

PHẦN 1. MỞ ĐẦU

1.1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Đất đai là tài nguyên vô cùng quý giá đối với mỗi quốc gia bởi nó là tư liệu sản xuất đặc biệt, là thành phần quan trọng hàng đầu của môi trường sống, là địa bàn phân bố các khu dân cư, xây dựng các cơ sở kinh tế, văn hóa, xã hội, an ninh và quốc phòng. Trong xã hội hiện nay, dưới sức ép của quá trình gia tăng dân số, quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa đòi hỏi con người phải khai thác tài nguyên nhiều hơn để phục vụ cho nhu cầu phát triển đó, theo thống kê trên thế giới hàng năm mất khoảng 6- 8 triệu ha đất nông nghiệp. Do đó, đất đai đã trở thành vấn đề sống còn của mỗi quốc gia, mỗi dân tộc và việc đánh giá biến động đất đai càng trở nên cấp thiết nhằm sử dụng đất hợp lý, tiếp kiệm và có hiệu quả.

Hiện nay, công nghệ viễn thám và GIS là một trong những thành quả nghiên cứu khoa học vũ trụ của con người đã đạt đến trình độ cao và đã trở thành kỹ thuật phổ biến được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực kinh tế xã hội ở nhiều nước trên thế giới. Viễn thám có tính cập nhật và đồng bộ về thông tin, khái quát hóa tự nhiên các đối tượng và khả năng phủ trùm rộng khắp mọi nơi trên trái đất. Viễn thám cung cấp thông tin nhanh, cập nhật, có chu kỳ lặp cao và đó là dữ liệu đầu vào quan trọng cho hệ thống thông tin địa lý. GIS với khả năng thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với bản, được sử dụng để mô hình hoá quá trình biến đổi sử dụng đất. Do vậy, việc ứng dụng công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý trong lĩnh vực điều tra, nghiên cứu, khai thác, sử dụng, quản lý tài nguyên thiên nhiên và môi trường ngày càng phát triển.

Đối với những nhà quản lý đất đai, đặc biệt là các cán bộ địa chính thì việc nắm được tình hình sử dụng đất của khu vực mình quản lý là rất quan trọng, không những vậy, để quản lý được đất đai họ còn phải nắm được quy luật hình thành, phát triển cũng như những biến động sử dụng đất trong những năm khác nhau. Trong đó phương pháp giải đoán ảnh viễn thám kết hợp với công nghệ GIS được xem là có hiệu quả cao trong xử lý thông tin, thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất và đánh giá biến động sử dụng đất.

Huyện Việt Yên được tỉnh Bắc Giang chọn là địa bàn phát triển các khu công nghiệp, dịch vụ tập trung của tỉnh. Diện tích đất nông nghiệp ngày càng bị thu hẹp để nhường đất cho phát triển công nghiệp, dịch vụ, nhiều hộ

nông dân không còn đất để canh tác. Với tính chất như vậy nên cơ cấu đất đai nhất là đất nông nghiệp của huyện trong những năm qua có nhiều thay đổi và biến động. Để quản lý tốt những biến động này thì ứng dụng viễn thám và GIS đánh giá biến động sử dụng đất nông nghiệp qua các năm cho huyện Việt Yên là nhiệm vụ cấp thiết. Vì vậy, tác giả thực hiện đề tài: ***“Ứng dụng công nghệ Viễn Thám và Hệ thống thông tin địa lý (GIS) đánh giá biến động sử dụng đất nông nghiệp của huyện Việt Yên - tỉnh Bắc Giang giai đoạn 2011 – 2017”***.

1.2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Do thực tế của địa phương, đất nông nghiệp biến động xảy ra chủ yếu trên đối tượng đất sản xuất nông nghiệp. Vì vậy phạm vi nghiên cứu của đề tài giới hạn trong biến động đất sản xuất nông nghiệp

1.3. NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA ĐỀ TÀI

Hiện nay việc đánh giá biến động đang dừng lại ở việc xác định được sự tăng giảm của từng yếu tố, chưa xác định được vị trí không gian của quá trình biến động. Với bản đồ biến động đất thành lập được đã thể hiện rõ vị trí không gian của sự biến động, đồng thời bảng ma trận biến động sử dụng đất còn thể hiện được sự thay đổi của các loại đất là do yếu tố nào tạo ra.

