

ỨNG DỤNG TÀI LIỆU MODIS HỖ TRỢ CÔNG TÁC QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

NGUYỄN ĐÌNH DƯƠNG

I. MỞ ĐẦU

Công tác quản lý tài nguyên môi trường sẽ đạt hiệu quả hơn nếu dựa trên các số liệu quan sát trực tiếp chứ không phải các số liệu được tổng hợp và báo cáo từ địa phương. Các nguồn số liệu tổng hợp thông qua các báo cáo thường niên cơ bản phản ánh được các quy luật khách quan, tuy nhiên trong nhiều trường hợp có thể không còn mang tính nguyên bản. Tài liệu viễn thám độ phân giải trung bình như MODIS có độ phân giải thời gian cao và độ trùm phủ không gian lớn, cung cấp thông tin khách quan về bề mặt Trái Đất trên cả hai phương diện vùng địa lý và sự vận động của lớp phủ theo thời gian. Các thông tin được khai thác từ tư liệu viễn thám như vậy cho chúng ta cách nhìn và sự đánh giá khách quan tới tài nguyên môi trường và dần trở thành một nguồn thông tin không thể thiếu cho công tác quản lý tài nguyên môi trường ở cấp vùng cũng như quốc gia ở tầm vĩ mô. Trong bài báo này tác giả giới thiệu một số mô hình ứng dụng bản đồ lớp phủ thành lập từ tư liệu MODIS đa thời gian hỗ trợ công tác quản lý tài nguyên và môi trường ở cấp vĩ mô. Các bản đồ dẫn xuất bao gồm bản đồ rừng, bản đồ độ che phủ và nhạy cảm xói mòn được thành lập dựa trên sự tích hợp giữa bản đồ lớp phủ với các số liệu như mô hình số địa hình, lượng mưa, nhiệt độ... Bản đồ lớp phủ được xây dựng từ bộ dữ liệu MODIS 32 ngày với độ phân giải không gian 500 m do trường Tổng hợp Maryland, Hoa Kỳ cung cấp. Bản đồ lớp phủ được thành lập dựa trên thuật toán GASC và phần mềm phát triển trong khuôn khổ đề tài khoa học cơ bản mã số 7009 06 : "Thử nghiệm áp dụng hệ thống tính toán lưới trong nghiên cứu tai biến thiên nhiên và môi trường Việt Nam".

II. TÀI LIỆU

Số liệu đầu vào cho xây dựng mô hình bao gồm : bản đồ lớp phủ thành lập từ tư liệu MODIS trung

bình 32 ngày, độ phân giải 500 m. Đây là bộ dữ liệu đã được trường Tổng hợp Maryland, Hoa Kỳ xử lý loại bỏ mây và hiệu chỉnh bức xạ. Dựa trên bộ số liệu 12 tháng trong năm 2003, chúng tôi thành lập bản đồ lớp phủ năm 2003. Độ chính xác và độ tin cậy của bản đồ lớp phủ được phân tích và đánh giá trong nhiều công trình khoa học đã công bố. Các số liệu bổ trợ được thu thập để tích hợp với bản đồ lớp phủ bao gồm :

- Mô hình số độ cao SRTM độ phân giải 90 m do NASA cung cấp,
- Số liệu trung bình về độ mưa,
- Số liệu về nhiệt độ trung bình năm,
- Số liệu về các vùng sinh thái.

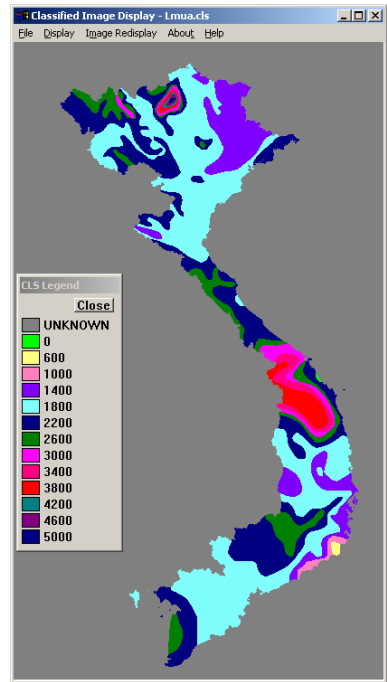
Các số liệu bổ trợ được tổ chức thành cơ sở dữ liệu dưới dạng raster có cùng độ phân giải và định vị không gian với bản đồ lớp phủ cho phép thực hiện các bài toán chồng phủ GIS. Việc mô hình hoá thực hiện trong môi trường WinASEAN 5.0 thông qua chức năng Modeler. Các số liệu dạng vector như nhiệt độ, lượng mưa lấy từ Atlas Quốc gia do Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường công bố năm 2000 được raster hoá về độ phân giải không gian 500 m và đưa về lưới kinh độ và vĩ độ có thể chồng ghép với bản đồ lớp phủ thành lập từ tư liệu MODIS. Số liệu cơ bản được sử dụng nêu trên *hình 1* sau khi đã raster hoá (chuyển từ bản đồ đường nét về bản đồ ảnh).

