơn để huấn luyện các mô hình, đặc biệt cho các bài toán phân loại cần tập mẫu để kiểm định (2) khả năng phân tích xử lý được tăng cường, đặc biệt là việc sử dụng các bộ xử lý đồ họa (GPUs) được tối ưu cho việc giải quyết các bài toán song song hóa hay xử lý hiệu năng cao và (3) sự xuất hiện các thuật toán nâng cao cho phép DNNs giải quyết các bài toán chuyên sâu với nhiều đầu ra khác nhau, dẫn đến hiệu suất vượt trội so với các kiến trúc truyền thống.

Một số ví dụ có thể kể đến như trong một nghiên cứu khác của các chuyên gia Thổ Nhĩ Kỳ và Anh đã thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ lớp phủ (LULC) bằng ảnh viễn thám phân giải cao (VHR). Trong nghiên cứu này các chuyên gia đã sử dụng phương pháp phân đoạn ảnh bằng kỹ thuật học sâu (deep learning), việc phân đoạn trở nên khó khăn hơn với số lượng và độ phức tạp ngày càng tăng của các lớp LULC. Ở đây các chuyên gia đã tạo tập dữ liệu điểm chuẩn mới từ ảnh VHR Worldview-3 cho mười hai lớp LULC riêng biệt của hai vị trí địa lý khác nhau. Họ đã đánh giá hiệu quả của các cấu trúc và bộ mã hóa phân đoạn khác nhau để tìm ra cấu trúc tốt nhất để tạo bản đồ LULC có độ chính xác cao. Kết quả thể hiện rằng cấu trúc DeepLabv3+ với ResNeXt50 bộ mã hóa đã đạt được hiệu quả tốt nhất cho các giá trị số liệu khác nhau với IoU 89.48%, điểm F-1 94.35%, độ chính xác 94.25% và thu hồi 94.49%. Cấu trúc này có thể được sử dụng cho các nghiên cứu khác nhau thành lập bản đồ LULC với các lớp tương tự từ ảnh viễn thám khác nhau và vùng địa lý khác nhau. Hơn nữa, tập dữ liệu điểm chuẩn có thể được sử dụng để tham khảo triển khai các mô hình phân đoạn mới thông qua các mô hình học sâu được giám sát hoặc giám sát bán tự động. Ngoài ra, kết quả mô hình có thể được sử dụng để chuyển giao cho học tập và khả năng tổng quát hóa các phương pháp luận khác nhau (Elif Sertel et al, 2022).

Sử dụng công nghệ học máy và dữ liệu viễn thám để giám sát sự thay đổi trong sử dụng đất. Các nhà nghiên cứu sử dụng các thuật toán học máy “huấn luyện” các mô hình (dựa trên bộ dữ liệu thực địa) tự động phát hiện và phân loại các loại bề mặt sử dụng đất khác nhau theo không gian và thời gian, từ đó đưa ra các thông tin chi tiết, các phép phân tích, và các mô phỏng trực quan. Sau đó máy sẽ dùng các dữ liệu này dự đoán khu vực phân phối các loại bề mặt đất và cách sử dụng đất theo không gian. Kết quả dự đoán này được sử dụng để phân tích và hỗ trợ công tác quản lý đô thị thông minh (Ran Goldblatt & cs., 2018)

Nghiên cứu khác về giám sát biến động sử dụng đất phục vụ hoạch định chính sách: Giải phóng tiềm năng của trí tuệ nhân tạo cho phát triển, đặt trọng tâm vào người dùng. Việc ứng dụng điện toán đám mây và trí tuệ nhân tạo để khai thác thông tin từ ảnh viễn thám, đặt trọng tâm vào người dùng cuối, nhằm tăng cường quản lý hạ tầng, đất đai và các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Các nền tảng công nghệ hỗ trợ ra quyết định trong quản trị công này ngày càng mang đến các giải pháp đơn giản hơn, giảm đáng kể độ phức tạp cho người dùng và chi phí. Con người có thể phân biệt được các khối cây xanh, mặt nước, thậm chí các khối công trình xây dựng phức tạp, nhưng khó có thể xử lý và phân tích được một khối lượng lớn hình ảnh nếu không có sự hỗ trợ của các thuật toán. Các thuật toán AI sẽ giúp tự động hóa và tăng tính hiệu quả của quy trình này. Các công cụ hỗ trợ ra quyết định cho phép các bên liên quan truy cập kết quả phân tích ảnh bằng các thuật toán AI, giúp họ hiểu rõ hơn các thành phần của lớp phủ mặt đất và biết được ở đâu đã diễn ra biến động sử dụng đất trên địa bàn thành phố (Kai Kaiser & cs., 2020).

Hiểu được những thay đổi về sử dụng đất do con người kiểm soát là yếu tố then chốt để quản lý và lập kế hoạch thành công. Mô hình hóa thay đổi sử dụng đất giúp chúng ta hiểu rõ hơn về những thay đổi này và các yếu tố tương tác ảnh hưởng đến đất đai. Có nhiều phương pháp tiếp cận mô hình sử dụng đất, tuy nhiên không phải tất cả các phương pháp này đều phù hợp với sự thay đổi phức tạp của biến động sử dụng đất ở các khu vực ven biển. Sự tích hợp mô hình máy tính với công nghệ trí tuệ nhân tạo cho phép các phương pháp tiếp cận linh hoạt hơn, mô phỏng tốt hơn với thực tế và sự phức tạp của những thay đổi sử dụng đất trong các môi trường phát triển nhanh chóng như vùng ven biển. Bài báo này nêu ra khả năng ứng dụng của



các mô hình dựa trên trí tuệ nhân tạo để mô phỏng những thay đổi về sử dụng đất được khám phá và áp dụng cho một trường hợp cụ thể ở vùng ven biển. Mô hình được áp dụng để mô phỏng các biến động sử dụng đất từ năm 1999-2007, sử dụng độ phân giải không gian 10x10 m-cell, tám loại hình sử dụng đất, 30 sự chuyển đổi sử dụng đất khác nhau và mười lăm biến ảnh hưởng đến mỗi sự chuyển đổi. Kiểm chứng dựa trên phương pháp mờ tương tự được thực hiện để so sánh với bản đồ thực và bản đồ mô phỏng. Bốn điểm chính được xác định: i) sự tích hợp của các biến vật lý với các biến do con người kiểm soát; ii) mô phỏng thành công nhiều thay đổi sử dụng đất đồng thời; iii) quản lý dữ liệu không gian độ phân giải cao; iv) tính linh hoạt của mô hình. Về mặt ứng dụng cho quản lý và quy hoạch vùng ven biển, các mô hình dựa trên Dữ liệu di động tự động CA không chỉ giúp hiểu được những thay đổi về sử dụng đất trong quá khứ và các yếu tố tự nhiên và con người mà còn thể hiện tiềm năng to lớn để dự báo những thay đổi về sử dụng đất và tạo ra các kịch bản rõ ràng về không gian trong tương lai nhằm hỗ trợ việc ra quyết định (Rocio Carrero & cs., 2014).

Biến động hiện trạng sử dụng đất và lớp phủ (LULCC) có tầm quan trọng trong quản lý tài nguyên thiên nhiên, xây dựng và đánh giá mô hình và quản lý sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, phát hiện và xây dựng mô hình LULCC là phức tạp, quá trình xử lý dữ liệu viễn thám với khối lượng dữ liệu lịch sử và hiện tại lớn, tương tác theo thời gian thực của dữ liệu kịch bản và dữ liệu môi trường không gian. Nghiên cứu của các chuyên gia Canada đã tổng quan các mô hình cơ sở đối với việc xây dựng mô hình LULCC, sử dụng học máy và dữ liệu di động tự động truyền thống (CA). Các chuyên gia đã khảo sát đặc tính, khả năng, giới hạn và các khía cạnh của học máy. Học máy chưa có tác dụng mạnh cho việc xây dựng mô hình LULCC như dự báo đô thị hóa và dự đoán năng suất cây trồng bởi sự cạnh tranh và chuyển đổi giữa các loại lớp phủ đất diễn ra mạnh mẽ ở quy mô địa phương dưới các tác động của các yếu tố tự nhiên và các hoạt động của con người. Những thách thức của học máy cho xây dựng mô hình LULCC để xác định và dự báo quá trình tiến triển LULCC nếu xem xét khả năng ứng dụng và tính khả thi của chúng, chẳng hạn như các cơ chế chuyển đổi không gian-thời gian để mô tả sự lan truyền, sự chuyển đổi, sự phổ biến và sự thay đổi không gian, khả năng đào tạo dữ liệu của các yếu tố biến động, đặc biệt trình tự dữ liệu, nhận dạng, sinh thái địa phương, thủy hệ, các yếu tố kinh tế - xã hội với vị trí và sự thay đổi đặc điểm phổ. Đây là những đánh giá chỉ ra sự cần thiết của nghiên cứu đa ngành ngoài xử lý ảnh và nhận dạng mẫu của học máy đối với những nghiên cứu nhanh và nâng cao về xây dựng mô hình LULCC. Mặc dù vậy, các chuyên gia tin rằng học máy có tiềm năng mạnh đối với sự kết hợp khám phá biến động mới trong xây dựng mô hình LULCC thông qua việc mở rộng dữ liệu viễn thám khối lượng lớn và cải tiến các thuật toán nhất thời (Junye Wang & cs., 2011).

**Trong nước** (Phân tích, đánh giá tình hình nghiên cứu trong nước thuộc lĩnh vực nghiên cứu của đề tài, đặc biệt phải nêu cụ thể được những kết quả KH&CN, các đề án/dự án chuyên môn liên quan đến đề tài mà các cán bộ tham gia đề tài đã thực hiện. Nếu có các đề tài cùng bản chất đã và đang được thực hiện ở cấp khác, nơi khác thì phải giải trình rõ các nội dung kỹ thuật liên quan đến đề tài này; Nếu phát hiện có đề tài đang tiến hành mà đề tài này có thể phối hợp nghiên cứu được thì cần ghi rõ Tên đề tài, Tên Chủ nhiệm đề tài và cơ quan chủ trì đề tài đó)

Giám sát quy hoạch sử dụng đất là một trong những nội dung quan trọng phục vụ quản lý nhà nước về đất đai, nhờ đó đã dự báo định hướng và đáp ứng kịp thời nhu cầu sử dụng đất của các ngành kinh tế, cơ cấu tài nguyên đất sử dụng hợp lý và ngày càng phát huy hiệu quả. Nhằm quản lý chặt chẽ việc thực hiện các quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đai, tạo mối quan hệ trực tiếp giữa các cơ quan quản lý Nhà nước và cơ quan triển khai thực hiện các quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, góp phần công khai hóa, minh bạch hóa nhằm giảm tiêu cực trong sử dụng đất đai, giảm khiếu nại, khiếu kiện và thực thi pháp luật trong quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất cũng như trong thực hiện nghĩa vụ tài chính với Nhà nước và bảo vệ lợi ích của người sử dụng đất cần ứng dụng công nghệ mới để giám sát việc thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đai. Đồng thời, để thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất không trùng lặp, chồng

chéo, hạn chế việc tùy tiện chuyển đổi mục đích sử dụng đất thì việc thực hiện công bố công khai quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất đai tại địa phương là cần thiết.

Hiện nay, công nghệ viễn thám với khả năng cung cấp thông tin trên nhiều kênh phổ và đo chụp phủ vùng rộng lớn tại các thời điểm khác nhau đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực. Ở Việt Nam đã và đang có nhiều nghiên cứu ứng dụng tư liệu viễn thám đa thời gian trong giám sát tài nguyên và môi trường, theo dõi lũ lụt, cháy rừng, biến động sử dụng đất... Tùy thuộc vào yêu cầu và mức độ chi tiết của vùng nghiên cứu mà lựa chọn tư liệu viễn thám cho phù hợp. Ở Việt Nam những năm gần đây khi khái niệm CMCN 4.0 được đề cập, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo bước đầu có sản phẩm cụ thể và áp dụng vào quá trình sản xuất, kinh doanh cũng như trong lĩnh vực thông tin và truyền thông, y tế, giáo dục, du lịch, giao thông, thương mại điện tử... Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong dự báo khí tượng - thủy văn bước đầu đã được Tổng cục Khí tượng thủy văn triển khai như xây dựng hệ thống tích hợp dữ liệu dựa trên nền tảng dữ liệu lớn (Big data), đặc biệt là ứng dụng AI trong học máy và nhận dạng để giải quyết các bài toán cụ thể cho lĩnh vực quan trắc và dự báo KTTV.... Đối với lĩnh vực đất đai, bên cạnh phương pháp phổ biến và hiệu quả nhất là sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian thì việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo nhằm tự động hóa việc phân loại, giám sát biến động các lớp phủ sử dụng đất mang lại hiệu quả cao phù hợp với công cuộc chuyển đổi số của Chính phủ. Ở đây đề cập đến một số nghiên cứu như:

Nghiên cứu của Nguyễn Đức Hùng (2013) “Nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám trong quản lý, giám sát quy hoạch sử dụng đất”. Nghiên cứu sử dụng ảnh viễn thám SPOT5 giám sát một số chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất (đất lúa, đất công nghiệp, đất lâm nghiệp) trong quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh. Ở đây sử dụng phương pháp truyền thống giải đoán trên máy tính và điều tra thực địa, chồng xếp bản đồ phát hiện biến động và so sánh với bản đồ quy hoạch. Đối với phương pháp này không tránh khỏi nhầm lẫn giữa các đối tượng trong quá trình phân loại ảnh.

Nghiên cứu của Huỳnh Văn Chương và cs (2017) về dự báo biến động sử dụng đất tại thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa: ứng dụng chuỗi Markov và GIS. Nhóm tác giả đã ứng dụng công cụ GIS và chuỗi Markov để nghiên cứu biến động sử dụng đất giai đoạn 2005 – 2015 và dự báo xu hướng biến động sử dụng đất trên địa bàn thành phố Nha Trang đến năm 2020. Nghiên cứu đã phân tích được nguyên nhân gây ra biến động do nhu cầu sử dụng đất ngành công nghiệp tăng lên làm giảm diện tích đất nông nghiệp, chuyển mục đích sử dụng đất nông nghiệp sang đất ở... kết quả dự báo biến động bằng chuỗi Markov so với phương án quy hoạch sử dụng đất đến năm 2020 đã được phê duyệt không có sự sai khác lớn.

Nghiên cứu của Đặng Thanh Tùng (2022) “Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), phân loại lớp phủ trên ảnh vệ tinh phục vụ theo dõi biến động sử dụng đất đô thị tại khu vực Từ Liêm, Hà Nội giai đoạn 2013 - 2021”. Nghiên cứu này sử dụng thuật toán Classification và Regression free (Cart) để phân loại, giám sát các lớp phủ bề mặt sử dụng đất tại khu vực Từ Liêm, Hà Nội giai đoạn 2013 - 2021”, tác giả sử dụng ảnh Landsat 8 và Sentinel -2. Kết quả của nghiên cứu đã cho thấy tốc độ suy giảm hàng năm lớp phủ thực vật, đất nông nghiệp là 0,91% ngược lại, tốc độ tăng trung bình của các khu vực có nhà cửa, công trình xây dựng đạt tới 1,07%.

Tác giả Nguyễn Trọng Trường Sơn (2022) đã có nghiên cứu về “Chuyển đổi số, sản phẩm trí tuệ nhân tạo trong phân loại lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, khả năng ứng dụng tại Việt Nam”, trong nghiên cứu sử dụng ảnh Sentinel -2. Nghiên cứu này xem xét khả năng ứng dụng nguồn dữ liệu Dynamic world, ESA’s world cover 2020 và sản phẩm nghiên cứu tại Ba Vì, Hà Nội, Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho rằng các sản phẩm trên có thể sử dụng cho một số lĩnh vực chuyên ngành tại Việt Nam.

Nghiên cứu khác của tác giả Nguyễn Đắc Nhân “Nghiên cứu, đề xuất các tiêu chí, điều kiện thu hồi đất vào mục đích phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng” với mục tiêu: Đề xuất các tiêu chí, điều kiện thu hồi đất nhằm điều chỉnh các trường hợp Nhà nước thu hồi đất để thực hiện dự án đầu tư phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng phục

vụ việc sửa đổi Luật Đất đai năm 2013. Kết quả đề tài đã đề xuất bổ sung một số trường hợp thật cần thiết phải thu hồi đất để thực hiện dự án phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng, đề tài đã đề xuất phân loại dự án theo 2 cách: (i) Phân loại dự án theo thẩm quyền quyết định thực hiện dự án; (ii) Phân loại dự án theo tính chất của dự án. Đồng thời, đề tài đã đề xuất các tiêu chí, điều kiện (chung và riêng) đối với các dự án theo từng loại dự án với 2 cách phân loại như nêu trên. Đề tài đã dự thảo hai điều luật về tiêu chí, điều kiện dự án phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng mà phải thu hồi đất: “Điều 1. Tiêu chí, điều kiện thu hồi đất để phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng”; “Điều 2. Thu hồi đất để phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng”, kịp thời phục vụ sửa Luật Đất đai 2013 (Nguyễn Đắc Nhân, 2022).

Cục Viễn thám quốc gia đã và đang thực hiện dự án “Theo dõi, giám sát một số loại hình sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám” thuộc đề án “Giám sát tài nguyên và môi trường bằng công nghệ viễn thám”. Với nhiệm vụ theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất của 04 loại hình sử dụng đất bao gồm đất lúa, đất rừng, đất khu/cụm công nghiệp, đất sân golf trên lãnh thổ Việt Nam phần đất liền và đảo Phú Quốc của 63 tỉnh, thành phố bằng công nghệ viễn thám. Dữ liệu viễn thám được sử dụng trong dự án này bao gồm ảnh SPOT 6/7, ảnh Landsat và Sentinel. Kết quả nhiệm vụ là dữ liệu không gian giám sát 04 loại hình sử dụng đất cấp tỉnh gồm đất trồng lúa nước, đất rừng, đất khu/cụm công nghiệp, đất sân golf của 33 tỉnh, thành phố theo chu kỳ giám sát 1 lần/năm trong giai đoạn từ năm 2022-2024; 01 bộ dữ liệu số, phân kỳ theo từng năm giám sát và tổng hợp giai đoạn 2022-2024; Báo cáo tổng hợp kết quả giám sát cấp tỉnh theo chu kỳ hằng năm từ năm 2022-2024, và báo cáo tổng hợp theo năm của toàn khu vực giám sát trên cơ sở tổng hợp theo từng tỉnh của 04 loại hình sử dụng đất được giám sát gồm đất trồng lúa nước, đất rừng, đất khu/cụm công nghiệp, đất sân golf. Tổng cộng 189 báo cáo cấp tỉnh, 03 báo cáo tổng hợp cấp quốc gia hàng năm (Cục Viễn thám quốc gia, 2022).

Mặc dù những nghiên cứu trình bày ở trên có cách tiếp cận đa dạng với những phương pháp nghiên cứu hiện đại nhưng hầu hết kết quả nghiên cứu mới chỉ đề cập đến một số khía cạnh đơn lẻ liên quan đến giám sát biến động sử dụng đất hay giám sát một số chỉ tiêu quy hoạch sử dụng đất hay giám sát quy hoạch sử dụng đất của một số loại hình sử dụng đất hoặc sự thay đổi diện tích đất đai... Phần lớn những nghiên cứu đề cập ở trên không đặt trọng tâm phân tích và nêu rõ cơ sở khoa học của việc ứng dụng công nghệ viễn thám và trí tuệ nhân tạo trong giám sát quy hoạch sử dụng đất. Do vậy, kết quả của những nghiên cứu này chưa đưa ra giải pháp mang tính đồng bộ theo thời gian của việc kết hợp công nghệ viễn thám và AI trong giám sát quy hoạch sử dụng đất trên diện rộng, đảm bảo tính thời sự, đồng thời tiết kiệm thời gian và kinh phí.

### **15.2 Luận giải về việc đặt ra mục tiêu và những nội dung cần nghiên cứu của đề tài**

*(Trên cơ sở đánh giá tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước, phân tích những công trình nghiên cứu có liên quan, các đề án/dự án chuyên môn và những kết quả mới nhất trong lĩnh vực nghiên cứu đề tài, đánh giá những khác biệt về trình độ KH&CN trong nước và thế giới, những vấn đề đã được giải quyết, cần nêu rõ những vấn đề còn tồn tại, chỉ ra những hạn chế cụ thể, từ đó nêu được hướng giải quyết mới - luận giải và cụ thể hoá mục tiêu đặt ra của đề tài và những nội dung cần thực hiện trong đề tài để đạt được mục tiêu)*

Quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa và sự gia tăng dân số nhanh chóng khiến đất đai ngày càng bị thu hẹp, tăng nhanh diện tích đất phi nông nghiệp, giảm diện tích đất chưa sử dụng và một số loại đất nông nghiệp... làm tăng áp lực đối với công tác quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất, công tác quản lý tài chính về đất đai, giải quyết tranh chấp khiếu nại, tố cáo về đất đai.... Thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất góp phần đảm bảo tính thống nhất trong công tác quản lý nhà nước về đất đai, giúp các nhà quản lý nắm chắc quỹ đất, đảm bảo cơ sở pháp lý quan trọng cho công tác giao đất, cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất, thu hồi đất, lập hồ sơ địa chính và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đưa công tác quản lý đất đai đi vào nề nếp. Đồng thời đảm bảo cho việc chủ động dành quỹ đất hợp lý cho phát triển của các ngành,

các lĩnh vực, đáp ứng nhu cầu đất đai cho xây dựng cơ sở hạ tầng xã hội, xây dựng các cụm công nghiệp, khu đô thị, thương mại, dịch vụ, khu dân cư.... Thông qua quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất thì người sử dụng đất chủ động tuân thủ và thực hiện đúng các thủ tục về đất đai khi có nhu cầu, khắc phục tình trạng người dân tự ý chuyển mục đích sử dụng đất trái phép trong tình hình thực tế về nhu cầu sử dụng đất ngày càng cao như hiện nay. Để đảm bảo sử dụng đất đúng như quy hoạch đã phê duyệt, công tác giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất có ý nghĩa hết sức quan trọng đối với các cá nhân, tổ chức làm công tác quản lý đất đai, nhằm chấn chỉnh kịp thời sai phạm về sử dụng đất. Mặc dù công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất ngày càng được các cơ quan quản lý nhà nước về đất đai coi trọng, tuy nhiên với đặc thù không gian đối tượng quản lý rộng nên việc giám sát gặp nhiều khó khăn.

