

# Sử dụng mô hình phân bố VN để nghiên cứu tác động của các hoạt động do con người tới môi trường

M.Sc. VŨ VĂN TUẤN

Vụ Khoa học Kỹ thuật

Nghiên cứu sự tác động tới môi trường nói chung hay nghiên cứu những thay đổi trong chế độ thủy văn do những hoạt động của con người nói riêng - bao gồm nhiều hình thức hoạt động: lâm nghiệp (chặt phá rừng, trồng rừng), nông nghiệp (tưới, tiêu, cánh tác trên đất dốc), năng lượng (thủy điện lớn và nhỏ), giao thông vận tải thủy, nuôi trồng thủy sản, xây dựng hồ chứa với mục đích tổng hợp, khai thác nước ngầm, quy hoạch đô thị... có ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp tới tài nguyên nước - đã được tiến hành từ lâu và đã có không ít những kết quả nghiên cứu được thảo luận và công bố trong nhiều hội thảo, hội nghị quốc tế. Tuy nhiên, việc đưa ra những nhận xét định tính thường chiếm phần chủ yếu trong khi những kết quả mang tính định lượng còn được công bố rất thận trọng và thường chỉ giới hạn trong những thí dụ mang tính địa phương có nhiều nét đặc thù. Không phải là các nhà khoa học coi nhẹ những nghiên cứu định lượng mà chính là do tính chất phức tạp của vấn đề (số tổ hợp các nhân tố ảnh hưởng quá lớn khiến cho mối quan hệ nhân quả trở lên không rõ ràng) đã làm nảy sinh nhiều khó khăn trong khi nghiên cứu để tìm kiếm phương pháp giải quyết.

Trong một cố gắng tối đa để có thể tiếp cận được xu hướng nghiên cứu định lượng đang được phát triển ở nhiều nước trên thế giới, chúng tôi muốn giới thiệu kết quả nghiên cứu về một mô hình toán trong lĩnh vực này. Khác với các mô hình tất định với thông số tập trung mà chúng ta đã quen thuộc như các mô hình SSARR, SACRAMENTO, SMART.. trong thủy văn, đây là một mô hình phân bố cần sử dụng những tài liệu thực nghiệm. Do đó, để có thể tiến tới việc áp dụng được mô hình để giải quyết những bài toán cụ thể, chúng tôi xin giới thiệu lần lượt các nội dung từ tổng quát đến chi tiết.

Mô hình VN được xây dựng trên cơ sở mô phỏng cấu trúc của mô hình AGNPS do cơ quan nghiên cứu nông nghiệp Hoa Kỳ và trường Đại học tổng hợp Minnesôta xây dựng. Trong quá trình cải tiến, chúng tôi đã nhận được sự phối hợp, tham gia ý kiến, giúp đỡ tài liệu cũng như những hỗ trợ tính toán, tạo điều kiện thử nghiệm mô hình của nhiều nhà khoa học thuộc Viện Thủy lực

Wallingford, Viện Thủy văn quốc gia Anh, trường Đại học tổng hợp Hà Nội (Viện Tin học - điện tử), Tổng cục Khí tượng Thủy văn (Vụ KHKT)... Chúng tôi chân thành cảm ơn sự giúp đỡ này.

## 1. Giới hạn vấn đề và giới thiệu một vài mô hình phân bố

### 1.1. Giới hạn vấn đề:

Như đã đề cập tới trong [1,2], để nghiên cứu sự tác động của con người tới môi trường, có nhiều phương pháp được sử dụng để đánh giá hiện trạng, dự báo tác động và lựa chọn quyết định trong quy hoạch hợp lý vùng lanh thổ nhằm bảo đảm sự phát triển lâu bền của môi trường.

Trong một phạm vi hẹp, chúng tôi không bàn đến vấn đề mô hình nói chung mà chỉ giới hạn trong những nội dung tìm kiếm phương thức thể hiện cụ thể của mô hình hoạt động môi trường- một thành phần trong sơ đồ tổng quát để giải quyết bài toán quy hoạch lanh thổ mà chúng tôi đã nêu lên trước đây trong bài báo "Quy hoạch lanh thổ theo chỉ tiêu kinh tế - môi trường" [3]