1.4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI

1.4.1. Ý nghĩa khoa học

Đánh giá biến động theo phương pháp truyền thống là đo vẽ, thành lập bản đồ, tính toán diện tích đất, và tài liệu điều tra thống kê là một công việc phức tạp đòi hỏi nhiều thời gian. Hơn nữa khi sử dụng các tài liệu thống kê và tư liệu bản đồ sẽ không khai thác được những thông tin hiện thời nhất vì quá trình sử dụng đất luôn biến động.

Với việc tích hợp công nghệ viễn thám và hệ thống thông tin địa lý đã tạo nên một công cụ mạnh giải quyết vấn đề nghiên cứu không gian tầm vĩ mô trong một khoảng thời gian ngắn và chi phí tương đối thấp hơn so với các phương pháp khác. Tư liệu viễn thám có khả năng cung cấp thông tin chính xác, kịp thời những thay đổi về mặt không gian và thời gian của các đối tượng thông qua nghiên cứu hình ảnh. Thêm vào đó, GIS lại có tính vượt trội về khả năng tích hợp thông tin mật độ cao, cập nhật thông tin một cách dễ dàng cũng như khả năng phân tích không gian, xử lý các dạng dữ liệu địa lý.

1.4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Sản phẩm được áp dụng trong nghiên cứu đánh giá biến động đất, làm căn cứ đề xuất định hướng quy hoạch sử dụng đất huyện Việt Yên.

PHẦN 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

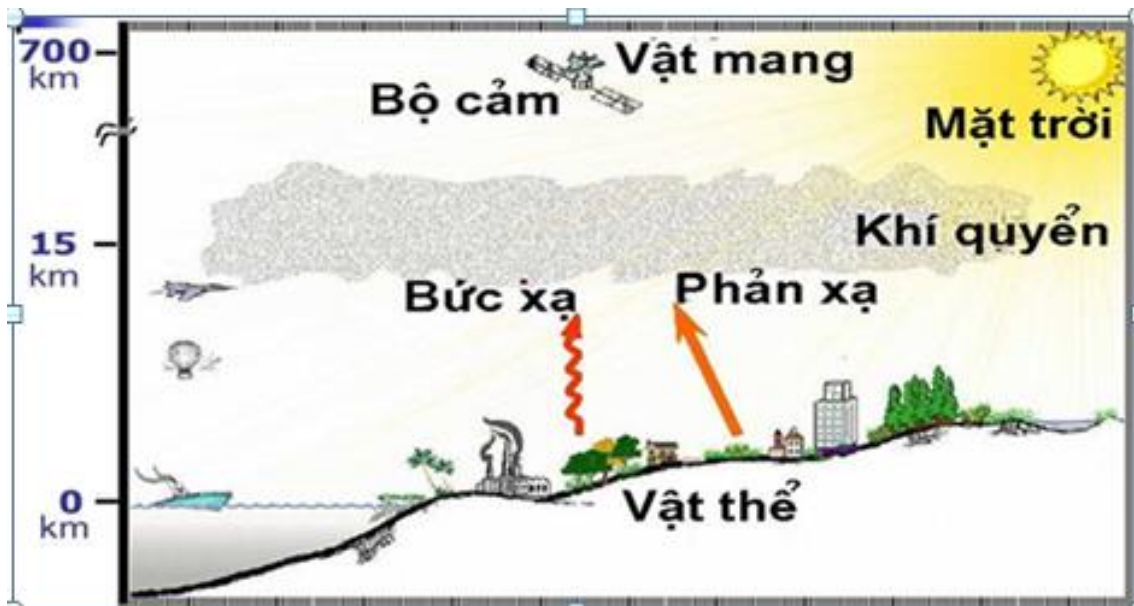
2.1.1. Tổng quan về Viễn thám

2.1.1.1. Khái niệm

Viễn thám được định nghĩa bằng nhiều cách khác nhau, nhưng nói chung đều thống nhất theo quan điểm là khoa học công nghệ thu thập thông tin về vật thể mà không tiếp xúc trực tiếp với vật thể đó. Định nghĩa sau đây có thể coi là tiêu biểu: “Viễn thám là khoa học công nghệ mà theo đó các đối tượng quan tâm được nhận diện, đo đạc, phân tích các tính chất mà không có sự tiếp xúc trực tiếp với các đối tượng”. Đối tượng trong định nghĩa này có thể được hiểu là một đối tượng cụ thể, một vùng hay một hiện tượng.