Ngày nay, ảnh viễn thám được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, với độ phủ trùm lớn, độ phân giải cao và khả năng chụp lập rất thuận lợi cho việc giám sát các đối tượng trên bề mặt trái đất theo thời gian và trên diện rộng. Dù ở bất kỳ nơi nào trên trái đất từ đồng bằng đến vùng xa xôi hẻo lánh, nhờ ảnh viễn thám mà các nhà quản lý đều nắm rõ được sự thay đổi trên bề mặt đất để đưa ra các quyết sách hợp lý và phù hợp với tình hình phát triển nhanh của xã hội. Dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát bề mặt trái đất trong đó có sử dụng đất là rất nhiều cả về số lượng, chủng loại và dung lượng, tạo điều kiện cung cấp thông tin kịp thời liên tục các thay đổi trên bề mặt trái đất nói chung và thông tin sử dụng đất nói riêng. Tuy nhiên, việc có quá nhiều dữ liệu với dung lượng lớn cũng nảy sinh vấn đề khai thác hiệu quả, kịp thời các dữ liệu thô thu nhận được, biến dữ liệu hình ảnh thành thông tin phục vụ quản lý quy hoạch sử dụng đất. Do đó, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI-Artificial Interlligence) trong khai thác khối lượng lớn dữ liệu viễn thám đa thời gian nhằm chiết xuất thông tin biến động về sử dụng đất tiết kiệm được thời gian và mang lại hiệu quả cao về kinh tế .

Về mặt kỹ thuật, các ứng dụng viễn thám được chi phối bởi các yếu tố (1) sự đa dạng về dữ liệu và mẫu kiểm chứng (2) năng lực tính toán của hệ thống để huấn luyện các mô hình, đặc biệt là sử dụng các bộ xử lý đồ họa (GPUs) được tối ưu cho việc giải quyết các bài toán song song hóa hay xử lý hiệu năng cao như huấn luyện DNNs. (3) Sự xuất hiện các thuật toán nâng cao trong huấn luyện CNN cho phép CNN giải quyết các bài toán chuyên sâu với nhiều đầu ra khác nhau, dẫn đến hiệu suất vượt trội so với các kiến trúc truyền thống. Những yếu tố này đã nâng cao độ chính xác phân loại so với các phương pháp truyền thống được sử dụng trước đây. Tuy nhiên, với cấu trúc phức tạp của các loại hình lớp phủ và với đặc điểm nguồn dữ liệu lớn, đa dạng, các mô hình dựng sẵn đôi khi không đạt được độ chính xác mong đợi trong phân loại, do đó việc nghiên cứu các mô hình mới, thuật toán mới là cần thiết.

Đây là hướng nghiên cứu góp phần đẩy mạnh chuyển đổi số trong ngành Tài nguyên và Môi trường, thực hiện nhiệm vụ của Thủ tướng Chính phủ theo Quyết định số 127/QĐ-TTg ngày 26/01/2021 ban hành Chiến lược quốc gia về nghiên cứu, phát triển và ứng dụng trí tuệ nhân tạo đến năm 2030”: Thúc đẩy phát triển và triển khai các ứng dụng TTNT trong lĩnh vực tài nguyên và môi trường: dự báo số liệu ngành tài nguyên môi trường, áp dụng TTNT trong quan trắc, thu nhận, đo đạc, điều tra, khảo sát về đất đai và tài nguyên môi trường nhằm cung cấp và chia sẻ thông tin, dữ liệu quan trắc, điều tra cơ bản về đất đai và tài nguyên môi trường theo thời gian thực; đảm bảo xử lý hiệu quả ô nhiễm môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu”. Đồng thời, công nghệ số sẽ thúc đẩy phát triển kinh tế số, xã hội số, làm thay đổi phương thức quản lý nhà nước, mô hình sản xuất kinh doanh, tiêu dùng và đời sống văn hóa, xã hội... Quản lý chặt chẽ và nâng cao hiệu quả sử dụng các nguồn lực tài nguyên, nhất là đất, nước, khoáng sản, theo nguyên tắc thị trường (Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 10 năm 2021-2030, 2021); Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 (Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ) có nhiệm vụ xây dựng hệ thống thông tin tài nguyên và môi trường, trong đó có xây dựng cơ sở dữ liệu đất đai, viễn thám... là một trong các nhiệm vụ được ưu tiên chuyển đổi số trước tiên (mục 7 phần VIII); Nghị quyết số 39/2021/QH15 ngày 13/11/2021 của Quốc Hội về quy hoạch sử dụng đất quốc

gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050 và kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021 - 2025 với mục tiêu là bảo đảm nhu cầu sử dụng đất để thực hiện Chiến lược phát triển kinh tế-xã hội 10 năm 2021-2030, Kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội 5 năm 2021-2025; phân bổ hợp lý, tiết kiệm, hiệu quả nguồn lực đất đai cho các ngành, lĩnh vực và các địa phương trong phát triển kinh tế-xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, gắn với bảo vệ môi trường, thích ứng với biến đổi khí hậu; tạo nền tảng để đến năm 2045 nước ta trở thành nước phát triển, thu nhập cao. Bố trí quỹ đất đáp ứng yêu cầu phát triển hệ thống kết cấu hạ tầng đồng bộ, bảo đảm kết nối không gian phát triển liên ngành, liên vùng, các hành lang kinh tế và các vùng động lực phát triển của quốc gia; giữ ổn định 3,5 triệu ha đất trồng lúa; bảo đảm tỷ lệ che phủ rừng ổn định ở mức 42-43%. Đồng thời, khai hoang, phục hóa, lấn biển, đưa diện tích đất chưa sử dụng vào sử dụng; hạn chế tình trạng suy thoái đất; cải tạo, phục hồi diện tích đất bị thoái hóa gắn với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao. Kết quả nghiên cứu sẽ bổ sung các mô hình mới trong nghiên cứu về LU/LC tại Việt Nam và trên thế giới.

Chính vì vậy, chúng tôi đề xuất đề tài “**Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất**”. Đề tài với các mục tiêu và nội dung nghiên cứu chính như sau:

**a) Luận giải về các mục tiêu đặt ra trong đề tài**

- *Luận giải cho mục tiêu: Nghiên cứu cơ sở khoa học, thực tiễn và đề xuất phương pháp, quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám.*

Xác lập được cơ sở khoa học, thực tiễn và đề xuất phương pháp, quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám. Từ đó đề xuất thực nghiệm giám sát kế hoạch sử dụng đất bằng phương pháp, quy trình được xây dựng trong đề tài tại tỉnh Nam Định. Nghiên cứu sẽ xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian, kết hợp với công nghệ AI phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất. Phần mềm được xây dựng trên nền tảng webbase, ứng dụng công nghệ AI, Bigdata, công nghệ GIS nguồn mở.

Hiện nay có nhiều phương pháp phân loại ảnh viễn thám được sử dụng. Không có phương pháp nào được khẳng định là tối ưu cho tất cả các loại ảnh viễn thám cũng như mục đích phân loại ảnh viễn thám. Nghiên cứu sử dụng AI tận dụng khả năng của chương trình máy tính trong sử dụng kinh nghiệm, quan sát hoặc dữ liệu trong quá khứ để cải thiện công việc trong tương lai thay vì chỉ thực hiện theo đúng các quy tắc đã được lập trình sẵn. Do đó càng ngày độ chính xác kết quả phân loại càng được cải thiện với sự trợ giúp của người dùng tại khu vực giám sát quy hoạch sử dụng đất cả về diện tích và phân bố không gian của các đối tượng sử dụng đất.

Như vậy, việc khai thác khối lượng lớn dữ liệu viễn thám đa thời gian kết hợp với AI chiết xuất thông tin biến động về sử dụng đất trên diện rộng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đảm bảo tính thời sự và thông tin kịp thời để phát hiện các dấu hiệu sai phạm trong thực hiện kế hoạch sử dụng đất. Đây là được xem là phương pháp hiệu quả hỗ trợ công tác kiểm tra, giám sát quy hoạch sử dụng đất và công tác quản lý đất đai cho địa phương.

- *Luận giải cho mục tiêu: Đề xuất thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng phương pháp, quy trình được xây dựng trong đề tài tại tỉnh Nam Định.*

Theo điều 57 luật đất đai 2013. Các trường hợp chuyển mục đích sử dụng đất phải được phép của cơ quan nhà nước có thẩm quyền bao gồm:

a) Chuyển đất trồng lúa sang đất trồng cây lâu năm, đất trồng rừng, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối;

b) Chuyển đất trồng cây hàng năm khác sang đất nuôi trồng thủy sản nước mặn, đất làm muối, đất nuôi trồng thủy sản dưới hình thức ao, hồ, đầm;

- c) Chuyển đất rừng đặc dụng, đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất sang sử dụng vào mục đích khác trong nhóm đất nông nghiệp;
- d) Chuyển đất nông nghiệp sang đất phi nông nghiệp;
- đ) Chuyển đất phi nông nghiệp được Nhà nước giao đất không thu tiền sử dụng đất sang đất phi nông nghiệp được Nhà nước giao đất có thu tiền sử dụng đất hoặc thuê đất;
- e) Chuyển đất phi nông nghiệp không phải là đất ở sang đất ở;
- g) Chuyển đất xây dựng công trình sự nghiệp, đất sử dụng vào mục đích công cộng có mục đích kinh doanh, đất sản xuất, kinh doanh phi nông nghiệp không phải là đất thương mại, dịch vụ sang đất thương mại, dịch vụ; chuyển đất thương mại, dịch vụ, đất xây dựng công trình sự nghiệp sang đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp

Nghiên cứu sử dụng viễn thám và trí tuệ nhân tạo giám sát quy hoạch sử dụng đất dự kiến sẽ thực hiện giám sát các loại đất như: Đất lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối, đất rừng và đất khác (đất phi nông nghiệp và đất chưa sử dụng nói chung). Vùng ven biển có các loại đất đa dạng hơn so với các khu vực miền núi, vì vậy, một trong các khu vực đáp ứng được điều kiện về sự đa dạng của các loại đất khá phù hợp cho việc giám sát sử dụng đất đó là tỉnh Nam Định.

Nam Định là tỉnh ven biển phía Nam châu thổ sông Hồng, địa hình chủ yếu là vùng đồng bằng thấp trũng, vùng đồng bằng và bãi bồi ven biển và Nam Định có đường bờ biển dài 72km với hệ thống nhiều sông lớn như sông Hồng, sông Đáy, sông Ninh Cơ. Trên địa bàn tỉnh có khu du lịch sinh thái vùng ngập mặn Cồn Lu, Cồn Ngạn, biển Quất Lâm, Thịnh Long, nhiều làng nghề và các khu công nghiệp. Tuy nhiên, do sự gia tăng dân số, phát triển kinh tế - xã hội, sự khai thác tài nguyên quá mức và những tác động tiêu cực của con người đang gây ra những biến đổi xấu đến môi trường, nguồn nước, không khí, môi trường sinh thái của tỉnh. Sự xâm nhập mặn tiến sâu trong nội đồng, diện tích rừng phòng hộ suy giảm, mất đất khu vực bãi bồi vườn quốc gia Xuân Thủy... khiến thu hẹp diện tích đất canh tác, đặc biệt đất trồng lúa (Sở Tài nguyên và Môi trường Nam Định, 2020). Theo số liệu thống kê (Cục Thống kê tỉnh Nam Định, 2021) cho thấy năm 2015 diện tích đất lúa của tỉnh là 154.434ha nhưng đến năm 2020 diện tích đất này chỉ còn 145.376ha. Như vậy sau 5 năm diện tích đất nông nghiệp giảm trên 9000 ha. Thực trạng này đặt ra một áp lực lớn cho việc phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh và những khó khăn trong việc giám sát biến động sử dụng đất phục vụ quy hoạch sử dụng đất của tỉnh.

Tổng diện tích tỉnh Nam Định là 166.882,58 ha (Niên giám thống kê năm 2020) do đó tỷ lệ bản đồ quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh sử dụng tỷ lệ 1: 50.000. Nghiên cứu sử dụng các loại ảnh có độ phân giải trung bình như Landsat 8, 9 và Sentinel 2 vì đây là 2 loại ảnh miễn phí và được cung cấp thường xuyên. Theo dự thảo TCVN-1:2021 Viễn thám quang học đa phổ - ảnh viễn thám độ phân giải cao - Phần 1: Sản phẩm ảnh viễn thám các mức từ mức 1A, 2A, 3A, 3B - Yêu cầu kỹ thuật Ảnh viễn thám sử dụng cho mục đích thành lập, hiệu chỉnh bản đồ thường là ảnh viễn thám 3A có độ phân giải không lớn hơn 0.1 mm x tỷ lệ bản đồ. Trường hợp đặc biệt thì có độ phân giải không lớn hơn 0,2 mm x tỷ lệ bản đồ. Ảnh viễn thám sử dụng có độ phân giải là 10m và 30m hoàn toàn đáp ứng nhu cầu thành lập bản đồ tỷ lệ 1:50.000 khu vực thực nghiệm với định hướng giám sát quy hoạch cấp tỉnh với một số loại hình sử dụng đất như Đất lúa, đất trồng cây hàng năm, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối, đất rừng. Hơn nữa khi chuyển giao kết quả nghiên cứu dễ dàng được thực hiện ở bất cứ khu vực và thời gian nào mà không phụ thuộc vào việc đặt mua ảnh.

Để thực hiện thành công mục tiêu này là việc hiện thực hóa các phương pháp, kỹ thuật, quy trình công nghệ và thử nghiệm phần mềm bằng việc sử dụng cho giám sát quy hoạch sử dụng đất tại tỉnh Nam Định. Điều này được xem như minh chứng cho khả năng ứng dụng của phần mềm đáp ứng nhu cầu đòi hỏi ngày càng cao của thực tiễn cũng như đáp ứng được Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 (Quyết định số 749/QĐ-TTg ngày 03/6/2020 của Thủ tướng Chính phủ) và Quy hoạch sử dụng đất quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, Kế hoạch sử dụng đất quốc gia 5 năm 2021-2025 (Nghị

quyết số 39/2021/QH15).

**b) Luận giải các nội dung cần nghiên cứu**

Để thực hiện thành công các mục tiêu được đặt ra trong đề tài, các nội dung nghiên cứu được thực hiện thành công trong đề tài:

**Nội dung 1: Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&CN, Lập dự toán chi tiết**

Đây là nội dung thiết kế, xây dựng kế hoạch tổng thể và dự toán chi tiết cho các nội dung thực hiện để các thành viên tham gia nghiên cứu của đề tài triển khai thực hiện theo nhiệm vụ và kế hoạch như đã được xây dựng nhằm thực hiện thành công đề tài. Đồng thời, đây cũng là công cụ để cơ quan chủ trì đề tài, cơ quan quản lý đề tài theo dõi, giám sát và quản lý việc triển khai thực hiện các nội dung công việc và nghiệm thu kết quả của đề tài.

**Nội dung 2: Nghiên cứu tổng quan giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhận tạo và viễn thám**

Nội dung này được xây dựng nhằm thực hiện mục tiêu thứ nhất của đề tài với các nhiệm vụ nghiên cứu chính bao gồm:

- Nghiên cứu đánh giá hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất hiện nay và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất.
- Nghiên cứu tổng quan về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám, trong giám sát đất đai, giám sát quy hoạch sử dụng đất.
- Nghiên cứu khả năng kết hợp của trí tuệ nhân tạo và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất.

- Nghiên cứu, đánh giá lựa chọn các loại tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám; Nghiên cứu, đánh giá khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.

- Nghiên cứu đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm.

**Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám**

Nội dung này nhằm thực hiện mục tiêu thứ nhất của đề tài, cụ thể:

- Nghiên cứu phân tích các phương pháp giám sát quy hoạch trên thế giới và ở Việt Nam; Nghiên cứu đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất

- Nghiên cứu khả năng, giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất.

- Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống (Random Forest, SVM...); Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học sâu (Deep learning) sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn (benchmark data)

- Nghiên cứu mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám; Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám.

- Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng của các đối tượng sử dụng đất nhằm nâng cao độ chính xác kết quả phân loại.

- Nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.

- Nghiên cứu tổng quan các giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ dữ liệu không gian lớn (big spatial data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất; Xây dựng giải pháp và thực nghiệm lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9 và Sentinel 2 MSI khu vực nghiên cứu.

**Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian**

Nội dung 4 nhằm hiện thực hóa cho mục tiêu thứ 1 của đề tài bằng việc nghiên cứu để

xây dựng các quy trình công nghệ phục vụ cho việc giám sát sử dụng đất với phương pháp và kỹ thuật mang lại hiệu quả cao và tiết kiệm thời gian cũng như kinh phí, cụ thể như:

- Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học máy, học sâu trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh; Phân tích đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.

- Nghiên cứu đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI.

- Đề xuất quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian.

#### **Nội dung 5: Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất**

Nội dung 5 nhằm hiện thực hóa mục tiêu thứ 2 đó là việc xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất. Phần mềm được xây dựng trên nền tảng webbase, ứng dụng công nghệ AI, Bigdata, công nghệ GIS nguồn mở. Sản phẩm chính là: Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.

##### **5.1. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian**

Bao gồm các công việc sau:

- Tiền xử lý số liệu
- Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian
- Huấn luyện mô hình
- Tính toán, kết quả giám sát, dự báo

Sản phẩm chính: Mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian và Báo cáo xây dựng mô hình.

##### **5.2. Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất**

1) Mục đích: Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian, kết hợp với công nghệ AI phục vụ giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.

2) Các thông tin chung của phần mềm:

- Tác nhân: Người dùng, Quản trị.
- Đối tượng quản lý: Bản đồ; ảnh viễn thám; mô hình; thông tin cảnh báo, dự báo; người dùng.
- Các khối chức năng chính:



STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý người dung</b>	
1	Đăng ký tài khoản	
2	Đăng nhập/Đăng xuất hệ thống	
3	Quản lý thông tin tài khoản	
4	Quản trị & phân quyền người dung	
<b>II</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý bản đồ</b>	
5	Quản lý và cập nhật bản đồ quy hoạch sử dụng đất	
6	Quản lý bản đồ và cập nhật hiện trạng sử dụng đất	
7	Quản lý, cấu hình các lớp thông tin trên bản đồ	
8	Các thao tác bản đồ: hiển thị, bật/tắt lớp, phóng to, phóng nhỏ, xem tọa độ, xuất bản đồ, in ấn...	
9	Các thao tác so sánh thông tin quy hoạch (giữa lớp hiện trạng và lớp quy hoạch)	
10	Định vị, xem thông tin thửa đất trong bản đồ quy hoạch sử dụng đất	
11	Quản lý thiết lập style hiển thị (màu sắc, chú giải, ký hiệu, font chữ...) cho bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ hiện trạng sử dụng đất	
12	Quản lý tích hợp dữ liệu ảnh viễn thám thành các lớp bản đồ	
13	Xem dữ liệu viễn thám tại một khu vực ở các thời điểm khác nhau nhằm theo dõi sự thay đổi, biến động theo thời gian	
14	Quản lý cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám	
<b>III</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý ảnh viễn thám</b>	
15	Tìm kiếm ảnh viễn thám từ các nguồn trong nước, quốc tế được chia sẻ công khai thông qua dịch vụ	
16	Download tự động ảnh viễn thám (Sentinel 2 và Landsat 8/Landsat 9) phục vụ phân tích ảnh tự động	
17	Lọc chọn ảnh viễn thám có tỉ lệ mây phủ thấp phù hợp cho việc nghiên cứu và phân tích ảnh	
18	Thu thập/cập nhật ảnh viễn thám từ file vật lý	
19	Quản lý, tạo mới các khu vực cần giám sát và phân tích biến động	
20	Quản lý ảnh viễn thám	
21	Thực hiện chiết xuất thông tin ảnh viễn thám	
22	Quản lý thông tin chiết xuất từ ảnh viễn thám	
23	Chuyển đổi tự động hệ tọa độ ảnh về hệ tọa độ gốc của bản đồ được thành lập	
24	Tự động tạo dịch vụ bản đồ từ nguồn ảnh viễn thám để hiển thị trên WebGIS	
<b>IV</b>	<b>Khối chức năng phân tích dữ liệu phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất</b>	
25	Xử lý ảnh tự động từ nguồn ảnh viễn thám để tạo các ảnh tổ hợp màu, phục vụ hiển thị và so sánh, đánh giá	
26	Phân tích các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động. (Sau khi đối chiếu với bản đồ số Quy hoạch sử dụng đất sẽ nhận định loại hình sử dụng đất hiện trạng có đúng theo quy hoạch hay không, đồng thời sẽ có số liệu tổng hợp thống kê cụ thể cho các khu vực này)	
27	Hiển thị danh sách các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động.	

STT	Tên trường hợp sử dụng	Ghi chú
28	Quản lý và cập nhật thông tin về các khu vực có biến động và các thông tin liên quan như: Thực trạng, phương án xử lý, tình trạng xử lý...	
29	Tổng hợp thông tin biến động của một khu vực theo chuỗi thời gian, sử dụng mô hình AI để dự báo việc kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất trong tương lai	
30	Hiện thị dự báo hiện trạng thực hiện quy hoạch sử dụng đất theo chuỗi thời gian của một khu vực	
31	Xây dựng hệ thống cây quyết định để phân loại, nhận dạng đối tượng nghiên cứu nâng cao độ chính xác	
32	Gửi thông tin cảnh báo biến động các khu vực giám sát cho các tài khoản đăng ký nhận tin thông qua email	
33	Tạo các bản tin dự báo, khuyến cáo từ kết quả phân tích ảnh viễn thám tự động	
34	Chồng xếp kết quả phân tích từ nhiều nguồn ảnh, so sánh kết quả giữa các nguồn ảnh với nhau và với hiện trạng hiện có	
35	Xuất dịch vụ (API) cung cấp số liệu phân tích ảnh viễn thám theo khu vực nghiên cứu cho các hệ thống khác sử dụng	

### 3) Giải pháp thực hiện

- Phần mềm được xây dựng trên nền tảng webbase, ứng dụng công nghệ AI, Bigdata, công nghệ GIS nguồn mở.

- Quy trình xây dựng: thực hiện theo Quy trình xây dựng phần mềm hỗ trợ quản lý, khai thác, vận hành cơ sở dữ liệu ngành tài nguyên và môi trường được quy định tại Thông tư số 14/2020/TT-BTNMT ngày 27/11/2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về ban hành Quy trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng, duy trì, vận hành hệ thống thông tin ngành tài nguyên và môi trường.

- Trong quá trình thực hiện, vận hành, thử nghiệm, nghiệm thu sản phẩm của đề tài, đề xuất phần mềm được triển khai, cài đặt trên hạ tầng công nghệ thông tin của Bộ.

- Để đủ điều kiện nghiệm thu khoa học, phần mềm cần được Đơn vị chuyên môn về công nghệ thông tin kiểm tra, xác nhận chất lượng, khối lượng.

### 4) Sản phẩm chính:

Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.

#### **Nội dung 6: Thu thập, phân tích dữ liệu, số liệu khu vực nghiên cứu**

Nội dung này được thực hiện nhằm

- Nghiên cứu, phân tích và đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu; Thu thập và phân tích, lựa chọn đầu vào khu vực thực nghiệm (dự kiến thu nhận ảnh 3 thời kỳ 2015, 2020, 2024).

- Xử lý dữ liệu viễn thám phục vụ công tác thực nghiệm; chuẩn hóa dữ liệu.

#### **Nội dung 7: Thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định**

Nội dung này phục vụ cho mục tiêu thứ 2 của đề tài. Để có thể đánh giá khả năng ứng dụng của mô đun phần mềm thì chúng phải thực hiện việc áp dụng thử nghiệm vào trong thực tiễn, cụ thể ở đây được thử nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất ở tỉnh Nam Định.

Báo cáo nhanh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định.