III. PHƯƠNG PHÁP VÀ KẾT QUẢ

Thông thường các chuyên gia lập các bản đồ tài nguyên môi trường dựa trên các hệ thống phân loại có sẵn. Tuy nhiên nếu xem xét kỹ sẽ thấy một số bản đồ có thể thành lập tự động thông qua ứng dụng các mô hình số, trong đó các mối liên quan giữa các hợp phần sinh thái và điều kiện tự nhiên



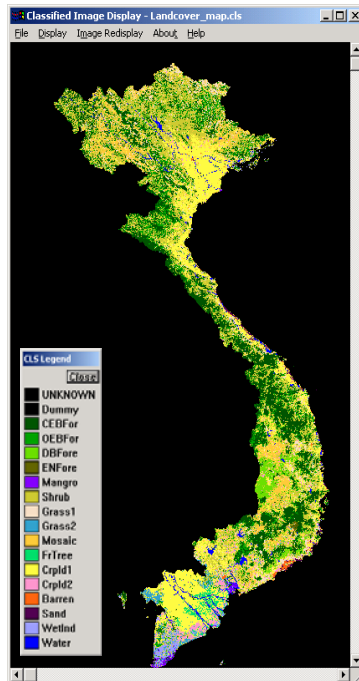
a



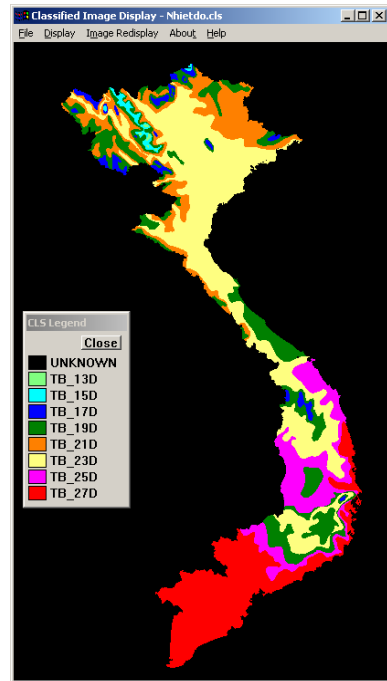
b

Hình 1. →
Số liệu cơ bản được sử dụng :

- a) Mô hình số độ cao,
- b) Số liệu phân bố lượng mưa,
- c) Bản đồ lớp phủ Việt Nam năm 2002 thành lập từ tư liệu MODIS và
- d) Bản đồ nhiệt độ trung bình năm



c



d

được số hoá và trình bày bằng các biểu thức logic. Tác giả trình bày dưới đây phương pháp xây dựng các bản đồ rừng, thảm thực vật, bản đồ độ che phủ tán cây và bản đồ nhạy cảm xói mòn bằng phương pháp số.

1. Thành lập bản đồ rừng bằng phương pháp số

Từ trước tới nay các bản đồ rừng được xây dựng chủ yếu bằng phương pháp khảo sát thực địa kết hợp với sử dụng các tư liệu viễn thám thông qua giải đoán

bằng mắt với kiến thức chuyên gia. Bản đồ thành lập như vậy có nhiều bất cập như độ chính xác của các khoanh vi cũng như sự phụ thuộc vào kinh nghiệm của người giải đoán ảnh. Trong khi đó các quan hệ giữa kiểu loại rừng và điều kiện tự nhiên và sinh thái hầu như ít được khai thác trực tiếp.