Sóng điện từ được phản xạ hoặc bức xạ từ vật thể là nguồn cung cấp thông tin chủ yếu về đặc tính của đối tượng. Ảnh viễn thám cung cấp thông tin về vật thể tương ứng với năng lượng bức xạ ứng với từng bước sóng đã xác định. Đo lường và phân tích phản xạ phổ ghi nhận bởi viễn thám, cho phép tách thông tin hữu ích về từng lớp phủ mặt đất khác nhau do sự tương tác giữa bức xạ điện từ và vật thể.

Thiết bị dùng để cảm nhận sóng điện từ phản xạ hay bức xạ từ vật thể được gọi là bộ cảm biến. Bộ cảm biến có thể là các máy chụp ảnh hoặc máy quét. Phương tiện mang các bộ cảm biến được gọi là vật mang (máy bay, kính khí cầu, tàu con thoi...)



Hình 2.1: Hệ thống viễn thám

Sự phát triển của viễn thám gắn liền với sự phát triển của phương pháp chụp ảnh và thu nhận thông tin các đối tượng trên mặt đất. Từ năm 1858 người ta đã bắt đầu sử dụng kính khí cầu để chụp ảnh nhằm mục đích thành lập bản đồ địa hình. Những bức ảnh đầu tiên chụp bằng máy bay được Wilbur Wright thực hiện năm 1909 trên vùng Centocalli, Italia. Từ đó đến nay phương pháp sử dụng ảnh hàng không là phương pháp sử dụng rộng rãi nhất. Trên thế giới việc phân tích ảnh hàng không đã góp phần đáng kể trong việc phát hiện nhiều mỏ dầu và khoáng sản trầm tích.

Vào giữa năm 1930 người ta đã có thể chụp ảnh màu và đồng thời thực hiện nhiều cuộc nghiên cứu nhằm tạo ra các lớp cảm quang nhạy với bức xạ gần hồng ngoại có tác dụng hữu hiệu trong việc loại bỏ ảnh hưởng tán xạ và mù của khí quyển. Từ năm 1960, sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật cho phép thu được hình ảnh ở các dải sóng khác nhau bao gồm cả sóng hồng ngoại và sóng cực ngắn. Sau đó sự thành công trong việc chế tạo các bộ cảm biến và các tàu vũ trụ, các vệ tinh nhân tạo đã cung cấp khả năng thu nhận hình ảnh của trái đất từ trên quỹ đạo góp phần hữu ích cho việc nghiên cứu lớp phủ thực vật, biến động sử dụng đất, cấu trúc địa mạo, nhiệt độ, gió trên bề mặt đại dương...

2.1.1.2. Nguyên lý hoạt động của viễn thám

Phương pháp viễn thám nghiên cứu tài nguyên thiên nhiên và môi trường

dựa trên nguyên lý cơ bản là sự hấp thụ, phản xạ hay bức xạ trong các dải phổ với các cường độ nhất định của các đối tượng tự nhiên. Bức xạ mặt trời tác động lên các đối tượng trên mặt đất là một quá trình hết sức phức tạp: Một phần bị hấp thụ, một phần truyền qua và một phần bị phản xạ trở lại. Tỷ lệ giữa ba phần này rất khác nhau khi bức xạ truyền tới các đối tượng khác nhau.

Phần năng lượng bị hấp thụ khi đi vào đối tượng sẽ chuyển hoá thành dạng năng lượng khác. Khả năng hấp thụ của các đối tượng khác nhau là khác nhau và có tính chọn lọc phổ. Phần năng lượng này ít có ý nghĩa trong truyền tin viễn thám.

- Phần năng lượng truyền qua có thành phần phổ khác hẳn với thành phần phổ của bức xạ chiếu tới do tính tán xạ ánh sáng và hấp thụ có chọn lọc của các đối tượng tự nhiên.