Đánh giá, so sánh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất thực nghiệm với các phương pháp truyền thống khác.

Hoàn thiện và xây dựng hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian.

## **Nội dung 8: Báo cáo tổng kết**

Nội dung này được thực hiện với các công việc như: đóng gói các sản phẩm của đề tài theo đăng ký trong thuyết minh đề tài. Trong đó bao gồm xây dựng báo cáo tổng hợp và báo cáo tóm tắt kết quả đề tài.

### **16. Liệt kê danh mục các công trình nghiên cứu, tài liệu có liên quan đến đề tài đã trích dẫn khi đánh giá tổng quan**

*(Tên công trình, tác giả, nơi và năm công bố, chỉ nêu những danh mục đã được trích dẫn để luận giải cho sự cần thiết nghiên cứu đề tài)*

1. A. Karpatne, Z. Jiang, R. Raju Vatsavai, S. Shekhar, V. Kumar (2016). Monitoring Land-Cover Changes: A machine-Learning Perspective. IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine 4 (2):8-21. DOI:10.1109/MGRS.2016.2528038. Project: Big Data in Climate. Truy cập ngày 15/8/2022 tại [https://www.researchgate.net/publication/303847202\\_Monitoring\\_Land-Cover\\_Changes\\_A\\_Machine-Learning\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/303847202_Monitoring_Land-Cover_Changes_A_Machine-Learning_Perspective).
2. Belgiu, M., & Drăguț, L. (2016). Random forest in remote sensing: A review of applications and future directions. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 114, 24-31. doi:<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2016.01.011>
3. Bui, Q.-T., Pham Van, M., Hang, N. T. T., Nguyen, Q.-H., Linh, N. X., Hai, P. M., . . . Van Cu, P. (2018). Hybrid model to optimize object-based land cover classification by meta-heuristic algorithm: an example for supporting urban management in Ha Noi, Viet Nam. International Journal of Digital Earth, 1-15. doi:10.1080/17538947.2018.1542039
4. Cục Viễn thám quốc gia (2022). Dự án “Theo dõi, giám sát một số loại hình sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám” thuộc đề án “Giám sát tài nguyên và môi trường bằng công nghệ viễn thám”. Cục Viễn thám quốc gia.
5. El-Melegy, M. T., & Ahmed, S. M. (2007). Neural Networks in Multiple Classifier Systems for Remote-Sensing Image Classification. In M. Nachttegael, D. Van der Weken, E. E. Kerre, & W. Philips (Eds.), Soft Computing in Image Processing: Recent Advances (pp. 65-94). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
6. Elif Sertel, Burak Ekim, Paria Ettehadi Osgouei and M.Erdem Kabadayi (2022). Land use and Land cover mapping using deep learning based Segmentation approaches and VHR Worldview - 3 Images. Remote Sens. 2022, 14,4558.<https://doi.org/10.3390/rs14184558>.
7. Jinseok Park, Seongju Jang, Rokgi Hong, Kyo Suh and Inhong Song (2020). Development of Land Cover Classification Model Using AI Based FusionNet Network. Remote Sens. 2020, 12(19), 3171; <https://doi.org/10.3390/rs12193171>. Truy cập ngày 23/11/2022 tại <https://www.mdpi.com/2072-4292/12/19/3171>
8. Junye Wang, Michael Bretz, M. Ali Akber Dewan, Mojtaba Aghajani Delavar, 2011. Machine learning in modelling land-use and land cover-change (LULCC): Current status, challenges and prospects. Science of The Total Environment. Volume 822, 20 May 2022, 153559. Truy cập ngày 15/8/2022 tại <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969722006519>.
9. J.S. Rawat, Manish Kumar (2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences (2015) 18, 77-84.
10. Kai Kaiser, Caleb Robinson, Bistra Dilkina, Dan Morris, Nebojsa Jovic & Huong Thi Lan Tran, 2020. Giám sát biến động sử dụng đất phục vụ hoạch định chính sách: Giải phóng tiềm năng của trí tuệ nhân tạo cho phát triển, đặt trọng tâm vào người dùng, Phần 1. Truy cập ngày 26/8/2022 tại <https://blogs.worldbank.org/vi/governance/giam-sat-bien-dong-su-dung-dat-phuc-vu-hoach-dinh-chinh-sach-giai-phong-tiem-nang-cua>
11. Kranjčić, N., Medak, D., Župan, R., & Rezo, M. (2019). Support Vector Machine Accuracy Assessment for Extracting Green Urban Areas in Towns. Remote Sensing, 11(6).

doi:10.3390/rs11060655

12. Mountrakis, G., Im, J., & Ogole, C. (2011). Support vector machines in remote sensing: A review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 66(3), 247-259. doi:<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.11.001>

13. Ran Goldblattkai, Kai Kaiser, Huong Thi Lan & Kien Vu, 2018. Trí tuệ nhân tạo và đô thị thông minh: quy vùng thành phố Hồ Chí Minh. Truy cập ngày 26/8/2022 tại <https://blogs.worldbank.org/vi/eastasiapacific/Tri-tu%E1%BB%87-nh%C3%A2n-t%E1%BA%A1o-v%C3%A0-%C4%91%C3%B4-th%E1%BB%8B-th%C3%B4ng-minh>

14. Rocio Carrero, F.Navas, G.c. Malvarez, Emilia Guisado Pintado, 2014. Artificial intelligence-based models to simulate land-use change around an estuary. *Journal of Coastal Research* 70:414-419. DOI:10.2112/SI70-070.1. Truy cập ngày 15/8/2022 tại [https://www.researchgate.net/publication/267016891\\_Artificial\\_intelligence-based\\_models\\_to\\_simulate\\_land-use\\_change\\_around\\_an\\_estuary](https://www.researchgate.net/publication/267016891_Artificial_intelligence-based_models_to_simulate_land-use_change_around_an_estuary).

15. Tan, X., Song, Y., & Xiang, W. (2013, 2013//). Remote Sensing Image Classification Based on SVM and Object Semantic. Paper presented at the Geo-Informatics in Resource Management and Sustainable Ecosystem, Berlin, Heidelberg.

16. Tian, S., Zhang, X., Tian, J., & Sun, Q. (2016). Random Forest Classification of Wetland Landcovers from Multi-Sensor Data in the Arid Region of Xinjiang, China. *Remote Sensing*, 8(11). doi:10.3390/rs8110954

17. Wang, H., Wang, Y., Zhang, Q., Xiang, S., & Pan, C. (2017). Gated Convolutional Neural Network for Semantic Segmentation in High-Resolution Images. *Remote Sensing*, 9(5). doi:10.3390/rs9050446

18. Cục Thống kê tỉnh Nam Định (2021). Nam Định thực trạng kinh tế - xã hội giai đoạn 2016 - 2020 và vị thế trong khu vực đồng bằng sông Hồng. Nhà Xuất bản Thống kê - 2021.

19. Đặng Thanh Tùng (2022). Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI), phân loại lớp phủ trên ảnh vệ tinh phục vụ theo dõi biến động sử dụng đất đô thị tại khu vực Từ Liêm, Hà Nội giai đoạn 2013 - 2021. Hội thảo Quốc gia 2022. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

20. Huỳnh Văn Chương, Châu Võ Trung Thông, Huỳnh Công Hưng, Nguyễn Văn Đức (2017). Nghiên cứu và dự báo biến động sử dụng đất tại thành phố Nha Trang, tỉnh Khánh Hòa: Ứng dụng trong chuỗi Markov và GIS. Kỷ yếu Hội thảo khoa học và GIS. Trường Đại học Quy Nhơn.

21. Nguyễn Đắc Nhân (2022). Nghiên cứu, đề xuất các tiêu chí, điều kiện thu hồi đất vào mục đích phát triển kinh tế - xã hội vì lợi ích quốc gia, công cộng. Bộ Tài nguyên và Môi trường.

20. Nguyễn Đức Hùng (2013). Nghiên cứu ứng dụng ảnh viễn thám trong quản lý, giám sát quy hoạch sử dụng đất. Báo cáo tóm tắt đề tài. Bộ Tài nguyên và Môi trường.

22. Nguyễn Trọng Trường Sơn (2022). Chuyển đổi số, sản phẩm trí tuệ nhân tạo trong phân loại lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, khả năng ứng dụng tại Việt Nam. Hội thảo Quốc gia 2022. Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

23. Sở Tài nguyên và Môi trường Nam Định (2020). Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Nam Định giai đoạn 2016 - 2020.

### **17. Nội dung nghiên cứu khoa học và triển khai thực nghiệm của đề tài và phương án thực hiện**

*(Liệt kê và mô tả chi tiết những công việc của từng nội dung nghiên cứu và triển khai thực nghiệm phù hợp cần thực hiện để giải quyết các vấn đề. Sản phẩm chính đạt được kèm theo nhu cầu về nhân lực, trong đó chỉ rõ những nội dung mới, những nội dung kế thừa kết quả nghiên cứu của các đề tài trước đó, dự kiến những nội dung có tính rủi ro và giải pháp khắc phục (nếu có); nội dung thuê chuyên gia trong, ngoài nước thực hiện nếu có không kê khai ở mục này, sẽ được kê khai ở mục 21)*

TT	Nội dung chính	Công việc cụ thể	Khối lượng công việc (công)	Nhu cầu về nhân lực (người)	T, Tiền (triệu đồng)	Sản phẩm đạt được	Nội dung kế thừa	Nội dung mới
I	<b>Nội dung 1: Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&amp;CN, Lập dự toán chi tiết</b>	Tổng hợp các vấn đề nghiên cứu, xây dựng các nội dung nghiên cứu. Tính toán xây dựng thuyết minh theo các quy định hiện hành.	30	2	18,63	Thuyết minh đạt yêu cầu được hội đồng các cấp thông qua.		X
II	<b>Nội dung 2: Nghiên cứu tổng quan giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>		645	26	223,72			
2.1	CV 2.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất	Đánh giá hiện trạng giám sát quy hoạch sử dụng đất hiện nay, từ đó phân tích những vấn đề tồn tại, hạn chế trong cơ chế, chính sách và thực tiễn triển khai	80	4	28,01	Báo cáo kết quả nghiên cứu đánh giá về hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất		X
2.2	CV 2.2. Nghiên cứu, đánh giá tổng quan về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám	Nghiên cứu, đánh giá công nghệ trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám và trong thực tế. Từ đó làm rõ những bất cập và sự cần thiết phải ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong các lĩnh vực khoa học và đời sống hiện nay, trong lĩnh vực liên quan về viễn thám	80	4	28,01	Báo cáo kết quả nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám và trong thực tế		X
2.3	CV 2.3. Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát	Nghiên cứu các ứng dụng AI trong giám sát đất đai, đặc biệt giám sát quy hoạch sử dụng đất,	70	3	29,43	Báo cáo về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát quy hoạch sử dụng đất		X

	đất đai, giám sát quy hoạch sử dụng đất	nghiên cứu khả năng “tự học” của máy tính nhận dạng đối tượng nhằm hạn chế tối đa sự can thiệp của con người.						
2.4	CV 2.4. Nghiên cứu, phân tích một số bộ dữ liệu chuẩn phục vụ cho mô hình học máy, học sâu học tập khi phân loại các đối tượng từ dữ liệu viễn thám.	Nghiên cứu, phân tích một số bộ dữ liệu chuẩn nhằm phục vụ cho mô hình học máy, học sâu học tập đối với việc phân loại các đối tượng từ dữ liệu viễn thám	90	3	29,95	Báo cáo phân tích, đánh giá một số bộ dữ liệu chuẩn sử dụng cho các mô hình học máy, học sâu học tập trong phân loại các đối tượng từ ảnh viễn thám quang học.		X
2.5	CV 2.5. Nghiên cứu khả năng kết hợp của trí tuệ nhân tạo và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất	Nghiên cứu, đánh giá khả năng kết hợp AI và viễn thám giám sát quy hoạch sử dụng đất	85	3	28,46	Báo cáo về khả năng kết hợp AI và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất		X
2.6	CV 2.6. Nghiên cứu, đánh giá lựa chọn các loại tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	Phân tích, đánh giá và lựa chọn dữ liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất. Mỗi loại ảnh viễn thám phù hợp cho tỷ lệ bản đồ khác nhau, và khả năng phân loại lớp phủ khác nhau, thời gian liên tục nhiều năm hoặc mới có nên giai đoạn ngắn, đánh giá xem loại tư liệu nào hiệu quả, phù hợp với bản đồ quy hoạch cấp tỉnh	85	3	28,46	Báo cáo phân tích, đánh giá, lựa chọn dữ liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh.		X
2.7	CV 2.7. Nghiên cứu, đánh giá khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Nghiên cứu ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	85	3	28,46	Báo cáo đánh giá về khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực		X

2.8	CV 2.8. Nghiên cứu đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm	Xác định được đối tượng giám sát quy hoạch sử dụng đất, phạm vi không gian và thời gian giám sát quy hoạch sử dụng đất thực nghiệm	70	3	22,95	Báo cáo đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm		X
<b>III</b>	<b>Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>		<b>915</b>	<b>43</b>	<b>344,26</b>			<b>X</b>
3.1	CV 3.1. Nghiên cứu phân tích các phương pháp giám sát quy hoạch trên thế giới và ở Việt Nam.	Nghiên cứu, phân tích và đánh giá các phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên thế giới và ở Việt Nam	60	4	28,61	Báo cáo phân tích, đánh giá các phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên thế giới và ở Việt Nam		X
3.2	CV 3.2. Nghiên cứu đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Nghiên cứu khảo sát và đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	60	4	28,61	Báo cáo nghiên cứu khảo sát, đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất		X
3.3	CV 3.3. Nghiên cứu khả năng, giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất.	Nghiên cứu giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất	70	4	31,59	Báo cáo nghiên cứu giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất		X
3.4	CV 3.4. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống (Random Forest, SVM...) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám trong đó sử dụng mô hình học máy truyền thống như Random Forest, SVM...	80	4	34,57	Báo cáo nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất		X
3.5	CV 3.5. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám	Nghiên cứu các phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các	100	4	33,97	Báo cáo nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh		X

	bằng các mô hình học sâu (Deep learning) sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn (benchmark data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	mô hình học sâu sử dụng bộ dữ liệu chuẩn				viễn thám bằng các mô hình học sâu sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất		
3.6	CV 3.6. Nghiên cứu mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	Nghiên cứu các mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	100	4	33,97	Báo cáo nghiên cứu các mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám		X
3.7	CV 3.7. Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	100	4	33,97	Báo cáo giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám		X
3.8	CV 3.8. Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng của các đối tượng sử dụng đất nhằm nâng cao độ chính xác kết quả phân loại.	Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng của các đối tượng sử dụng đất	90	3	29,95	Báo cáo kết quả nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng (texture) của các đối tượng sử dụng đất từ dữ liệu viễn thám		X
3.9	CV 3.9. Nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.	Nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.	85	4	29,50	Báo cáo kết quả nghiên cứu		X
3.1	CV 3.10. Nghiên cứu tổng quan các giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ dữ liệu không gian lớn (big spatial data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.	Nghiên cứu giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ Big data-viễn thám phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	85	4	29,50	Báo cáo nghiên cứu giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ Big data-viễn thám phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất		X



3.11	CV 3.11. Xây dựng giải pháp và thực nghiệm lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9 và Sentinel 2 MSI khu vực nghiên cứu	Nghiên cứu các thuật toán lọc mây phù hợp với các loại ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9 và Sentinel 2 MSI. Thực nghiệm lọc mây thu nhận ảnh viễn thám theo phương pháp đề xuất.	85	4	30,02	Báo cáo giải pháp kỹ thuật lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9, Sentinel 2 MSI khu vực thực nghiệm; bộ dữ liệu ảnh Landsat 8/9, Sentinel 2 MSI sau khi lọc mây		X
<b>IV</b>	<b>Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian</b>		<b>480</b>	<b>18</b>	<b>196,68</b>			
4.1	CV 4.1. Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học máy trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học máy trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	90	4	40,68	Báo cáo khảo sát		X
4.2	CV 4.2. Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học sâu trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học sâu trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	100	4	35,02	Báo cáo khảo sát		X
4.3	CV 4.3. Phân tích đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Phân tích, đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	40	2	33,97	Báo cáo phân tích, đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất		X

4.4	CV 4.4.Nghiên cứu đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI	Đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI	90	4	30,99	Báo cáo đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI		X
4.5	CV 4.5. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Đề xuất quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	160	4	56,02	Báo cáo đề xuất quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian		X
<b>V</b>	<b>Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất</b>		<b>361</b>	<b>12</b>	<b>537,01</b>			
5.1	CV 5.1. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian	Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian	361	12	120,54	Báo cáo xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian		X
	<i>CV 5.1.1. Tiền xử lý số liệu</i>		69	2	22,68			X
	<i>CV 5.1.2. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian</i>		92	4	32,01			X
	<i>CV 5.1.3. Huấn luyện mô hình</i>		110	3	35,91			X
	<i>CV 5.1.4. Tính toán, kết quả giám sát, dự báo</i>		90	3	29,95			X
5.2	CV 5.2. Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất	Xây dựng Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất (Đơn giá xây dựng theo Thông tư số 14/2020/TT-BTNMT ngày 27/11/2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về ban hành Quy trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây				416,47	Phần mềm chiết xuất Thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm	X

		dựng, duy trì, vận hành hệ thống thông tin ngành tài nguyên và môi trường)				giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.		
<b>VI</b>	<b>Nội dung 6. Thu thập, phân tích dữ liệu, số liệu khu vực nghiên cứu</b>		<b>640</b>	<b>19</b>	<b>228,19</b>			<b>X</b>
6.1	CV 6.1. Nghiên cứu, phân tích và đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu	Nghiên cứu, phân tích và đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu	90	3	29,95	Báo cáo về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu		<b>X</b>
6.2	CV 6.2. Thu thập, phân tích và lựa chọn dữ liệu đầu vào khu vực thực nghiệm (dự kiến thu nhận ảnh 3 thời kì 2015, 2020, 2024)	Thu thập, phân tích và lựa chọn dữ liệu đầu vào khu vực thực nghiệm (dự kiến thu nhận ảnh 3 thời kì 2015, 2020, 2024)	100	6	38,89	Báo cáo phân tích, đánh giá tài liệu dữ liệu		<b>X</b>
6.3	CV 6.3. Xử lý tư liệu viễn thám phục vụ công tác thực nghiệm (ảnh 3 thời kì 2015, 2020, 2024)	Hiệu chỉnh bức xạ ảnh viễn thám thực nghiệm, cắt ghép chuyển đổi hệ tọa độ ảnh viễn thám	210	6	75,32	Ảnh viễn thám đã được xử lý		<b>X</b>
6.4	CV 6.4. Chuẩn hóa dữ liệu hiện trạng sử dụng đất và dữ liệu quy hoạch sử dụng đất	Chuẩn hóa dữ liệu bản đồ thu thập được về không gian và thuộc tính	240	4	84,04	Bản đồ quy hoạch và bản đồ hiện trạng sử dụng đất đã được chuẩn hóa		<b>X</b>
<b>VII</b>	<b>Nội dung 7. Thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định</b>		<b>2140</b>	<b>50</b>	<b>712,97</b>			
7.1	CV 7.1. Xây dựng bộ mẫu huấn luyện cho các lớp đối tượng giải đoán theo ảnh viễn thám (dự kiến phân loại 7 đối tượng sử dụng đất: Đất lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản,	Xác định mẫu huấn luyện cho các lớp đối tượng cần phân loại từ ảnh viễn thám	240	6	80,91	Bộ mẫu huấn luyện		<b>X</b>

	đất làm muối, đất rừng và đất khác).							
7.2	CV 7.2. Phân loại ảnh viễn thám	Phân loại ảnh viễn thám	300	5	101,92	Ảnh kết quả phân loại		X
7.3	CV 7.3. Đánh giá độ chính xác phân loại	Đánh giá độ chính xác sau phân loại	300	5	101,92	Báo cáo đánh giá độ chính xác		X
7.4	CV 7.4. Loại bỏ các sai số phân loại	Loại bỏ sai số	310	7	98,64	Ảnh kết quả phân loại		X
7.5	CV 7.5. Chuẩn hóa và cập nhật vào bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Chuẩn hóa và cập nhật vào bản đồ hiện trạng sử dụng đất	400	7	129,63	Bản đồ sau phân loại		X
7.6	CV 7.6. So sánh với quy hoạch sử dụng đất	So sánh với quy hoạch sử dụng đất	310	7	98,64	Bản đồ biến động		X
7.7	CV 7.7. Báo cáo nhanh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định	Phân tích và xây dựng báo cáo nhanh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định	60	5	25,33	Báo cáo giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định		X
7.8	CV 7.8. Đánh giá, so sánh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất thực nghiệm với các phương pháp truyền thống khác	So sánh kết quả thực nghiệm giám sát quy hoạch với các cách thức giám sát truyền thống, phân tích ưu nhược điểm các phương pháp	110	4	38,00	Báo cáo so sánh		X
7.9	CV 7.9. Hoàn thiện và xây dựng hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Đánh giá hiệu quả quy trình đối với khu vực thực nghiệm, hoàn thiện quy trình và đưa ra hướng dẫn sử dụng	110	4	38,00	Báo cáo hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ		X
<b>VIII</b>	<b>Nội dung 8: Báo cáo tổng kết</b>		<b>75</b>	<b>5</b>	<b>40,01</b>			<b>X</b>
8.1	CV 8.1. Xây dựng Báo cáo tổng hợp	Xây dựng Báo cáo tổng hợp	60	3	30,69	Báo cáo tổng hợp đề tài		X
8.2	CV 8.2. Xây dựng báo cáo tóm tắt	Xây dựng báo cáo tóm tắt	15	2	9,31	Báo cáo tóm tắt		X

## 18. Cách tiếp cận, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng

*(Luận cứ rõ cách tiếp cận vấn đề nghiên cứu, thiết kế nghiên cứu, phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sẽ sử dụng gắn với từng nội dung chính của đề tài; so sánh với các phương pháp giải quyết tương tự khác và phân tích để làm rõ được tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo của đề tài)*

**Cách tiếp cận** *(Luận chứng rõ cách thức giải quyết vấn đề nghiên cứu của đề tài):*

Ứng dụng khoa học công nghệ trí tuệ nhân tạo và viễn thám giám sát quy hoạch sử dụng đất dựa trên các cách tiếp cận:

- Học hỏi kinh nghiệm của các nước trên thế giới nhằm tổng kết, làm rõ cơ sở khoa học, đúc kết kinh nghiệm và ứng dụng trí tuệ nhân tạo, công nghệ viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất.

- Tiếp cận lý thuyết, nghiên cứu cơ sở khoa học phương pháp ứng dụng viễn thám cũng như khả năng cung cấp thông tin của dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất. Nghiên cứu công nghệ GIS nguồn mở, ứng dụng công nghệ AI, Bigdata xây dựng mô đun phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.

- Triển khai thử nghiệm các phương pháp, quy trình công nghệ và phần mềm được đề xuất trong điều kiện thực tế tại tỉnh Nam Định để kiểm chứng và hoàn thiện sản phẩm đề tài.

**Phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng:** *(Mô tả chi tiết các phương pháp nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng theo từng nội dung nghiên cứu (mục 17). Phân tích rõ ưu nhược điểm của từng phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng để giải quyết mục tiêu đề tài, từ đó lựa chọn được phương pháp tối ưu. Đề ra các phương pháp, tiêu chuẩn để nghiệm thu sản phẩm, thử nghiệm (nếu có)*

### *a) Phương pháp nghiên cứu*

- Phương pháp tổng hợp, kế thừa và phân tích tài liệu

Thu thập, phân tích, tổng quan các đề tài, dự án, bài báo và các kết quả công bố trong và ngoài nước liên quan đến quy hoạch sử dụng đất nhằm làm rõ cơ sở khoa học và học tập kinh nghiệm. Nghiên cứu ứng dụng học máy, học sâu trong phân loại lớp phủ/ sử dụng đất là hướng nghiên cứu thay đổi nhanh theo xu hướng công nghệ, tốc độ xử lý (phần cứng máy tính). Các nghiên cứu mới được công bố thường xuyên, có tính cập nhật nhanh. Do đó việc đánh giá tài liệu, các vấn đề còn tồn tại có ý nghĩa quan trọng trong nghiên cứu. Hiện tại với nguồn tư liệu ảnh đa dạng, độ chính xác phân loại của các nguồn tư liệu là khác nhau, cần có các bước tổng quan để lựa chọn tư liệu phù hợp với thuật toán đề xuất và tỷ lệ bản đồ cần thành lập.

Phân tích, đánh giá tài liệu, số liệu thu thập được từ các đề tài, dự án đã thực hiện của khu vực nghiên cứu.

- Phương pháp viễn thám và GIS

Phương pháp viễn thám được sử dụng để cập nhật, phân tích, chiết tách thông tin phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.

Phương pháp Hệ thông tin địa lý (GIS) được sử dụng để lưu trữ, phân tích, tích hợp thông tin và mô hình hóa không gian trong đánh giá tổng hợp và cập nhật số liệu.

- Phương pháp khảo sát và điều tra thực địa

Phương pháp này nhằm bổ sung thông tin và đánh giá độ chính xác và độ tin cậy của số liệu, đối tượng sử dụng đất về khu vực nghiên cứu.

- Để áp dụng các phương pháp phân loại dựa trên mô hình học máy, học sâu điều quan trọng cần có là tập mẫu thực địa đáp ứng yêu cầu về số lượng (tùy theo từng mô hình được thử

nghiệm). Mẫu phân loại được gán nhãn (label) trong phòng, phân tích mẫu dạng và đặc điểm phản xạ phổ. Đối với những khu vực không phân biệt được trên ảnh, cần kiểm tra lại ngoại thực địa. Bên cạnh đó đề tài tiến hành đo phổ mặt đất để lấy mẫu phổ hiệu chỉnh giá trị phản xạ từ tư liệu vệ tinh. Các dữ liệu thứ cấp khác như mô hình số độ cao và các dữ liệu thống kê khác cũng sẽ được sử dụng trong đề tài này.

- Phương pháp chuyên gia

Thông qua việc tổ chức các hội thảo khoa học nhằm trao đổi kiến thức, thông tin với các chuyên gia để học hỏi được kinh nghiệm từ các góc độ khoa học khác nhau. Các ý kiến góp ý quý giá của các chuyên gia góp phần định hướng cách giải quyết vấn đề nhằm đạt được mục tiêu và sản phẩm đặt ra của đề tài.

- Phương pháp tin học

Nghiên cứu công nghệ AI nhận dạng đối tượng sử dụng đất.

Phần mềm được xây dựng trên nền tảng webbase, ứng dụng công nghệ AI, Bigdata, công nghệ GIS nguồn mở.

- Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Xác định vấn đề nghiên cứu, thu thập số liệu, xử lý số liệu, phân tích số liệu và báo cáo kết quả.

*b) Kỹ thuật sử dụng*

- Kỹ thuật xử lý, phân loại ảnh viễn thám (ứng dụng công nghệ AI) nhằm chiết tách các thông tin liên quan về đối tượng sử dụng đất.

- Hiệu chỉnh nhiễu khí quyển của tư liệu ảnh vệ tinh nhằm loại bỏ tác động của điều kiện khí quyển tại thời điểm thu ảnh. Các thông số vệ tinh được chiết xuất từ thông tin metadata gắn liền với từng cảnh ảnh. Bên cạnh đó, các tư liệu từ các thời điểm khác nhau, các cảnh khác nhau cần được đồng bộ hóa về giá trị phản xạ phổ (normalization) và độ phân giải không gian (rescaling)

- Kỹ thuật sử dụng công cụ GIS trong cập nhật, phân tích và tích hợp thông tin nhằm phân tích hiện trạng, tổng hợp và tính toán biến động.

- Kỹ thuật phân tích thống kê.

- Kết hợp với GIS, các mô hình tích hợp mới cho phân loại hiện trạng sử dụng đất sẽ được phát triển, sau đó so sánh với các mô hình truyền thống để đánh giá độ chính xác. Cuối cùng, các khung mô hình hóa mới cho phân loại hiện trạng sử dụng đất sẽ được phát triển cho khu vực nghiên cứu.

***Tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo:*** (Phân tích, so sánh với các phương pháp giải quyết tương tự khác và các nghiên cứu trước đây để làm rõ được tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo của đề tài)

Mặc dù đã có rất nhiều các nghiên cứu ứng dụng các thuật toán học máy cho giám sát và phân loại LULC, tuy nhiên không tồn tại một mô hình nào có thể phù hợp với tất cả các bài toán. Một số vấn đề còn tồn tại trong các bài toán ứng dụng (trong đó có phân loại LULC) và cần được cải thiện bao gồm: (1) bài toán về phân loại và giám sát đa chiều (cho dữ liệu đa phổ và siêu phổ), (2) bài toán về xử lý dữ liệu thu thập từ cảm biến chuyên dụng và (3) bài toán xử lý chất lượng ảnh vệ tinh bị ảnh hưởng dưới tác động của điều kiện tự nhiên, môi trường bao gồm các tác động của các yếu tố trong khí quyển như mây trong quá trình thu thập ảnh. Việc phát triển thuật toán để giải quyết các thách thức trên trong giám sát và phân loại hiện trạng sử dụng đất đòi hỏi phải có thêm các nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm. Bên cạnh đó, việc kết hợp các thuật toán sẽ làm phong phú thêm các phương pháp xử lý ảnh cũng như đóng góp một lượng tri thức lớn cho cộng đồng viễn thám và GIS.

Đề tài đưa ra được cơ sở khoa học của việc kết hợp công nghệ viễn thám và AI trong giám sát quy hoạch sử dụng đất. Đặc biệt công nghệ AI trong nhận dạng đối tượng sử dụng đất.

Xây dựng được phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.

Đưa ra được quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian.

**Các điều kiện cơ bản để triển khai đề tài:** (*cơ sở vật chất - kỹ thuật, nhân lực và năng lực tài chính của tổ chức, cá nhân*)

- Các đơn vị tham gia có đầy đủ trang thiết bị, máy móc, phần mềm để xử lý, phân tích giải đoán, chiết tách các thông tin. Khảo sát, đánh giá và lựa chọn các thuật toán để xây dựng mô đun phần mềm.

- Đủ dữ liệu ảnh viễn thám các loại có độ che phủ mây phù hợp, chụp ở các thời điểm giám sát được cung cấp miễn phí như: Landsat 8, Landsat 9, Sentinel 2,...

- Cán bộ tham gia thực hiện đề tài có kinh nghiệm, trình độ chuyên môn cao về xử lý, phân tích ảnh viễn thám, có khả năng nghiên cứu, phân tích, tính toán thống kê xây dựng các mô hình, thuật toán, mô đun phần mềm.

- Được cấp đủ kinh phí để thực hiện đề tài.

## **19. Phương án phối hợp với các tổ chức và cơ sở sản xuất trong nước**

*(Trình bày rõ phương án phối hợp: tên các tổ chức phối hợp chính tham gia thực hiện đề tài và nội dung công việc tham gia trong đề tài, kể cả các cơ sở sản xuất hoặc những người sử dụng kết quả nghiên cứu; khả năng đóng góp về nhân lực, tài chính, cơ sở hạ tầng-nếu có).*

- Phối hợp với một số đơn vị của Cục Viễn thám quốc gia

+ Tham gia viết báo cáo chuyên đề của đề tài.

+ Thực hiện thực nghiệm tạo ra các kết quả đề tài.

+ Tham gia khảo sát, xử lý ảnh, thành lập bản đồ hiện trạng và biến động..., báo cáo kết quả đề tài.

- Phối hợp với Tổng cục Quản lý đất đai (từ ngày 01/01/2023 là Cục Đăng ký và Dữ liệu thông tin đất đai) (Trung tâm Dữ liệu và Thông tin đất đai) trong nghiên cứu, viết báo cáo chuyên đề... và đánh giá kết quả nghiên cứu.

- Phối hợp với Cục Công nghệ thông tin và Dữ liệu tài nguyên môi trường (từ ngày 01/01/2023 là Cục Chuyển đổi số và Thông tin dữ liệu tài nguyên môi trường) (Trung tâm Thông tin, lưu trữ và Thư viện tài nguyên môi trường quốc gia) trong nghiên cứu, xây dựng phần mềm phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.

## **20. Phương án hợp tác quốc tế (nếu có)**

*(Trình bày rõ phương án phối hợp: tên đối tác nước ngoài; nội dung đã hợp tác- đối với đối tác đã có hợp tác từ trước; nội dung cần hợp tác trong khuôn khổ đề tài; hình thức thực hiện. Phân tích rõ lý do cần hợp tác và dự kiến kết quả hợp tác, tác động của hợp tác đối với kết quả của đề tài. Số lượng, thành phần đoàn, thời gian, nội dung hợp tác, đối tác hợp tác)*

## **21. Phương án thuê chuyên gia (nếu có)**

### **21.1. Thuê chuyên gia trong nước**

- Không

### **21.2. Thuê chuyên gia nước ngoài**

-Không

## **22. Tiến độ thực hiện**

<b>STT</b>	<b>Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu</b>	<b>Kết quả phải đạt</b>	<b>Thời gian (bắt đầu, kết thúc)</b>	<b>Cá nhân, tổ chức thực hiện*</b>	<b>Dự kiến kinh phí (triệu đồng)</b>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>I</b>	<b>Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&amp;CN, Lập dự toán chi tiết</b>	Thuyết minh đạt yêu cầu được hội đồng các cấp thông qua	10/2022-12/2022	Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Thị Thanh Bình	<b>18,63</b>
<b>II</b>	<b>Nội dung 2: Nghiên cứu tổng quan giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>				<b>223,72</b>
2.1	CV 2.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo đánh giá hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất	01/2023-06/2023	Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Dương Anh; Vũ Văn Thụy; Phạm Hà Anh	28,01
2.2	CV 2.2. Nghiên cứu, đánh giá tổng quan về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám	Báo cáo nghiên cứu tổng quan về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám	01/2023-06/2023	Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Thị Thanh Hoa; Đặng Thị Thu Trang	28,01
2.3	CV 2.3. Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát đất đai, giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát quy hoạch sử dụng đất	01/2023-06/2023	Nguyễn Thị Phương Hoa; Trần Thị Hiền; Nguyễn Thị Phong Lan	29,43
2.4	CV 2.4. Nghiên cứu, phân tích một số bộ dữ liệu chuẩn phục vụ cho mô hình học máy, học sâu học tập khi phân loại các đối tượng từ dữ liệu viễn thám.	Báo cáo phân tích, đánh giá một số bộ dữ liệu chuẩn sử dụng cho các mô hình học máy, học sâu học tập trong phân loại các đối tượng từ dữ liệu viễn thám.	01/2023-06/2023	Nguyễn Dương Anh; Nguyễn Trường Sơn; Nguyễn Đình Trung	29,95



STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
2.5	CV 2.5. Nghiên cứu khả năng kết hợp của trí tuệ nhân tạo và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo về khả năng kết hợp của trí tuệ nhân tạo và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất	01/2023-06/2023	Nguyễn Hà Phú; Lê Minh Tuấn; Đỗ Thị Thành	28,46
2.6	CV 2.6. Nghiên cứu, đánh giá lựa chọn các loại tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	Báo cáo phân tích, đánh giá, lựa chọn dữ liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh.	01/2023-06/2023	Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Thúy Hằng; Hoàng Thị Kim Quý	28,46
2.7	CV 2.7. Nghiên cứu, đánh giá khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo đánh giá về khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực	01/2023-06/2023	Trần Thị Hiền; Vũ Văn Thụy; Lê Minh Tuấn	28,46
2.8	CV 2.8. Nghiên cứu đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm	Báo cáo đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm	01/2023-06/2023	Trần Thị Hiền; Đặng Thanh Tùng; Nguyễn Trọng Sơn	22,95
<b>III</b>	<b>Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>				<b>344,26</b>
3.1	CV 3.1. Nghiên cứu phân tích các phương pháp giám sát quy	Báo cáo phân tích, đánh giá các phương pháp giám sát quy hoạch sử	06/2023-12/2023	Nguyễn Quang Huy; Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Thị Hiền; Lê Minh Tuấn	28,61

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
	hoạch trên thế giới và ở Việt Nam.	dụng đất trên thế giới và ở Việt Nam			
3.2	CV 3.2. Nghiên cứu đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo nghiên cứu khảo sát, đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	06/2023-12/2023	Trần Thị Hiền; Nguyễn Thị Phương Hoa; Dương Thị Thu Hương; Đào Thu Hằng	28,61
3.3	CV 3.3. Nghiên cứu khả năng, giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất.	Báo cáo nghiên cứu giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Thị Mỹ Tươi; Bùi Thị Thanh Nga	31,59
3.4	CV 3.4. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống (Random Forest, SVM...) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	06/2023-12/2023	Trương Thùy Phương; Nguyễn Thị Phương Hoa; Vũ Văn Thụy; Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh	34,57
3.5	CV 3.5. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học sâu (Deep learning) sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn (benchmark data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học sâu sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Minh Ngọc; Nguyễn Thị Thúy Hải; Nguyễn Thúy Hằng	33,97
3.6	CV 3.6. Nghiên cứu mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử	Báo cáo nghiên cứu mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Trương Thùy Phương; Vũ Thị	33,97

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
	dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám		Thùy Linh; Nguyễn Thị Bích Thanh	
3.7	CV 3.7. Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	Báo cáo giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	06/2023-12/2023	Trần Thị Hiền; Trương Thùy Phương; Nguyễn Thị Thanh Hoa; Vũ Thị Tý	33,97
3.8	CV 3.8. Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng của các đối tượng sử dụng đất nhằm nâng cao độ chính xác kết quả phân loại.	Báo cáo nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng (texture) của các đối tượng sử dụng đất từ dữ liệu viễn thám.	01/2023-06/2023	Nguyễn Dương Anh; Hoàng Thị Kim Quý; Chu Thị Hiền	29,95
3.9	CV 3.9. Nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.	Báo cáo nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.	06/2023-12/2023	Nguyễn Quang Huy; Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Thị Phong Lan; Nguyễn Thị Thu Trang	29,50
3.10	CV 3.10. Nghiên cứu tổng quan các giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ dữ liệu không gian lớn (big spatial data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.	Báo cáo nghiên cứu giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ Big data-viễn thám phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	06/2023-12/2023	Nguyễn Quang Huy; Lê Anh Quang; Đặng Thu Trà; Lê Hải An	29,50
3.11	CV 3.11. Xây dựng giải pháp và thực nghiệm lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9 và	Báo cáo giải pháp kỹ thuật lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9, Sentinel 2 MSI khu vực thực	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Minh Ngọc; Đặng Thị Thu Trang; Nguyễn Thị Thu Trang	30,02

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
	Sentinel 2 MSI khu vực nghiên cứu	nghiệm; bộ dữ liệu ảnh Landat 8/9, Sentinel 2 MSI sau khi lọc mây.			
<b>IV</b>	<b>Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian</b>				<b>196,68</b>
4.1	CV 4.1.Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học máy trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Báo cáo khảo sát thử nghiệm	06/2023-12/2023	Nguyễn Dương Anh; Nguyễn Minh Ngọc; Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Trường Sơn	40,68
4.2	CV 4.2.Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học sâu trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Báo cáo khảo sát thử nghiệm	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Minh Ngọc; Nguyễn Thị Thúy Hải; Nguyễn Thúy Hằng	35,02
4.3	CV 4.3. Phân tích đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Báo cáo đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Trương Thùy Phương; Vũ Thị Thùy Linh; Nguyễn Thị Bích Thanh	33,97

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
4.4	CV 4.4. Nghiên cứu đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI	Báo cáo các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI	06/2023-12/2023	Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Minh Ngọc; Vũ An; Chu Thị Hiền	30,99
4.5	CV 4.5. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Báo cáo đề xuất quy trình công nghệ	06/2023-12/2023	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Minh Ngọc; Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh; Nguyễn Thị Thu Trang	56,02
V	<b>Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất</b>				537,01
5.1	CV 5.1. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian				120,54
5.1.1	CV 5.1.1. Tiền xử lý số liệu	Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian	01/2023-12/2023	Lê Anh Quang; Hoàng Anh Đức	22,68
5.1.2	CV 5.1.2. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian		01/2023-12/2023	Lê Anh Quang; Phan Thị Phương Thanh; Nguyễn Hải Hưng; Nguyễn Thành Kiên	32,01

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
5.1.3	CV 5.1.3. Huấn luyện mô hình		01/2023-12/2023	Lê Anh Quang; Đặng Thị Phương Lan; Đương Thị Hải Vân	35,91
5.1.4	CV 5.1.4. Tính toán, kết quả giám sát, dự báo		01/2023-12/2023	Lê Anh Quang; Đặng Thị Thu Trang; Vũ Ánh Nguyệt	29,95
5.2	CV 5.2. Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất	Phần mềm chiết xuất Thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất.	01/2023-12/2023	Đơn giá xây dựng theo Thông tư số 14/2020/TT-BTNMT ngày 27/11/2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về ban hành Quy trình và Định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng, duy trì, vận hành hệ thống thông tin ngành tài nguyên và môi trường	416,47
VI	<b>Nội dung 6. Thu thập, phân tích dữ liệu, số liệu khu vực nghiên cứu</b>				<b>228,19</b>
6.1	CV 6.1. Nghiên cứu, phân tích và đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu	Báo cáo đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu	01/2024-02/2024	Trần Thị Hiền; Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh; Phạm Hà Anh	29,95
6.2	CV 6.2. Thu thập, phân tích và lựa chọn dữ liệu đầu vào khu vực thực nghiệm (dự kiến thu	Báo cáo phân tích, đánh giá, lựa chọn dữ liệu đầu vào khu vực thực nghiệm	01/2024-02/2024	Nguyễn Hà Phú; Trần Thị Hiền; Nguyễn Thị Phương Hoa; Đặng Thu Trà;	38,89

STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
	nhận ảnh 3 thời kì 2015, 2020, 2024)			Lê Hải An; Hoàng Thị Kim Quý	
6.3	CV 6.3. Xử lý tư liệu viễn thám phục vụ công tác thực nghiệm (ảnh 3 thời kì 2015, 2020, 2024)	Ảnh viễn thám đã được xử lý	02/2024-03/2024	Lê Anh Quang; Nguyễn Dương Anh; Nguyễn Thị Phương Hoa; Lê Minh Tuấn; Nguyễn Thị Thu Trang; Vũ An	75,32
6.4	CV 6.4. Chuẩn hóa dữ liệu hiện trạng sử dụng đất và dữ liệu quy hoạch sử dụng đất	Bản đồ quy hoạch và bản đồ hiện trạng sử dụng đất đã được chuẩn hóa	03/2024-04/2024	Nguyễn Hà Phú; Trần Thị Hiền; Nguyễn Thị Phong Lan; Đỗ Thị Thành	84,04
<b>VII</b>	<b>Nội dung 7. Thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định</b>				<b>712,97</b>
7.1	CV 7.1. Xây dựng bộ mẫu huấn luyện cho các lớp đối tượng giải đoán theo ảnh viễn thám (dự kiến phân loại 7 đối tượng sử dụng đất: Đất lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối, đất rừng và đất khác)	Bộ mẫu huấn luyện	04/2024-06/2024	Lê Anh Quang; Nguyễn Thị Thanh Bình; Phan Thị Phương Thanh; Đỗ Thị Thành; Hoàng Thị Kim Quý; Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh	80,91
7.2	CV 7.2. Phân loại ảnh viễn thám	Ảnh kết quả phân loại	06/2024-07/2024	Nguyễn Dương Anh; Nguyễn Minh Ngọc; Nguyễn Thị Hiền; Lê Minh Tuấn; Nguyễn Thị Phong Lan	101,92

<b>STT</b>	<b>Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu</b>	<b>Kết quả phải đạt</b>	<b>Thời gian (bắt đầu, kết thúc)</b>	<b>Cá nhân, tổ chức thực hiện*</b>	<b>Dự kiến kinh phí (triệu đồng)</b>
7.3	CV 7.3. Đánh giá độ chính xác phân loại	Báo cáo đánh giá độ chính xác	07/2024-08/2024	Nguyễn Thị Thanh Bình; Trương Thủy Phương; Bùi Thị Thanh Nga; Dương Thị Thu Hương; Đào Thu Hằng	101,92
7.4	CV 7.4. Loại bỏ các sai số phân loại	Ảnh kết quả phân loại	08/2024-09/2024	Nguyễn Dương Anh; Trương Thủy Phương; Nguyễn Thúy Hằng; Vũ Văn Thụy; Đặng Thị Thu Trang; Kiều Văn Dương; Nguyễn Thị Mỹ Tươi	98,64
7.5	CV 7.5. Chuẩn hóa và cập nhật vào bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Bản đồ sau phân loại	09/2024-10/2024	Trần Thị Hiền; Nguyễn Quang Huy; Nguyễn Thị Thanh Hoa; Vũ Thị Tý; Vũ Thị Thùy Linh; Nguyễn Thị Bích Thanh; Nguyễn Thị Thúy Hải	129,63
7.6	CV 7.6. So sánh với quy hoạch sử dụng đất	Bản đồ biến động	09/2024-10/2024	Nguyễn Hà Phú; Phan Thị Phương Thanh; Vũ An; Chu Thị Hiền; Nguyễn Trường Sơn; Đặng Thu Trà; Lê Hải An	98,64
7.7	CV 7.7. Báo cáo nhanh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định	Báo cáo giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định	09/2024-10/2024	Nguyễn Quang Huy; Nguyễn Thị Thanh Bình; Nguyễn Thị Phương Hoa; Phạm Hà Anh; Nguyễn Thị Thu Trang	25,33
7.8	CV 7.8. Đánh giá, so sánh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất thực nghiệm với các	Báo cáo so sánh	09/2024-10/2024	Nguyễn Quang Huy; Nguyễn Thị Thanh Bình; Đặng Thu Trà; Lê Hải An	29,50



STT	Các nội dung, công việc chủ yếu cần được thực hiện; các mốc đánh giá chủ yếu	Kết quả phải đạt	Thời gian (bắt đầu, kết thúc)	Cá nhân, tổ chức thực hiện*	Dự kiến kinh phí (triệu đồng)
	phương pháp truyền thống khác				
7.9	CV 7.9. Hoàn thiện và xây dựng hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Báo cáo hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ	09/2024-10/2024	Nguyễn Hà Phú; Nguyễn Minh Ngọc; Phạm Hà Anh; Nguyễn Thị Thu Trang	38,00
<b>VIII</b>	<b>Nội dung 8: Báo cáo tổng kết</b>				<b>40,01</b>
8.1	CV 8.1. Xây dựng Báo cáo tổng hợp	Báo cáo tổng hợp đề tài	10/2024-11/2024	Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Thị Thanh Bình; Lê Anh Quang	30,69
8.2	CV 8.2. Xây dựng báo cáo tóm tắt	Báo cáo tóm tắt	10/2024-11/2024	Nguyễn Thị Phương Hoa; Nguyễn Thị Thanh Bình	9,31

\* Chỉ ghi các tổ chức, cá nhân có tên tại Mục 8, 9, 10, 11, 12, 21

### III. SẢN PHẨM KH&CN CỦA ĐỀ TÀI

**23. Sản phẩm KH&CN chính của đề tài và yêu cầu chất lượng cần đạt** (Liệt kê theo dạng sản phẩm)

**Dạng I:** Mẫu (model, maket); Sản phẩm (là hàng hoá, có thể được tiêu thụ trên thị trường); Vật liệu; Thiết bị, máy móc; Dây chuyền công nghệ và các loại khác.

