

K

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ NÔNG NGHIỆP**

ĐỀ TÀI KC - 07.03

CHUYÊN ĐỀ KHOA HỌC

**GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ
VỀ HIỆN TRẠNG CÁC MÔ HÌNH PHÂN TÍCH, DỰ BÁO VÀ TRỢ
GIÚP QUYẾT ĐỊNH HIỆN CÓ CHO BA CẤP TỈNH, HUYỆN, XÃ**

**Cơ quan thực hiện : Viện Quy hoạch và
Thiết kế Nông nghiệp**

Các thành viên tham gia:

TS. Bùi Thị Ngọc Dung

ThS. Đỗ Đình Đài

TS. Nguyễn Thanh Hiền

Hà Nội, 12/2003

C

4966-4/15
29/10/04

MỤC LỤC

	Trang
MỞ ĐẦU	1
1. ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG MÔ HÌNH PHÂN TÍCH, DỰ BÁO VÀ TRỢ GIÚP QUYẾT ĐỊNH HIỆN CÓ	1
1.1 Các mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có về quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp	2
1.1.1 Tiến trình đánh giá đất đai	4
1.1.2 Nguyên tắc, tiến trình đánh giá biến động độ che phủ rừng	14
1.1.3 Tiến trình đánh giá xói mòn, thoái hoá đất	16
1.1.4 Nguyên tắc, tiến trình bố trí sử dụng đất lâm nghiệp	20
1.2 Tiến trình đánh giá, dự báo về lao động và sử dụng lao động ở nông thôn	26
1.3 Tiến trình đánh giá, dự báo về dịch hại cây trồng	27
2. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỂ THỰC HIỆN TIẾN TRÌNH ĐÁNH GIÁ, DỰ TÍNH, DỰ BÁO VÀ TRỢ GIÚP QUYẾT ĐỊNH	28
2.1. Thông tin địa lý	28
2.1.1. Ứng dụng phân tích đa chỉ tiêu trong đánh giá mức độ thích hợp của đất đai đối với 1 số loại (nhóm) cây trồng	29
2.1.2. Ứng dụng kết quả đánh giá đất đai và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp	31
2.2. Thông tin phi địa lý	32
2.2.1. Nhóm đối tượng quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp	32
2.2.2. Nhóm đối tượng quản lý sử dụng lao động thôn	33
2.2.3. Nhóm đối tượng quản lý dịch hại cây trồng	34

MỞ ĐẦU

Xây dựng các giải pháp khoa học công nghệ về hiện trạng các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp quyết định hiện có thực chất là phân tích, đánh giá các mô hình hiện có và xác định những nội dung cần bổ sung hoặc thiết kế các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định mới cho ba cấp tỉnh, huyện và xã. Nội dung nghiên cứu bao gồm các bước sau:

- Đánh giá hệ thống mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có.
- Đề xuất các giải pháp khoa học công nghệ để thực hiện tiến trình đánh giá, dự tính, dự báo và trợ giúp quyết định.

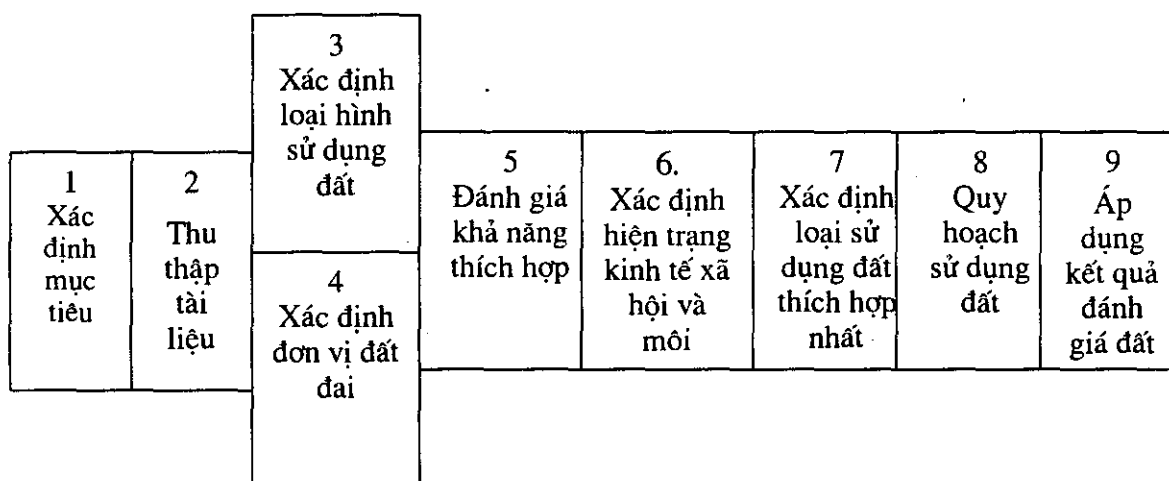
1. ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG MÔ HÌNH PHÂN TÍCH, DỰ BÁO VÀ TRỢ GIÚP QUYẾT ĐỊNH HIỆN CÓ

Các mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có về quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp, quản lý dịch hại cây trồng và quản lý sử dụng lao động nông thôn được xây dựng trên cơ sở các số liệu về hiện trạng, dự báo tốc độ tăng trưởng và đưa ra con số cần đạt được trong tương lai. Quá trình này được thực hiện có sự trợ giúp của một số phần mềm ứng dụng như: phần mềm đánh giá đất tự động (ALES), phần mềm phân tích chính sách (MUSA86), phần mềm phân tích điểm mạnh yếu (SWOT), phần mềm EXCEL. Kết quả của quá trình này được thể hiện dưới dạng bảng đồ được lưu giữ thủ công hoặc bằng hệ thống thông tin địa lý (GIS) và các bảng số liệu được lưu giữ trong máy tính bằng phần mềm EXCEL. Thông tin địa lý (các bản đồ) và thông tin phi địa lý (bảng số liệu) thường không kết nối được với nhau và không cho phép người sử dụng truy cập, trao đổi thông tin dễ dàng. Để có thể sử dụng các thông tin này, người sử dụng phải đến các cơ quan chủ quản để lấy thông tin. Đây chính là điểm hạn chế của các mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có. Phần dưới đây sẽ cụ thể hoá các mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có cho từng nhóm đối tượng kể trên.

1.1. Các mô hình phân tích, dự báo và trợ giúp quyết định hiện có về quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp

Quản lý sử dụng đất nông lâm nghiệp được thực hiện dựa trên 2 nội dung quan trọng là *phân hạng đánh giá đất đai* hay *đánh giá mức độ thích hợp của đất đai đối với các loại sử dụng đất (loại hoặc nhóm cây trồng trong một chu kỳ kinh tế)* và *quy hoạch bố trí sử dụng đất*. Việc phân hạng đánh giá đất đai được thực hiện theo đề cương của FAO và phương pháp luận này đã được cụ thể hóa trong: “Quy trình đánh giá đất đai phục vụ nông nghiệp”; 10 TCN 343 - 98 do Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ban hành. Quy trình này đã được bổ sung và thay thế một số bước cho phù hợp với cơ sở số liệu của Việt Nam.

Tiến trình đánh giá đất đai và quy hoạch sử dụng đất gồm 9 bước như sau:

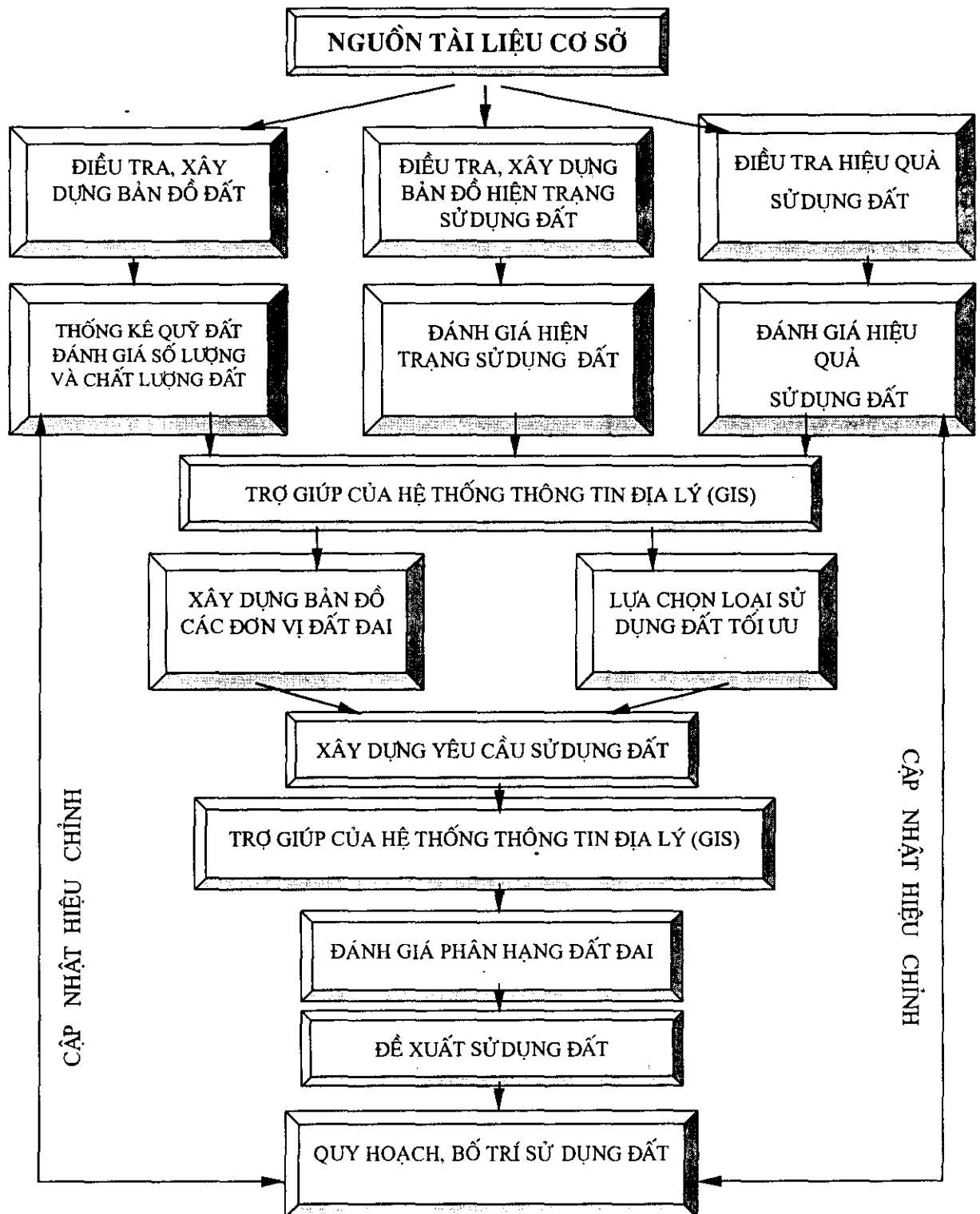


Trong 9 bước trên có thể chia thành hai giai đoạn:

Giai đoạn 1. là tiến trình đánh giá đất đai, gồm 7 bước: từ bước 1 đến bước 7.