- Phần năng lượng phản xạ được sử dụng như phương tiện truyền tin chính trong viễn thám. Các bức xạ được ghi nhận bằng các thiết bị trên các

vật thể bay và được truyền về mặt đất để xử lý thành tín hiệu ảnh hoặc số. Năng lượng ánh sáng phản xạ này được hình thành từ hai thành phần chính:

+ Năng lượng phản xạ trực tiếp từ bề mặt đối tượng: Phần này không phụ thuộc vào bản chất của đối tượng, mà chỉ phụ thuộc vào đặc tính bề mặt của đối tượng và tham gia vào quá trình tạo độ chói của đối tượng đó.

+ Năng lượng sau khi bị tán xạ bởi cấu trúc bề mặt của đối tượng phản xạ lại: Phần này là kết quả của sự tương tác giữa bức xạ tới với bề dày vật chất của đối tượng. Phụ thuộc vào cấu trúc, bản chất lý-hoá và trạng thái của đối tượng và đây là nguồn năng lượng truyền tin chính của kỹ thuật viễn thám. Thông tin viễn thám có liên quan trực tiếp đến năng lượng phản xạ từ các đối tượng, nên việc nghiên cứu đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự.

2.1.1.3. Đặc trưng phản xạ phổ của những đối tượng tự nhiên

Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng trên bề mặt trái đất là thông số quan trọng nhất trong viễn thám. Do các thông tin viễn thám có liên quan trực tiếp tới năng lượng phản xạ từ các đối tượng nên việc nghiên cứu các đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên đóng vai trò hết sức quan trọng đối với việc ứng dụng hiệu quả phương pháp viễn thám.

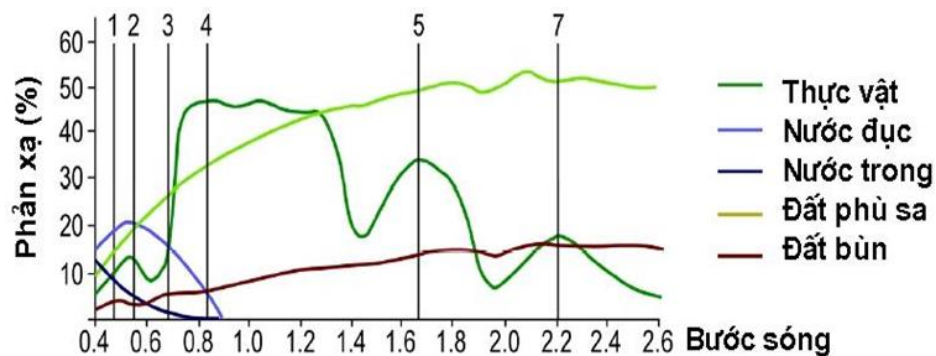
Trong lĩnh vực viễn thám, kết quả giải đoán các thông tin phụ thuộc rất nhiều vào sự hiểu biết mối tương quan giữa các đặc trưng phản xạ phổ với bản chất và trạng thái tự nhiên. Đồng thời đó cũng là cơ sở dữ liệu để phân tích các tính chất của đối tượng tiến tới phân loại đối tượng.

Đặc trưng phản xạ phổ của các đối tượng tự nhiên là hàm của nhiều yếu tố. Các đặc tính này phụ thuộc vào điều kiện chiếu sáng, môi trường khí quyển, bề mặt đối tượng cũng như bản thân đối tượng.

Khả năng phản xạ của các đối tượng phụ thuộc vào bản chất vật chất của các đối tượng, phụ thuộc vào trạng thái và độ nhẵn bề mặt của các đối tượng, phụ thuộc vào màu sắc của đối tượng, phụ thuộc vào độ cao mặt trời trên đường chân trời và hướng chiếu sáng. Khả năng phản xạ phổ của các đối tượng chụp ảnh còn phụ thuộc vào trạng thái khí quyển và các mùa trong năm.