Bản chú giải bản đồ rừng Việt Nam bao gồm các đối tượng cơ bản như sau :

A. Đất có rừng

- Kiểu rừng kín cây lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm (bao gồm rừng kín cây lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm, rừng tre nứa thứ sinh, rừng trồng đã khép tán...),

- Kiểu rừng kín cây lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm,

- Kiểu rừng kín cây lá rộng thường xanh ôn đới ẩm,
- Kiểu rừng kín cây lá rộng rụng lá và nửa rụng lá hơi khô nhiệt đới,

- Kiểu rừng thưa cây lá rộng nhiệt đới hơi khô,

- Kiểu rừng thưa cây lá rộng nhiệt đới ẩm,

- Rừng rụng lá,

- Rừng cây lá kim,

- Rừng ngập mặn.

B. Đất không rừng

- Trảng cây bụi, trảng cỏ tự nhiên,

- Thềm khảm và đất canh tác,

- Đất trống, cát,

- Mặt nước.

Khi nghiên cứu kỹ mô tả các đối tượng trong bản chú giải nêu trên ta thấy có những mối liên quan chặt chẽ giữa kiểu loại rừng với các vùng địa lý và điều kiện sinh thái khác nhau. Theo Thái Văn Trùng,

mỗi kiểu loại rừng đều liên quan mật thiết tới đai cao, lượng mưa, độ dốc, loại đất. Nếu chúng ta sử dụng bản đồ rừng dựa trên phương pháp giải đoán bằng mắt, các yếu tố biến động theo mùa như thảm thực vật rụng lá không thể phát hiện được vì thông tin chỉ được khai thác trên tư liệu đơn thời gian. Bản đồ lớp phủ thành lập từ tư liệu viễn thám đa thời gian với tần xuất thu ảnh 4 ngày một lần phản ảnh toàn bộ các quá trình biến động theo mùa. Khi kết hợp kiểu thảm thực vật nhất định với các điều kiện sinh thái chúng ta có thể xây dựng bản đồ rừng bằng phương pháp số trong đó vai trò của chuyên gia được giới hạn đến mức tối thiểu. Với sự sử dụng đai cao tách từ mô hình số độ cao chúng ta có thể xác lập các kiểu rừng nhiệt đới và á nhiệt đới, trong khi đó với lượng mưa chia thành các mức khô, hơi khô và ẩm cùng với các biên nhiệt độ có thể xác định được ranh giới của các loại rừng. Bản đồ độ dốc thành lập từ mô hình số độ cao được khai thác như bộ lọc loại bỏ một số nhầm lẫn trong việc thành lập bản đồ lớp phủ. Mô hình logic cơ bản được sử dụng trong thành lập bản đồ rừng bằng phương pháp số là :

If (kiểu lớp phủ)

If (đai cao, nhiệt độ, lượng mưa) \Rightarrow kiểu loại rừng

Vấn đề quan trọng là xác định mối liên quan và giá trị các ngưỡng phân loại cụ thể cho mỗi kiểu loại rừng.

Nếu chúng ta coi b1 là bản đồ lớp phủ đã được xây dựng từ tư liệu MODIS đa thời gian, b2 là mô hình số độ cao với giá trị của các điểm ảnh tính theo mét, b3 là số liệu lượng mưa được chia thành 14 cấp như trên hình 1.b và b4 là bản đồ sinh thái trong đó các vùng sinh thái cơ bản được mã bằng các số khác nhau. Khi sử dụng phần mềm WinASEAN 5.0 để phân tích, chúng ta có thể sử dụng modul Modeler với đoạn mã sau để thực hiện :

! Xây dựng bản đồ RUNG

! b1=Landcover.CLS, b2=DEM.VN.GIH, b3=l.mua.CLS, b4=sinhthai1.CLS

ReturnValue = 0

IF (((b1.EQ.2.AND.b2.LT.700).AND.b3.GE.5).AND.(b4.EQ.1.OR.b4.EQ.3))

RETURNVALUE= 1 !B Rừng kín cây lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm

IF (((b1.EQ.2.AND.b2.LT.1000).AND.b3.GE.5).AND.(b4.EQ.2.OR.b4.EQ.3))