Số TT	Tên sản phẩm cụ thể và chỉ tiêu chất lượng chủ yếu của sản phẩm	Đơn vị đo	Mức chất lượng			Dự kiến số lượng/quy mô sản phẩm tạo ra
			Cần đạt	Mẫu tương tự (theo các tiêu chuẩn mới nhất)		
				Trong nước	Thế giới	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

**23.1 Mức chất lượng các sản phẩm (Dạng I) so với các sản phẩm tương tự trong nước và nước ngoài** (Làm rõ cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định các chỉ tiêu về chất lượng cần đạt của các sản phẩm của đề tài)

**Dạng II:** Nguyên lý ứng dụng; Phương pháp; Tiêu chuẩn; Quy phạm; Phần mềm máy tính; Bản vẽ thiết kế; Quy trình công nghệ; Sơ đồ, bản đồ; Số liệu, Cơ sở dữ liệu; Báo cáo phân tích; Tài liệu dự báo (*phương pháp, quy trình, mô hình,...*); Đề án, qui hoạch; Luận chứng kinh tế-kỹ thuật, Báo cáo nghiên cứu khả thi và các sản phẩm khác

<b>TT</b>	<b>Tên sản phẩm</b>	<b>Yêu cầu khoa học cần đạt</b>	<b>Ghi chú</b>
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Báo cáo cơ sở khoa học, thực tiễn giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	Có hàm lượng khoa học, tin cậy.	
2	Báo cáo đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	Trình bày cụ thể chi tiết để hiểu các phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	
3	Quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Có tính khoa học, rõ ràng, chi tiết, dễ áp dụng.	
4	Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian	Phần mềm có khả năng chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất	
5	Kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định (thử nghiệm với giai đoạn 2015-2020)	Kết quả trung thực, khoa học và đáp ứng theo các quy định kỹ thuật và quy phạm hiện hành.	
6	Báo cáo tổng hợp và báo cáo tóm tắt đề tài	Có tính lôgic, khoa học và phản ánh được kết quả nghiên cứu chính của đề tài.	

**Dạng III:** Bài báo; Sách chuyên khảo và các sản phẩm khác

<b>Số TT</b>	<b>Tên sản phẩm</b>	<b>Yêu cầu khoa học cần đạt</b>	<b>Dự kiến nơi công bố</b> (Tạp chí, Nhà xuất bản)	<b>Ghi chú</b>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	02 Bài báo	Đáp ứng yêu cầu của Tạp chí và được chấp nhận đăng	Tạp chí khoa học có uy tín trong nước như: chuyên ngành đo đạc bản đồ, khí tượng thủy văn, tài nguyên môi trường, quản lý đất đai...	

**23.2 Trình độ khoa học của sản phẩm (Dạng II & III) so với các sản phẩm tương tự hiện có** (Làm rõ cơ sở khoa học và thực tiễn để xác định các yêu cầu khoa học cần đạt của các sản phẩm của đề tài)

Sản phẩm dạng II của đề tài bao gồm:

- **Báo cáo cơ sở khoa học, thực tiễn giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám.** Sản phẩm này phải làm rõ được cơ sở khoa học, các thuật toán sử dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát quy hoạch sử dụng đất từ dữ liệu viễn thám

- **Báo cáo đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám.** Sản phẩm này trình bày cụ thể các phương pháp và thuật toán giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám

- **Quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian.** Quy trình công nghệ phải có tính khoa học, tính khả thi, được hội đồng khoa học nghiệm thu.

- **Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian.** Phần mềm phải tự động hóa được các khâu như: tải dữ liệu ảnh viễn thám miễn phí trên các cơ sở dữ liệu ảnh miễn phí, chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt đất từ dữ liệu viễn thám bằng các thuật toán sử dụng trí tuệ nhân tạo.

- **Báo cáo kết quả thực nghiệm.** Báo cáo phải đánh giá được mức độ tự động hóa, độ chính xác dữ liệu được triết tách từ dữ liệu ảnh viễn thám bằng các phần mềm xây dựng trong đề tài.

- **Báo cáo tổng hợp kết quả đề tài.** Được trình bày theo mẫu quy định trong Thông tư 26/2018/TT-BTNMT ngày 14/12/2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, có tính logic, khoa học, phản ánh được các kết quả nghiên cứu chính của đề tài.

Sản phẩm dạng III của đề tài là các bài báo được công bố trên tạp chí có uy tín trong nước, ví dụ một trong các chuyên ngành như: Tạp chí Khoa học Đo đạc và Bản đồ, Tạp chí Khí tượng Thủy văn, Tạp chí Tài nguyên và Môi trường, Tạp chí các Khoa học về Trái đất...

### 23.3 Kết quả tham gia đào tạo sau đại học

TT	Cấp đào tạo	Số lượng	Chuyên ngành đào tạo	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<b>Thạc sỹ</b>			
	01 Thạc sỹ	01	Kỹ thuật trắc địa bản đồ, Bản đồ viễn thám và GIS, Quản lý đất đai, Địa tin học, Khoa học thông tin địa không gian(Địa lý)	Một trong số các chuyên ngành đề cập
	<b>Tiến sỹ</b>			

### 23.4 Sản phẩm dự kiến đăng ký bảo hộ quyền sở hữu công nghiệp:

## 24. Khả năng ứng dụng và phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu

### 24.1 Khả năng về thị trường (Nhu cầu thị trường trong và ngoài nước, nêu tên và nhu cầu khách hàng cụ thể nếu có; điều kiện cần thiết để có thể đưa sản phẩm ra thị trường?)

Giám sát quy hoạch sử dụng đất là nhiệm vụ của chính quyền và địa phương, do đó kết quả nghiên cứu của đề tài không có nhu cầu thị trường. Tuy nhiên, việc xây dựng phần mềm của đề tài sẽ là công cụ hữu ích xử lý được khối lượng dữ liệu lớn trong thời gian ngắn, tiết kiệm được kinh phí và đảm bảo tính thời sự. Điều này sẽ hỗ trợ cho các nhà quản lý trong việc giám sát quy hoạch sử dụng đất ở địa phương, hạn chế sai phạm trong thực hiện kế hoạch sử dụng đất.

### 24.2 Khả năng về ứng dụng các kết quả nghiên cứu vào sản xuất kinh doanh (Khả năng cạnh tranh về giá thành và chất lượng sản phẩm)

Kết quả nghiên cứu của đề tài không tạo ra sản phẩm để đưa vào sản xuất kinh doanh

mà đề tài xác lập được cơ sở khoa học, đề xuất được phương pháp và quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ viễn thám nhằm tiết kiệm được kinh phí và thời gian so với các phương pháp truyền thống khác.

### **24.3 Khả năng liên doanh liên kết với các doanh nghiệp trong quá trình nghiên cứu và triển khai ứng dụng sản phẩm**

Không liên doanh liên kết với các doanh nghiệp trong quá trình nghiên cứu.

### **24.4 Mô tả phương thức chuyển giao**

*(Chuyển giao công nghệ trọn gói, chuyển giao công nghệ có đào tạo, chuyển giao theo hình thức trả dần theo tỷ lệ % của doanh thu; liên kết với doanh nghiệp để sản xuất hoặc góp vốn với đơn vị phối hợp nghiên cứu hoặc với cơ sở sẽ áp dụng kết quả nghiên cứu theo tỷ lệ đã thỏa thuận để cùng triển khai sản xuất; tự thành lập doanh nghiệp trên cơ sở kết quả nghiên cứu tạo ra...)*

Kết quả nghiên cứu của đề tài (mục 21.3, sản phẩm dạng II) được giao nộp cho cơ quan quản lý (Bộ Tài nguyên và Môi trường), cơ quan chủ quản và cơ quan chủ trì đề tài.

Việc chuyển giao công nghệ cho các cơ quan đơn vị trong nước thông qua việc đào tạo các cán bộ tham gia trực tiếp đề tài. Tùy thuộc vào khả năng thực tế của đơn vị tiếp nhận chuyển giao như Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám - Cục Viễn thám quốc gia, Sở Tài nguyên và Môi trường Nam Định, việc chuyển giao công nghệ với các hình thức khác nhau như chuyển giao công nghệ có đào tạo hoặc tư vấn triển khai.

Việc phối hợp thử nghiệm quy trình công nghệ và phần mềm được tạo ra của đề tài nhằm làm rõ được cơ sở khoa học ứng dụng AI và viễn thám phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.

## **25. Phạm vi và địa chỉ (dự kiến) ứng dụng các kết quả của đề tài**

- Cục Viễn thám quốc gia: Ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài (mục 21.3, sản phẩm dạng II) vào các nhiệm vụ chuyên môn của Cục liên quan về giám sát hiện trạng sử dụng đất, biến động sử dụng đất, quy hoạch sử dụng đất, quản lý sử dụng đất...

- Văn phòng Đăng ký đất đai (Sở Tài nguyên và Môi trường Nam Định): Sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài là: (1) Quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian; (2) Báo cáo đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất của địa phương, hỗ trợ các nhà quản lý trong việc điều chỉnh quy hoạch, đưa ra các quyết sách liên quan về quản lý sử dụng đất và chính sách đất đai.

- Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của đề tài dùng làm tài liệu tham khảo cho công tác nghiên cứu, giảng dạy tại các Viện, trường đại học, cơ quan quản lý thuộc các bộ ngành khác nhau có liên quan đến quy hoạch sử dụng đất.

## **26. Tác động và lợi ích mang lại của kết quả nghiên cứu**

### **26.1 Đối với lĩnh vực KH&CN có liên quan**

*(Nêu những dự kiến đóng góp vào các lĩnh vực khoa học công nghệ ở trong nước và quốc tế)*

Những kết quả nghiên cứu đề tài sẽ góp phần đẩy mạnh ứng dụng khoa học công nghệ, cụ thể là ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ viễn thám trong quản lý giám sát quy hoạch sử dụng đất ở nước ta.

### **26.2 Đối với tổ chức chủ trì và các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu**

- Đối với tổ chức chủ trì thực hiện đề tài (Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám): Đề tài nghiên cứu góp phần quan trọng trong công tác đào tạo nâng cao trình độ chuyên môn, trình độ nghiên cứu và học hỏi kinh nghiệm cho đội ngũ cán bộ trẻ về công tác điều tra khảo sát thực địa, công tác phân tích và xử lý ảnh viễn thám với khối lượng lớn dữ liệu; tiếp cận với các phương pháp nghiên cứu khoa học hiện đại, xử lý số liệu lớn trong lĩnh vực chuyên ngành đất đai thông qua việc thực hiện các nội dung nghiên cứu của đề tài. Qua đó, các cán bộ, viên chức và người lao động của đơn vị chủ trì sẽ được đào tạo, nâng cao trình độ chuyên môn trong việc ứng dụng kết hợp AI và viễn thám trong nghiên cứu giám sát quy hoạch sử dụng đất cũng

như mở ra được một lĩnh vực nghiên cứu mới về ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ viễn thám trong quản lý, giám sát quy hoạch sử dụng đất.

- Đối với các cơ sở ứng dụng kết quả nghiên cứu của đề tài: áp dụng các quy trình nghiên cứu vào việc xử lý, phân tích ảnh viễn thám với khối lượng dữ liệu lớn và phát triển ứng dụng trí tuệ nhân tạo và công nghệ viễn thám trong lĩnh vực quản lý, quy hoạch sử dụng đất.

**26.3 Đối với kinh tế - xã hội và môi trường** (Nêu những tác động dự kiến của kết quả nghiên cứu đối với sự phát triển kinh tế - xã hội và môi trường)

- Kết quả nghiên cứu của đề tài cung cấp các luận cứ khoa học làm cơ sở cho công tác hoạch định chính sách, quản lý, giám sát quy hoạch sử dụng đất ở nước ta nói chung và tại địa phương nói riêng.

- Sự thành công của đề tài nghiên cứu sẽ góp phần nâng cao năng lực cho các thành viên, các cơ quan phối hợp tham gia trong đề tài về những lĩnh vực chuyên môn khác nhau, như: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo, công nghệ viễn thám, GIS, công nghệ thông tin, quản lý quy hoạch sử dụng đất...

**27. Phương án trang bị thiết bị máy móc để thực hiện và xử lý tài sản được hình thành thông qua việc triển khai thực hiện đề tài** (theo Bộ Tài chính quy định tại Thông tư 63/2018/TT-BTC ngày 30 tháng 7 năm 2018 hướng dẫn Nghị định 70/2018/NĐ-CP về quản lý, sử dụng tài sản hình thành từ việc thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ (KH&CN) sử dụng vốn nhà nước)

Đề tài không mua mới thiết bị máy móc.

**27.1. Phương án trang bị tài sản** (xây dựng phương án, đánh giá và so sánh để lựa chọn phương án hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả nhất, hạn chế tối đa mua mới; thống kê danh mục tài sản cho các nội dung c, d)

- a. Bố trí trong số thiết bị máy móc hiện có của tổ chức chủ trì đề tài: không.
- b. Điều chuyển thiết bị máy móc: không.
- c. Thuê thiết bị máy móc: không.
- d. Mua sắm mới thiết bị máy móc: không

**27.2. Phương án xử lý tài sản là kết quả của quá trình triển khai thực hiện đề tài** (hình thức xử lý và đối tượng thụ hưởng)

Phần mềm là kết quả của đề tài sẽ được chuyển giao cho Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám

**27.3. Phương án xử lý tài sản là vật tư thu được trong quá trình thực hiện nhiệm vụ** (hình thức xử lý và đối tượng thụ hưởng)

Phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất là tài sản được hình thành thông qua việc triển khai thực hiện nhiệm vụ sử dụng vốn ngân sách nhà nước. Do đó, phần mềm này sẽ được điều chuyển cho Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám là Tổ chức chủ trì thực hiện có chức năng, nhiệm vụ và năng lực phù hợp để sử dụng phần mềm.

**V. NHU CẦU KINH PHÍ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI VÀ NGUỒN KINH PHÍ**  
(Giải trình chi tiết trong phụ lục kèm theo)

*Đơn vị tính: triệu đồng*

**28. Kinh phí thực hiện đề tài phân theo các khoản chi**

TT	Nguồn kinh phí	Tổng số	Trong đó				
			Trả công lao động trực tiếp+ chuyên gia (nếu có)	Nguyên, vật liệu, năng lượng	Thiết bị, máy móc	Xây dựng, sửa chữa nhỏ	Chi khác
<b>1</b>	<b>Ngân sách nhà nước:</b>	<b>2.460,00</b>	<b>2.301,47</b>	<b>38,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>119,89</b>
	a. Kinh phí khoán chi:	<b>1.885,00</b>	<b>1.885,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	- Năm thứ nhất:	903,84	903,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	- Năm thứ hai:	981,17	981,17	0,00	0,00	0,00	0,00
	- Năm thứ ba:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	b. Kinh phí không khoán chi:	<b>575,00</b>	<b>416,47</b>	<b>38,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>119,89</b>
	- Năm thứ nhất:	481,10	416,47	19,13	0,00	0,00	45,50
	- Năm thứ hai:	93,90	0,00	19,51	0,00	0,00	74,39
	- Năm thứ ba:	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>2</b>	<b>Nguồn ngoài ngân sách nhà nước</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Hà Nội, ngày      tháng      năm 2022  
**TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI**

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**

**Nguyễn Thị Phương Hoa**

**Đặng Thị Liên**

Hà Nội, ngày ..... tháng ..... năm 2022  
**TL. BỘ TRƯỞNG**  
**VỤ TRƯỞNG**  
**VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

**Trần Bình Trọng**

## DANH SÁCH CÁN BỘ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

(Ngoài những cán bộ đã ghi ở mục 12)

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Chức danh nghiên cứu đề tài <sup>2</sup>	Nội dung, công việc chính tham gia	Tổ chức công tác
1	ThS. Lê Minh Tuấn	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
2	ThS. Nguyễn Thị Phong Lan	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
3	KS. Đỗ Thị Thành	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
4	ThS. Hoàng Thị Kim Quý	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 6, Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
5	ThS. Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 7,	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
6	Ths. Phạm Hà Anh	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
7	ThS. Nguyễn Thị Thu Trang	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
8	CN. Vũ An	Thành viên	Nội dung 4; Nội dung 6; Nội dung 7,	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
9	ThS. Chu Thị Hiền	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 7,	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
10	Ths. Nguyễn Trường Sơn	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 4; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
11	CN. Đặng Thu Trà	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
12	CN. Lê Hải An	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 6; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
13	KS. Nguyễn Thị Thanh Hoa	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia

<sup>2</sup> Theo quy định tại bảng 1 Điểm b Khoản 1 Điều 7 thông tư liên tịch số 55/2015/TTLT-BTC-BKH-CN ngày 22/4/2015 hướng dẫn định mức xây dựng, phân bổ dự toán và quyết toán kinh phí đối với nhiệm vụ KH&CN có sử dụng ngân sách nhà nước và Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015 của Bộ trưởng Bộ TNMT.

<b>TT</b>	<b>Họ và tên, học hàm học vị</b>	<b>Chức danh nghiên cứu đề tài<sup>2</sup></b>	<b>Nội dung, công việc chính tham gia</b>	<b>Tổ chức công tác</b>
14	KS. Vũ Thị Tý	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 6	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
15	ThS. Vũ Thị Thùy Linh	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
16	CN. Nguyễn Thị Bích Thanh	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
17	CN. Nguyễn Thị Thúy Hải	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 4; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
18	CN. Nguyễn Thúy Hằng	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 4, Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
19	Ths. Vũ Văn Thụy	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 7	Trung tâm Giám sát tài nguyên môi trường và Biến đổi khí hậu, Cục Viễn thám quốc gia
20	CN. Đặng Thị Thu Trang	Thành viên	Nội dung 2; Nội dung 3; Nội dung 5	Cục Công nghệ thông tin và Dữ liệu tài nguyên môi trường (từ ngày 01/01/2023 là Cục Chuyển đổi số và Thông tin dữ liệu tài nguyên môi trường)
21	ThS. Kiều Văn Dương	Thành viên	Nội dung 7	Trung tâm Thông tin và Dữ liệu viễn thám
22	Ths. Nguyễn Thị Mỹ Tươi	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Đài Viễn thám Trung ương
23	Ths. Bùi Thị Thanh Nga	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Đài Viễn thám Trung ương
24	ThS. Dương Thị Thu Hương	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Đài Viễn thám Trung ương
25	Đào Thu Hằng	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Cục Viễn thám quốc gia
26	Nguyễn Thị Hiền	Thành viên	Nội dung 3; Nội dung 7	Cục Viễn thám quốc gia
27	KS. Nguyễn Hải Hưng	Thành viên	Nội dung 5	Viên chức biệt phái tại Văn phòng Bộ Tài nguyên và Môi trường
28	CN. Nguyễn Thành Kiên	Thành viên	Nội dung 5	Viên chức, Trung tâm Công nghệ phần mềm và GIS
29	ThS. Đặng Thị Phương Lan	Thành viên	Nội dung 5	Viện Khoa học tổ chức nhà nước, Bộ Nội vụ
30	KS. Dương Thị Hải Vân	Thành viên	Nội dung 5	Công ty CP đầu tư phát triển xây dựng Việt Nam
31	KS. Vũ Ánh Nguyệt	Thành viên	Nội dung 5	Viện Khoa học tổ chức nhà nước, Bộ Nội vụ



<b>TT</b>	<b>Họ và tên, học hàm học vị</b>	<b>Chức danh nghiên cứu đề tài<sup>2</sup></b>	<b>Nội dung, công việc chính tham gia</b>	<b>Tổ chức công tác</b>
32	ThS. Hoàng Anh Đức	Thành viên	Nội dung 5	Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Mở Địa chất
33	ThS. Nguyễn Đình Trung	Thành viên	Nội dung 2	Học viện Nông nghiệp Việt Nam
34	Đặng Thanh Tùng	Thành viên	Nội dung 2	Đại học Tài nguyên và Môi trường
35	Nguyễn Trọng Sơn	Thành viên	Nội dung 2	Đại học Tài nguyên và Môi trường

*Hà Nội, ngày tháng năm 2022*

**CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI**  
*(Họ tên và chữ ký)*

**Nguyễn Thị Phương Hoa**

*Hà Nội, ngày tháng năm 2022*

**TỔ CHỨC CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI**  
*(Họ và tên, chữ ký, đóng dấu)*

**Đặng Thị Liên**

**DỰ TOÁN KINH PHÍ ĐỀ TÀI**

*Đơn vị: Triệu đồng*

Số TT	Nội dung các khoản chi	Tổng kinh phí	Nguồn vốn												
			Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước				
			Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	
			Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định</i>					
1	2	3	4=(6+8+10)	5=(7+9+11)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	<b>Trả công lao động</b>	2.301,47	2.301,47	1.885,00	1.320,30	903,84	981,17	981,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	<b>Thuê chuyên gia</b> - Trong nước - Nước ngoài	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	<b>Nguyên vật liệu, năng lượng</b>	38,64	38,64	0,00	19,13	0,00	19,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	<b>Thiết bị, máy móc</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<b>Xây dựng, sửa chữa nhỏ</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	<b>Chi khác</b>	119,89	119,89	0,00	45,50	0,00	74,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Tổng cộng</b>	<b>2.460,00</b>	<b>2.460,00</b>	<b>1.885,00</b>	<b>1.384,93</b>	<b>903,84</b>	<b>1.075,07</b>	<b>981,17</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

(\*) Các căn cứ xây dựng dự toán: liệt kê các quyết định phê duyệt định mức, văn bản hướng dẫn, ...