Tất cả các vật thể đều phản xạ, hấp thụ, phân tách và bức xạ sóng điện từ bằng các cách thức khác nhau và các đặc trưng này thường được gọi là các đặc trưng phổ. Phổ phản xạ là thông tin quan trọng nhất mà viễn thám thu nhận được về các đối tượng. Đối với mỗi vật trong tự nhiên có các đặc tính

phản xạ phổ điện từ khác nhau trên các bước sóng khác nhau. Dựa vào đặc điểm phổ phản xạ có thể phân tích, so sánh và nhận diện các đối tượng trên mặt đất. Các đối tượng chủ yếu trên mặt đất bao gồm: lớp phủ thực vật, nước, đất hay cát, đá công trình xây dựng. Mỗi loại này có các phản xạ khác nhau với sóng điện từ tại các bước sóng khác nhau.

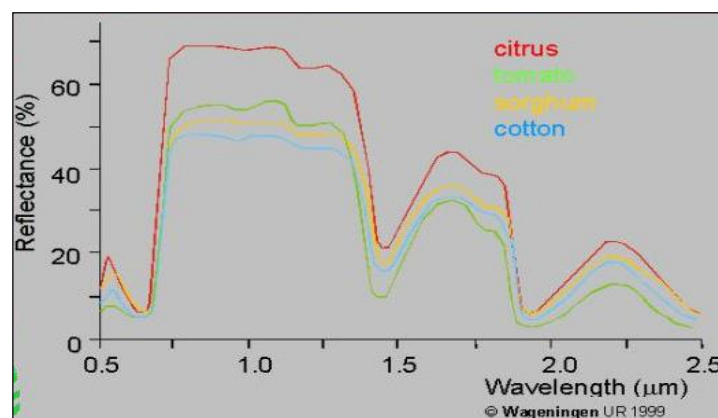


Hình 2.2: Đặc trưng phản xạ phổ của một số đối tượng tự nhiên

Đây là hình biểu diễn khả năng phản xạ phổ của các loại lớp phủ mặt đất (thực vật, đất và nước), chúng có tính chất khái quát việc phản xạ phổ của ba loại lớp phủ chủ yếu. Trên thực tế, các loại thực vật, đất và nước khác nhau sẽ có đường cong phản xạ phổ khác nhau. Sự khác nhau này chủ yếu được thể hiện ở độ lớn phần trăm phản xạ, song hình dạng tương đối của đường cong ít khi có sự thay đổi.

a. Đặc trưng phản xạ phổ của thực vật

Thực vật khỏe mạnh chứa nhiều diệp lục tố phản xạ rất mạnh ánh sáng có bước sóng từ 0,45 – 0,67 micromet (tương ứng với dải sóng màu lục) vì vậy ta nhìn thấy chúng có màu xanh lục. Khi diệp lục tố giảm đi thực vật chuyển sang có khả năng phản xạ ánh sáng màu đỏ trội hơn dẫn đến lá cây có màu vàng đỏ (do tổ hợp màu lục và đỏ) hoặc màu đỏ.



Hình 2.3: Đồ thị phản xạ phổ của một số loại thực vật

Ở vùng hồng ngoại, thực vật có khả năng phản xạ rất mạnh. Khi sang vùng hồng ngoại và vi sóng một số điểm cực trị ở vùng sóng dài làm tăng khả năng hấp thụ ánh sáng của nước trong lá, khả năng phản xạ của chúng giảm đi rõ rệt và ngược lại khả năng hấp thụ ánh sáng lại tăng lên. Khả năng phản xạ phổ của mỗi loại thực vật khác nhau, không như nhau và đặc tính chung nhất về khả năng phản xạ của thực vật là:

+ Ở vùng ánh sáng nhìn thấy, cận hồng ngoại và hồng ngoại khả năng phản xạ phổ khác biệt rõ rệt.

+ Ở phần ánh sáng nhìn thấy phần lớn năng lượng được hấp thụ bởi diệp lục trong lá cây, một phần thấy qua lá còn lại phản xạ.

+ Ở vùng cận hồng ngoại cấu trúc lá ảnh hưởng lớn tới khả năng phản xạ phổ của lá, ở đây khả năng phản xạ phổ tăng lên rõ rệt.