RETURNVALUE= 1 !N Rừng kín cây lá rộng thường xanh nhiệt đới ẩm

IF (((b1.EQ.2.AND.b2.LT.700).AND.b3.LT.5).AND.(b4.EQ.1.OR.b4.EQ.3))

RETURNVALUE= 2 !B Rừng thưa cây lá rộng nhiệt đới hơi khô

IF (((b1.EQ.2.AND.b2.LT.1000).AND.b3.LT.5).AND.(b4.EQ.2.OR.b4.EQ.3))

RETURNVALUE= 2 !N Rừng thưa cây lá rộng nhiệt đới hơi khô

IF ((b1.EQ.2.AND.(b2.GE.700.AND.b2.LE.1600)).AND.(b4.EQ.1.OR.b4.EQ.3))
RETURNVALUE= 3 !B Rung kin cay la rong thuong xanh a nhiet doi am
IF ((b1.EQ.2.AND.(b2.GE.1000.AND.b2.LE.1800)).AND.(b4.EQ.2.OR.b4.EQ.3))
RETURNVALUE= 3 !N Rung kin cay la rong thuong xanh a nhiet doi am
IF ((b1.EQ.2.AND.b2.GT.1600).AND.(b4.EQ.1.OR.b4.EQ.3)) RETURNVALUE= 4 !B Rung kin cay la
rong thuong xanh on doi am
IF ((b1.EQ.2.AND.b2.GT.1800).AND.(b4.EQ.2.OR.b4.EQ.3)) RETURNVALUE= 4 !N Rung kin cay la
rong thuong xanh on doi am
IF (b1.EQ.3.AND.b3.LT.5) RETURNVALUE= 5 ! Rung thua cay la rong nhiet doi hoi kho.
IF (b1.EQ.3.AND.b3.GE.5) RETURNVALUE= 6 ! Rung thua cay la rong nhiet doi am.
IF (b1.EQ.4.AND.b2.LE.1000) RETURNVALUE= 7 ! Rung rung la
IF (b1.EQ.4.AND.(b2.GT.1000.AND.b3.GE.5)) RETURNVALUE= 6 ! Rung thua cay la rong nhiet doi am.
IF (b1.EQ.5) RETURNVALUE= 8 ! Rung thong.
IF (b1.EQ.6) RETURNVALUE= 9 ! Rung ngap man.
IF (b1.GE.7.AND.b1.LE.9) RETURNVALUE= 10 ! Trang cay bui, trang co tu nhien.
IF ((b1.GE.10.AND.b1.LE.13).OR.b1.EQ.16) RETURNVALUE= 11 ! The kham va dat canh tac.
IF (b1.EQ.14.OR.b1.EQ.15) RETURNVALUE= 12 ! Dat trong, cat.
IF (b1.EQ.17) RETURNVALUE= 13 ! Mat nuoc.

Đoạn mã này viết bằng ngôn ngữ FORTRAN 90.

Trên hình 2a là bản đồ rừng Việt Nam thành lập bằng phương pháp số. Có thể nói đây là bản đồ đầu tiên được thành lập bằng phương pháp này [1, 7]. Mặc dù có nhiều điểm hạn chế trong việc xác định trữ lượng rừng nhưng bằng cách tiếp cận sinh thái của Thái Văn Trùng, bản đồ này có ý nghĩa nhiều hơn trên góc độ quản lý môi trường và điều kiện địa lý tự nhiên của Việt Nam. Bản đồ có 12 lớp trong bảng chú giải tương đồng với hệ thống phân loại do Thái Văn Trùng đề xuất.