Giai đoạn 2. là tiến trình áp dụng kết quả đánh giá đất đai phục quy hoạch sử dụng đất, gồm hai bước: bước 8 và 9.

Sơ đồ 1: TIẾN TRÌNH QUẢN LÝ SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG LÂM NGHIỆP



1.1.1. Tiến trình đánh giá đất đai

1.1.1.1. Nguyên tắc

Sở dĩ “phân hạng đánh giá đất đai” được coi là một trong những nội dung quan trọng của tiến trình quản lý sử dụng đất nông lâm nghiệp là vì *kết quả đánh giá phân hạng đất đai sẽ là cơ sở chủ yếu để xây dựng các mô hình dự tính dự báo thông tin, trợ giúp quyết định liên quan đến sử dụng đất nông - lâm nghiệp.*

Có thể coi các yếu tố tham gia hình thành các đơn vị đất đai, yêu cầu sử dụng đất đối với các cây trồng nông - lâm nghiệp là các thông số đầu vào của tiến trình đánh giá phân hạng đất đai. Nhờ những thông số này, các mức độ thích hợp S_1 ; S_2 ; S_3 (S_1 : rất thích hợp; S_2 : thích hợp; S_3 : ít thích hợp) và N: không thích hợp của đất đai đối với từng cây trồng cần đánh giá được xác định. Sự phân bố không gian, ranh giới, quy mô diện tích của từng mức độ thích hợp đối với từng loại cây trồng, vật nuôi vừa là số liệu đầu ra của tiến trình đánh giá đất, vừa là một trong những thông số đầu vào quan trọng để xây dựng các bài toán sử dụng đất.

Có khá nhiều các yếu tố tham gia hình thành các đơn vị đất đai và yêu cầu sử dụng đất. Theo quan điểm của FAO, những yếu tố này là những yếu tố biểu thị chất lượng và đặc điểm đất đai, bao gồm nhóm các yếu tố về: đất, khí hậu, thủy lợi; thủy văn và kinh tế - xã hội (cơ sở hạ tầng giao thông, điện, dịch vụ phục vụ sản xuất, hiệu quả kinh tế sử dụng đất và hiệu quả môi trường).

1.1.1.2. Các bước chính trong quá trình đánh giá đất đai

a. Bước 1: Xác định mục tiêu

Mục tiêu chủ yếu của đánh giá đất đai là lựa chọn điều kiện sử dụng đất hợp lý nhất cho mỗi đơn vị đất xác định. Tùy mục đích, quy mô đánh giá, yêu cầu đặt ra của các cơ quan nhà nước, các tổ chức kinh tế và chủ dự án mà người đánh giá đất phải làm rõ, khẳng định được mục tiêu cuối cùng và nhất thiết mọi kết quả đánh giá đất đai phải trả lời được những câu hỏi sau:

- Những loại sử dụng đất nào phù hợp với điều kiện tự nhiên, có hiệu quả kinh tế và thích ứng với điều kiện xã hội.

- Những loại sử dụng đất nào có khả năng cho sản phẩm bền vững.

- Mỗi loại sử dụng đất có những tác động bất lợi gì về tự nhiên, kinh tế - xã hội.

- Những đầu tư định kỳ và đầu tư dài hạn nào cần thiết để đạt được sản phẩm dự kiến và giảm thiểu các hiệu quả bất lợi.

- Sản phẩm của mỗi loại sử dụng đất là gì? khả năng và tiêu thụ?

b. Bước 2: Thu thập tài liệu

Các tài liệu cần thu thập được chia làm 3 nhóm:

- Nhóm tài liệu cơ sở: bản đồ nền địa hình số tỷ lệ 1/50.000 và 1/100.000 theo tiêu chuẩn VN2000.

- Nhóm tài liệu về tài nguyên thiên nhiên: gồm toàn bộ các bản đồ chuyên đề và số liệu kèm theo.

- Nhóm tài liệu về kinh tế xã hội: số liệu thống kê về dân số, lao động ở nông thôn, số liệu thống kê về hiện trạng sử dụng đất, kết quả điều tra mô hình (suất đầu tư, năng suất, sản lượng của các loại cây, con chính, tổng giá trị sản lượng, thu nhập, lãi, tỷ suất lợi nhuận, yêu cầu lao động. Hiện trạng của các ngành nghề phụ trong vùng nghiên cứu. Mục tiêu và chính sách phát triển kinh tế - xã hội.

Thu thập đầy đủ 3 nhóm tài liệu nêu trên ở 3 cấp (tỉnh, huyện, xã) cũng là đồng thời đã có 12 nhóm thông tin cần thiết của CSDL theo mục tiêu của đề tài.

c. Bước 3: Đánh giá hiện trạng và lựa chọn các loại hình sử dụng đất dùng cho đánh giá đất đai

Đánh giá hiện trạng sử dụng đất nhằm rút ra những ưu khuyết điểm, hiệu quả kinh tế - xã hội và tác động môi trường của quá trình sử dụng đất đai, tìm ra các loại

sử dụng đất bền vững nhất đưa vào đánh giá phân hạng thích nghi, làm cơ sở khoa học và thực tiễn cho đề xuất và quy hoạch sử dụng đất trong tương lai.

d. Bước 4: Xây dựng bản đồ đơn vị đất đai và xác định yêu cầu sử dụng đất

- Đơn vị đất đai (Land Mapping Unit - LMU) là một khoanh/vạt đất được xác định cụ thể trên bản đồ đơn vị đất đai với những chất lượng và tính chất đất đai riêng biệt cùng một điều kiện quản lý đất ứng với khả năng sản xuất và cải tạo đất. Tập hợp các đơn vị đất đai trên bản đồ của vùng hay một khu vực được gọi là bản đồ đơn vị đất đai. Bản đồ đơn vị đất đai được thành lập bằng cách chồng xếp các bản đồ chuyên đề như: bản đồ địa hình, bản đồ đất, bản đồ khí hậu, bản đồ thủy lợi, thủy văn... để phân định ranh giới không gian của những khác biệt rõ về địa hình, loại (nhóm) đất và đặc tính của chúng, chế độ khí hậu, điều kiện thủy lợi, chế độ thủy văn... Một khoanh (vạt) đất có sự đồng nhất về một hay nhiều yếu tố khác biệt nêu trên là một đơn vị đất đai.

- Yêu cầu sử dụng đất (Land Use Requirement - LUR) là toàn bộ đặc điểm về địa hình (độ dốc, độ cao...); đất; khí hậu (nhiệt, ẩm, bức xạ); thủy lợi (điều kiện tưới, tiêu); thủy văn (ngập lụt, ngập mặn, ngập triều, chia ra độ sâu ngập, thời gian ngập); các điều kiện về cơ sở hạ tầng, dịch vụ nông - lâm - ngư nghiệp; hiệu quả môi trường (khả năng che phủ mặt đất chống xói mòn; mức độ gây phú dưỡng nguồn nước); hiệu quả kinh tế - xã hội (tổng giá trị sản phẩm, thu nhập, lãi thuần, yêu cầu lao động...) đảm bảo thỏa mãn yêu cầu sinh thái cũng như các điều kiện sản xuất của cây trồng (vật nuôi) thuộc loại sử dụng đất xác định.

Trong tiến trình giải các bài toán tối ưu về sử dụng đất nông lâm nghiệp, bản đồ đơn vị đất đai được coi là một sản phẩm trung gian. Các yếu tố cấu thành đơn vị đất đai (hay đặc tính của các đơn vị đất đai), yêu cầu sử dụng đất cũng như chỉ tiêu phân cấp các yếu tố này chính là một nhóm trong các biến số cần lựa chọn.

e. Bước 5: Đánh giá khả năng thích hợp của đất đai

Khả năng thích hợp đất đai là mức độ phù hợp của một đơn vị đất đai đối với một hoặc nhiều loại sử dụng đất (loại hoặc nhóm cây trồng) xác định. FAO (1976) đã

đưa ra bảng phân loại khả năng thích hợp của đất đai gồm 4 phân vị: **Bộ** (Suitability Land Order): phản ánh loại thích hợp; **Lớp** (Land suitability Class): phản ánh mức độ thích hợp trong bộ; **Lớp phụ** (Sub-Class): phản ánh những giới hạn cụ thể của từng đơn vị đất đai với từng loại sử dụng đất. Những giới hạn này tạo ra sự khác biệt giữa các dạng thích hợp trong cùng một lớp; **Đơn vị** (Land suitability Unit): phản ánh sự khác biệt nhỏ về mặt quản trị của các dạng thích hợp trong cùng một lớp phụ. Trong phạm vi của đề tài này, cấp phân vị “lớp” và “lớp phụ” sẽ được áp dụng cho đánh giá đất đai ở cấp tỉnh; “đơn vị” sẽ được áp dụng cho huyện điểm và các xã thuộc huyện điểm.