## GIẢI TRÌNH CÁC KHOẢN CHI

### Khoản 1a. Công lao động trực tiếp

#### TỔNG HỢP DỰ TOÁN CÔNG LAO ĐỘNG TRỰC TIẾP

Số TT	Chức danh	Tổng số người	Tổng số ngày công quy đổi	Tổng kinh phí (triệu đồng)	
				Ngân sách nhà nước	Ngoài ngân sách nhà nước
1	Chủ nhiệm đề tài	1	205	149,671	0
2	Thành viên thực hiện chính, thư ký khoa học	9	1949	784,083	0
3	Thành viên	35	3142	951,247	0
4	Kỹ thuật viên, nhân viên hỗ trợ	0	0	0	0
<b>Cộng:</b>		<b>45</b>	<b>5296</b>	<b>1,885,000</b>	<b>0</b>

**DỰ TOÁN CHI TIẾT CÔNG LAO ĐỘNG TRỰC TIẾP**

*Đơn vị tính: triệu đồng*

Số TT	Nội dung công việc	Chức danh nghiên cứu	Tổng số người thực hiện (cho từng chức danh)	Hệ số tiền công theo ngày (Hstcn)	Số ngày công quy đổi (Snc)	Tổng kinh phí (Tc)	Nguồn vốn					
							Ngân sách nhà nước			Ngoài ngân sách nhà nước		
							Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
1	2	3	4	5	6	7=5x6xLcs	8	9	10	11	12	13
<b>I</b>	<b>Xây dựng thuyết minh nhiệm vụ KH&amp;CN, Lập dự toán chi tiết</b>	Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thư ký, thành viên chính	1	0,27	10	4,02	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung xd thuyết minh</b>	<b>2</b>		<b>30</b>	<b>18,63</b>	<b>18,63</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II</b>	<b>Nội dung 2: Nghiên cứu tổng quan giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>											
2.1	CV 2.1. Nghiên cứu đánh giá hiện trạng công tác giám sát quy hoạch sử dụng đất và chính sách, pháp luật hiện hành ở Việt Nam liên quan đến quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	0	0,20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.1</b>	<b>2</b>		<b>40</b>	<b>16,09</b>	<b>16,09</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2	CV 2.2. Nghiên cứu, đánh giá tổng quan về trí tuệ nhân tạo và các ứng dụng trong viễn thám	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	0	0,20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.2</b>	<b>2</b>		<b>40</b>	<b>16,09</b>	<b>16,09</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.3	CV 2.3. Nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giám sát đất đai, giám sát quy hoạch sử dụng đất	Chủ nhiệm	1	0,49	15	10,95	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	1	0,20	35	10,43	10,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.3</b>	<b>3</b>		<b>70</b>	<b>29,43</b>	<b>29,43</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.4	CV 2.4. Nghiên cứu, phân tích một số bộ dữ liệu chuẩn phục vụ cho mô hình học máy, học sâu học tập khi phân loại các đối tượng từ dữ liệu viễn thám.	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.4</b>	<b>3</b>		<b>90</b>	<b>29,95</b>	<b>29,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.5	CV 2.5. Nghiên cứu khả năng kết hợp của trí tuệ nhân tạo và viễn thám trong giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	55	16,39	16,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>28,46</b>	<b>28,46</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.6	CV 2.6. Nghiên cứu, đánh giá lựa chọn các loại tư liệu ảnh viễn thám đa thời gian phù hợp theo dõi, giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng trí tuệ nhân tạo và viễn thám	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	55	16,39	16,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>28,46</b>	<b>28,46</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.7	CV 2.7. Nghiên cứu, đánh giá khả năng ứng dụng của các sản phẩm lớp phủ sử dụng đất toàn cầu, độ phân giải cao cầu theo thời gian gần thực phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	55	16,39	16,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>85</b>	<b>28,46</b>	<b>28,46</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2.8	CV 2.8. Nghiên cứu đánh giá lựa chọn khu vực, đối tượng, phạm vi thời gian và không gian thực nghiệm	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	50	14,90	14,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 2.9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>22,95</b>	<b>22,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 2</b>	<b>22</b>		<b>565</b>	<b>199,88</b>	<b>199,88</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>III</b>	<b>Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất phương pháp giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám</b>											
3.1	CV 3.1. Nghiên cứu phân tích các phương pháp giám sát quy hoạch trên thế giới và ở Việt Nam.	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	20	5,96	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.1</b>	<b>4</b>		<b>60</b>	<b>28,61</b>	<b>28,61</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.2	CV 3.2. Nghiên cứu đánh giá các phương pháp phân loại ảnh viễn thám đa thời gian phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	20	5,96	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.2</b>	<b>4</b>		<b>60</b>	<b>28,61</b>	<b>28,61</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.3	CV 3.3. Nghiên cứu khả năng, giải pháp tích hợp dữ liệu viễn thám đa thời gian phục vụ phân loại sử dụng đất.	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	30	8,94	8,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.3</b>	<b>4</b>		<b>70</b>	<b>31,59</b>	<b>31,59</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.4	CV 3.4. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học máy truyền thống (Random Forest, SVM...) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	40	11,92	11,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.4</b>	<b>4</b>		<b>80</b>	<b>34,57</b>	<b>34,57</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.5		Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	CV 3.5. Nghiên cứu phương pháp phân loại ảnh viễn thám bằng các mô hình học sâu (Deep learning) sử dụng các bộ dữ liệu chuẩn (benchmark data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.5</b>	<b>4</b>		<b>100</b>	<b>33,97</b>	<b>33,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.6	CV 3.6. Nghiên cứu mô hình giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.6</b>	<b>4</b>		<b>100</b>	<b>33,97</b>	<b>33,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.7	CV 3.7. Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất từ kết quả phân loại ảnh viễn thám	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.7</b>	<b>4</b>		<b>100</b>	<b>33,97</b>	<b>33,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.8	CV 3.8. Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng của các đối tượng sử dụng đất nhằm nâng cao độ chính xác kết quả phân loại.	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.8</b>	<b>3</b>		<b>90</b>	<b>29,95</b>	<b>29,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.9	CV 3.9. Nghiên cứu, phân tích khả năng ứng dụng dữ liệu viễn thám đa thời gian trong cập nhật bản đồ hiện trạng sử dụng đất và biến động sử dụng đất.	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	45	13,41	13,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.9</b>	<b>4</b>		<b>85</b>	<b>29,50</b>	29,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.10	CV 3.10. Nghiên cứu tổng quan các giải pháp tối ưu hóa quản lý và lưu trữ dữ liệu không gian lớn (big spatial data) phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất.	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	45	13,41	13,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.10</b>	<b>4</b>		<b>85</b>	<b>29,50</b>	29,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3.11	CV 3.11 .Xây dựng giải pháp và thực nghiệm lọc mây ảnh viễn thám quang học Landsat 8/9 và Sentinel 2 MSI khu vực nghiên cứu	Thành viên chính	2	0,27	45	18,10	18,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	40	11,92	11,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 3.11</b>	<b>4</b>		<b>85</b>	<b>30,02</b>	<b>30,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 3</b>	<b>43</b>		<b>915</b>	<b>344,26</b>	<b>344,26</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

<b>IV</b>	<b>Nội dung 4: Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian</b>											
4.1	CV 4.1.Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học máy trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Thành viên chính	2	0,27	50	20,12	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	1	0,20	20	5,96	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 4.1</b>	<b>4</b>		<b>90</b>	<b>40,68</b>	<b>40,68</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.2	CV 4.2.Nghiên cứu, khảo sát thử nghiệm sử dụng thuật toán học sâu trong phân tích nhận dạng đối tượng sử dụng đất cho giám sát quy hoạch sử dụng đất cấp tỉnh	Thành viên chính	2	0,27	50	20,12	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	50	14,90	14,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 4.2</b>	<b>4</b>		<b>100</b>	<b>35,02</b>	<b>35,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.3	CV 4.3. Phân tích đánh giá các sai số của các thuật toán và đề xuất thuật toán phù hợp trong phân tích ảnh nhận dạng đối tượng phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 4.3</b>	<b>4</b>		<b>100</b>	<b>33,97</b>	<b>33,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.4	CV 4.4.Nghiên cứu đề xuất các điều kiện/tiêu chí nhằm phục vụ cho giám sát quy hoạch sử dụng đất bằng công nghệ viễn thám và ứng dụng AI	Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	50	14,90	14,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 4.4</b>	<b>4</b>		<b>90</b>	<b>30,99</b>	<b>30,99</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.5	CV 4.5. Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Thành viên chính	2	0,27	80	32,18	32,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	80	23,84	23,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 4.5</b>	<b>4</b>		<b>160</b>	<b>56,02</b>	<b>56,02</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



		<b>Cộng nội dung 4</b>	<b>12</b>		<b>540</b>	<b>196,68</b>	<b>196,68</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>V</b>	<b>Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất</b>											
5.1	CV 5.1. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian		<b>12</b>		<b>361</b>	<b>120,54</b>	120,54					
5.11	CV 5.1.1. Tiền xử lý số liệu	Thành viên chính	1	0,27	20	8,05	8,05					
		Thành viên	1	0,20	49	14,63	14,63					
			<b>2</b>		<b>69</b>	<b>22,68</b>	<b>22,68</b>					
5.1.2	CV 5.1.2. Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian	Thành viên chính	2	0,27	44	17,70	17,70					
		Thành viên	2	0,20	48	14,30	14,30					
			<b>4</b>		<b>92</b>	<b>32,01</b>	<b>32,01</b>					
5.1.3	CV 5.1.3. Huấn luyện mô hình	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07					
		Thành viên	2	0,20	80	23,84	23,84					
			<b>3</b>		<b>110</b>	<b>35,91</b>	<b>35,91</b>					
5.1.4	CV 5.1.4. Tính toán, kết quả giám sát, dự báo	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07					
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88					
			<b>3</b>		<b>90</b>	<b>29,95</b>	<b>29,95</b>					
5.2	CV 5.2. Xây dựng phần mềm chiết xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn	Phụ lục xây dựng phần mềm				416,47	416,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	thăm đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất	<b>Cộng công việc 5.2</b>				416,47	416,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 5</b>	<b>12</b>		<b>361</b>	<b>537,01</b>	<b>537,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>VI</b>	<b>Nội dung 6. Thu thập, phân tích dữ liệu, số liệu khu vực nghiên cứu</b>											
6.1	CV 6.1. Nghiên cứu, phân tích và đánh giá về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và tình hình quy hoạch sử dụng đất khu vực nghiên cứu	Thành viên chính	1	0,27	30	12,07	12,07	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	17,88	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 6.1</b>	<b>3</b>		<b>90</b>	<b>29,95</b>	<b>29,95</b>	<b>29,95</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
6.2	CV 6.2. Thu thập, phân tích và lựa chọn dữ liệu đầu vào khu vực thực nghiệm (dự kiến thu nhận ảnh 3 thời kỳ 2015, 2020, 2024)	Thành viên chính	2	0,27	25	10,06	0,00	10,06	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	15	10,95	0,00	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	3	0,20	60	17,88	0,00	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 6.2</b>	<b>6</b>		<b>100</b>	<b>38,89</b>	0,00	<b>38,89</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
6.3	CV 6.3. Xử lý tư liệu viễn thám phục vụ công tác thực nghiệm (ảnh 3 thời kỳ 2015, 2020, 2024)	Thành viên chính	2	0,27	60	24,14	0,00	24,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	15	10,95	0,00	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	3	0,20	135	40,23	0,00	40,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 6.3</b>	<b>6</b>		<b>210</b>	<b>75,32</b>	0,00	<b>75,32</b>	0,00	0,00	0,00	0,00

6.4	CV 6.4. Chuẩn hóa dữ liệu hiện trạng sử dụng đất và dữ liệu quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	2	0,27	120	48,28	0,00	48,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	120	35,76	0,00	35,76	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 6.4</b>	<b>4</b>		<b>240</b>	<b>84,04</b>	0,00	<b>84,04</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 6</b>	<b>19</b>		<b>640</b>	<b>228,19</b>		<b>228,19</b>				
<b>VIII</b>	<b>Nội dung 7. Thực nghiệm giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định</b>											
7.1	CV 7.1. Xây dựng bộ mẫu huấn luyện cho các lớp đối tượng giải đoán theo ảnh viễn thám (dự kiến phân loại 7 đối tượng sử dụng đất: Đất lúa, đất trồng cây hàng năm khác, đất trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy sản, đất làm muối, đất rừng và đất khác)	Thành viên chính	3	0,27	90	36,21	0,00	36,21	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	3	0,20	150	44,70	0,00	44,70	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.1</b>	<b>6</b>		<b>240</b>	<b>80,91</b>	0,00	<b>80,91</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	CV 7.2. Phân loại ảnh viễn thám	Thành viên chính	2	0,27	120	48,28	0,00	48,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	3	0,20	180	53,64	0,00	53,64	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.2</b>	<b>5</b>		<b>300</b>	<b>101,92</b>	0,00	<b>101,92</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	CV 7.3. Đánh giá độ chính xác phân loại	Thành viên chính	2	0,27	120	48,28	0,00	48,28	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	3	0,20	180	53,64	0,00	53,64	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.3</b>	<b>5</b>		<b>300</b>	<b>101,92</b>	0,00	<b>101,92</b>	0,00	0,00	0,00	0,00

7.4	CV 7.4. Loại bỏ các sai số phân loại	Thành viên chính	2	0,27	60	24,14	0,00	24,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	5	0,20	250	74,50	0,00	74,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.4</b>	<b>7</b>		<b>310</b>	<b>98,64</b>	0,00	<b>98,64</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.5	CV 7.5. Chuẩn hóa và cập nhật vào bản đồ hiện trạng sử dụng đất	Thành viên chính	2	0,27	100	40,23	0,00	40,23	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	5	0,20	300	89,40	0,00	89,40	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.5</b>	<b>7</b>		<b>400</b>	<b>129,63</b>	0,00	<b>129,63</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.6	CV 7.6. So sánh với quy hoạch sử dụng đất	Thành viên chính	2	0,27	60	24,14	0,00	24,14	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	5	0,20	250	74,50	0,00	74,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.6</b>	<b>7</b>		<b>310</b>	<b>98,64</b>	0,00	<b>98,64</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.7	CV 7.7. Báo cáo nhanh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất tỉnh Nam Định	Thành viên chính	2	0,27	30	12,07	0,00	12,07	0,00	0,00	0,00	0,00
		Chủ nhiệm	1	0,49	10	7,30	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	20	5,96	0,00	5,96	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc</b>	<b>5</b>		<b>60</b>	<b>25,33</b>	0,00	<b>25,33</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.8	CV 7.8. Đánh giá, so sánh kết quả giám sát quy hoạch sử dụng đất thực nghiệm với các phương pháp truyền thống khác	Thành viên chính	2	0,27	50	20,12	0,00	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	0,00	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00

		<b>Cộng công việc 7.8</b>	<b>4</b>		<b>110</b>	<b>38,00</b>	0,00	<b>38,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
7.9	CV 7.9. Hoàn thiện và xây dựng hướng dẫn sử dụng quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian	Thành viên chính	2	0,27	50	20,12	0,00	20,12	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên	2	0,20	60	17,88	0,00	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 7.9</b>	<b>4</b>		<b>110</b>	<b>38,00</b>	0,00	<b>38,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 7</b>	<b>50</b>		<b>2140</b>	<b>712,97</b>	0,00	<b>712,97</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>VIII</b>	Nội dung 8: Báo cáo tổng kết											
8.1	CV 8.1. Xây dựng Báo cáo tổng hợp	Chủ nhiệm	1	0,49	20	14,60	0,00	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên chính	2	0,27	40	16,09	0,00	16,09	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 8.1</b>	<b>3</b>		<b>60</b>	<b>30,694</b>	0,00	<b>30,69</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	CV 8.2. Xây dựng báo cáo tóm tắt	Chủ nhiệm	1	0,49	10	7,30	0,00	7,30	0,00	0,00	0,00	0,00
		Thành viên chính	1	0,27	5	2,01	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng công việc 8.2</b>	<b>2</b>		<b>15</b>	<b>9,31</b>	0,00	<b>9,31</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Cộng nội dung 8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>40,01</b>	0,00	<b>40,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
		<b>Tổng cộng</b>	<b>169</b>	<b>0</b>	<b>5346</b>	<b>2.301,47</b>	<b>1.320,30</b>	<b>981,17</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00

1. Dự toán theo 7 nội dung hướng dẫn tại Mục a khoản 1 Điều 7 của Thông tư 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015 và phù hợp với nội dung nêu tại mục 17 của thuyết minh.
2. Thành viên thực hiện phải là các cán bộ có tên tại mục 12 và phù hợp với nội dung thực hiện được phân công nêu tại mục 22 của thuyết minh.
3. Theo quy định tại bảng 1, Khoản b, Mục 1, Điều 7 Thông tư số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015.
4. Hstcn được xác định và tính theo quy định tại Quyết định số 2466/QĐ-BTNMT ngày 23/9/2015
5. Snc theo quy định tại Khoản b Mục 1 Điều 7 Thông tư số 55/2015/TTLT-BTC-BKHCN ngày 22/4/2015.
6. Lcs Lương cơ sở do Nhà nước quy định

**Khoản 1b. Thuê chuyên gia** (dự toán phù hợp với phương án thuê chuyên gia nêu tại mục 21 của thuyết minh)

Đơn vị tính: triệu đồng

Số TT	Họ và tên, học hàm, học vị	Quốc tịch	Thuộc tổ chức	Nội dung thực hiện	Thời gian thực hiện quy đổi (tháng)	Mức lương tháng theo hợp đồng	Kinh phí		
							Tổng	Ngân sách nhà nước	Ngoài ngân sách nhà nước
1	2	3	4	5	6	7	8=6x7	9	10
<b>I</b>	<b>Chuyên gia trong nước</b>								
1		/							
.....		/							
.....		/							
<b>II</b>	<b>Chuyên gia nước ngoài</b>								
1									
.....									
.....									

## Khoản 2. Nguyên vật liệu, năng lượng

Đơn vị: Triệu đồng

Số TT	Nội dung	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Nguồn vốn											
						Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước			
						Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
						Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>1</b>	<b>Nguyên, vật liệu</b>				<b>38,26</b>	<b>38,26</b>	<b>0,00</b>	<b>19,13</b>	<b>0,00</b>	<b>19,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	Giấy A4	Ram	20	0,06	1,26	1,26	0,00	0,63	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mực in đen trắng laser A4	Hộp	4	1,00	4,00	4,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Mực in màu A4	Hộp	2	1,50	3,00	3,00	0,00	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Thẻ nhớ USB	Chiếc	6	0,25	1,50	1,50	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Đĩa DVD	Hộp	10	0,25	2,50	2,50	0,00	1,25	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ổ cứng ngoài dung lượng 2 TB	Chiếc	3	2,00	6,00	6,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	In ấn, sao chụp tài liệu (tạm tính)				20,38	20,38	0,00	10,00	0,00	10,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Số TT	Nội dung	Đơn vị đo	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền	Nguồn vốn											
						Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước			
						Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba
						Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định	Kinh phí	Trong đó, khoán chi theo quy định				
2	Dụng cụ, phụ tùng, vật rẻ tiền mau hỏng				0												
3	Năng lượng, nhiên liệu				0												
	- Điện	kW/h															
	- Xăng, dầu																
	- Nhiên liệu khác																
4	Nước	m <sup>3</sup>			0	0											
5	Mua sách, tài liệu, số liệu				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Cộng</b>				<b>38,64</b>	<b>38,64</b>	<b>0,00</b>	<b>19,13</b>	<b>0,00</b>	<b>19,51</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

1. Trường hợp đã có định mức kinh tế-kỹ thuật do cơ quan có thẩm quyền của Nhà nước ban hành:

- Dự toán nguyên vật liệu, năng lượng được xây dựng căn cứ vào định mức kinh tế-kỹ thuật do ... ban hành tại các văn bản ... và báo giá kèm theo.

- Số kinh phí đề nghị khoán chi được tính theo quy định tại Mục g Khoản 2 Điều 7 Thông tư liên tịch số 27/2015/ TTLT-BKHHCN-BTC ngày 30/12/2015 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ và Bộ trưởng Bộ Tài chính quy định khoán chi thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ sử dụng ngân sách nhà nước.

2. Trường hợp chưa có định mức kinh tế-kỹ thuật do cơ quan có thẩm quyền của Nhà nước ban hành thì dự toán được xây dựng trên cơ sở dự trù mức tiêu hao thực tế cho các nội dung, báo giá và không được đề nghị mức khoán chi.



### Khoản 3. Thiết bị, máy móc

Đơn vị: Triệu đồng

TT	Nội dung	Đơn vị tính	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền	Nguồn vốn						
						Ngân sách SNKH				Tự có	Khác	
						Tổng	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>I</b>	<b>Thiết bị hiện có tham gia thực hiện đề tài<sup>1</sup></b>											
<b>II</b>	<b>Thiết bị, công nghệ mua mới</b>											
<b>III</b>	<b>Khấu hao thiết bị<sup>2</sup></b>											
<b>IV</b>	<b>Thuê thiết bị</b> (ghi tên thiết bị, thời gian thuê)											
<b>V</b>	<b>Vận chuyển lắp đặt</b>											
	<b>Cộng:</b>											

<sup>1</sup> Chỉ ghi tên thiết bị và giá trị còn lại, không cộng vào tổng kinh phí của Khoản 3.

<sup>2</sup> Chỉ khai mục này khi cơ quan chủ trì là doanh nghiệp.