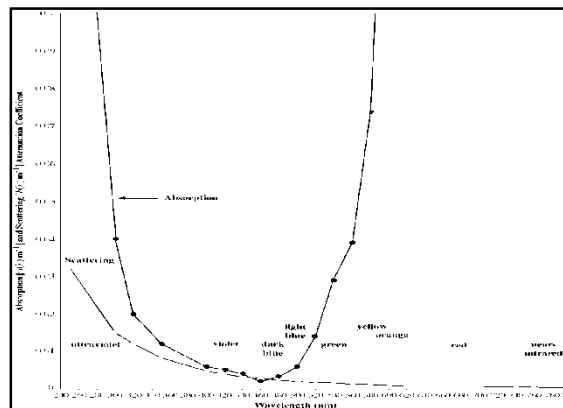
+ Ở vùng hồng ngoại nhân tố ảnh hưởng lớn tới khả năng phản xạ phổ của lá là hàm lượng nước. Khi độ ẩm trong lá cao thì năng lượng hấp thụ là cực đại.

Thực vật nói chung khả năng phản xạ phổ của chúng phụ thuộc vào giống loại, giai đoạn sinh trưởng và trạng thái phát triển của cây.

b. Đặc trưng phản xạ phổ của nước

Đặc tính chung nhất của nước là khả năng phản xạ phổ giảm dần theo chiều dài bước sóng.

Khả năng phản xạ phổ của bước sóng thay đổi theo bước sóng của bức xạ chiếu tới và thành phần vật chất có trong nước. Khả năng phản xạ phổ còn phụ thuộc vào bề mặt nước và trạng thái của nước. Trên kênh hồng ngoại và cận hồng ngoại bề mặt nước được phát hiện ra rất dễ dàng, còn một số đặc tính của nước cần phải sử dụng dải sóng nhìn thấy để nhận biết.



Hình 2.4: Đồ thị phản xạ phổ của một số loại nước

Trong điều kiện tự nhiên mặt nước sẽ hấp thụ rất mạnh năng lượng ở dải cận hồng ngoại và hồng ngoại, do vậy năng lượng phản xạ sẽ rất ít.

Ở dải sóng nhìn thấy, khả năng phản xạ phổ của nước tương đối phức tạp. Tuy nhiên nước trong điều kiện tự nhiên không phải lúc nào cũng lý tưởng như nước cất. Thông thường nước chứa nhiều tạp chất hữu cơ và vô cơ, vì vậy khả năng phản xạ phổ của nước phụ thuộc vào thành phần và trạng thái của nước. Các nghiên cứu cho thấy nước đục có khả năng phản xạ phổ cao hơn nước trong, nhất là những dải sóng dài. Với độ sâu tối thiểu là 30m, nồng độ tạp chất gây đục là 10mg/l thì khả năng phản xạ phổ lúc đó là hàm số của thành phần nước chứ không còn là ảnh hưởng của chất đáy.

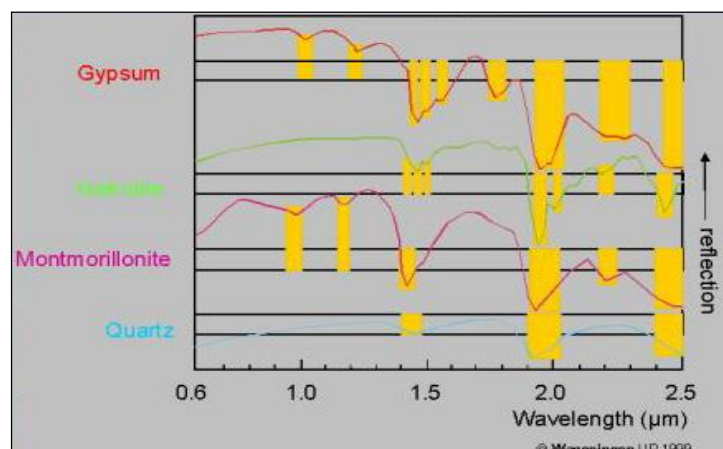
Người ta đã chứng minh được rằng khả năng phản xạ phổ của nước phụ thuộc rất nhiều vào độ đục của nước, ở dải sóng 0,6 - 0,7 micromet thì độ đục của nước và khả năng phản xạ phổ có mối liên hệ tuyến tính.