Đánh giá mức độ thích hợp của đất đai đối với mỗi cây trồng, vật nuôi là đối chiếu giữa chất lượng đất đai (Land quality - LQ) với yêu cầu sử dụng đất (Land Use Requirement - LUR) của các loại sử dụng đất (Land Utilization Types - LUTs) được lựa chọn. Như vậy, cho đến nay đã có nhiều phương pháp xác định hạng khác nhau, trong đó có 4 phương pháp phổ biến hay được sử dụng là:

- *Phân hạng chủ quan*: là phương pháp được thực hiện bởi các chuyên gia có sự hiểu biết sâu sắc và nhiều kinh nghiệm.

Ưu điểm: phương pháp này thực hiện nhanh và đơn giản.

Hạn chế: khó thuyết phục và ít người làm được.

- *Phân hạng theo điều kiện giới hạn*: là phương pháp thực hiện theo nguyên lý: phân hạng thích hợp được xác định theo mức độ của bất kỳ yếu nào có giới hạn cao nhất, hạng phụ thể hiện của yếu tố đó.

Ưu điểm: đơn giản, có logic và thể hiện được quy luật tối thiểu trong sinh học.

Hạn chế: không thể hiện được ảnh hưởng qua lại giữa các yếu tố và không thấy được vai trò của các yếu tố trội - yếu tố gây ảnh hưởng có ý nghĩa quyết định hơn.

- *Phương pháp số học, phương pháp tham số hoặc phương pháp mô hình toán*: là phương pháp sử dụng cách tính toán (tính cộng, tính nhân, tính phần trăm hoặc tính điểm) theo các hệ số và thang bậc quy định.

Ưu điểm: dễ hiểu, dễ phân biệt, dễ thuyết phục và thể hiện theo quy luật tối ưu.

Hạn chế: không tránh khỏi chủ quan trong xác định hệ số, thang bậc.

- *Phương pháp làm mẫu:* theo kiểu làm thí điểm, nghiên cứu sâu, tỉ mỉ và cụ thể. Kết quả là chuẩn xác nhưng tốn kém và chỉ thực hiện được với quy mô hẹp.

Tuỳ thuộc vào quy mô của vùng khảo sát và mức độ chi tiết của bản đồ mà lựa chọn các phương pháp phân hạng khác nhau. Trong các phương pháp đã nêu ở trên thì việc xác định hạng theo phương pháp điều kiện giới hạn là phương pháp tỏ ra có tính ưu việt nhất.

Tuy nhiên, qua quá trình vận dụng và triển khai vào thực tế sản xuất thấy nổi lên một số vấn đề cần được nghiên cứu tiếp tục đó là:

- Bên cạnh việc dùng yếu tố hạn chế hay kết hợp theo điều kiện hạn chế để xác định hạng thích nghi đất đai như hiện nay, cần phải xem xét thêm vai trò của yếu tố trội. Yếu tố trội là các yếu tố có ý nghĩa quyết định, không thay thế được, ví dụ:

- + Loại đất
- + Địa hình,
- + Độ dốc (đất đồi núi), địa hình tương đối (đất đồng bằng)
- + Độ dày tầng đất (đất đồi núi), TPCG (đất đồng bằng)
- + Khả năng tưới đối với các cây trồng cần tưới
- + Khí hậu đối với cây đặc sản.

Các yếu tố khác ở ngoài các trường hợp trên có thể coi là ít ảnh hưởng tới việc quyết định hạng. Ví dụ: trong các yếu tố được xét để định hạng thích hợp đất đai có một yếu tố được coi là ít nghiêm trọng ở mức thích hợp S3, trong khi hầu hết các yếu tố khác được coi là ảnh hưởng quyết định đều ở mức giới hạn S1 và S2 thì có thể xếp hạng chung thích hợp của vùng đất đó là S2 chứ không nên để là S3 như hiện nay.

- Việc xác định các yếu tố và chỉ tiêu đưa vào phân hạng chưa được thẩm định

qua thí nghiệm, thực nghiệm để rà soát các yếu tố nên có thể dẫn đến hiện tượng thiếu hoặc phải thay đổi các chỉ tiêu cho phù hợp với điều kiện sinh thái của những vùng quy mô nhỏ. Trên đây là những vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu để tiến tới hoàn thiện quy trình phân hạng đánh giá thích hợp đất đai phục vụ quy hoạch sử dụng đất bền vững

f. Bước 6: Đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội và môi trường

■ Phân tích hiệu quả kinh tế sử dụng đất

Phân tích hiệu quả kinh tế được thực hiện dựa vào các số liệu thu thập được và các kết quả điều tra phỏng vấn nông dân (điều tra mô hình). Một số chỉ tiêu chính được lựa chọn trong phân tích hiệu quả kinh tế gồm:

- *Đầu tư cơ bản*: Toàn bộ các khoản chi phí trong thời kỳ kiến thiết cơ bản.
- *Đầu tư hàng năm*: là toàn bộ các khoản chi phí trong năm mà không tính đến chi phí lao động gia đình (nếu lao động phải thuê mướn thì cũng gộp vào đầu tư hàng năm).
- *Tổng thu nhập*: là giá trị sản phẩm thu được và tính trị giá ra tiền.
- *Lợi nhuận*: được tính bằng giá trị tổng thu nhập trừ đi tổng chi phí (bao gồm cả chi phí lao động gia đình).
- *Thu nhập thuần*: là giá trị thu nhập trừ đi khấu hao và đầu tư hàng năm, không tính chi phí lao động.
- *Giá trị ngày công lao động*: được tính bằng thu nhập thuần trên lao động gia đình (cân so sánh giá ngày công của cùng công việc...).
- *Hiệu quả đồng vốn*: là giá trị thu nhập thuần so với giá trị đầu tư.

Kết quả phân tích và đánh giá hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất là điểm khởi đầu của việc lựa chọn các loại sử dụng đất có triển vọng phát triển trong

tương lai ở địa bàn nghiên cứu. Đối với mỗi loại sử dụng đất, các mức đầu tư/lợi nhuận là cơ sở cho phép xác định các mức thích hợp giữa mỗi loại sử dụng đất với các điều kiện tự nhiên khác nhau.

Qua kết quả phân tích và đánh giá hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất đưa ra một số nhận xét về ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên: thổ nhưỡng, tưới tiêu đến hiệu quả kinh tế của các loại sử dụng đất. Đề xuất một số loại sử dụng đất có hiệu quả kinh tế cao làm cơ sở cho việc lựa chọn các loại sử dụng đất sẽ áp dụng trong các kịch bản phát triển.

■ *Phân tích hiệu quả xã hội*

Trong đánh giá đất đai, khái niệm “hiệu quả kinh tế - xã hội” là một trong những chỉ tiêu dùng để chỉ giá trị về mặt kinh tế, khả năng cung cấp (hay đáp ứng) một hoặc một số nhu cầu cho người sản xuất, từ đó quyết định đến tính ổn định, tốc độ, chiều hướng phát triển của người sản xuất cũng như của cộng đồng có liên quan mà một loại sử dụng đất nhất định đem lại.

Việc tách hiệu quả kinh tế - xã hội của từng loại sử dụng đất làm hai chỉ tiêu riêng biệt (hiệu quả kinh tế và hiệu quả xã hội) chỉ có ý nghĩa tương đối, song ở nhiều trường hợp (nhất là khi đánh giá chi tiết) thì cách làm này lại rất cần thiết vì nó đảm bảo độ chính xác, giúp đưa ra những quyết định đúng đắn hơn.

Phân tích hiệu quả xã hội của bất kỳ loại sử dụng đất nào cũng cần trả lời một số câu hỏi dưới đây:

- Khả năng đảm bảo đời sống của nông dân cũng như của toàn xã hội (vấn đề an ninh lương thực, vấn đề gỗ củi nhiên liệu)?
- Có phù hợp với mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của vùng hay không?
- Khả năng thu hút lao động, giải quyết việc làm ?
- Tính ổn định, bền vững của những loại sử dụng đất bố trí ở những vùng định

canh, định cư - kinh tế mới ?

- Tỷ lệ sản phẩm là sản phẩm hàng hóa trong tổng sản lượng thu được?

Tuy nhiên, không phải bất kỳ loại sử dụng đất nào cũng đạt được đầy đủ các chỉ tiêu xã hội nêu trên. Tùy yêu cầu nghiên cứu hay mục tiêu xây dựng dự án, có thể không lựa chọn chỉ tiêu này mà chọn chỉ tiêu kia để đưa vào phân tích, đánh giá.

■ *Phân tích hiệu quả môi trường*

Phân tích hiệu quả môi trường đối với các loại sử dụng đất nằm trong khuôn khổ của nội dung đánh giá tác động môi trường các phương án quy hoạch sử dụng đất nói riêng hay dự án phát triển nông nghiệp nông thôn nói chung. Phân tích hiệu quả môi trường là một nội dung quan trọng nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững của loại sử dụng đất được lựa chọn đưa vào bố trí. Phân tích hiệu quả môi trường là tiến hành xem xét thực trạng môi trường, đánh giá mức độ, chiều hướng tác động của loại sử dụng đất đối với môi trường. Các chỉ tiêu cần xem xét bao gồm:

- Tỷ lệ che phủ tối đa (tính bằng % diện tích mặt đất) mà loại sử dụng đất nhất định tạo ra, khả năng chống xói mòn rửa trôi (lượng đất mất do xói mòn).

- Nguy cơ gây ô nhiễm hoặc phú dưỡng nguồn nước do bón quá nhiều một loại phân bón, do sử dụng thuốc hóa học bảo vệ thực vật, hay do nước thải...

- Nguy cơ làm tái nhiễm mặn hoặc tái nhiễm phèn do thay đổi phương thức sử dụng đất, do sử dụng nước tưới không đảm bảo tiêu chuẩn cho phép.