**Khoản 4. Xây dựng, sửa chữa nhỏ**

*Đơn vị: Triệu đồng*

TT	Nội dung	Kinh phí	Nguồn vốn					
			Ngân sách SNKH				Tự có	Khác
			Tổng	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Chi phí xây dựng ..... m <sup>2</sup> nhà xưởng, PTN							
2	Chi phí sửa chữa ..... m <sup>2</sup> nhà xưởng, PTN							
3	Chi phí lắp đặt hệ thống điện, nước							
4	Chi phí khác							
	<b>Cộng:</b>							

**Khoản 5. Chi khác**

*Đơn vị: Triệu đồng*

TT	Nội dung	Nguồn vốn												
		Ngân sách nhà nước								Ngoài ngân sách nhà nước				
		Tổng số		Năm thứ nhất		Năm thứ hai		Năm thứ ba		Tổng số	Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ ba	
		Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định*</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định*</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định*</i>	Kinh phí	<i>Trong đó, khoản chi theo quy định*</i>					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
<b>a</b>	<b>Chi quản lý chung nhiệm vụ khoa học và công nghệ</b>	<b>40,00</b>		<b>20,00</b>		<b>20,00</b>								
<b>b</b>	<b>Công tác trong nước (địa điểm, thời gian, số lượt người)</b>	<b>51,00</b>		<b>25,50</b>		<b>25,50</b>								
	<i>Đoàn đi khảo sát tại Nam Định 02 lần (mỗi lần 06 người x 10 ngày)</i>	<i>51,00</i>		<i>25,50</i>		<i>25,50</i>								
	<i>Chi tiết 01 lần</i>	25,500		25,500		25,500								
	Vé xe Hà Nội - Nam Định	3,00		3,000		3,000								
	Tiền thuê phòng nghỉ	9,00		9,000		9,000								

	Tiền phụ cấp lưu trú	6,30		6,300		6,300							
	Tiền thuê phương tiện đi làm việc (0,2 lít xăng/km; 20km/người/ngày)	7,20		7,200		7,200							
<b>c</b>	<b>Chi phí đánh giá, kiểm tra nội bộ, nghiệm thu các cấp</b>	<b>22,645</b>		<b>0,000</b>		<b>22,645</b>							
<b>c,3</b>	<b>Chi hội nghị, hội thảo khoa học (02 hội thảo)</b>	<b>17,160</b>				<b>17,160</b>							
	<b>Hội thảo khoa học (Hội thảo 1: Giải pháp kỹ thuật giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng trí tuệ nhân tạo và viễn thám; Hội thảo 2: Quy trình công nghệ giám sát quy hoạch sử dụng đất trên cơ sở ứng dụng AI và viễn thám đa thời gian)</b>	<b>17,160</b>				17,160							
	<i>Chi tiết 01 cuộc hội thảo</i>	<b>8,580</b>				8,580							
	Chủ trì Hội thảo (01 người / hội thảo)	<b>0,900</b>				0,900							
	Thư ký Hội thảo (01 người / hội thảo)	<b>0,300</b>				0,300							
	Báo cáo trình bày ở hội thảo (02 báo cáo/hội thảo)	<b>2,400</b>				2,400							
	Thành viên tham gia hội thảo (30 người/ hội thảo)	<b>4,500</b>				4,500							

	Tiền nước uống	<b>0,480</b>				0,480							
<b>c,4</b>	<b>Họp nghiệm thu đề tài cấp Cơ sở</b>	<b>5,485</b>				<b>5,485</b>							
	- Chủ tịch Hội đồng	0,450				0,450							
	- Thành viên hội đồng	2,100				2,100							
	- Thư ký hành chính	0,150				0,150							
	- Nhận xét của Ủy viên hội đồng	1,000				1,000							
	- Nhận xét của phản biện	0,500				0,500							
	- Đại biểu được mời tham dự	1,000				1,000							
	- Nước uống	0,285				0,285							
<b>d</b>	<b>Chi phí KTNT phần mềm</b>	<b>6,247</b>			<b>-</b>	<b>6,247</b>							
	<b>Cộng:</b>	<b>119,892</b>		<b>-</b>	<b>45,500</b>	<b>74,392</b>							

**Phụ lục 1: Đơn giá xây dựng phần mềm**

**1.1. DANH MỤC CÁC TRƯỜNG HỢP SỬ DỤNG VÀ THÔNG TIN MÔ TẢ**

STT	Tên trường hợp sử dụng	Thông tin mô tả giao dịch	Số giao dịch	Hiện trạng			Mức độ thay đổi/xây dựng mới				Tính kế thừa				Ứng dụng công nghệ GIS		Giao diện		
				Đề xuất mới	Sử dụng từ các thư viện, công nghệ nền tảng	Đã có từ phần mềm được mở rộng, nâng cấp	Giao diện chức năng (10)	Giao dịch chức năng (20)	Cấu trúc bảng trong CSDL (30)	Công nghệ sử dụng (40)	Hoàn toàn (Kế thừa 100%)	Kế thừa một phần			Xây dựng mới (Kế thừa 0%)	Có	Không	Có	Không
												Kế thừa nhỏ hơn 30%	Kế thừa từ 30 đến 70%	Kế thừa hơn 70%					
<b>I</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý người dùng</b>																		
1	Đăng ký tài khoản	1. Đăng ký tài khoản	0	0						x									
2	Đăng nhập/ Đăng xuất hệ thống	1. Đăng nhập 2. Đăng xuất hệ thống	0	0						x									

3	Quản lý thông tin tài khoản	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tạo nhóm người dùng</li> <li>2. Thêm tài khoản người dùng</li> <li>3. Thiết lập trạng thái (kích hoạt, khóa, vô hiệu..) tài khoản</li> <li>4. Thiết lập chế độ cấp phép tài khoản theo thời gian hoặc không giới hạn</li> <li>5. Thêm các thông tin thuộc tính của người dùng</li> <li>6. Giám sát truy cập của tài khoản</li> <li>7. Giám sát các hoạt động cập nhật dữ liệu của người dùng</li> <li>8. Xóa tài khoản</li> </ol>	4	x			10	20	30	40					x		x	x
4	Quản trị & phân quyền người dùng	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thiết lập quyền chỉ xem dữ liệu cho người dùng</li> <li>2. Thiết lập quyền cập nhật dữ liệu cho người dùng</li> <li>3. Thiết lập quyền xem dữ liệu cho nhóm người dùng</li> <li>4. Thiết lập quyền cập nhật dữ liệu cho nhóm người dùng</li> <li>5. Thu hồi quyền đã được cấp cho người dùng</li> <li>6. Thu hồi quyền đã được cấp cho nhóm người dùng</li> <li>7. Xem danh sách người dùng và quyền tương ứng trên lớp dữ liệu cụ thể</li> <li>8. Theo dõi hoạt động cập</li> </ol>	4	x			10	20	30	40					x		x	x

		nhập dữ liệu theo nhóm người dùng																	
<b>II</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý bản đồ</b>																		
5	Quản lý và cập nhật bản đồ quy hoạch sử dụng đất (QH SDD)	1. Import dữ liệu bản đồ QH SDD 2. Cập nhật thông tin thuộc tính các lớp bản đồ QH SDD 3. Chỉnh sửa dữ liệu không gian trực tuyến các lớp bản đồ QH SDD 4. Export dữ liệu bản đồ QH SDD	4	x			10	20	30	40					x	x		x	
6	Quản lý bản đồ và cập nhật hiện trạng sử dụng đất (HT SDD)	1. Import dữ liệu bản đồ HT SDD 2. Cập nhật thông tin thuộc tính các lớp bản đồ HT SDD 3. Chỉnh sửa dữ liệu không gian trực tuyến các lớp bản đồ HT SDD 4. Export dữ liệu bản đồ HT SDD	4	x			10		30					x			x		x



7	Quản lý, cấu hình các lớp thông tin trên bản đồ	1. Cấu hình thông tin cho phép tìm kiếm thông tin đối tượng theo các trường cụ thể. 2. Cấu hình cho phép hiển thị các thông tin đối tượng khi người dùng tìm kiếm 3. Cấu hình cho phép hiển thị thông tin đối tượng khi di chuột (hover) trên đối tượng 4. Cấu hình các thông tin sẽ hiển thị trên Popup 5. Cấu hình các thông tin chi tiết sẽ hiển thị 6. Cấu hình cho phép ẩn thông tin không có dữ liệu 7. Cho phép thêm / gỡ bỏ lớp bản đồ định dạng Vector 8. Cho phép thêm/gỡ bỏ lớp bản đồ định dạng WMS	8	x			10	20	30	40					x	x		x
8	Các thao tác bản đồ: hiển thị, bật/tắt lớp, phóng to, phóng nhỏ, xem tọa độ, xuất bản đồ, in ấn...	1. Thiết lập cho phép hiển thị, bật tắt 2. Thiết lập không chế mức zoom nhỏ nhất, lớn nhất 3. Thiết lập biểu tượng hiển thị cho lớp 4. Thiết lập sử dụng chú giải bản đồ 5. Thiết lập cho phép xem thông tin tọa độ 6. In bản đồ 7. Xuất bản đồ dưới dạng ảnh	8	x			10		30				x			x		x

		8. Thiết lập chế độ mặc định cho phép hiển thị, bật/tắt bản đồ																	
9	Các thao tác so sánh thông tin quy hoạch (giữa lớp hiện trạng và lớp quy hoạch)	<p>1. Hiện thị bản đồ quy hoạch và bản đồ hiện trạng</p> <p>2. Xem thông tin đối tượng trên tiết trên bản đồ quy hoạch và bản đồ hiện trạng</p> <p>3. Chồng xếp lớp bản đồ hiện trạng trên bản đồ quy hoạch</p> <p>4. Làm mờ lớp bản đồ hiện trạng để so sánh, xem dữ liệu trên bản đồ hiện trạng hoặc nền vệ tinh</p> <p>5. Kiểm tra chồng đè dữ liệu giữa lớp bản đồ hiện trạng với bản đồ quy hoạch</p> <p>6. Lập danh sách đối tượng chồng đè giữa lớp hiện trạng và quy hoạch</p> <p>7. Tính toán diện tích chồng đè</p> <p>8. Xuất kết quả tính toán ra Excel</p>	8	x			10	20	30	40						x	x		x

10	Định vị, xem thông tin thửa đất trong bản đồ quy hoạch sử dụng đất	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm kiếm thông tin thửa đất theo số tờ, số thửa</li> <li>2. Tìm kiếm vị trí thửa đất theo tọa độ VN2000</li> <li>3. Tìm kiếm vị trí thửa đất theo tọa độ WGS</li> <li>4. Xem thông tin cơ bản của thửa đất</li> <li>5. Kiểm tra thông tin hiện trạng thửa đất so với bản đồ quy hoạch (có trong quy hoạch không, nằm trong bản đồ quy hoạch nào..)</li> <li>6. In thông tin cơ bản của thửa đất (hình học, tọa độ, mô tả..)</li> <li>7. Export dữ liệu không gian của thửa đất dưới dạng Shapefile</li> <li>8. Export dữ liệu không gian thửa đất dưới dạng KML</li> </ol>	8	x			10	20	30	40					x	x		x
11	Quản lý thiết lập style hiển thị (màu sắc, chú giải, ký hiệu, font chữ...) cho bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ hiện trạng sử dụng đất	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thêm Style Vector</li> <li>2. Thiết lập sử dụng màu sắc cho đối tượng</li> <li>3. Thiết lập sử dụng biểu tượng (ảnh) hiển thị</li> <li>4. Thiết lập font (kích thước, màu sắc..)</li> <li>5. Thiết lập hiển thị đặc trưng cho đối tượng dạng điểm (bubble)</li> <li>6. Thiết lập hiển thị đặc trưng cho đối tượng dạng đường (line dash, solid..)</li> </ol>	8	x			10	20	30	40			x			x		x

		7. Thiết lập hiển thị đặc trưng cho đối tượng dạng vùng 8. Thiết lập hiển thị nhãn																
12	Quản lý tích hợp dữ liệu ảnh viễn thám thành các lớp bản đồ	1. Import dữ liệu ảnh viễn thám 2. Chuyển đổi dữ liệu viễn thám sang định dạng GeoTif 3. Cấu hình các thông số chuyển đổi về hệ tọa độ hiển thị 4. Tạo dịch vụ bản đồ từ GeoTif 5. Tạo Style trình bày dữ liệu ảnh viễn thám 6. Tích hợp dịch vụ bản đồ thành lớp bản đồ 7. Cấu hình lớp bản đồ sử dụng ảnh viễn thám 8. Thêm lớp vào bản đồ	8	x			10	20	30	40					x	x		x

13	Xem dữ liệu viễn thám tại một khu vực ở các thời điểm khác nhau nhằm theo dõi sự thay đổi, biến động theo thời gian	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vẽ khu vực cần giám sát</li> <li>Lựa chọn loại ảnh viễn thám sử dụng để giám sát</li> <li>Lựa chọn các chỉ số ảnh để giám sát</li> <li>Tính toán giá trị chỉ số giám sát trên loại ảnh viễn thám được lựa chọn</li> <li>Hiện thị số liệu chỉ số ảnh chi tiết theo thời gian lựa chọn</li> <li>Phân tích sự thay đổi theo thời gian</li> <li>Lập báo cáo tổng hợp, so sánh số liệu</li> <li>Hiện thị các khu vực có sự thay đổi, biến động trên bản đồ</li> </ol>	8	x				10	20	30	40						x	x			x	
14	Quản lý cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám	<ol style="list-style-type: none"> <li>Thêm cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám</li> <li>Xem cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám</li> <li>Cập nhật cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám</li> <li>Xóa cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám</li> </ol>	4	x				10	20	30	40							x	x			x
<b>III</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý ảnh viễn thám</b>																					

15	<p>Tìm kiếm ảnh viễn thám từ các nguồn trong nước, quốc tế được chia sẻ công khai thông qua dịch vụ</p>	<p>1. Tạo danh sách các nguồn ảnh cho phép khai thác ảnh viễn thám  2. Thiết lập thông tin, tài khoản cho phép tìm kiếm nguồn ảnh từ các hệ thống quốc tế  3. Tìm kiếm nguồn ảnh từ NASA  4. Tìm kiếm nguồn ảnh từ World Explore  5. Lọc thông tin download ảnh viễn thám (độ che phủ mây, tỉ lệ, độ phân giải...) ở nguồn NASA  6. Lọc thông tin download ảnh viễn thám (độ che phủ mây, tỉ lệ, độ phân giải...) ở nguồn Word Explore  7. Lọc thông tin download ảnh viễn thám (độ che phủ mây, tỉ lệ, độ phân giải...) ở nguồn nguồn khác  8. Tìm kiếm ảnh viễn thám từ các nguồn khác</p>	8	x			10	20	30	40					x		x	x
16	<p>Download tự động ảnh viễn thám (Sentinel 2 và Landsat 8) phục vụ phân tích ảnh tự động</p>	<p>1-2. Thiết lập chế độ download (thời gian, khu vực...)  3. Download ảnh viễn thám  4. Lưu ảnh</p>	4	x			10	20	30	40					x		x	x

17	Lọc chọn ảnh viễn thám có tỉ lệ mây phủ thấp phù hợp cho việc nghiên cứu và phân tích ảnh	<p>1. Tìm kiếm ảnh Landsat trên các nguồn có tỉ lệ mây phủ theo điều kiện tìm kiếm</p> <p>2. Tìm kiếm ảnh Sentinel trên các nguồn có tỉ lệ mây phủ theo điều kiện tìm kiếm</p> <p>3. Tìm kiếm ảnh Landsat có tỉ lệ mây phủ phù hợp theo các khu vực giám sát</p> <p>4. Tìm kiếm ảnh Sentinel có tỉ lệ mây phủ phù hợp theo các khu vực giám sát</p> <p>5. Xem trước ảnh trước khi Download</p> <p>6. Lọc ảnh Landsat từ file vật lý (nằm trên hệ thống) có tỉ lệ mây phủ phù hợp</p> <p>7. Lọc ảnh Sentinel từ file vật lý (nằm trên hệ thống) có tỉ lệ mây phủ phù hợp</p> <p>8. Thiết lập chế độ tự động Download ảnh viễn thám có tỉ lệ mây phủ phù hợp với khu vực nghiên cứu</p>	8	x			10	20	30	40					x	x	x
----	---	---	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	--	--	---	---	---

18	Thu thập/cập nhật ảnh viễn thám từ file vật lý	<p>1. Upload ảnh viễn thám vào hệ thống</p> <p>2. Hiển thị thông tin kỹ thuật của ảnh để đánh giá tính phù hợp sử dụng cho nghiên cứu</p> <p>3. Chồng xếp để lựa chọn các ảnh phù hợp với khu vực nghiên cứu</p> <p>4. Thiết lập chế độ clipping (chỉ trích xuất dữ liệu viễn thám theo các khu vực nghiên cứu)</p> <p>5. Cập nhật thông tin mô tả ảnh</p> <p>6. Tính toán tự động các dữ liệu từ ảnh Landsat được Upload</p> <p>7. Tính toán tự động các dữ liệu từ ảnh Sentinel được Upload</p> <p>8. Gỡ/xóa các ảnh viễn thám không đáp ứng cho nghiên cứu</p>	8	x			10	20	30	40					x	x	x
----	--	---	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	--	--	---	---	---



19	Quản lý, tạo mới các khu vực cần giám sát và phân tích biến động	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Thêm mới các khu vực cần giám sát từ File không gian</li> <li>2. Thêm mới các khu vực giám sát (vẽ trên bản đồ)</li> <li>3. Cập nhật các thông tin mô tả về khu vực giám sát</li> <li>4. Thiết lập các loại ảnh viễn thám và chỉ số ảnh viễn thám được sử dụng để giám sát biến động tại khu vực nghiên cứu</li> </ul>	4	x			10	20	30	40						x	x			x	
20	Quản lý ảnh viễn thám	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Thêm mới ảnh viễn thám (từ file vật lý)</li> <li>2. Thêm mới ảnh viễn thám từ nguồn quốc tế</li> <li>3. Xóa ảnh viễn thám</li> <li>4. Thiết lập các chỉ số phục vụ tính toán tự động tạo ra dữ liệu trên ảnh viễn thám cụ thể</li> </ul>	4	x			10	20	30	40							x			x	x

21	Thực hiện trích xuất thông tin ảnh viễn thám	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xem thông tin kỹ thuật của ảnh viễn thám cụ thể</li> <li>2. Download dữ liệu ảnh viễn thám (dạng raster)</li> <li>3. Xem dữ liệu ảnh chi số (được tính toán) của ảnh Landsat</li> <li>4. Xem dữ liệu ảnh chi số (được tính toán) của ảnh Sentinel</li> <li>5. Lọc dữ liệu ảnh viễn thám theo khu vực nghiên cứu</li> <li>6. Xuất dữ liệu viễn thám dưới dạng Excel</li> <li>7. Xuất dữ liệu viễn thám dưới dạng KML</li> <li>8. Xuất dữ liệu viễn thám dưới dạng GeoJSON (kèm dữ liệu không gian)</li> </ol>	8	x			10	20	30	40						x		x	x
22	Quản lý thông tin trích xuất từ ảnh viễn thám	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thêm mới thông tin trích xuất từ ảnh viễn thám</li> <li>2. Xem thông tin trích xuất từ ảnh viễn thám</li> <li>3. Xóa thông tin trích xuất từ ảnh viễn thám</li> <li>4. Cập nhật thông tin trích xuất từ ảnh viễn thám</li> </ol>	4																

23	Chuyển đổi tự động hệ tọa độ ảnh về hệ tọa độ gốc của bản đồ được thành lập	1. Chuyển đổi tọa độ ảnh Landsat sang hệ tọa độ hiển thị của bản đồ 2. Chuyển đổi tọa độ ảnh Sentinel sang hệ tọa độ hiển thị của bản đồ 3. Chuyển đổi hệ tọa độ ảnh Landsat sang các hệ tọa độ khác phục vụ nghiên cứu 4. Chuyển đổi hệ tọa độ ảnh Sentinel sang các hệ tọa độ khác phục vụ nghiên cứu	4	x			10	20	30	40					x	x		x	
----	---	--	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	--	--	---	---	--	---	--

24	Tự động tạo dịch vụ bản đồ từ nguồn ảnh viễn thám để hiển thị trên WebGIS	1. Tạo ảnh Tiff cho các ảnh chỉ số của ảnh vệ tinh Landsat 2. Tạo ảnh Tiff cho các ảnh chỉ số của ảnh vệ tinh Sentinel 3. Tạo mới Style trình bày ảnh hiển thị 4. Import Style có sẵn 5. Thiết lập các thông số dịch vụ WMS (hệ tọa độ, Boundary box, Tile...) 6. Tạo dịch vụ WMS tự động từ ảnh Tiff với Style tương ứng 5. Tích hợp dịch vụ vào bản đồ	8	x			10	20	30	40					x		x	x
IV	<b>Khối chức năng phân tích dữ liệu phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất</b>																	

25	Xử lý ảnh tự động từ nguồn ảnh viễn thám để tạo các ảnh tổ hợp màu, phục vụ hiển thị và so sánh, đánh giá	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chọn nguồn ảnh viễn thám</li> <li>2. Thiết lập các chỉ số (đầu ra) trên một ảnh cụ thể</li> <li>3. Thiết lập bộ màu hiển thị ảnh</li> <li>4. Tạo ảnh chỉ số - Tổ hợp màu thật (True Color)</li> <li>5. Tạo ảnh chỉ số - tổ hợp màu giả (False color)</li> <li>6. Tạo ảnh delta cho ảnh Landsat(ảnh so sánh giữa 2 mốc thời gian)</li> <li>7. Tạo ảnh delta cho ảnh Sentinel (so sánh giữa 2 mốc thời gian)</li> <li>8. Tích hợp ảnh kết quả lên bản đồ</li> </ol>	8	x			10	20	30	40					x		x	x
26	Phân tích các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động. (Sau khi đối chiếu với bản đồ số Quy hoạch sử dụng đất sẽ nhận định loại hình sử dụng đất hiện trạng có đúng theo quy hoạch	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Khoanh vùng các khu vực nghiên cứu (vẽ trên bản đồ)</li> <li>2. Cập nhật các thông tin khu vực nghiên cứu</li> <li>3. Phân tích biến động trong khu vực nghiên cứu trên ảnh Landsat</li> <li>4. Phân tích biến động trong khu vực nghiên cứu trên ảnh Sentinel</li> <li>5. Xác định các khu vực có biến động về không gian</li> <li>6. Thống kê diện tích biến động trên ảnh Landsat</li> <li>7. Thống kê diện tích biến động trên ảnh Sentinel</li> </ol>	8	x			10	20	30	40				x	x		x	

	hay không, đồng thời sẽ có số liệu tổng hợp thống kê cụ thể cho các khu vực này)	8. So sánh khu vực có biến động lớn so với bản đồ quy hoạch (để kiểm tra, xác minh)																	
27	Hiện thị danh sách các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động.	1. Hiện thị danh sách khu vực giám sát 2. Lọc và hiển thị thông tin giám sát theo khu vực 3. Lọc và hiển thị thông tin giám sát theo thời gian 4. Lọc và hiển thị thông tin giám sát theo loại ảnh viễn thám 5. Sắp xếp dữ liệu tìm kiếm theo diện tích biến động 6. Hiện thị dữ liệu biến động về không gian trên bản đồ 7. Export dữ liệu sang Excel 8. Xuất dữ liệu dưới dạng dịch vụ	8	x			10	20	30	40						x	x		x

28	<p>Quản lý và cập nhật thông tin về các khu vực có biến động và các thông tin liên quan như: Thực trạng, phương án xử lý, tình trạng xử lý...</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm kiếm khu vực có biến động</li> <li>2. Cập nhật thông tin liên quan đã được xác minh (lý do biến động, thực trạng, phương án xử lý...)</li> <li>3. Tính toán mức độ biến động</li> <li>4. Xóa khu vực biến động (không cần phải theo dõi, giám sát)</li> <li>5. Tích hợp hình ảnh quan sát, giám sát khu vực biến động</li> <li>6. Tích hợp dữ liệu video quan sát, giám sát khu vực biến động</li> <li>7. Lập danh sách, báo cáo các khu vực biến động</li> <li>8. Export danh sách các khu vực biến động</li> </ol>	4	x			10	20	30	40					x	x		x
29	<p>Tổng hợp thông tin biến động của một khu vực theo chuỗi thời gian, sử dụng mô hình để dự báo việc kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất trong tương lai</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tổng hợp thông tin biến động của một khu vực theo chuỗi thời gian, sử dụng mô hình để dự báo việc kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất trong tương lai</li> </ol>	1	x			10	20	30	40					x	x		x

30	Hiện thị dự báo biến động theo chuỗi thời gian của một khu vực trên các loại ảnh Landsat, Sentinel	1. Tìm kiếm khu vực giám sát 2. Xem số liệu giám sát chi tiết theo ảnh LandSat theo chuỗi thời gian 3. Lập biểu đồ đường dự báo trên số liệu Landsat 4. Xuất kết quả dự báo theo số liệu ảnh landsat 5. Xem số liệu giám sát chi tiết theo ảnh Sentinel theo chuỗi thời gian 6. Lập biểu đồ đường dự báo trên số liệu Sentinel 7. Xuất kết quả dự báo theo số liệu ảnh Sentinel 8. Lập biểu đồ dự báo đồng thời sử dụng cả 2 nguồn số liệu ảnh Landsat và Sentinel	8	x			10	20	30	40					x	x	x
----	--	---	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	--	--	---	---	---



