

VỀ ĐỘ ĐỤC CÁT Bùn LƠ LŨNG TRUNG BÌNH NGÀY LỚN NHẤT Ở SÔNG SUỐI VỪA VÀ NHỎ

PGS.PTS Trần Thanh Xuân
Viện Khí tượng Thủy văn

Trên cơ sở phân tích số liệu thực đo dòng chảy cát bùn lơ lửng tại 60 trạm thủy văn trên sông suối vừa và nhỏ có diện tích lưu vực từ dưới vài nghìn km^2 , trong bài này trình bày một số đặc điểm của giá trị độ đục cát bùn lơ lửng trung bình ngày lớn nhất trong thời kỳ quan trắc ở sông suối vừa và nhỏ trong lãnh thổ nước ta.

1. Sự xuất hiện của độ đục cát bùn lơ lửng trung bình ngày lớn nhất trong thời kỳ quan trắc

Như đã biết, cát bùn trong dòng nước sông suối là sản phẩm của quá trình xói mòn và bồi tụ trên bề mặt lưu vực và trong lòng sông. Sự xói mòn bề mặt lưu vực phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố như : địa hình, địa chất, thổ nhưỡng, lớp phủ thực vật, khí tượng, thủy văn và hoạt động của con người... Do vậy, sự xuất hiện và độ lớn của độ đục cát bùn lơ lửng (dưới đây gọi tắt là độ đục) trung bình ngày lớn nhất trong thời kỳ quan trắc ($\rho_{\text{max.ng}}$) ở sông suối vừa và nhỏ cũng phụ thuộc vào các yếu tố ảnh hưởng chính nêu trên.

Phân tích chuỗi số liệu thực đo cát bùn ở các trạm thủy văn /2/ có thể rút ra một số nhận xét dưới đây.

- Giá trị $\rho_{\text{max.ng}}$ có thể xuất hiện vào bất kỳ trận lũ nào trong mùa lũ, nhưng đối với sông suối nhỏ thì thường xuất hiện trong trận lũ đầu mùa. Đó là do sau thời kỳ khô hạn kéo dài, bề mặt lưu vực bị phong hoá mạnh, hoạt động của con người mạnh mẽ, thổ nhưỡng trên bề mặt lưu vực bị xói mòn và tích tụ sẽ bị dòng nước lũ cuốn trôi vào trong mạng lưới sông suối. Trong bảng 1 liệt kê giá trị độ đục cát bùn trung bình ngày lớn nhất hàng năm tại một số trạm thủy văn trên sông suối nhỏ.

Bảng 1. Sự xuất hiện độ đục cát bùn lơ lửng
trung bình ngày lớn nhất hàng năm tại một số trạm thủy văn

Năm	Đức Thông $F = 65 \text{ km}^2$		Xuân Dương $F = 51,4 \text{ km}^2$		Sa Pả $F = 31 \text{ km}^2$		Phiêng Hiêng $F = 269 \text{ km}^2$	
	T.gian	g/m^3	T.gian	g/m^3	T.gian	g/m^3	T.gian	g/m^3
1969							6-IV	2840
1970							25-IV	29100
1971	7-VIII	1730					28-V	4240
1972	29-VIII	1340	18-V	2140	14-V	1110	8-VIII	2360
1973	13-V	2010	25-IV	5210	13-VI	1820		-
1974	29-V	1220	14-VI	1580	10-VI	2130	14-VI	908
1975	18-V	3850	6-V	5140	3-VI	1940	17-IV	6210
1976	29-V	2660	27-IV	4460	12-VIII	5660		
1977	30-IV	1910	7-IV	3420	18-V	2060		
1978	22-V	1910			22-VII	1760		
1979	28-IV	2360						
1980	14-VII	1380						
1981	8-VII	3160						

- Ở phần lớn sông suối, giá trị $\rho_{\max,ng}$ thường lớn hơn 1000 g/m^3 , nhưng tương đối nhỏ ở vùng đá vôi và ở khu vực Tây Nguyên : trạm Hữu Lũng: 720 g/m^3 , trạm Tám Lu: 403 g/m^3 , trạm Kiến Giang: 220 g/m^3 , trạm Đức Xuyên: 779 g/m^3 Các sông suối ở khu vực Tây Bắc thường có $\rho_{\max,ng}$ khá lớn: trạm Nậm Múc: $31,5 \text{ kg/m}^3$, trạm Nậm Ty: $12,1 \text{ kg/m}^3$, trạm Phiêng Hiêng: $10,1 \text{ kg/m}^3$
- Giá trị độ đục cát bùn lơ lửng trung bình mặt cắt ngang lớn nhất tức thời ($\rho_{\max}$) còn lớn hơn $\rho_{\max,ng}$ và thường xuất hiện không đồng thời với sự xuất hiện của $\rho_{\max,ng}$. Tỷ số $\rho_{\max}/\rho_{\max,ng}$ dao động trong phạm vi 1,4-3,0 (bảng 2).