- Chiều hướng biến động độ phì nhiêu tự nhiên của đất qua một số mốc thời gian trong chu kỳ kinh doanh hoặc suốt chu kỳ kinh doanh đối với cây lâu năm; qua một số vụ (năm) canh tác đối với các loại sử dụng đất trồng cây ngắn ngày.

Kết quả phân tích đánh giá các chỉ tiêu về kinh tế - xã hội và môi trường của từng loại sử dụng đất trên đây sẽ được dùng trong lựa chọn các loại sử dụng đất thích hợp (ở bước 7 dưới đây), làm cơ sở xây dựng các phương án quy hoạch sử dụng đất.

g. *Bước 7: Lựa chọn các loại sử dụng đất tối ưu:*

Lựa chọn các loại sử dụng đất tối ưu được căn cứ trực tiếp vào kết quả phân hạng mức độ thích hợp của đất đai đối với các loại sử dụng đất (thực hiện ở bước 5) và đánh giá hiệu quả kinh tế - xã hội & môi trường (thực hiện ở bước 6) nhằm tạo cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất, cũng đồng thời là bước áp dụng kết quả đánh giá đất đai vào thực tế sản xuất. Trình tự lựa chọn gồm các bước sau:

■ *Chọn chỉ tiêu so sánh:*

- Chỉ tiêu kinh tế: có thể sử dụng một số hoặc toàn bộ các chỉ tiêu như: tổng sản lượng, tổng thu nhập, thu nhập thuần/đơn vị diện tích, tỷ suất lợi nhuận, hiệu quả 1 đồng vốn, giá trị một ngày công lao động...

- Chỉ tiêu xã hội: yêu cầu lao động/ha; tỷ lệ sản phẩm hàng hoá trong tổng sản phẩm đạt được.

- Chỉ tiêu môi trường: tỷ lệ che phủ; khả năng chống xói mòn; khả năng bồi dưỡng cải tạo đất (lượng chất hữu cơ trả lại cho đất; khả năng cố định N bởi vi khuẩn cộng sinh...).

■ *Phân cấp các chỉ tiêu:*

Căn cứ vào kết quả xử lý, tổng hợp phiếu điều tra, các chỉ tiêu đã lựa chọn (mục a) được phân thành 5 cấp:

- Rất cao, ký hiệu : VH
- Cao H
- Trung bình: M
- Thấp: L
- Rất thấp VL

■ *Lập bảng so sánh:*

Sau khi phân cấp các chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường của từng

loại sử dụng đất, lập bảng so sánh mức độ đạt được các chỉ tiêu này giữa các loại sử dụng đất. Có thể đơn cử ví dụ về một dạng bảng so sánh dưới đây:

Bảng 2. So sánh một số chỉ tiêu về hiệu quả kinh tế xã hội và môi trường giữa các loại sử dụng đất

Loại sử dụng đất (LUTs)	Chỉ tiêu kinh tế			Chỉ tiêu xã hội		Chỉ tiêu môi trường		
	Sản lượng	Tổng thu nhập	Thu nhập thuần	Yêu cầu lao động/ha	Tỷ lệ sản phẩm hàng hoá	Tỷ lệ che phủ	Khả năng cố định N	Khả năng hoàn trả hữu cơ
1. Lúa 2 vụ	VH	H	H	M	M	-	-	L
2. 2 vụ màu	H	H	H	H	H	L	H	M
3. Cà phê	VH	H	M	M	VH	VH	-	H
.....								

▣ Nguyên tắc lựa chọn

Dựa vào bảng so sánh nêu trên, lựa chọn các loại sử dụng đất theo mục tiêu đề ra. Loại sử dụng đất lý tưởng nhất là loại có 3 nhóm chỉ tiêu (kinh tế, xã hội và môi trường) đạt mức trung bình đến rất cao. Ngoài căn cứ này, mục tiêu phát triển kinh tế xã hội là những căn cứ quan trọng để quyết định lựa chọn loại sử dụng đất này mà không chọn loại đất khác.

- Để đảm bảo nhu cầu lương thực của địa phương, người ta chọn các loại hình sử dụng đất lúa có chỉ tiêu năng suất, sản lượng ở các mức cao mà xem nhẹ hoặc không tính đến chỉ tiêu môi trường thậm chí chỉ tiêu này chỉ đạt ở mức thấp đến rất thấp...

- Nếu là mục tiêu nhằm nâng cao mức thu nhập, tăng cường hiệu quả kinh tế sử dụng đất thì người ta lại chọn loại sử dụng có chỉ tiêu thu nhập thuần, tỷ suất lợi nhuận đạt các mức cao...

Nhằm nhằm đảm bảo tính bền vững của một phương án sử dụng đất, ngoài các mục tiêu chủ yếu cần đạt được, người ta còn phải tính toán, cân đối với những chỉ tiêu

về xã hội và môi trường.

Ngoài những căn cứ được áp dụng đối với các loại sử dụng đất tối ưu hiện có ở vùng nghiên cứu, một số loại sử dụng mới (chưa có ở vùng) đáp ứng được mục tiêu phát triển, đạt mức thích hợp cao với điều kiện đất đai vùng nghiên cứu cũng có thể được lựa chọn, đề xuất.

1.1.2. Nguyên tắc, tiến trình đánh giá biến động độ che phủ rừng

1.1.2.1. Nguyên tắc đánh giá biến động độ che phủ rừng

Biến động độ che phủ rừng trên một phạm vi lãnh thổ, trong một khoảng thời gian nào đó là giá trị diện tích rừng thay đổi trên phạm vi lãnh thổ đó trong khoảng thời gian đánh giá. Giá trị này có thể mang trị số dương (+) nếu diện tích rừng gia tăng và ngược lại mang trị số (-) khi diện tích rừng giảm đi. Biến động rừng có thể được đánh giá theo trị số tương đối hoặc tuyệt đối. Tùy theo mục tiêu cần đạt được mà biến động diện tích rừng được đánh giá ở các mức độ chi tiết khác nhau. Với mục tiêu của đề tài này, các loại rừng và đất rừng sau đây (bảng 3) sẽ được đánh giá biến động.

Bảng 3. Các loại rừng và thảm phủ liên quan đến độ che phủ rừng

TT	Loại rừng	TT	Loại rừng
	Tổng diện tích rừng		
1	<i>Rừng tự nhiên</i>	2.3	Loài cây thứ 3
1.1	Rừng gỗ giàu		
1.2	Rừng gỗ trung bình	3	<i>Đất chưa có rừng</i>
1.3	Rừng gỗ nghèo	3.1	Đất trống có cây tái sinh (Ic)
1.4	Rừng gỗ non phục hồi	3.2	Đất trống cây bụi (Ib)
1.5	Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa	3.3	Đất trống có cỏ (Ia)
1.6	<i>Rừng tre nứa</i>	4	<i>Đất khác</i>
2	Rừng trồng		
2.1	Loài cây thứ nhất		
2.2	Loài cây thứ hai		

Đánh giá biến động độ che phủ rừng cần tuân thủ theo các nguyên tắc dưới đây:

- a. *Khoảng thời gian đánh giá*: tối thiểu là 5 năm đối với rừng tự nhiên, 3 năm đối với rừng trồng (khoảng thời gian đủ để phát hiện sự thay đổi)
- b. *Độ che phủ rừng ở hai thời kỳ đánh giá* phải được xây dựng cùng một phương pháp.
- c. *Khi so sánh đánh giá* phải so sánh đánh giá cho cùng kiểu loại rừng (theo nguồn gốc hoặc theo kiểu trạng thái như đã nói ở trên)

1.1.2.2. Tiến trình đánh giá biến động độ che phủ rừng

- a. *Điều tra, xây dựng bản đồ độ che phủ rừng* ở các thời kỳ cần đánh giá, chú giải của bản đồ rừng ở các thời kỳ phải như nhau.
- b. *Số hoá bản đồ bằng hệ mềm chuyên dụng* và lưu trữ ở một Directory nhất định. Hệ mềm này nên có tính giao diện rộng và dễ sử dụng.
- c. *Kiểm tra, chỉnh sửa, làm sạch dữ liệu*.
- d. *Chồng xếp, xử lý số liệu* bằng hệ mềm chuyên dùng. Số liệu thành quả (sau khi xử lý) được lưu trong máy theo một format được định sẵn.
- e. *Tổng hợp, phân tích kết quả* theo yêu cầu đánh giá của người sử dụng.

Kết quả đánh giá biến động độ che phủ rừng được tổng hợp theo hai ma trận dưới đây:

Bảng 4. So sánh độ che phủ rừng giữa các thời kỳ

STT	Loại đất, loại rừng	Thời kỳ 1	Thời kỳ 2	Chênh lệch	
				Tuyệt đối	Tương đối

Bảng 5. Ma trận biến đổi độ che phủ rừng

T2	Diện tích				Tổng T1
	Loại rừng 1	Loại rừng 2	Loại rừng 3	Loại rừng 4	
Loại rừng 1	-				Σ
Loại rừng 2					Σ
Loại rừng 3					Σ
Tổng T2	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Dựa vào kết quả xử lý ở trên, kết hợp với các thông tin kinh tế xã hội để phân tích biến động rừng, xác định nguyên nhân gây ra biến động và đề xuất các giải pháp nhằm quản lý, bảo vệ và phát triển rừng.

1.1.3. Tiến trình đánh giá xói mòn, thoái hóa đất

Trong các nguyên nhân gây thoái hóa, làm giảm sức sản xuất của đất thì xói mòn là nguyên nhân hàng đầu, tác động mạnh mẽ và trực tiếp đến sức sản xuất của đất. Tiến trình đánh giá, xác định mức độ xói mòn đất cũng rất phức tạp và có nhiều phương pháp khác nhau. Đề tài này chọn phương pháp xác định lượng đất mất do xói mòn thông qua xây dựng bản đồ xói mòn đất vì một số lý do:

- Là phương pháp đã được kiểm chứng qua thực tế ở một số vùng, một số dự án.
- Đã được so sánh, đối chiếu với kết quả của các phương pháp đo trực tiếp thông phổ biến hiện nay.
- Có thể áp dụng các phần mềm của GIS từ khâu chồng xếp các lớp bản đồ chuyên đề, tính toán, tổng hợp số liệu, vẽ và in bản đồ kết quả.