### 1.2. Vài nét về mô hình phân bố

Cho tới nay các mô hình phân bố vật lý nhiều thành phần đã được sử dụng khá rộng rãi như PREDIS (Gilding và Wesseling, 1983), GELGAM (de Laat và AWATER, 1978), IHDM (Beven và những người khác, 1987)... Tuy nhiên, đáng chú ý hơn cả là mô hình SHE, một mô hình được coi là của "thế kỷ 21". Mô hình SHE (Système Hydrologique Européen) được phối hợp xây dựng bởi Viện Thủy văn quốc gia Anh, Viện Thủy lực Đan Mạch và SOGREAH (Pháp). Trong đó, Viện Thủy văn quốc gia Anh giải quyết các thành phần ngưng chấn, bốc thoát hơi và tuyết; Viện Thủy lực Đan Mạch giải quyết các thành phần dòng chảy mặt và trong kênh hở, còn SOGREAH giải quyết các thành phần dòng bão hòa và không bão hòa.

Trong những mô hình phân bố, các quá trình thành phần của hệ thống thủy văn được mô tả bởi những phương trình đạo hàm riêng, biểu diễn sự bảo toàn khối lượng và mômen. Chẳng hạn, trong mô hình SHE, những quan hệ cơ bản của các quá trình thủy văn là phương trình Penman-Monteith cho bốc thoát hơi, phương trình Boussinesq cho dòng chảy ngầm, phương trình Richard cho dòng chảy không bão hòa và phương trình Sant Venant cho dòng chảy trong kênh.

Hoạt động của mô hình SHE dựa trên cơ sở phân chia lưu vực thành lối các ô vuông (rời rạc hóa lưu vực) và các số liệu được cung cấp cho mỗi ô. Đặc điểm này- giống như mô hình IHDM- cũng được mô hình VN sử dụng và có đưa ra những chỉ tiêu phân ô thích hợp với điều kiện ứng dụng.

## Giới thiệu mô hình VN

### 2.1. Khái quát

Xuất phát từ mô hình AGNPS của Cơ quan nông nghiệp Hoa Kỳ, trường Đại học tổng hợp Minnesota và cơ quan kiểm soát nhiễm bẩn Minnesota, chúng tôi đã xây dựng nên mô hình VN- một mô phỏng của AGNPS - để áp dụng cho các lưu vực nhỏ, chịu những tác động mạnh của con người thông qua các hoạt động nông - lâm nghiệp, trong điều kiện của Việt Nam.

*Yêu cầu của số liệu vào đối với mô hình:*

- Bản đồ địa hình chi tiết có thể xác định được các yếu tố : độ dốc mặt đất, hình dạng dốc, độ dài sườn dốc trung bình, độ dốc lòng dẫn (kể cả lòng dẫn thường xuyên và lòng dẫn tạm thời), mái dốc trung bình của các đoạn lòng dẫn.

- Hiện trạng sử dụng đất: lớp phủ (kể cả rừng và cây nông nghiệp), phương thức quản lý đất (rừng phòng hộ hay rừng kinh tế , cây trồng theo vụ hay luân canh, dùng làm bãi chăn thả gia súc), điều kiện sử dụng đất (mức độ màu mỡ của đất, mức độ bị rửa trôi trong lớp đất mặt...), những điều kiện để xác định được hệ số nhám Manning.

- Yếu tố khí tượng: quá trình mưa (cần có tài liệu mưa tự ghi).

Ngoài yếu tố mưa có thể sử dụng tài liệu của điểm mưa đại biểu cho lưu vực còn những số liệu khác cần được xác định càng chi tiết càng tốt cho mỗi ô trong lưu vực. Cũng có thể dùng phương pháp nội suy giữa các ô trong trường hợp không có đủ thông tin cần thiết.

#### *Các số liệu ra của mô hình:*

- Tổng lượng dòng chảy, lưu lượng đỉnh dòng chảy tại mặt cắt cửa ra; đỉnh và lượng của dòng chảy vào ô và dòng chảy ra khỏi mỗi ô.

- Lượng bùn cát hình thành từ bên ngoài ra nhập vào ô, lượng bùn cát hình thành ở bên trong mỗi ô (do xói mòn trong ô), lượng mùn cát lắng động lại trong ô và lượng bùn cát sinh ra thực tế của ô (tính toán theo nguyên lý cân bằng). Các đại lượng này được tính cho từng loại: sét, bùn, kết cấu hạt mịn, kết cấu hạt thô và cát.

- Lượng Nitơ, Phốt pho trong bùn cát; nồng độ N, P hòa tan trong dòng chảy (phần triệu); lượng COD (như cầu oxy hóa học) và nồng độ COD hòa tan trong dòng chảy.