2. Thành lập bản đồ độ che phủ tán lá

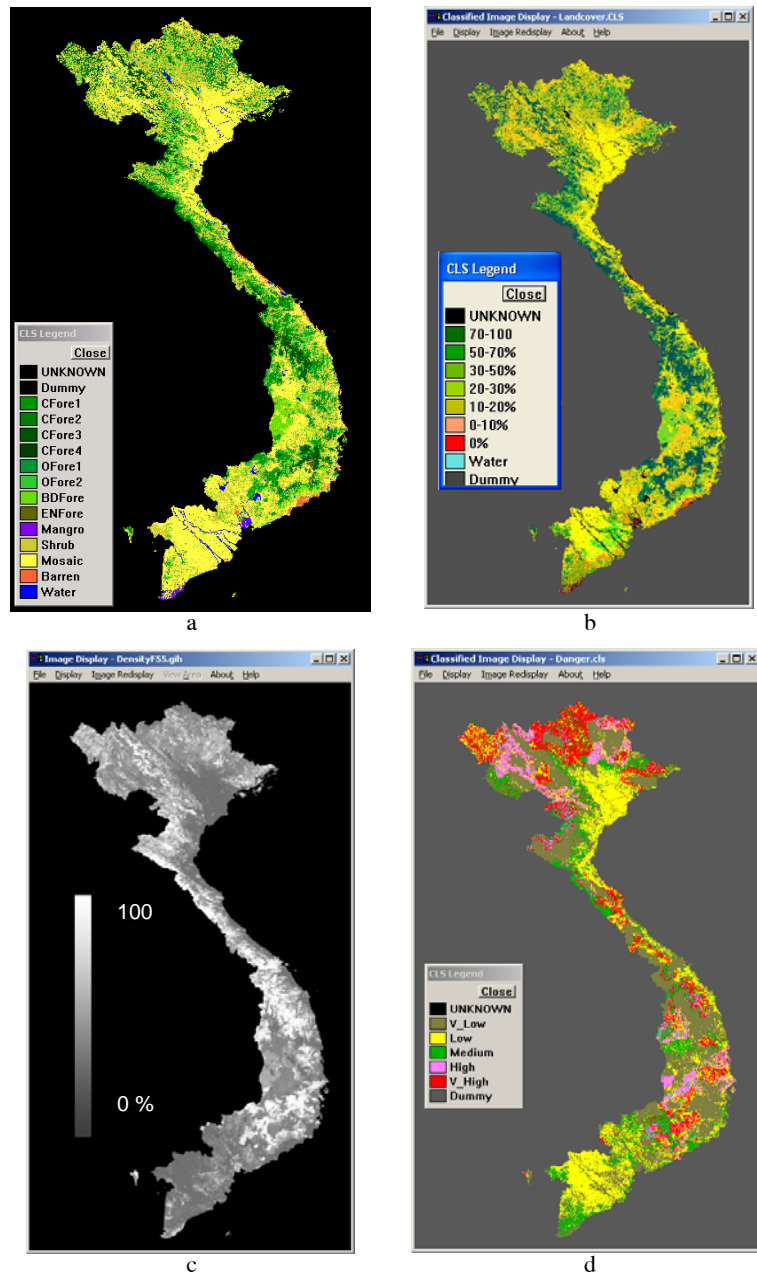
Độ che phủ tán lá (leaf area coverage) có ý nghĩa quan trọng trong nghiên cứu môi trường. Độ che phủ tán lá thể hiện độ che phủ bề mặt không chỉ bằng độ che phủ rừng mà bao gồm cả độ che phủ của các lớp phủ thực vật trên khu vực nghiên cứu. Để đánh giá độ che phủ tán lá cây, các nhà khoa học sử dụng chỉ số che phủ tán lá cây LAI (Leaf Area Index). LAI tương quan khá chặt với năng suất sinh học của các hệ sinh thái khác nhau bao gồm cả hệ sinh thái nông nghiệp và rừng. LAI được xác định bằng nhiều phương pháp khác nhau thông qua các mô hình thực nghiệm kể cả sử dụng tư liệu viễn thám đa phổ. Việc xác định chính xác LAI đòi hỏi nhiều nghiên cứu cơ bản và đo đạc thực nghiệm. Tuy nhiên, trong một số trường hợp ứng dụng đơn giản có thể xây dựng bản đồ phần trăm độ che phủ tán lá dựa trên bản đồ lớp phủ và quan trắc thực địa. Trong điều kiện Việt Nam, dựa trên kinh nghiệm thực tế

tác giả đã đưa ra một phương pháp xây dựng bản đồ phần trăm độ che phủ tán lá dựa trên bản đồ lớp phủ thành lập từ tư liệu MODIS. Dựa trên nghiên cứu ngoài thực địa, tác giả đưa ra ước lượng phần trăm độ che phủ tán lá cho các đối tượng lớp phủ tổng kết trong bảng 1.