Để xác định lượng đất mất do xói mòn người ta sử dụng rất nhiều phương pháp trong đó phổ biến là phương pháp tính toán dựa trên phương trình mất đất phổ dụng (USLE) được Wischmeier và Smith xây dựng năm 1978:

$$A = R \times K \times (L \times S) \times (C \times P).$$

Trong đó:

- A Lượng đất mất hàng năm (tấn/ha).
- R Hệ số xói mòn do mưa (đơn vị xói mòn)
- K Hệ số mẫn cảm đối với xói mòn (tấn/ha/đơn vị xói mòn)
- L Hệ số xói mòn của chiều dài sườn dốc
- S Hệ số xói mòn của độ dốc
- C Hệ số bảo vệ đất của thực vật, cây trồng và biện pháp quản lý
- P Hệ số bảo vệ đất của các công trình chống xói mòn

Bản đồ nguy cơ xói mòn được xây dựng thông qua việc chồng xếp các bản đồ phân bố các hệ số R, K, (L x S), (C x P) trên hệ thống thông tin địa lý, lượng đất mất hàng năm A được tính toán bằng cách nhân các hệ số thành phần và phân ra thành 7 cấp nguy cơ xói mòn.

1.1.3.1. Bản đồ xói mòn do mưa (R factor map)

Bản đồ hệ số xói mòn do mưa được Viện Khí tượng Thủy văn xây dựng với nguyên tắc tính toán như sau:

- Bước 1: trên 2 trạm quan trắc xói mòn được xây dựng từ năm 1993 lượng đất mất sau mỗi trận mưa (A_i) được đo cùng với lượng mưa (P_i) và cường độ mưa cực đại 30 phút ($I30_i$) được xác định.

Xung lượng của mưa (e_i) được tính toán theo công thức:

$$e_i = 916 + 331 \lg I$$

Chỉ số $e_i \times I30_i$ được tính toán cho mỗi trận mưa và quan hệ giữa A_i và $e_i \times I30_i$ được xác lập thông qua một phương trình hồi quy. Quan hệ này được sử dụng để tính toán hệ số xói mòn do mưa $R_i = f_1(e_i \times I30_i)$.

- Bước 2: ở trạm đo mưa bằng máy đo mưa tự ghi xác định lần lượt các chỉ số P_i , $I30_i$ và tính toán $R_i = f_1(e_i \times I30_i)$ cho từng trận mưa theo quan hệ đã được xác lập ở

bước 1.

Sau đó lượng mưa của các tháng (p_{it}) và chỉ số xói mòn do mưa của các tháng (R_{it}) được tính toán bằng cách lấy tổng của p_i và R_i trong tháng.

Xác định quan hệ giữa p_{it} và R_{it} thông qua phương trình hồi quy: $R_{it} = f_2(p_{it})$.

- Bước 3: ở các trạm đo mưa có số liệu mưa ngày khác, tính toán lượng mưa tháng p_{it} .

Sử dụng quan hệ $R_{it} = f_2(p_{it})$ ở bước 2 của trạm đo mưa tự ghi gần nhất để tính toán chỉ số xói mòn do mưa của các tháng.

Tính toán hệ số xói mòn do mưa của năm $R_n = \sum R_{it}$, đưa lên bản đồ vị trí các trạm và vẽ các đường đẳng trị xói mòn do mưa (isoerodent).

1.1.3.2. Bản đồ hệ số mẫn cảm với xói mòn của đất (K factor map)

Hệ số K được tính toán thông qua công thức:

$$100 K = 2,241 [2,1 \cdot 10^{-4} (12-M) a^{1,14} + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)]$$

Các chỉ số M, a, b, c được tính toán dựa trên các số liệu điều tra phân tích đất và lấy trung bình cho đơn vị đất của khu vực.

Bản đồ hệ số mẫn cảm với xói mòn đất được xây dựng dựa trên bản đồ đất 1 do Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp thành lập với giá trị của hệ số K được tính toán như trên.

1.1.3.3. Bản đồ hệ số xói mòn do địa hình (Topographic factor - LS map)

Hệ số L và S được tính toán thông qua công thức:

$$L = (\lambda/20,1)^{0,5} \quad (\lambda = \text{chiều dài sườn dốc tính bằng m})$$

$$S = 65,41 \sin^2 \alpha + 4,56 \sin \alpha + 0,065 \quad (\alpha \text{ là độ dốc tính bằng } \%)$$

Độ dốc α được rút ra từ bản đồ đất các tỷ lệ khác nhau.

Tại mỗi khoanh của bản đồ đất (polygon) chiều dài sườn được tính toán :

$$\lambda = \frac{S}{2 \cos \alpha \cdot D}$$

Trong đó S là diện tích của khoanh, α là độ dốc đã được xác định và quy đổi ra %, D là tổng chiều dài của mạng lưới xói mòn (tổng chiều dài của các đường tụ thủy đo được trên bản đồ trong phạm vi khoanh).

Sau đó dựa vào các công thức sẵn có tính toán L và S cho mỗi khoanh của bản đồ đất 1/100.000 và tính tích L x S.

1.1.3.4. Bản đồ hệ số bảo vệ đất của thực vật, cây trồng, các biện pháp quản lý bảo vệ đất (C x P map)

Hệ số bảo vệ đất được tính toán một cách phức tạp cho 16 loại hình sử dụng đất chính có mặt trong chú dẫn bản đồ hiện trạng sử dụng đất của Việt Nam do Tổng cục Đồ bản xây dựng năm 1993.

Đối với lúa nước có tính đến hệ số P do xây dựng đồng ruộng và đắp bờ.

Đối với loại hình cây trồng cạn ngắn ngày tính chỉ số C trung bình gia quyền cho ngô, khoai, sắn, lạc, đậu tương theo diện tích gieo trồng của từng cây trồng thống kê theo niên giám thống kê. Đối với mỗi cây cụ thể tính toán hệ số C theo các kỳ sinh trưởng và phát triển của cây, chỉ số diện tích lá ở mỗi thời kỳ, ngoại hình của cây, các biện pháp quản lý thông dụng có ở địa bàn.

- Đối với loại hình cây lâu năm tính chỉ số C trung bình gia quyền cho cà phê, cao su, điều, cây ăn quả theo diện tích gieo trồng của từng loại. Đối với cây cụ thể tính toán hệ số C theo các năm tuổi từ lúc trồng mới cho tới lúc hết chu kỳ khai thác, độ che phủ của từng giai đoạn và chiều cao cây trung bình.

- Đối với rừng, thảm cỏ và cây bụi tính toán hệ số C của từng phần che phủ khác

nhau (tầng cây vượt tán, tầng cây bụi, thảm cỏ, thảm mục) theo độ che phủ của từng tầng, có tính tới đặc điểm phần làm 2 mùa: mùa khô và mùa mưa.

- Phân bố các loại hình sử dụng đất và ranh giới của chúng được lấy theo bản đồ hiện trạng sử dụng đất

1.1.3.5. Phân cấp nguy cơ xói mòn và xây dựng bản đồ nguy cơ xói mòn

4 loại bản đồ (R, K, LxS, CxP) được số hoá và lưu trữ như các lớp bản đồ khác nhau trong hệ thống thông tin địa lý. Sau đó chúng được chồng xếp lên nhau và tạo thành các khoanh (polygon) chứa 4 thuộc tính là R, K, LxS, CxP. Thuộc tính thứ 5 được tạo thành bằng cách tính $A = R \times K \times (LxS) \times (CxP)$. Sau đó A được phân loại và đưa về 1 trong 7 cấp nguy cơ xói mòn như sau:

1. Rất yếu (<5 tấn/ha/năm)
2. Yếu (5 - 20 tấn/ha/năm)
3. Trung bình (21 - 50 tấn/ ha/năm)
4. Hơi mạnh (51 - 100 tấn/ha/năm)
5. Mạnh (101 - 150 tấn/ha/năm)
6. Rất mạnh (151 - 200 tấn/ha/năm)
7. Mãnh liệt (>200 tấn/ha/năm)

Mỗi cấp nguy cơ xói mòn được thể hiện bằng một màu khác nhau trên bản đồ. Hệ số A của mỗi một khoanh đất được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu của máy tính có thể sử dụng để tính tổng (hoặc giá trị trung bình) lượng đất mất hàng năm cho một vùng lãnh thổ (các đơn vị hành chính như tỉnh, huyện, xã; hoặc các đơn vị lãnh thổ tự nhiên như vùng sinh thái nông nghiệp, lưu vực, tiểu lưu vực....). Để tính toán các chỉ số này bản đồ lượng đất mất hàng năm A được chồng xếp lên bản đồ ranh giới của các đơn vị lãnh thổ và tính toán các chỉ số thích hợp trong phạm vi ranh giới đó.