### *2.2. Các công thức và quan hệ cơ bản trong mô hình*

#### *2.2.1. Các quan hệ về dòng chảy*

a) Tổng lượng dòng chảy hình thành từ mỗi ô được tính toán theo phương pháp đường cong số trị:  $RF = F_1(RL, S, CN)$

trong đó:

RF là tổng lượng dòng chảy, RL là lượng mưa, S là nhân tố tổn thất được xác định theo quan hệ  $S = f_2(CN)$ , trong đó CN là đặc trưng tổng hợp, phụ thuộc vào trạng thái sử dụng đất, dạng đất và điều kiện thủy văn của đất (điều kiện tiêu thoát nước, giữ ẩm, thông khí)

b) Thời gian chảy truyền của dòng chảy tràn:

Sử dụng quan hệ:  $OFT = F_3(L_s, V_o)$

trong đó: OFT là thời gian chảy truyền của dòng chảy;  $L_s$  là độ dài sườn dốc;  $V_o$  là tốc độ chảy tràn, được tính theo công thức:

$$V_o = F_4(S, SCS)$$

trong đó: S là độ dài sườn dốc còn SCS là hằng số biểu thị điều kiện bề mặt đất, có liên quan tới trạng thái dùng đất và lớp phủ.

### 2.2.2. Các quan hệ về bùn cát:

Các quan hệ về bùn cát chủ yếu được tính toán theo phương trình USLE (Universal Soil Loss Equation) của Wischmeier và Smith (1978) [6]

$$A = R.K.L.S.C.P$$

trong đó:

A là tổn thất đất bình quân tính toán trên một đơn vị diện tích

R là nhân tố xói do mưa ( $R = E \cdot I_{30}$ )

với E là động năng của trận mưa

$I_{30}$  là lượng mưa 30 phút lớn nhất

K là nhân tố xói mòn đất

L là nhân tố chiều dài dốc

S là nhân tố biểu thị sự quản lý đất, phương thức trồng trọt

P là nhân tố biểu thị sự kiểm soát xói mòn thực tế

### 2.2.3. Các quan hệ về chất dinh dưỡng

Sơ đồ tính toán những tổn thất về dinh dưỡng (biểu thị qua lượng và nồng độ Nitơ, Phốtpho) có thể được chỉ ra trong hình 1.

#### a) Tính toán nồng độ N, P hòa tan trong dòng chảy:

$$RO^- = F_5(C, EXK_2, RO)$$

trong đó:

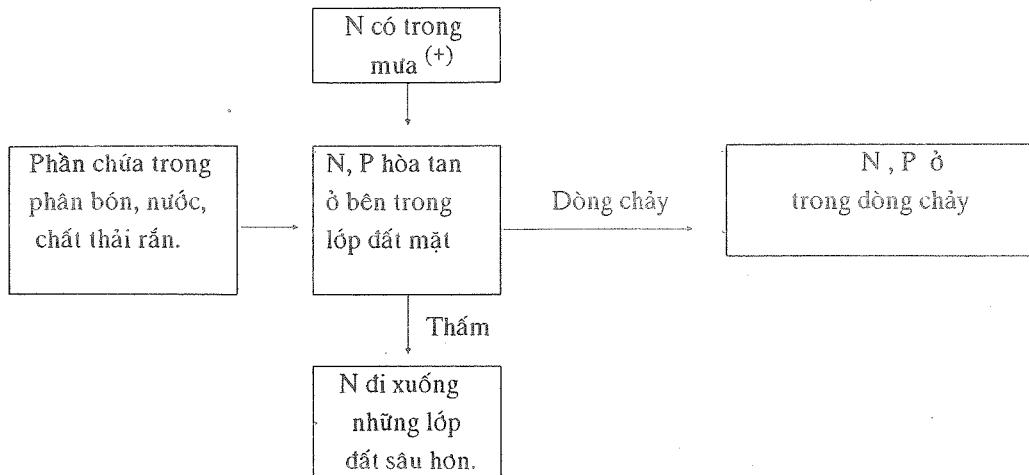
$RO^-$  là nồng độ N, P trong dòng chảy

C là nồng độ trung bình của lượng dinh dưỡng hòa tan ở lớp đất mặt trong dòng chảy.