Bảng 1. Các đối tượng lớp phủ và phần trăm độ che phủ tán lá [1]

STT	Tên lớp	Mô tả	Độ che phủ (%)
1	Dummy	Ngoài khu vực nghiên cứu	0
2	CEBFor	Rừng kín cây lá rộng thường xanh	60 - 100
3	OEBFor	Rừng thưa cây lá rộng thường xanh	30 - 60
4	DBFore	Rừng cây lá rộng rụng lá	30 - 60
5	ENFore	Rừng cây lá kim thường xanh	30 - 60
6	Mangro	Rừng và cây bụi ngập mặn	20 - 60
7	Shrub	Cây bụi	20 - 30
8	Grass1	Cỏ trên đất khô	10 - 20
9	Grass2	Cỏ trên đất ngập nước	10 - 20
10	Mosaic	Thế khảm	10 - 20
11	FrTrec	Vườn cây ăn quả	20 - 30
12	Crp1	Đất canh tác thường xuyên	10 - 20
13	Crp2	Đất canh tác không thường xuyên	0 - 10
14	Barren	Đất trống, đất xây dựng	0 - 10
15	Sand	Bãi cát	0
16	Wetlnd	Đất ngập nước	0 - 10
17	Water	Mặt nước	0

- Hình 2. →
- Bản đồ rừng Việt Nam thành lập bằng phương pháp số,
 - Bản đồ phân trăm độ che phủ tán lá,
 - Bản đồ trường mật độ che phủ tán lá,
 - Bản đồ nhạy cảm xói mòn



Hình 3 minh họa trên ảnh GPS. Tuy nhiên đây chỉ là đề xuất của tác giả mang tính định hướng dựa trên thực nghiệm và cần được chỉnh sửa cho phù hợp hơn với thực tế Việt Nam.

Kết hợp sự ước lượng này với bản đồ lớp phủ sẽ có được bản đồ phân trăm độ che phủ tán lá trình bày trên hình 2b. Sau khi áp dụng phương pháp trung bình trượt (moving average) cho bản đồ 2b sẽ có được bản đồ trường che phủ tán lá (Leaf area

continuous field) như trình bày trên hình 2c. Bản đồ này được sử dụng như số liệu đầu vào cho nhiều tính toán môi trường khác nhau.

3. Thành lập bản đồ nhạy cảm xói mòn

Một trong các ứng dụng bản đồ trường che phủ tán lá là xây dựng bản đồ nhạy cảm xói mòn. Mặc dù bản đồ xói mòn tiềm năng có thể được xây dựng dựa trên các công thức về tính toán xói mòn đã biết nhưng trong thực tế có nhiều khó khăn do thiếu số liệu đầu



Hình 3. Ảnh minh họa xác định độ che phủ tán lá

vào đặc biệt liên quan tới lớp phủ thổ nhưỡng và hệ số canh tác trên quy mô quốc gia. Trong nghiên cứu này tác giả coi xói mòn phụ thuộc đồng biến với độ dốc và độ che phủ tán lá. Nếu như xem các yếu tố khác là ổn định cho khu vực nghiên cứu, sự biến động độ che phủ tán lá sẽ thể hiện trên một mức độ nào đó mối liên quan tới độ nhạy cảm xói mòn. Để đánh giá nhanh các tác động của sử dụng đất tới môi trường, tác giả đề xuất công thức thực nghiệm chỉ số nhạy cảm xói mòn [1] như sau :

$$SI = 1,5 * S/C$$

trong đó S - lượng đất bị xói mòn (tấn/ha/năm) và C - độ che phủ tán lá.

Sau khi áp dụng công thức trên ta sẽ được bản đồ nhạy cảm xói mòn như trình bày trên hình 2d. Phân cấp mức độ nguy hiểm được chia thành năm lớp : rất thấp, thấp, trung bình, cao và rất cao. Nếu coi hệ số S là ổn định cho vùng nghiên cứu, C phụ thuộc vào lớp phủ thực tế hàng năm, chúng ta có thể nghiên cứu ảnh hưởng của việc khai thác lãnh thổ đối với nguy cơ xói mòn dựa trên các số liệu quan trắc từ vệ tinh.