1.1.4. Nguyên tắc, tiến trình bố trí sử dụng đất lâm nghiệp

Theo luật bảo vệ và phát triển rừng, đất lâm nghiệp bao gồm đất có rừng và đất

chưa có rừng song đã có quy hoạch để trồng rừng. Đất lâm nghiệp được chia làm ba loại theo chức năng: phòng hộ, đặc dụng và sản xuất. Diện tích để xây dựng rừng phòng hộ bao gồm đất có rừng và chưa có rừng được sử dụng cho cho mục tiêu phòng hộ là chính, gọi tắt là “*rừng phòng hộ*”. Tương tự như vậy cũng gọi tắt là “*rừng đặc dụng*” và “*rừng sản xuất*” cho hai loại còn lại tương ứng. Do mục đích của ba loại rừng này khác nhau nên việc bố trí sử dụng đất trong từng loại cũng khác nhau theo các nguyên tắc dưới đây:

1.1.4.1. Nguyên tắc, tiến trình phân chia ba loại rừng

a. *Rừng đặc dụng* bao gồm rừng bảo tồn các nguồn gen động thực vật quý hiếm, các loài có nguy cơ bị tiêu diệt, rừng danh lam thắng cảnh, rừng bảo vệ các khu di tích lịch sử, văn hoá... Khu đặc dụng phải đạt được các tiêu chuẩn sau:

- Tiêu biểu cho một hệ sinh thái
- Diện tích rừng trong khu phải đạt không dưới 70% diện tích
- Ít có nguy cơ bị xâm hại

b. *Rừng phòng hộ* bao gồm rừng phòng hộ đầu nguồn, phòng hộ cho các công trình thuỷ điện, thuỷ lợi, phòng hộ ven biển, chống cát bay... Trong tổng diện tích phòng hộ thì rừng phòng hộ đầu nguồn chiếm tỷ lệ lớn nhất. Dưới đây trình bày trình tự tiến hành xác định rừng phòng hộ đầu nguồn. Diện tích này được xác định dựa vào mức độ nguy hại của tổng hợp 5 yếu tố thành phần ảnh hưởng đến xói mòn và xác định cho từng tiểu khu. Các yếu tố thành phần bao gồm: Lượng mưa, độ dốc, vị trí, độ cao, đất. *Tiến trình xác định rừng phòng hộ đầu nguồn* gồm 5 bước:

Bước 1. Xây dựng các bản đồ chuyên đề

Xây dựng bản đồ lượng mưa, lượng mưa được xếp theo 3 cấp:

- Cấp 1 (ít nguy hại): $< 1.000 \text{ mm/năm}$
- Cấp 2 (Nguy hại): $1.500 \text{ mm/năm đến } < 2.000 \text{ mm/năm hoặc } \geq 1.000 - < 1.500$

mm/năm song cường độ mưa cao.

- Cấp 3 (rất nguy hại): ≥ 2.000 mm/năm hoặc lượng mưa từ 1500 - 2.000 mm/năm song cường độ mưa cao.

Xây dựng bản đồ độ dốc, chia 3 cấp cho từng vùng địa hình:

- Vùng 1: địa hình tương đối thoải hoặc bằng phẳng trên diện tích rộng.
- Vùng 2: địa hình chia cắt ít phức tạp, ít dốc hơn vùng 3, độ cao tuyệt đối khoảng 300 - 500m.
- Vùng 3: địa hình chia cắt phức tạp, độ cao tuyệt đối > 500 m.

Bảng 6. Phân cấp độ dốc

Mức nguy hại theo vùng và cấp độ dốc	Cấp độ dốc ($^{\circ}$)		
	Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3
Ít nguy hại	< 8	< 15	> 25
Nguy hại	8 - 15	16 - 25	26 - 35
Rất nguy hại	> 15	> 25	> 35

Xây dựng bản đồ vị trí tương đối, chia theo ba cấp:

- Chân núi (ít nguy hại): vị trí ở khoảng 1/3 độ chênh cao từ dưới lên, tính từ đỉnh núi hay đỉnh giồng tới đường tam giác cơ sở.
- Sườn núi (nguy hại): giữa chân và đỉnh.
- Đỉnh núi (rất nguy hại): vị trí ở khoảng 1/3 độ chênh cao từ trên xuống, tính từ đỉnh núi hay đỉnh giồng tới đường tam giác cơ sở.

Xây dựng bản đồ độ cao, chia ba cấp:

- Cấp I: < 700 m
- Cấp II: từ 700 m đến < 1.500 m

- Cấp III: > 1.500 m

Xây dựng bản đồ nguy cơ xói mòn đất, chia ba cấp theo nguy cơ xói mòn:

- Cấp I (ít nguy hại): có tầng dày > 50cm đối với đất thịt nặng hay sét hoặc >100 cm đối với đất thịt nhẹ và trung bình.

- Cấp II (nguy hại): có tầng dày 50 - 100 cm đối với đất thịt nhẹ hay trung bình, tầng dày < 50 cm đối với đất thịt nặng hay sét >100 cm đối với đất cát hay cát pha.

- Cấp III (rất nguy hại): có tầng dày < 50 cm đối với đất thịt hay sét, <100 cm đất cát hay cát pha.

Xây dựng bản đồ tiểu khu

Bước 2. Lượng hoá các yếu tố thành phần

Mức độ ảnh hưởng của từng yếu tố đến xói mòn được lượng hoá bằng phương pháp cho điểm. Điểm được xác định theo trọng số của mỗi yếu tố và theo cấp (mức độ gây hại) trong cùng một yếu tố thành phần. Cụ thể như sau:

- Lượng mưa và độ dốc có trọng số cao hơn các yếu tố khác
- Mức độ gây hại càng cao thì giá trị điểm càng lớn.

Bước 3. Chồng xếp các bản đồ thành phần và bản đồ tiểu khu

Bước 4. Tính điểm tổng hợp cho từng tiểu khu

Bước 5. Xác định diện tích phòng hộ

Diện tích rừng phòng hộ lớn hay nhỏ tùy thuộc vào tiềm năng xói mòn, nhu cầu bảo vệ nguồn nước và một yếu tố rất quan trọng nữa là kinh tế - xã hội. Yếu tố xã hội rất khó định lượng và thay đổi rất nhanh theo thời gian. Như vậy, diện tích này khó xác định được một cách chính xác. Tùy theo tình hình cụ thể của từng địa phương mà quy hoạch diện tích rừng phòng hộ cho phù hợp, song tổng diện tích rừng phòng hộ trên toàn quốc (ước tính theo kinh nghiệm của các nước trong khu vực) chiếm khoảng 30%

tổng đất lâm nghiệp là vừa phải. Vì vậy diện tích phòng hộ sẽ được tính bằng diện tích các tiểu khu có số điểm cao nhất lấy từ trên xuống đủ bằng diện tích ước định trước.

c. *Rừng sản xuất*. Tổng diện tích đất lâm nghiệp sau khi giành cho rừng đặc dụng và rừng phòng hộ còn lại được bố trí để kinh doanh rừng sản xuất nhằm tạo ra lâm sản phục vụ xây dựng, nguyên liệu công nghiệp, gia dụng ...

1.1.4.2. Tiến trình bố trí sử dụng đất đối với từng loại rừng

a. *Điều tra xây dựng bản đồ hiện trạng rừng và sử dụng đất rừng*, điều tra các đặc điểm của rừng (tầng thứ, tổ thành, D, H, chất lượng gỗ ...) và đất rừng (lý, hoá tính, đá lẫn, kết von ...)

b. *Chồng xếp bản đồ* ở mục (a) với bản đồ phân chia rừng theo chức năng để xác định lâm phận đặc dụng phòng hộ và sản xuất

c. *Định hướng sử dụng rừng và đất rừng*. Dựa vào mục tiêu cần đạt được, dựa vào thực trạng rừng và đất rừng, tình hình kinh tế xã hội môi trường trong lâm phận từng loại rừng theo chức năng mà định hướng sử dụng rừng và đất rừng cho phù hợp với các phương thức chủ yếu dưới đây:

C1. *Khai thác rừng*. Có quy trình khai thác riêng áp dụng với từng đối tượng:

Với rừng sản xuất

- Rừng tự nhiên: rừng có trữ lượng giàu hoặc trung bình. Nhà nước quy định cụ thể những tỉnh được phép khai thác, sản lượng khai thác hàng năm cho tỉnh đó.

- Rừng trồng: căn cứ vào tuổi rừng và $D_{\text{bình quân}}$ của rừng trồng. Có quy định riêng cho từng loài cây trồng.

Với rừng phòng hộ

- Rừng tự nhiên: chỉ khai thác những cây quá già, cây rồng ruột nhằm tận dụng lâm sản, mở rộng không gian dinh dưỡng cho cây còn lại.

- Rừng trồng: chỉ khai thác cây gỗ kinh tế trong những lô rừng đạt tiêu chuẩn khai thác.

C2. Bảo vệ rừng. Áp dụng cho các đối tượng dưới đây:

- Diện tích rừng hiện có thuộc cả ba đối tượng đặc dụng, phòng hộ và sản xuất.
- Diện tích chưa đạt tiêu chuẩn là rừng (đất rừng Ic) nhưng đủ số lượng và chất lượng cây tái sinh mục đích (theo quy phạm 1984, số cây tái sinh mục đích có chất lượng tốt tối thiểu phải > 1.000 cây/ha), cây tái sinh phân bố tương đối đều theo chiều nằm ngang. Loài cây mục đích được xác định cụ thể cho từng loại rừng theo chức năng, theo từng vùng.

C3. Khoanh nuôi kết hợp với trồng bổ sung. Áp dụng cho cả khu đặc dụng, phòng hộ và sản xuất với các đối tượng dưới đây:

- Diện tích chưa có rừng, thiếu cây tái sinh mục đích (ở loại đất Ic, Ib).
- Loài cây trồng, tiêu chuẩn cây trồng bổ xung được quy định cụ thể cho từng loại rừng theo chức năng, theo từng vùng trên nguyên tắc đáp ứng được mục đích và phù hợp với điều kiện sinh thái.

C4. Trồng rừng mới. Áp dụng cho các diện tích còn lại ở cả khu đặc dụng, phòng hộ và sản xuất. Quy trình thiết kế trồng rừng cụ thể cho từng loại đã được ban hành:

- Chọn loài cây trồng: Loài cây trồng được xác riêng cho từng loại rừng theo chức năng và điều kiện cụ thể từng vùng. Nhìn chung phải đạt các tiêu chuẩn sau:
 - + Phù hợp với điều kiện sinh thái nơi trồng (Dựa vào kết quả đánh giá đất đai lâm nghiệp ở phần trên).
 - + Với rừng đặc dụng: loài cây thường là cây đặc hữu, cây bản địa, cây quý hiếm
 - + Với rừng phòng hộ: loài cây thường là cây bản địa, cây sống lâu, có bộ rễ phát triển, sinh trưởng nhanh, có giá trị kinh tế.