$EXK_2$  là hệ số biểu thị khả năng hút chất dinh dưỡng ra để chuyển vào trong dòng chảy

$RO$  là tổng lượng dòng chảy

Các quan hệ hỗ trợ bao gồm các quan hệ để xác định lượng N, P tối đa có thể có trong đất; lượng N, P hòa tan ban đầu trong lớp đất dày 1 cm; lượng N tối đa có thể có trong nước mưa... Để tính toán những quan hệ hỗ trợ này cần phải xác định các thông số về độ rỗng của đất, lượng thấm, lượng mưa hữu hiệu, lượng phân bón sử dụng và tỉ lệ N, P chưa trong đó.



Hình 1. Sơ đồ tính toán những thành phần dinh dưỡng chủ yếu (N, P) trong mô hình.

Bảng 1. Kết quả thử nghiệm với đặc trưng lưu lượng đỉnh lũ<sup>(++)</sup>

Trận mưa lũ ngày	Giá trị thực đo	Giá trị tính toán
13-14-VI-1974	28,4m <sup>3</sup> /s	30,1m <sup>3</sup> /s
29-30-IX-1974	168m <sup>3</sup> /s	175m <sup>3</sup> /s

### b) Tính toán COD

Trong mô hình, COD được coi là hòa tan. Việc tính toán lượng COD hòa tan trong dòng chảy là dựa trên số liệu về tổng lượng dòng chảy và nồng độ COD trung bình trong dòng chảy. Lượng COD được tích lũy chỉ sau khi dòng chảy đã vào trong lòng dẫn và coi như không có bất kỳ tổn thất nào.

#### 2.2.4. Diễn toán bùn cát và chất dinh dưỡng

(+) Lượng P hòa tan trong nước mưa được bỏ qua.

(++) Các giá trị tính toán khác của mô hình không đưa vào bảng so sánh kết quả và không có giá trị thực đo tương ứng.

Quá trình diễn toán được thực hiện cho mỗi ô và cho từng thành phần, bắt đầu từ những ô ở đường phân lưu và kết thúc quá trình diễn toán ở mặt cắt cửa ra.

Phương pháp dùng để diễn toán bùn cát bao gồm cả quá trình vận chuyển và lắng đọng được mô tả bởi Foster (1981) và Lane (1982). Dựa trên phương trình liên tục của trạng thái ổn định:

$$Q_s(x) = Q_s(0) + Q_{s1} \cdot \Delta x / L - \int_0^x D(x) \cdot W \cdot dx$$

trong đó:

$Q_s(x)$  là lưu lượng của bùn cát ra ở phần cuối lòng dẫn trong ô

$Q_s(0)$  là lưu lượng bùn cát vào ở phần đầu lòng dẫn trong ô

$Q_{s1}$  là lưu lượng dòng bùn cát trung bình

$\Delta x$  là khoảng cách theo chiều dốc của ô

$D(x)$  là cường độ bùn cát bồi lắng tại điểm x

W là độ rộng của lòng dẫn

Các quan hệ bổ trợ bao gồm:

- Tính toán khả năng vận chuyển bùn cát hữu hiệu: dựa vào phương trình năng lượng dòng chảy của Bagnold (1966)

- Tính toán lưu lượng bùn cát cho mỗi loại đất có kết cấu khác nhau: sét, bùn, kết cấu hạt mịn, kết cấu hạt khô và cát. Lưu lượng bùn cát được tính toán theo hai thời kỳ: thời kỳ thứ nhất, cho bùn cát xói từ phần đất cao gia nhập vào lòng dẫn trong mỗi ô, còn thời kỳ thứ hai cho xói mòn ở vùng đất cao chấm dứt và dòng chảy trong lòng dẫn tiếp tục.

Như đã trình bày ở trên, mô hình VN là một mô phỏng của mô hình AGNPS. Nó thừa kế những ưu điểm của AGNPS và có đưa vào một số cải tiến cần thiết cho phù hợp với điều kiện sử dụng của Việt Nam. Một trong những cải tiến đó là việc thay đổi phương pháp xác định nhân tố xói do mưa:

Nhân tố xói do mưa hay chỉ số xói mòn của Wischmeier được tính toán bằng tích số của  $E \cdot I_{30}$ . Để tính toán E có thể dùng quan hệ sau:

$$E = f_6(Lg I)$$

trong đó I là cường độ trung bình thời đoạn với đơn vị tính là mm/h.