IV. TRAO ĐỔI

Bài báo giới thiệu một cách tiếp cận mới trong việc ứng dụng bản đồ lớp phủ xây dựng các bản đồ dẫn xuất hỗ trợ công tác quản lý môi trường và tài nguyên. Bản đồ lớp phủ xây dựng từ tư liệu MODIS đa thời gian là một nguồn thông tin quan trọng phản ánh trạng thái lý sinh của bề mặt Trái Đất. Các thông tin này hoàn toàn khách quan và trung thực, cho chúng ta thấy sự phát triển của môi trường và tài nguyên cho một vùng lãnh thổ. Bản thân bản đồ lớp phủ đã rất hữu ích, tuy nhiên nếu kết hợp với các số liệu bổ trợ khác và thông qua các mô hình toán học có thể tạo nên các bản đồ dẫn xuất bổ trợ hiệu quả cho công tác quản lý tài nguyên môi trường.

Bản đồ rừng thành lập bằng phương pháp số dựa trên mô hình sinh thái với các số liệu đầu vào là bản đồ lớp phủ, nhiệt độ, lượng mưa, mô hình số độ cao là một ví dụ về khả năng tự động hoá thành lập các bản đồ mà từ trước tới nay chỉ được thành lập bằng các phương pháp chuyên gia. Độ chính xác và tin cậy của bản đồ phụ thuộc chủ yếu vào mô hình toán học mô tả mối liên quan giữa kiểu loại rừng và các điều kiện sinh thái. Rõ ràng, các điều kiện sinh thái cảnh quan đóng một vai trò quan

trọng trong việc hình thành các kiểu loại rừng và nếu mối quan hệ đó được nghiên cứu có hệ thống và được định lượng qua các tham số với độ tin cậy thích hợp, việc xây dựng bản đồ rừng nói riêng và các bản đồ tương tự khác là hoàn toàn có thể.

Bản đồ độ che phủ tán lá và trường mật độ che phủ tán lá là sản phẩm dẫn xuất thành lập từ bản đồ lớp phủ và số liệu quan trắc thực địa. Bảng đánh giá độ che phủ tán lá cho từng loại hình lớp phủ đề xuất trong bài báo mới chỉ mang tính kinh nghiệm. Trên thế giới tồn tại rất nhiều phương pháp đo đạc và các thiết bị cho phép định lượng độ che phủ tán lá với độ tin cậy cao. Do kinh phí hạn chế và điều kiện kỹ thuật không cho phép nên tác giả chưa có các số liệu chính xác về độ che phủ tán lá cho từng loại hình lớp phủ, tuy nhiên bản đồ được thành lập có ý nghĩa khái quát lớn và đưa ra một cái nhìn ở tầm vĩ mô về độ che phủ tán lá trên toàn bộ vùng lãnh thổ Việt Nam. Trong tương lai, các nghiên cứu về độ che phủ tán lá của thảm thực vật cần được triển khai vì đây là một tham số liên quan rất chặt chẽ với năng suất sinh học và phản ảnh chu trình chuyển đổi carbon trong tự nhiên.

Bản đồ nhạy cảm xói mòn được thành lập từ bản đồ trường mật độ che phủ tán lá và hệ số xói mòn là một thử nghiệm đánh giá nhanh các khu vực nhạy cảm xói mòn cho quy mô toàn quốc. Trên góc độ quản lý môi trường, việc trồng rừng cần được bắt đầu triển khai từ những nơi có độ nhạy cảm xói mòn cao nhất. Trong điều kiện không có biến động lớn về khí hậu và địa hình, độ nhạy cảm xói mòn sẽ phụ thuộc chủ yếu vào tình trạng lớp phủ hay nói cách khác chính là độ che phủ tán lá. Các số liệu này thay đổi liên tục theo thời gian và phụ thuộc vào tình hình sử dụng đất tại mỗi địa phương. Tư liệu viễn thám độ phân giải trung bình được cập nhật liên tục sẽ cung cấp các thông tin chính xác về sự biến động của lớp phủ và độ che phủ tán lá. Bản đồ nhạy cảm xói mòn, bản đồ biến động lớp phủ hàng năm sẽ là nguồn thông tin khách quan hỗ trợ công tác quản lý và quy hoạch môi trường và góp phần lý giải nhiều vấn đề về môi trường tại các vùng lãnh thổ khác nhau như lũ lụt, lũ quét cũng như hạn hán.