- Với rừng sản xuất: thường là cây sinh trưởng nhanh, chu kỳ kinh doanh ngắn, giá trị kinh tế cao, dễ chế biến ...
- Phương thức trồng: thường là trồng hỗn giao đối với rừng đặc dụng và phòng hộ, trồng thuần-loại đối với rừng sản xuất
- Phương pháp trồng: Trồng bầu, gieo hạt thẳng, cây rễ trần tùy theo từng loài
- Mật độ trồng: tùy theo loài cây trồng, mục đích trồng, điều kiện lập địa nơi trồng mà mật độ trồng rừng có khác nhau
- Chăm sóc rừng trồng: tùy theo loài cây trồng, mục đích trồng, điều kiện lập địa nơi trồng mà chế độ chăm sóc khác nhau.

1.2. Tiến trình đánh giá, dự báo về lao động và sử dụng lao động ở nông thôn

Hiện nay, Tổng cục Thống kê đang sử dụng các chương trình "People" để dự báo dân số cho 61 tỉnh thành, 8 vùng kinh tế và cả nước. Một số cơ quan Trung ương như : Viện Nghiên cứu Chiến lược (Bộ Kế hoạch Đầu tư), Viện Nghiên cứu Lao động và Xã hội (Bộ Lao động Thương binh Xã hội, Ủy ban Dân số Kế hoạch hoá Gia đình sử dụng một số phần mềm như: Spectrum, Macbet... để dự báo dân số, lực lượng lao động và việc làm một cách đầy đủ hơn. Tuy nhiên, các giả thiết đầu vào để phục vụ cho các chương trình này khá nhiều và phức tạp (trên dưới 40 chỉ tiêu). Hiện ở Việt Nam chưa đáp ứng đầy đủ các chỉ tiêu thống kê này (tỷ lệ đi học từ lớp 1 đến đại học theo lứa tuổi, tỷ lệ sinh viên/học sinh, tỷ lệ lao động có chuyên môn nghiệp vụ theo ngành nghề...). Tổng cục Thống kê đã tập huấn cho Cục Thống kê các tỉnh sử dụng phần mềm "People" để dự báo dân số, lao động cho tương lai. Tuy nhiên, hiện nay các tỉnh vẫn chưa triển khai phần mềm dự báo này vì chưa đáp ứng được yêu cầu đầy đủ về hệ thống dữ liệu để chạy chương trình.

Qua điều tra ở Cục thống kê, Ủy ban Dân số Kế hoạch hoá Gia đình, Sở Lao động và Thương binh Xã hội của 7 tỉnh điểm thì hầu hết thường sử dụng phương pháp

dân số và lao động. Bản chất của các phương pháp này là căn cứ vào xu thế dân số, lao động trong quá khứ và ngoại suy cho tương lai, bỏ qua cấu trúc dân số, lao động theo tuổi và không xem xét đến sự thay đổi các yếu tố cấu thành về sinh trưởng dân số, lao động như: sinh, chết, di cư ...

Đối với cấp huyện qua điều tra ở 7 huyện điểm thuộc 7 tỉnh nhận thấy: ở cấp huyện hầu như chưa áp dụng một mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định về dân số, lao động và việc làm mà chủ yếu dựa vào số liệu thống kê quá khứ để ngoại suy tốc độ tăng cho tương lai gần (1 - 2 năm).

1.3. Tiến trình đánh giá, dự báo về dịch hại cây trồng

Để thực hiện tiến trình đánh giá và dự báo về dịch hại cây trồng, hiện nay ở Việt Nam đang chủ yếu dựa vào các cơ sở sau:

- Cơ cấu giống cây trồng, mùa vụ gieo trồng có thể xuất hiện những loại sâu bệnh phù hợp với từng loại cây trồng.
- Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát sinh, phát triển của sâu bệnh, dịch hại như điều kiện đất đai, khả năng chăm sóc, thâm canh, điều kiện thời tiết khí hậu trong thời gian tới.
- Đặc điểm sinh học, sinh thái của các loại sâu bệnh, dịch hại, quy luật phát sinh phát triển của một số loại chính, nguy hiểm.
- Nhận thức của nông dân trong vùng, hiểu biết của họ về sâu bệnh, dịch hại, kinh nghiệm phòng trừ.

Quá trình thực hiện dự tính, dự báo chủ yếu dựa vào cơ cấu cây trồng, cơ cấu mùa vụ) kết hợp với chế độ chăm sóc, quản lý dinh dưỡng. Đây là nguyên nhân chủ yếu dẫn đến sự xuất hiện nhiều hay ít của quần thể sâu bệnh dịch hại cây trồng và là cơ sở để dự tính dự báo dịch hại cây trồng. Kết quả dự báo chỉ mang tính chất thời vụ, thông tin thể hiện dưới dạng các báo cáo và bảng biểu số liệu đơn giản sử dụng không

đưa vào cơ sở dữ liệu để có thể sử dụng lâu dài và cập nhật thường xuyên.

2. ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ ĐỂ THỰC HIỆN TIẾN TRÌNH ĐÁNH GIÁ, DỰ TÍNH, DỰ BÁO VÀ TRỢ GIÚP QUYẾT ĐỊNH

Để thực hiện xây dựng các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định đáp ứng được mục tiêu đặt ra của đề tài KC.07.03 thì phải sử dụng cả hai dạng thông tin là thông tin địa lý và thông tin phi địa lý

2.1. Thông tin địa lý

Ngoài những thuộc tính của bản đồ nền tiêu chuẩn, thông tin địa lý thuộc đầu ra của các bài toán đánh giá phân hạng đất đai gồm: hình dạng, kích thước, ranh giới và sự phân bố không gian của từng đơn vị đất đai ứng với mức thích hợp theo kết quả đánh giá và được thể hiện dưới dạng bản đồ trong GIS. Như vậy, mỗi loại (nhóm) cây trồng nông lâm nghiệp cần đánh giá sẽ có một bản đồ kết quả riêng. Ngoài bản đồ phân hạng, các bản đồ trung gian (kết quả chồng xếp giữa bản đồ hiện trạng phân bố cây trồng, hiện trạng rừng với bản đồ kết quả đánh giá phân hạng đất đai đối với từng loại nhóm cây trồng nông, lâm nghiệp) cũng là những thông tin đầu ra quan trọng phục vụ xây dựng các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định về quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp, sử dụng lao động nông thôn và kiểm soát dịch hại cây trồng.

Một hệ thống thông tin địa lý (GIS) có thể định nghĩa là một hệ thống dùng để nhập, lưu trữ, tính toán, phân tích và hiển thị các dữ liệu địa lý hay dữ liệu không gian. Một GIS hiện đại rất phức tạp, nhưng tựu chung, theo quan điểm người sử dụng, nó gồm những hợp phần chính sau:

- Một hệ thống cho phép nhập các dữ liệu không gian, hay dữ liệu địa lý. Những dữ liệu này được thể hiện bằng các đường, các điểm và vùng kèm theo các đặc trưng (thuộc tính) của nó (các đặc trưng thể hiện bản chất của các đường, các điểm và các vùng). Ngoài các dữ liệu trên GIS cũng cho phép nhập dữ liệu viễn thám, các dữ liệu thống kê, cũng như các dữ liệu khác.

- Một hệ thống phần mềm dùng để lưu trữ và quản lý dữ liệu không gian. Dữ liệu không gian được tổ chức sao cho việc truy tìm, tính toán, cũng như cập nhật dữ liệu được tiến hành nhanh chóng và chính xác. Hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu không gian hiện đang được sử dụng để thực hiện việc này. Hệ thống quản lý CSDL không gian là một hệ thống (bộ phần mềm) liên kết khả năng đồ họa trên máy tính với cách quản lý dữ liệu truyền thống.

- Một hệ thống (bộ phần mềm) tính toán và phân tích dữ liệu dùng để thực hiện các chức năng như thay đổi cách thể hiện, tính toán các thông số, thay đổi lưới chiếu, tìm kiếm hỏi đáp, phân tích không gian, chức năng phân tích mạng, phân tích tổng hợp dữ liệu và phân tích đa chỉ tiêu và những chức năng khác.

- Một hệ thống hiển thị dữ liệu và thông tin có khả năng thể hiện toàn bộ hay một phần số liệu gốc cũng như các kết quả đạt được dưới dạng bản đồ, mô hình 3 chiều, đồ thị và biểu bảng.

- Hợp phần cuối cùng của GIS quan trọng nhất là con người. Con người quyết định việc thiết kế và sử dụng GIS sao cho phù hợp với thực tế và có hiệu quả nhất.

Để tiến hành đánh giá đất đai nhằm sử dụng hợp lý tài nguyên liên quan đến nông nghiệp tỉnh Đắk Lắk, các phần mềm GIS chuyên nghiệp của hãng ESRI (Viện Nghiên cứu các hệ thống môi trường, Mỹ) đã được ứng dụng kết hợp với phần mềm đánh giá đất tự động ALES.

2.1.1. Ứng dụng phân tích đa chỉ tiêu trong đánh giá mức độ thích hợp của đất đai đối với một số loại (nhóm) cây trồng

Để tiến hành giải bài toán về mức độ thích hợp của đất đai với một số cây trồng trong môi trường GIS, một qui trình phân tích đa chỉ tiêu đã được xây dựng gồm các bước: Xây dựng cơ sở dữ liệu, xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá nói chung cũng như xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá trong GIS, phân tích tính toán và cuối cùng là đánh giá và phân hạng mức độ thích hợp cho các loại nhóm cây trồng khác nhau.

2.1.1.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu của vùng nghiên cứu được tổ chức dưới dạng các bản đồ và lớp thông tin. Trên mỗi bản đồ đều chứa các thông tin, thuộc tính (không gian và phi không gian) có liên quan đến mục đích nghiên cứu dưới dạng các bảng và được xây dựng và quy chuẩn về lưới chiếu VN2000 và ở một tỷ lệ thống nhất là 1/50.000. Để tiến hành phân tích đa chỉ tiêu trong ARCVIEW các lớp thông tin được chuyển sang dạng dữ liệu raster với độ phân giải 25m x 25m.