Hàm lượng diệp lục tố trong nước cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến khả năng phản xạ phổ của nước ở bước sóng ngắn và làm tăng khả năng phản xạ phổ của nước ở bước sóng có màu xanh lá cây.

Ngoài ra một số yếu tố khác có ảnh hưởng đến khả năng phản xạ phổ của nước nhưng cũng có nhiều đặc tính quan trọng của nước không thể hiện được rõ qua sự khác biệt về phổ như độ mặn của nước biển, hàm lượng khí metan, oxi, nito, cacbonic...

c. Đặc trưng phản xạ phổ của thổ nhưỡng

Đặc tính chung nhất của thổ nhưỡng là khả năng phản xạ phổ tăng theo dải bước sóng, sự khác nhau về khả năng phản xạ phổ thấy rõ nhất ở khoảng phổ hẹp màu đỏ.



Hình 2.5: Phản xạ phổ của một số loại đất

Thổ nhưỡng chỉ có năng lượng phản xạ và năng lượng hấp thụ mà không có năng lượng thấu qua. Các loại đất có thành phần cấu tạo, các chất hữu cơ và vô cơ khác nhau thì khả năng phản xạ phổ sẽ khác nhau.

Các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng đến khả năng phản xạ phổ của đất là cấu trúc bề mặt của đất, độ ẩm của đất, hợp chất hữu cơ, hợp chất vô cơ trong đất. Với đất hạt mịn thì khoảng cách giữa các hạt nhỏ vì chúng ở sát nhau hơn. Với hạt lớn khoảng cách giữa chúng lớn hơn do vậy khả năng vận chuyển không khí và độ ẩm cũng dễ dàng hơn. Khi ẩm ướt trên mỗi hạt cát sẽ bọc một màng mỏng nước do vậy độ ẩm và hàm lượng nước cao nên khi hạt nước rơi vào cát khô ta sẽ thấy cát bị thấm hơn tuy nhiên cát đã ẩm thì hạt nước rơi vào cũng không có sự khác biệt nhiều

Một yếu tố nữa ảnh hưởng đến khả năng phản xạ phổ là hợp chất hữu cơ trong đất. Với hàm lượng hữu cơ từ 0,5 - 5% đất có màu nâu xẫm, nếu hàm lượng hữu cơ thấp hơn đất sẽ có màu nâu sáng

Ôxít sắt cũng ảnh hưởng tới khả năng phản xạ phổ của đất. Khả năng phản xạ phổ tăng khi hàm lượng oxít sắt giảm, nhất là ở vùng phổ nhìn thấy (có thể làm giảm tới 40% khả năng phản xạ phổ khi hàm lượng ô xít sắt tăng lên).

Khi loại bỏ ô xít sắt ra khỏi đất thì khả năng phản xạ phổ của đất tăng lên rõ rệt từ 0,5 đến 1,4 micromet.

Các vùng phản xạ và bức xạ phổ có thể sử dụng ghi nhận thông tin về đất, còn hình ảnh ở hai vùng này là dấu hiệu để đoán đọc các đặc tính của đất. Phổ phản xạ là thông tin quan trọng nhất về đối tượng mà viễn thám thu nhận được. Dựa vào đặc điểm phổ phản xạ (cường độ, dạng đường cong ở các dải sóng khác nhau) có thể phân tích, so sánh và nhận diện các đối tượng trên bề mặt. Thông tin về phổ là thông tin đầu tiên, là tiền đề cho các phương pháp phân tích ảnh trong viễn thám.

Các đối tượng khác nhau trong cùng một nhóm đối tượng sẽ có dạng đường cong phổ phản xạ chung, tương đối giống nhau, song sẽ khác nhau về các chi tiết nhỏ trên đường cong hoặc khác nhau về độ lớn giá trị cường độ phản xạ. Khi tính chất của đối tượng thay đổi thì đường cong phản xạ cũng bị biến đổi theo. Một loại sai biệt nữa là sự sai biệt có tính chất cục bộ khi cấu trúc của đối tượng khác nhau trong không gian (ví dụ lúa được cấy và lúa được sạ) hoặc cấu trúc đó khác nhau theo hướng của nguồn sáng (ví dụ các