Lời cảm ơn : kết quả nghiên cứu trình bày trong bài báo này được thực hiện bằng kinh phí của đề tài khoa học cơ bản mã số 7009 06 : "Thử nghiệm áp dụng hệ thống tính toán lưới trong nghiên cứu tai biến thiên nhiên và môi trường Việt Nam".

TÀI LIỆU DẪN

[1] NGUYỄN ĐÌNH DƯƠNG và nnk, 2003 : Báo cáo khoa học nhiệm vụ Nhà nước về bảo vệ môi trường : Xây dựng, vận hành, cập nhật và phát triển hệ thống tích hợp thông tin dữ liệu môi trường và quan trắc. Phần ứng dụng tư liệu viễn thám độ phân giải trung bình phục vụ giám sát, quản lý môi trường và tài nguyên. Cục Bảo vệ Môi trường.

[2] NGUYEN DINH DUONG, 2004 : Land cover mapping of Vietnam using MODIS 500m 32 day global compoiste. Proceedings International Symposium on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences GISIDEAS 2004. Hà Nội 2004.

[3] NGUYEN DINH DUONG, 2006 : Study of land cover change in Vietnam for the period 2001-2003 using MODIS 32 day composite. Environmental Ma-nagement for Resource Conservation. Proceedings of the 14th Asian Agricultural Symposium. Thai-land 2004.

[4] NGUYEN DINH DUONG, 2006 : Classification smoothing in land cover mapping using MODIS data. Proceedings of the 27th Asian Conference on Remote Sensing 2006. Ulan Bataar, Mongolia 2006.

[5] NGUYỄN ĐÌNH DƯƠNG, 2008 : Một số kết quả ban đầu ứng dụng hệ thống tính toán lưới trong phân loại lớp phủ. Tc CKHVĐTĐ, 30, 1, 31-38.

[6] H.L. GHOLZ, 1982 : Environmental limits on aboveground net primary production, leaf area and biomass in vegetation zones of the Pacific Northwest. Ecology, 63, 469-481.

[7] NGUYEN THANH HOAN, NGUYEN DINH DUONG, 2004 : Proposing a method to establish Vietnam forest map by using multi-temporal GLI images and ecological models. Proceedings International Symposium on GeoInformatics for Spatial-Infrastructure Development in Earth and Allied Sciences GISIDEAS 2004. Hanoi 2004.

[8] THÁI VĂN TRÙNG, 1978 : Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.

SUMMARY

Application of modis data to support natural resource and environment management

The paper introduces a new methodology in maps compiling from MODIS data to support environment and natural resource management. This is one of

the research results of the basic research project 7009 06 titled : “Trial application of grid computing in environment and natural disaster research in Vietnam”. The input data for the research are land cover map analyzed using MODIS 32 day composite released by the University of Maryland, rain fall, SRTM digital elevation model, surface temperature and potential soil erosion of Vietnam. These data are integrated through application of various models based on landscape ecology relations. The models are logical operations in form of if (land cover type, elevation layer, temperature conditions, rainfall) ⇒ derived category. The digitally developed forest map using ecology approach proposed by Thai Van Trung is the first kind established in Vietnam. Even though the map does not provide information on timber volumes as traditionally required but it fully satisfies need from environment management point of view. The next derived map is leaf area coverage. This is an attempt to develop country wide leaf area coverage map reflecting overall situation on productivity of various ecosystem in Vietnam. The map was deve-

loped based on leaf area density estimated for each land cover category through field work. This observation provided also a possibility to develop leaf area density map which is used for another applications, for example soil erosion sensitive map. The soil erosion depends on physical environmental factors as slope, soil types, rainfall and biological components as vegetation cover. The vegetation cover changes accordingly to human land use activity which impact very much on development of various environmental disasters like flood, land slide etc. The physical component is quite stable for the given study area but the biological component is changing through time and needed to be monitored periodically. The soil erosion sensitive map was developed using two basic input data: potential soil erosion and leave area density map. The formula proposed in the paper is an empirical one and needed to be verified by field observation and measurement.

Ngày nhận bài : 16-12-2008

Viện Địa lý