Như vậy, từ một trận mưa phải được phân chia thành nhiều thời kỳ có cường độ xấp xỉ nhau để tính E cho từng thời kỳ, sau đó mới tính được E cho toàn trận. Về bản chất, đây hoàn toàn là một nhân tố khí tượng, do đó ở những nước sử dụng phương trình USLE một cách phổ biến thường xây dựng những đường đẳng trị R tương ứng với các đặc trưng mưa khác nhau.

Trong tính toán quy hoạch, có thể dựa vào mối quan hệ tương đối chặt chẽ sau đây để xác định ra R [6]

$$R = E \cdot I_{30} = F_7(P, I_1, I_{24})$$

trong đó :

P là lượng mưa bình quân nhiều năm

$I_1$  là lượng mưa 1 giờ lớn nhất, có thời kỳ lặp 2 năm/lần

$I_{24}$  là lượng mưa 24 giờ lớn nhất có thời kỳ lặp 2 năm/lần

Tuy nhiên, trong mô hình VN, chúng tôi không sử dụng cách tính R theo gợi ý của các tác giả AGNPS mà căn cứ nhận định của Hudson: chỉ số  $E.I_{30}$  không thích hợp cho những vùng có lượng mưa nhiều và cường độ cao như vùng nhiệt đới. Bởi vậy, đã thay thế cách tính  $R = E.I_{30}$  bởi quan hệ  $R = F_8(KE)$ : trong đó KE là cường độ mưa vượt quá một giá trị ngưỡng nào đó.

### 3. Kết quả ứng dụng của mô hình VN

#### 3.1. Giới thiệu lưu vực thử nghiệm

Lưu vực lựa chọn là lưu vực suối Nước Vàng- nơi đặt trạm nghiên cứu thực nghiệm dòng chảy Sơn Động. Do hạn chế về điều kiện số liệu địa hình, chúng tôi chọn lưu vực Làng Gà- một lưu vực nhỏ nằm trong lưu vực suối Nước Vàng- để kiểm chứng mô hình.

Tuyến do Làng Gà đặt tại xã Thanh Luận, huyện Sơn Động. Tại đây đã đo các yếu tố: mực nước, nhiệt độ nước và không khí, lưu lượng nước và chất lỏng.

Dường phân lưu của lưu vực là những dãy núi cao khoảng 400 - 500m. Lớp phủ rừng chiếm khoảng 90% diện tích lưu vực, chủ yếu là rừng già, về phía hạ lưu có nhiều tre nứa. Trong lưu vực còn có nhiều đồi núi độc lập với lớp phủ rừng non. Diện tích canh tác chiếm khoảng 10% diện tích song việc khai thác rừng, mỏ đường đang phát triển. Trong lưu vực có hai nhánh suối chủ yếu: nhánh Đông Hương bắt nguồn từ dãy núi có độ cao hơn 600 m, độ dốc lòng suối tương đối lớn. Còn nhánh suối Mây nằm bên phải, có độ dốc lòng suối nhỏ hơn. Những trận lũ ở đây phàn lòn là lũ kép, cường suất khá lớn. Biên độ lũ theo điều tra tối 8-9m. Đoạn sông đặt trên tuyến do dài khoảng 100m, tương đối thẳng, hai đầu cong về hai phía. Ở tuyến độ dốc dưới có vực nhỏ, thấp hơn độ cao lòng suối khoảng 1m. Dưới hạ lưu khoảng 40 m có một nhánh suối từ bờ phải chảy vào. Trong lưu vực có hai tuyến do thủy văn: một tuyến không chế lưu vực Suối Mây, một tuyến không chế toàn lưu vực. Ngoài ra, trên lưu vực còn bố trí 10 điểm đo mưa, trong đó có 3 điểm đo mưa tự ghi toàn năm, 4 điểm đo hồn hợp và 3 điểm đo lượng mưa tuần.