2.1.1.2. Xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá

Bước tiếp theo trong phân tích đa chỉ tiêu là hình thành bộ chỉ tiêu về yêu cầu sử dụng đất đối với từng loại cây trồng chính dự kiến sẽ được sử dụng. Bước nghiên cứu này được tiến hành độc lập với việc sử dụng GIS.

2.1.1.3. Xây dựng bộ chỉ tiêu đánh giá trong GIS

Kế thừa các bước nêu trên, chúng ta sẽ tiến hành xây dựng các bản đồ đơn vị đất đai và yêu cầu sử dụng đất cho từng loại cây trồng. Các loại chỉ tiêu (thông số) trong bản đồ đơn vị đất đai sẽ khác nhau vì yêu cầu sinh thái của mỗi loại cây trồng không giống nhau. Sau khi đã có bộ chỉ tiêu, để tiến hành phân tích cho từng mục đích sử dụng khác nhau, cần thiết phải tiến hành theo một quy trình bao gồm các bước: 1) Chuyển bộ chỉ tiêu (các biến) đánh giá về “ngôn ngữ không gian” của GIS, 2) Làm cho các chỉ tiêu có thể so sánh được với nhau và 3) Sử dụng “đại số” bản đồ để xác định các đơn vị đất đai.

2.1.1.4. Phân tích đa chỉ tiêu cho từng mục đích sử dụng kết hợp GIS và ALES

Giải bài toán thích hợp trong môi trường của một GIS khác với cách giải thông thường ở chỗ các giá trị của các biến (chỉ tiêu) phân bố trong không gian dưới dạng các bản đồ (mỗi pixel đều có giá trị của biến số tương ứng) và do đó kết quả (thích nghi) cũng được thể hiện dưới dạng các bản đồ.

Trên cơ sở các bản đồ đơn vị đất đai cho từng loại cây trồng chúng ta sẽ tiến

hành phân tích đa chỉ tiêu theo các bước sau: 1) Chuyển bộ chỉ tiêu đánh giá từ GIS sang dạng dữ liệu bảng, 2) Tiến hành đánh giá trong ALES và 3) Chuyển kết quả tính toán sang dạng dữ liệu không gian của GIS.

2.1.1.5. Thành lập bản đồ mức độ thích hợp của đất đai đối với từng loại (nhóm) cây trồng

Kết quả đánh giá mức độ thích hợp của đất đai đối với từng loại cây trồng bằng áp dụng kết hợp công nghệ GIS và phần mềm đánh giá đất tự động ALES được thể hiện ở dạng các bản đồ gồm 3 cấp thích hợp và 1 cấp không thích hợp.

2.1.2. Ứng dụng kết quả đánh giá đất đai và quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp

2.1.2.1. Một số khái niệm

- Quy hoạch sử dụng đất là bước tiếp theo của đánh giá đất đai, sau khi kết quả đánh giá đất đưa ra được các mức độ thích hợp của đất đai với những loại sử đất (loại cây trồng hoặc nhóm cây trồng) thuộc vùng nghiên cứu.

- Nếu như đánh giá đất tập trung vào việc xác định mức độ thích hợp của các đơn vị đất đai với các loại sử dụng đất thì quy hoạch sử dụng đất phải xác định mối quan hệ giữa các loại sử dụng; tính toán được khả năng nuôi sống con người (sức mang) của đất đai, khả năng cung cấp nông sản hàng hóa, thị trường tiêu thụ, nguyên liệu cho công nghiệp ở các vùng khác nhau dựa trên tài nguyên đất đai, sự thích hợp của đất đai đối với các cây trồng (đã và sẽ được bố trí) có tính đến nguồn nhân lực và nguồn tài chính cũng như chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của vùng nghiên cứu.

- Quy hoạch sử dụng đất là bố trí các loại sử dụng đất theo không gian và thời gian một cách hợp lý nhất để đảm bảo khai thác tài nguyên đất đai đạt hiệu quả kinh tế xã hội cao, vừa đạt được sự bền vững về môi trường.

2.1.2.2. Trình tự tiến hành

- Ngoài căn cứ vào kết quả của tiến trình đánh giá phân hạng đất đai mà trọng tâm là quy mô diện tích, phân bố không gian của các mức độ thích hợp của đất đai đối

với từng loại sử dụng đất được lựa chọn, kết quả điều tra, phân tích mô hình, các chuyên gia nông nghiệp và kinh tế (thuộc nhóm quy hoạch sử dụng đất) căn cứ vào chiến lược phát triển kinh tế - xã hội, ý kiến của các cán bộ kỹ thuật, cán bộ lãnh đạo địa phương và các hộ nông dân sản xuất giỏi về các mô hình sử dụng đất, các loại cây trồng có triển vọng mở rộng để quyết định các phương án chuyển đổi cơ cấu cây trồng, cơ cấu sử dụng đất (thông thường có 3 phương án được lựa chọn).

- Lần lượt chồng xếp bản đồ phân hạng mức độ thích hợp của đất đai với từng loại sử dụng đất (hay loại hoặc nhóm cây trồng) lên bản đồ hiện trạng phân bố hệ thống cây trồng. Đối chiếu sự trùng khớp và không trùng khớp của các mức thích hợp của từng cây trồng với hiện trạng sử dụng, xác định quy mô diện tích, phân bố không gian của từng mức thích hợp cần giữ ổn định, mở rộng hay cần chuyển đổi theo mục tiêu của từng phương án.

- Đưa kết quả tính toán từng phương án tối ưu lên bản đồ tương ứng, kiểm tra so sánh với hiện trạng và định hướng sử dụng đất của phạm vi lãnh thổ.

- Dự tính những tiến bộ kỹ thuật cơ bản sẽ áp dụng, mức độ có thể đạt được của chúng, chủng loại và khối lượng vật tư, nguyên, nhiên liệu, phân bón, yêu cầu lao động cần sử dụng, xác lập mô hình thời gian sử dụng đất ứng với các điều kiện thủy lợi, thủy văn để đạt tối ưu hoá việc sử dụng tài nguyên đất và nước trên phạm vi nghiên cứu.

2.2. Thông tin phi địa lý

2.2.1. Đối với nhóm đối tượng quản lý sử dụng đất nông - lâm nghiệp

Là số liệu (được trình bày dưới dạng biểu thống kê) thể hiện kết quả tổng hợp một số thuộc tính của bản đồ kết quả đánh giá phân hạng như diện tích của từng mức độ thích hợp; diện tích của từng mức thích hợp ứng với từng yếu tố hạn chế; hiện trạng sử dụng (hoặc hiện trạng thảm phủ) ứng với từng mức thích hợp. Ngoài những số liệu trên đây, hiệu quả kinh tế - xã hội, hiệu quả môi trường, yêu cầu lao động của từng mô hình sử dụng đất nông, lâm, ngư nghiệp... cũng là những *thông tin số liệu đầu ra* quan

trọng của tiến trình đánh giá phân hạng đất đai. Đầu ra của những bài toán về đánh giá phân hạng đất đai sẽ là một phần quan trọng trong số các thông tin đầu vào của các bài toán sử dụng đất nông lâm nghiệp.

Khi xây dựng các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định về quản lý sử dụng đất nông lâm nghiệp chủ yếu dựa vào các mô hình tuyến tính, mô hình logarit và mô hình logistic. Tùy theo số liệu đầu vào mà sẽ quyết định sử dụng mô hình tính toán nào cho hợp lý.

2.2.2. Đối với nhóm đối tượng quản lý sử dụng lao động nông thôn

Các thông tin chủ yếu được thể hiện dưới dạng các bảng số liệu trong phần mềm Excel và sau đó sẽ được sử dụng vào việc xây dựng bài toán tối ưu.

Qua các kết quả điều tra ở các địa phương và từ thực tế kinh nghiệm thực hiện trong các chương trình dự án thấy rằng không phải cơ quan chuyên ngành nào cũng có thể tiếp cận được với các chỉ tiêu về dân số, lao động và việc làm để chạy được các chương trình hay tính toán các chỉ tiêu cần thiết cho riêng mình. Đặc biệt đối với cấp huyện và cấp xã thì càng khó khăn hơn. Vì vậy, trong đề tài này lựa chọn hai phương pháp chủ yếu để xây dựng các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định như sau:

- Phương pháp dự báo các yếu tố thành phần (component projections) xem xét các tỷ lệ sinh, chết, di cư theo tuổi và giới tính. Chất lượng nguồn thông tin dân số, lao động và việc làm có ảnh hưởng tới việc dự báo. Phương pháp này đòi hỏi tính toán phức tạp và cần có vài phương án đặt ra tương ứng với các chính sách kinh tế có ảnh hưởng tới các yếu tố phân tích.

- Phương pháp toán học sử dụng hàm số như: hàm tuyến tính, hàm mũ và hàm logistic. Các phương pháp này thường dự báo dân số cho một địa phương hay khu vực nhỏ, rất ít khi phương pháp này được áp dụng cho dự báo cho cả nước. Bản chất của phương pháp này là căn cứ vào xu thế dân số trong quá khứ mà ngoại suy cho tương lai, bỏ qua cấu trúc dân số và không xem xét đến sự thay đổi các yếu tố cấu thành

tăng trưởng dân số như: sinh, chết, di cư. Phương pháp này bổ sung cho phương pháp thành phần khi thiếu các thông tin thành phần.

2.2.3. Nhóm đối tượng quản lý dịch hại cây trồng

Sử dụng mô hình tuyến tính để tính toán dự báo dịch hại cây trồng theo sự thay đổi của sử dụng đất nông lâm nghiệp.

Sau khi xây dựng xong các mô hình phân tích dự báo và trợ giúp ra quyết định cho ba nhóm đối tượng kể trên sẽ phối hợp với các chuyên gia lập trình để xây dựng các phần mềm với hội thoại liên kết và tính toán theo cấu trúc phân tầng ở hai cấp chính là tỉnh và huyện.