31	Xây dựng hệ thống cây quyết định để phân loại, nhận dạng đối tượng nghiên cứu nâng cao độ chính xác	1. Thiết lập khoảng giá trị trên các ảnh chỉ số của ảnh vệ tinh Landsat tương ứng với đối tượng được nhận dạng 2. Thiết lập khoảng giá trị trên các ảnh chỉ số của ảnh vệ tinh Sentinel tương ứng với đối tượng được nhận dạng 3. So khớp thông tin thiết lập với giá trị ảnh chỉ số thực tế của ảnh Landsat để nhận dạng đối tượng có biến động 4. So khớp thông tin thiết lập với giá trị ảnh chỉ số thực tế của ảnh Sentinel để nhận dạng đối tượng có biến động	4	x			10	20	30	40						x		x	x	
32	Gửi thông tin cảnh báo biến động các khu vực giám sát cho các tài khoản đăng ký nhận tin thông qua email	1. Cho phép thiết lập nhận thông tin cảnh báo theo khu vực giám sát 2. Gửi thông tin cảnh báo tới tài khoản được đăng ký	2	x			10	20	30	40							x		x	x
33	Tạo các bản tin dự báo, khuyến cáo từ kết quả phân tích ảnh viễn thám tự động	1. Thiết lập chế độ sẽ cảnh báo (theo diện tích biến động của khu vực nghiên cứu) cụ thể trên ảnh Landsat 2. Thiết lập chế độ sẽ cảnh báo (theo diện tích biến	8	x			10	20	30	40							x		x	x

		<p>động của khu vực nghiên cứu) cụ thể trên ảnh Sentinel</p> <p>3. Tạo báo cáo trực tuyến phân tích kết quả biến động cụ thể các khu vực cần giám sát</p> <p>4. Tạo báo cáo tổng hợp kết quả giám sát tất cả các khu vực nghiên cứu</p> <p>5. Thiết lập danh sách người dùng sẽ nhận thông tin cảnh báo (người dùng trong hệ thống)</p> <p>6. Thiết lập mở rộng các tài khoản Email sẽ nhận thông tin cảnh báo (người dùng ngoài hệ thống)</p> <p>7. Thiết lập chế độ cho phép người dùng nhận/từ chối nhận bản tin cảnh báo</p> <p>8. Xem lại các bản tin dự báo / khuyến cáo theo thời gian và loại ảnh viễn thám cụ thể</p>																	
34	<p>Chồng xếp kết quả phân tích từ nhiều nguồn ảnh, so sánh kết quả giữa các nguồn ảnh với nhau và với hiện trạng hiện có</p>	<p>1. Chồng xếp lớp dữ liệu biến động trên ảnh Landsat với các lớp bản đồ quy hoạch</p> <p>2. Chồng xếp lớp dữ liệu biến động trên ảnh Landsat với các lớp bản đồ hiện trạng</p> <p>3. Chồng xếp lớp dữ liệu biến động trên ảnh Sentinel</p>	8	x		10	20	30	40						x	x			x

	<p>với các lớp bản đồ quy hoạch</p> <p>4. Chồng xếp lớp dữ liệu biến động trên ảnh Sentinel với các lớp bản đồ hiện trạng</p> <p>5. Lập biểu đồ phân tích số liệu biến động của các khu vực giám sát cụ thể trên ảnh Landsat</p> <p>6. Lập biểu đồ phân tích số liệu biến động của các khu vực giám sát cụ thể trên ảnh Sentinel</p> <p>7. Lập biểu đồ so sánh kết quả biến động của khu vực giám sát với cả 2 loại ảnh Landsat, Sentinel</p> <p>8. Đánh giá kết quả phân tích trên số liệu</p>																	
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

35	Xuất dịch vụ (API) cung cấp số liệu phân tích ảnh viễn thám theo khu vực nghiên cứu cho các hệ thống khác sử dụng	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tạo dịch vụ (API) để cung cấp số liệu ảnh viễn thám</li> <li>2. Thiết lập cung cấp dịch vụ theo chuẩn JSON</li> <li>3. Thiết lập cung cấp dịch vụ theo chuẩn GML</li> <li>4. Thiết lập cung cấp dịch vụ theo chuẩn KML</li> <li>5. Thiết lập cung cấp dịch vụ theo chuẩn GeoJSON</li> <li>6. Thiết lập cung cấp dịch vụ theo chuẩn XML</li> <li>7. Thiết lập giới hạn dịch vụ cung cấp (theo IP, theo thời gian)</li> <li>8. Giám sát sử dụng dịch vụ cung cấp</li> </ol>	8	x			10	20	30	40					x		x	x
----	---	---	---	---	--	--	----	----	----	----	--	--	--	--	---	--	---	---

## 1.2. Quy đổi trường hợp sử dụng

T T	Tên trường hợp sử dụng	Số lượng giao dịch	Pi	Hiện trạng			Tính kế thừa					Ki	Ứng dụng công nghệ GIS		Gi	Giao diện		Quy đổi (Ki*Gi*Pi)	Ghi chú
				Đề xuất mới	Sử dụng từ các thư viện, công nghệ nền tảng	Đã có từ phần mềm được mở rộng, nâng cấp	Hoàn toàn (Kế thừa 100%)	Kế thừa một phần			Xây dựng mới (Kế thừa 0%)		Có	Không		Có	Không		
								Kế thừa nhỏ hơn 30%	Kế thừa từ 30 đến 70%	Kế thừa hơn 70%									
<b>I</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý người dùng</b>																		
1	Đăng ký tài khoản	0	0.3	x	0	0	x	0	0	0	x	0	0	x	1	x	0	0.0	
2	Đăng nhập/Đăng xuất hệ thống	0	0.3	x	0	0	x	0	0	0	x	0	0	x	1	x	0	0.0	
3	Quản lý thông tin tài khoản	4	1	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.0	
4	Quản trị & phân quyền người dùng	4	1	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.0	
<b>I</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý bản đồ</b>																		
5	Quản lý và cập nhật bản đồ quy hoạch sử dụng đất	4	1	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	1.3	
6	Quản lý bản đồ và cập nhật hiện trạng sử dụng đất	4	1	x	0	0			x			0.5	x	0	1.3	x	0	0.7	
7	Quản lý, cấu hình các lớp thông tin trên bản đồ	8	1.5	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	2.0	
8	Các thao tác bản đồ: hiển thị, bật/tắt lớp, phóng to, phóng nhỏ, xem tọa độ, xuất bản đồ, in ấn...	8	1.5	0	x	0			x			0.5	x	0	1.3	x	0	1.0	

9	Các thao tác so sánh thông tin quy hoạch (giữa lớp hiện trạng và lớp quy hoạch)	8	1.5	x	0	0	0	0	0	0	0	x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
10	Định vị, xem thông tin thửa đất trong bản đồ quy hoạch sử dụng đất	8	1.5	x	0	0	0	0	0	0	0	x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
11	Quản lý thiết lập style hiển thị (màu sắc, chú giải, ký hiệu, font chữ...) cho bản đồ quy hoạch sử dụng đất, bản đồ hiện trạng sử dụng đất	8	1.5	0	x	0				x			0.5	x	0	1.3	x	0	1.0
12	Quản lý tích hợp dữ liệu ảnh viễn thám thành các lớp bản đồ	8	1.5	x	0	0	0	0	0	0	0	x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
13	Xem dữ liệu viễn thám tại một khu vực ở các thời điểm khác nhau nhằm theo dõi sự thay đổi, biến động theo thời gian	8	1.5	x	0	0						x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
14	Quản lý cấu hình hiển thị style cho dữ liệu viễn thám	4	1	x	0	0	0	0	0	0	0	x	1	x	0	1.3	x	0	1.3
<b>111</b>	<b>Nhóm chức năng quản lý ảnh viễn thám</b>																		
15	Tìm kiếm ảnh viễn thám từ các nguồn trong nước, quốc tế được chia sẻ công khai thông qua dịch vụ	8	1.5	x	0	0						x	1	0	x	1	x	0	1.5
16	Download tự động ảnh viễn thám (Sentinel 2 và Landsat 8/Landsat 9) phục vụ phân tích ảnh tự động	4	1	x	0	0						x	1	0	x	1	x	0	1.0

1 7	Lọc chọn ảnh viễn thám có tỉ lệ mây phủ thấp phù hợp cho việc nghiên cứu và phân tích ảnh	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
1 8	Thu thập/cập nhật ảnh viễn thám từ file vật lý	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
1 9	Quản lý, tạo mới các khu vực cần giám sát và phân tích biến động	4	1	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	1.3	
2 0	Quản lý ảnh viễn thám	4	1	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.0	
2 1	Thực hiện chiết xuất thông tin ảnh viễn thám	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
2 2	Quản lý thông tin chiết xuất từ ảnh viễn thám	4	1	x	0	0	0	0	0	0	x	1	0	x	1	x	0	1.0	
2 3	Chuyển đổi tự động hệ tọa độ ảnh về hệ tọa độ gốc của bản đồ được thành lập	4	1	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	1.3	
2 4	Tự động tạo dịch vụ bản đồ từ nguồn ảnh viễn thám để hiển thị trên WebGIS	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
<b>I V</b>	<b>Khối chức năng phân tích dữ liệu phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất</b>																		
2 5	Xử lý ảnh tự động từ nguồn ảnh viễn thám để tạo các ảnh tổ hợp màu, phục vụ hiển thị và so sánh, đánh giá	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	0	x	1.5	

2 6	Phân tích các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động. (Sau khi đối chiếu với bản đồ số Quy hoạch sử dụng đất sẽ nhận định loại hình sử dụng đất hiện trạng có đúng theo quy hoạch hay không, đồng thời sẽ có số liệu tổng hợp thống kê cụ thể cho các khu vực này)	8	1.5	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
2 7	Hiện thị danh sách các khu vực phát hiện biến động theo thời điểm với các thông tin hữu ích như: Địa điểm, diện tích khu vực có sự biến động.	8	1.5	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	2.0
2 8	Quản lý và cập nhật thông tin về các khu vực có biến động và các thông tin liên quan như: Thực trạng, phương án xử lý, tình trạng xử lý...	4	1	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	1.3
2 9	Tổng hợp thông tin biến động của một khu vực theo chuỗi thời gian, sử dụng mô hình AI để dự báo việc kết quả thực hiện quy hoạch sử dụng đất trong tương lai	1	0.3	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	0.4
3 0	Hiện thị dự báo hiện trạng thực hiện quy hoạch sử dụng đất theo chuỗi thời gian của một khu vực	8	1.5	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	2.0



3 1	Xây dựng hệ thống cây quyết định để phân loại, nhận dạng đối tượng nghiên cứu nâng cao độ chính xác	4	1	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.0	
3 2	Gửi thông tin cảnh báo biến động các khu vực giám sát cho các tài khoản đăng ký nhận tin thông qua email	2	0.3	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	0.3	
3 3	Tạo các bản tin dự báo, khuyến cáo từ kết quả phân tích ảnh viễn thám tự động	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
3 4	Chồng xếp kết quả phân tích từ nhiều nguồn ảnh, so sánh kết quả giữa các nguồn ảnh với nhau và với hiện trạng hiện có	8	1.5	x	0	0					x	1	x	0	1.3	x	0	2.0	
3 5	Xuất dịch vụ (API) cung cấp số liệu phân tích ảnh viễn thám theo khu vực nghiên cứu cho các hệ thống khác sử dụng	8	1.5	x	0	0					x	1	0	x	1	x	0	1.5	
<b>TỔNG SỐ THSD QUY ĐỊNH</b>																	<b>45.3</b>	Số lượng THSD để tính dự toán	

### 1.3. Quy đổi đối tượng quản lý

TT	Tên đối tượng quản lý	Số lượng lớp, bảng dữ liệu	Li	Số lượng trường thông tin	Fi	Số lượng quan hệ	Ri	Kiểu dữ liệu		Ti	Tính kế thừa			Mi	Quy đổi (Li*Fi*Ri*Ti)	Ghi chú
								Không gian	Phi không gian		Kế thừa hoàn toàn	Kế thừa một phần	Xây dựng mới			
1	Bản đồ	4	1	40	1.1	4	1.1	x		1.3			x	1.00	1.57	
2	Ảnh viễn thám	2	0.3	10	0.9	3	1		x	1			x	1.00	0.27	
3	Mô hình	1	0.3	10	0.9	2	1		x	1				0.00	0.00	
4	Người dùng	2	0.3	20	1	2	1		x	1			x	1.00	0.30	
5	Thông tin dự báo, cảnh báo	2	0.3	30	1	4	1.1		x	1			x	1.00	0.33	
<b>TỔNG SỐ ĐTQL QUY ĐỔI</b>															<b>3.5</b>	

*Trong đó:*

Xây dựng mới: **3.50**  
 Kế thừa một phần: **0.00**

#### 1.4. Đơn giá xây dựng phần mềm

S T T	Nội dung	Đơn vị tính	Khó khăn	Khối lượng	Chi phí LĐKT	Đơn giá sản phẩm (không KH)	Thành tiền	Ghi chú
	<b>Tổng cộng</b>						<b>416,469,470</b>	

### 1.5. Tổng hợp đơn giá xây dựng phần mềm

TT	Nội dung công việc		Khối lượng	Đơn giá	Hệ số	Thành tiền	Trong đó	
							Giao khoán	Không giao khoán
<b>I</b>	<b>CÔNG LAO ĐỘNG</b>					<b>537,011</b>		
<b>1</b>	<b>Xây dựng phần mềm trích xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất</b>	<b>Công</b>				<b>537,011</b>	<b>120,542</b>	<b>416,469</b>
1.1	Xây dựng mô hình học máy phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian					<b>120,542</b>		
1.1.1	Tiền xử lý số liệu					<b>22,679</b>		
		TVC	20	1,490	0.27	8,046		
		TV	49	1,490	0.20	14,633		
1.1.2	Xây dựng mô hình phục vụ giám sát quy hoạch sử dụng đất đa thời gian					<b>32,005</b>		
		TVC	22	1,490	0.27	8,851		
		TVC	22	1,490	0.27	8,851		
		TV	22	1,490	0.20	6,556		
		TV	26	1,490	0.20	7,748		
1.1.3	Huấn luyện mô hình					<b>35,909</b>		
		TVC	30	1,490	0.27	12,069		
		TV	40	1,490	0.20	11,920		
		TV	40	1,490	0.20	11,920		
1.1.4	Tính toán, kết quả giám sát, dự báo					<b>29,949</b>		
		TVC	30	1,490	0.27	12,069		
		TV	30	1,490	0.20	8,940		
		TV	30	1,490	0.20	8,940		
1.2	Xây dựng phần mềm trích xuất thông tin sử dụng đất từ ảnh viễn thám đa thời gian nhằm giám sát thực hiện quy hoạch sử dụng đất	Công				<b>416,469</b>		416,469
<b>II</b>	<b>CHI KHÁC</b>					6,247		
1	Kiểm tra nghiệm thu phần mềm	1.50%				<b>6,247</b>		
	<b>TỔNG CỘNG</b>					<b>543,259</b>		

**Phụ lục 2: Tổng hợp công lao động**

STT	Họ tên	Chức danh	Tổng hợp ngày công		Hệ số	Tổng công	Tổng tiền công (triệu đồng)		Tổng thời gian làm việc (tháng)		Tổng thời gian làm việc	Tổng tiền (triệu đồng)
			Năm thứ nhất	Năm thứ hai			Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ nhất	Năm thứ hai		
1	ThS. Nguyễn Thị Phương Hoa	Chủ nhiệm đề tài	135	70	0.49	205	98,564	51,107	6.1	3.2	9.3	149,671
2	ThS. Nguyễn Thị Thanh Bình	Thư ký, Thành viên chính	120	155	0.27	275	48,276	62,357	5.5	7.0	12.5	110,633
3	ThS. Trương Thủy Phương	Thành viên chính	80	90	0.27	170	32,184	36,207	3.6	4.1	7.7	68,391
4	ThS. Nguyễn Hà Phú	Thành viên chính	215	125	0.27	340	86,495	50,288	9.8	5.7	15.5	136,782
5	ThS. Trần Thị Hiền	Thành viên chính	110	150	0.27	260	44,253	60,345	5.0	6.8	11.8	104,598
6	ThS. Nguyễn Dương Anh	Thành viên chính	110	120	0.27	230	44,253	48,276	5.0	5.5	10.5	92,529
7	Nguyễn Quang Huy	Thành viên chính	60	90	0.27	150	24,138	36,207	2.7	4.1	6.8	60,345
8	ThS. Nguyễn Minh Ngọc	Thành viên chính	150	90	0.27	240	60,345	36,207	6.8	4.1	10.9	96,552
9	ThS. Phan Thị Phương Thanh	Thành viên chính	22	60	0.27	82	8,851	24,138	1.0	2.7	3.7	32,989

STT	Họ tên	Chức danh	Tổng hợp ngày công		Hệ số	Tổng công	Tổng tiền công (triệu đồng)		Tổng thời gian làm việc (tháng)		Tổng thời gian làm việc	Tổng tiền (triệu đồng)
			Năm thứ nhất	Năm thứ hai			Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ nhất	Năm thứ hai		
10	KS. Lê Anh Quang	Thành viên chính	122	80	0.27	202	49,081	32,184	5.5	3.6	9.2	81,265
11	ThS. Lê Minh Tuấn	Thành viên	65	105	0.20	170	19,370	31,290	3.0	4.8	7.7	50,660
12	ThS. Nguyễn Thị Phong Lan	Thành viên	60	120	0.20	180	17,880	35,760	2.7	5.5	8.2	53,640
13	KS. Đỗ Thị Thành	Thành viên	25	110	0.20	135	7,450	32,780	1.1	5.0	6.1	40,230
14	ThS. Hoàng Thị Kim Quý	Thành viên	75	70	0.20	145	22,350	20,860	3.4	3.2	6.6	43,210
15	ThS. Nguyễn Thị Ngọc Quỳnh	Thành viên	70	80	0.20	150	20,860	23,840	3.2	3.6	6.8	44,700
16	Ths. Phạm Hà Anh	Thành viên	20	120	0.20	140	5,960	35,760	0.9	5.5	6.4	41,720
17	ThS. Nguyễn Thị Thu Trang	Thành viên	80	85	0.20	165	23,840	25,330	3.6	3.9	7.5	49,170
18	CN. Vũ An	Thành viên	30	95	0.20	125	8,940	28,310	1.4	4.3	5.7	37,250
19	ThS. Chu Thị Hiền	Thành viên	40	50	0.20	90	11,920	14,900	1.8	2.3	4.1	26,820
20	Ths. Nguyễn Trường Sơn	Thành viên	50	50	0.20	100	14,900	14,900	2.3	2.3	4.5	29,800
21	CN. Đặng Thu Trà	Thành viên	25	100	0.20	125	7,450	29,800	1.1	4.5	5.7	37,250
22	CN. Lê Hải An	Thành viên	20	100	0.20	120	5,960	29,800	0.9	4.5	5.5	35,760
23	KS. Nguyễn Thị Thanh Hoa	Thành viên	50	60	0.20	110	14,900	17,880	2.3	2.7	5.0	32,780
24	KS. Vũ Thị Tý	Thành viên	30	60	0.20	90	8,940	17,880	1.4	2.7	4.1	26,820
25	ThS. Vũ Thị Thùy Linh	Thành viên	60	60	0.20	120	17,880	17,880	2.7	2.7	5.5	35,760

STT	Họ tên	Chức danh	Tổng hợp ngày công		Hệ số	Tổng công	Tổng tiền công (triệu đồng)		Tổng thời gian làm việc (tháng)		Tổng thời gian làm việc	Tổng tiền (triệu đồng)
			Năm thứ nhất	Năm thứ hai			Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ nhất	Năm thứ hai		
26	CN. Nguyễn Thị Bích Thanh	Thành viên	60	60	0.20	120	17,880	17,880	2.7	2.7	5.5	35,760
27	CN. Nguyễn Thị Thúy Hải	Thành viên	60	60	0.20	120	17,880	17,880	2.7	2.7	5.5	35,760
28	CN. Nguyễn Thúy Hằng	Thành viên	70	50	0.20	120	20,860	14,900	3.2	2.3	5.5	35,760
29	Ths. Vũ Văn Thụy	Thành viên	60	50	0.20	110	17,880	14,900	2.7	2.3	5.0	32,780
30	CN. Đặng Thị Thu Trang	Thành viên	70	0	0.20	70	20,860	0	3.2	0.0	3.2	20,860
31	ThS. Kiều Văn Dương	Thành viên	0	50	0.20	50	0	14,900	0.0	2.3	2.3	14,900
32	Ths. Nguyễn Thị Mỹ Tươi	Thành viên	20	50	0.20	70	5,960	14,900	0.9	2.3	3.2	20,860
33	Ths. Bùi Thị Thanh Nga	Thành viên	10	60	0.20	70	2,980	17,880	0.5	2.7	3.2	20,860
34	ThS. Dương Thị Thu Hương	Thành viên	10	60	0.20	70	2,980	17,880	0.5	2.7	3.2	20,860
35	Đào Thu Hằng	Thành viên	10	60	0.20	70	2,980	17,880	0.5	2.7	3.2	20,860
36	Nguyễn Thị Hiền	Thành viên	10	60	0.20	70	2,980	17,880	0.5	2.7	3.2	20,860
37	KS. Nguyễn Hải Hưng	Thành viên	22	0	0.20	22	6,556	0	1.0	0.0	1.0	6,556
38	CN. Nguyễn Thành Kiên	Thành viên	26	0	0.20	26	7,748	0	1.2	0.0	1.2	7,748
39	ThS. Đặng Thị Phương Lan	Thành viên	40	0	0.20	40	11,920	0	1.8	0.0	1.8	11,920
40	KS. Dương Thị Hải Vân	Thành viên	40	0	0.20	40	11,920	0	1.8	0.0	1.8	11,920
41	KS. Vũ Ánh Nguyệt	Thành viên	30	0	0.20	30	8,940	0	1.4	0.0	1.4	8,940
42	ThS. Hoàng Anh Đức	Thành viên	49	0	0.20	49	14,633	0	2.2	0.0	2.2	14,633
43	ThS. Nguyễn Đình Trung	Thành viên	30	0	0.20	30	8,940	0	1.4	0.0	1.4	8,940

STT	Họ tên	Chức danh	Tổng hợp ngày công		Hệ số	Tổng công	Tổng tiền công (triệu đồng)		Tổng thời gian làm việc (tháng)		Tổng thời gian làm việc	Tổng tiền (triệu đồng)
			Năm thứ nhất	Năm thứ hai			Năm thứ nhất	Năm thứ hai	Năm thứ nhất	Năm thứ hai		
44	Đặng Thanh Tùng	Thành viên	30	0	0.20	30	8,940	0	1.4	0.0	1.4	8,940
45	Nguyễn Trọng Sơn	Thành viên	20	0	0.20	20	5,960	0	0.9	0.0	0.9	5,960