#### 3.2. Xác định các thông số đưa vào mô hình

a) Rời rạc hóa lưu vực: trên bản đồ tỷ lệ 1: 10 000, lưu vực làng Gà được chia thành 147 ô vuông có kích thước (400 x 400) m. Như vậy, diện tích lưu vực sau khi rời rạc hóa đã trở thành:

147.  $0,16\text{km}^2 = 23,52 \text{ Km}^2$ . Với nguyên tắc những ô vuông nào bao hàm phần lưu vực nhỏ hơn  $1/2$  diện tích ô thì bỏ qua. Các thông số được xác định cho từng ô của lưu vực đã rời rạc hóa này.

b) Lựa chọn trận mưa lũ: để thử nghiệm trong những điều kiện mưa sinh lũ khác nhau, chúng tôi đã lựa chọn hai trận mưa lớn gây lũ vào hai thời kỳ khác nhau: đầu mùa (trận mưa 13-14-VI-1974) và cuối mùa (trận mưa 29-30-IX-1974).

c) Xác định chỉ số xói do mưa: kết quả tính toán cho  $R_1$  (ứng với trận mưa 13-14-VI-1974) là 12,5 còn  $R_2$  (ứng với trận mưa 20-30-IX-1974) là 112,3

d) Xác định chỉ số ô hoạt động và ô tiếp nhận: Ô hoạt động được đánh số bắt đầu từ góc tây bắc và di từ tây sang đông, phát triển theo hướng nam. Ô tiếp nhận được xác định căn cứ vào khả năng tiếp nhận dòng chảy chủ yếu từ ô bên cạnh. Với các ô có dòng chảy thường xuyên đi qua thì đó

là ô ở hạ lưu dòng chảy còn với ô không có dòng chảy thường xuyên thì căn cứ vào độ dốc địa hình mà quyết định (thừa nhận thành phần dòng chảy tràn là chủ yếu).

e) Xác nhận chỉ số đường cong SCS : căn cứ vào điều kiện dùng đất và loại đất chủ yếu trong ô mà tính toán giá trị này. Với lưu vực Làng Gà, chúng tôi nhận thấy loại đất chủ yếu là đất mùn (nhóm B) và điều kiện dùng đất là để rừng phát triển tự nhiên. Song với một số ô ở gần các tuyến đư thủy văn- nơi dân cư sống tập trung, có phát triển canh tác nông nghiệp mạnh hơn những ô ở khu vực gần với đường phân lưu - chúng tôi chọn đất nhóm C. Các trị số SCS thực tế của lưu vực Làng Gà biến đổi từ 60 tới 73.

g) Xác định các thông số liên quan tới điều kiện địa hình: các thông số có liên quan tới điều kiện địa hình như: độ dốc lưu vực, nhân tố hình dạng dốc, độ dài sườn dốc, độ dốc lòng dẫn, độ dốc của mái dốc lòng dẫn... được xác định cho mỗi ô căn cứ trực tiếp vào bản đồ địa hình tỉ lệ 1: 10 000

h) Xác định các thông số liên quan tới điều kiện dùng đất:

- Hệ số nhám Manning n của các đoạn lòng dẫn trong mỗi ô được xác định theo điều kiện sử dụng đất và trạng thái lòng dẫn tại thời điểm diễn ra trận mưa . Ở mỗi ô có điều kiện tính toán hệ số nhám trực tiếp từ tài liệu đo đặc thì sử dụng những số liệu này. Các trị số n trong lưu vực Làng Gà biến đổi từ 0,040 tới 0,2000.

- Thông số biểu thị trạng thái lớp phủ và điều kiện quản lý C: Trong tính toán với trận mưa cụ thể, cho phép coi đây là thông số biểu thị lượng đất tổn thất tương ứng với thời kỳ nào đó trong mùa sinh trưởng của cây trồng. Các trị số C của lưu vực Làng Gà biến đổi từ 0,20 tới 0,34.

- Thông số kiểm soát xói mòn thực tế P: được tính toán qua những bảng tra và toán đồ cho trước. Các trị số P biến đổi từ 0,45 tới 0,9.

### 3.3. Kết quả thử nghiệm

Toàn bộ tính toán được thực hiện tại Viện Tin học- Điện tử thuộc trường Đại học Tổng hợp Hà Nội. Việc tính toán có thể được thực hiện theo nhiều cách và tốc độ tính toán phụ thuộc vào hình thức lưu trữ: hoặc chương trình tính, hoặc số liệu gốc có thể được lưu giữ trong ổ cứng. Kết quả thử nghiệm xin xem trong bảng 1.

### 3.4. Một số nhận xét và kết luận

1. Đây là một mô hình mang tính định lượng về các nhân tố môi trường chủ yếu trong lưu vực sông (dòng chảy, bùn cát và dinh dưỡng) được sử dụng ở nước ta. Tuy chưa có đủ số liệu để kiểm chứng toàn bộ các kết quả của mô hình, song với những số liệu đã có- cho thấy kết quả tương đối khả quan.

2. Trên cơ sở mô hình AGNPS, mô hình VN đã có được những ưu điểm về thuật toán tính toán, sử dụng các bảng tra và toán đồ cho những quan hệ phức tạp. Đồng thời, mô hình VN đã đưa ra những cải tiến trong phương pháp xác định các thông số vào mỗi ô.

3.Là một mô hình phân bổ đơn giản, ô hình VN cho phép thay đổi các dữ kiện vào liên quan tới điều kiện hoạt động của con người (như điều kiện sử dụng đất, trạng thái lớp phủ, tình hình canh tác, chế độ cung cấp chất dinh dưỡng...) cho từng ô trong lưu vực. Từ đó tính toán ra hệ quả của những tác động này tới chế độ dòng chảy, bùn cát và dòng chất dinh dưỡng. Ngoài ý nghĩa là một mô hình tính toán, nó có thể được sử dụng trong công tác dự báo và phục vụ quy hoạch.

4. Đây là một mô hình được sử dụng nhằm đáp ứng vai trò của một loại mô hình hoạt động môi trường-sử dụng trong số đồ quy hoạch lanh thổ theo chỉ tiêu kinh tế-môi trường đã đề cập tới [5]. Để triển khai số đồ trong công tác quy hoạch thực tế trong một vùng lanh thổ nước ta, cần phải phối hợp với những mô hình thuộc loại mô hình hoạt động kinh tế.

### 5. Những hạn chế của mô hình

- Là một mô hình phân bố nên yêu cầu của số liệu vào là tương đối cao, cả về mức độ chi tiết cũng như tính chính xác. Bởi vậy, để áp dụng được mô hình, đòi hỏi phải có sự thu thập số liệu ban đầu khá đầy đủ. Những kết quả tính toán phụ thuộc rất nhiều vào giá trị thực của các input này.

- Do một số hạn chế nên diện tích của lưu vực tính toán không lớn. Kích thước của mỗi ô-trong mô hình VN hiện nay-không vượt quá  $0,16 \text{ km}^2$  và tổng số ô không vượt quá 200. Do đó, chỉ thích hợp cho những lưu vực có diện tích nhỏ hơn  $30 \text{ km}^2$ .

- Để đảm bảo những kết quả tin cậy và đáp ứng được yêu cầu của các thông số vào chương trình, nên có những số liệu thực nghiệm chi tiết.

- Công tác kiểm tra sau khi vào dữ liệu và trước khi chạy mô hình cần phải được tiến hành thận trọng và đảm bảo đúng các nguyên tắc vận hành mô hình.

### Kết luận

Việc xây dựng một mô hình phân bố-dù là đơn giản - cũng gặp rất nhiều khó khăn và chắc chắn là không tránh khỏi những thiếu sót. Cũng như bất kỳ một mô hình nào khác, mô hình VN cũng đòi hỏi phải có nhiều thời gian để hoàn thiện và kiểm nghiệm bằng số liệu thực tế. Khác với những mô hình thủy văn được sử dụng phổ biến hiện nay ở nước ta (thường là những mô hình tập trung), mô hình VN đã xét tới phân bố không gian của các đặc trưng môi trường chủ yếu (đồng chày, bùn cát, chất dinh dưỡng). Những kết quả thu được chỉ là bước đầu song chúng tôi cũng mạnh dạn giới thiệu để các nhà khoa học quan tâm tới vấn đề môi trường tham khảo.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Văn Tuấn. Ứng dụng mô hình toán trong quy hoạch hợp lý môi trường. Tạp chí Hoạt động khoa học, số 6, 1988
2. Vũ Văn Tuấn. Vấn đề đánh giá tác động đến môi trường do sự hình thành các hò chứa lớn. Tập san KTTV, số 6, 1990
3. Vũ Văn Tuấn. Quy hoạch lanh thổ theo chỉ tiêu kinh tế-môi trường. Thông tin KHKT KTTV, số 11, 1987.
4. Tổng cục KTTV. Số liệu thực nghiệm thủy văn, tập I, 1972-1973. Viện KTTV, 1978.
5. J.C.I. dooge. Linear theory of hydrologic systems. Agric.Res. Service, U.S. Dep. Agric. Washington D.C. Tech.Bull.No.1468/1973
6. Wischmeier, W.H and Smith, D.D. Rainsfall energy and its relationship to soil loss. Tran.Am. Geophys. Union, Vol.39-1958.