Bảng 2. Giá trị $\rho_{\max}$ và $\rho_{\max,ng}$ tại một số trạm

Thứ tự	Trạm	Sông	F km ²	$\rho_{\max}$		$\rho_{\max,ng}$		$\frac{\rho_{\max}}{\rho_{\max,ng}}$
				g/m ³	T.gian	g/m ³	T.gian	
1	Bản Giốc	Quang Sơn	1660	2770	23-8-71	1420	14-6-69	1,95
2	Cao Bằng	Băng	2880	3320	10-5-75	2370	10-5-75	1,40
3	Lang Sơn	Kỳ Cùng	1560	6070	19-5-72	4080	19-5-72	1,49
4	Vân Mịch	Bắc	2360	8700	29-6-71	3770	29-6-71	2,31
5	Bình Liêu	Tiên Yên	505	565	28-6-71	320	19-8-71	1,76
6	Thác Riêng	Cầu	712	7640	24-7-74	3000	24-6-74	2,55
7	Ngòi Sào	Ngòi Sào	271	3030	1-7-71	2540	24-7-74	1,20
8	Nậm Múc	Nậm Múc	2680	29100	25-4-70	10100	25-4-70	2,90
9	Vĩnh Yên	Vĩnh Yên	138	3170	22-5-72	2760	2-8-72	1,15
10	Nậm Ty	Nậm Ty	744	19800	3-7-72	12100	12-8-71	1,64

Ghi chú: Năm xuất hiện chỉ ghi 2 số cuối.

Sự biến đổi của các yếu tố lưu lượng nước, độ đục cát bùn và lưu lượng cát bùn trong một trận lũ về cơ bản là đồng bộ với nhau, đặc biệt là đối với sông suối nhỏ (Hình 1). Nhưng độ lớn của các đặc trưng đó khác nhau trong từng trận lũ, cho nên sự xuất hiện của $\rho_{\max,ng}$ thường không trùng với sự xuất hiện của giá trị lưu lượng cát bùn lơ lửng trung bình ngày lớn nhất trong thời kỳ quan trắc ($R_{\max,ng}$), chỉ có 24% (22 trạm) tổng số trạm quan trắc cát bùn lơ lửng trong cả nước (90 trạm) là có sự xuất hiện đồng bộ giữa $\rho_{\max,ng}$ với $R_{\max,ng}$. Đó là vì độ lớn của lưu lượng cát bùn phụ thuộc vào độ lớn của lưu lượng nước và độ đục cát bùn.

2. Phân bố của độ đục cát bùn lơ lửng trung bình ngày lớn nhất trong lãnh thổ

2.1. Các yếu tố ảnh hưởng chính

Nhằm xác định ranh giới phân vùng của các cấp $\rho_{\max,ng}$ được tương đối khách quan, đã xét 4 yếu tố ảnh hưởng chính đến xói mòn bề mặt lưu vực dưới đây :

- Độ dốc lưu vực sông (J, %);
- Mức độ thấm của đất (k);
- Tỷ lệ che phủ của thực vật (f_n , %);
- Lượng mưa ngày lớn nhất tương ứng với tần suất 5 % ($X_{\max,ng}$).

Như vậy, khả năng xói mòn của một lưu vực sông suối nào đó được đánh giá theo 4 yếu tố chính nêu trên (bảng 3).

Bảng 3. Phân cấp mức độ xói mòn

Cấp	$J \%$	k	$f_r, \%$	$X_{max, ng, mm}$
1	< 15	Mạnh	> 45	≤ 200
2	16 - 25	Trung bình	31 - 45	200 - 300
3	26 - 35	ít	15 - 30	300 - 400
4	> 35	Rất ít	< 15	> 400

2.2. Phân bố của $\rho_{max,ng}$ trong lãnh thổ

Căn cứ vào $\rho_{max,ng}$ của các trạm thủy văn trên sông suối vừa và nhỏ đã sơ bộ xây dựng bản đồ phân bố của $\rho_{max,ng}$ trong lãnh thổ nước ta.

Như đã biết, dòng chảy cát bùn nói chung và $\rho_{max,ng}$ nói riêng chủ yếu chịu sự ảnh hưởng của các yếu tố địa phương. Do đó, sự phân bố của $\rho_{max,ng}$ không có tính liên tục trong không gian [3]. Căn cứ vào biên độ biến đổi của $\rho_{max,ng}$, mật độ lưới trạm và độ chính xác đo đạc đã sơ bộ chia các cấp $\rho_{max,ng}$ như sau: < 500, 500-1000, 1000-2500, 2500 - 5000, 5000 - 10000 và > 10000 g/m³.

Đường ranh giới của các vùng được sơ bộ xác định theo ranh giới yếu tố độ dốc lưu vực biểu thị sự ảnh hưởng của địa hình. Khi J lớn thì tốc độ của dòng nước cũng lớn và do đó năng lực xói mòn và mang vật xói mòn cũng càng lớn. Căn cứ vào biên độ biến đổi của độ dốc trung bình lưu vực sông ở nước ta đã chia ra làm 4 cấp J như sau: cấp 1 : < 15 %, cấp 2: 16-25%, cấp 3: 26-35%, cấp 4: > 35%.

Tính thấm nước của đất cũng ảnh hưởng lớn đến xói mòn. Nói chung, cường độ thấm của đất (k) càng lớn thì khả năng đất bị xói mòn nhỏ. Căn cứ vào bản đồ thổ nhưỡng đã sơ bộ chia ra làm 4 cấp về mức độ thấm của các loại đất (bảng 4).

Bảng 3. Phân cấp mức độ thấm

Cấp	Mức độ thấm	Chỉ tiêu đánh giá	
		Tầng dầy (cm)	Thành phần cơ giới và loại đất
1	Rất ít	< 50	Các loại đất và núi đá
2	Ít	50-100	Thành phần cơ giới nặng, các loại đất
3	Trung bình	50-100	Thành phần cơ giới nhẹ, trung bình, các loại đất
4	Mạnh	> 100	Thành phần cơ giới nhẹ, trung bình các loại đất

Tỷ lệ che phủ của thực vật càng cao thì khả năng chống xói mòn của đất càng lớn và cũng được chia làm 4 cấp như sau: cấp 1: >45%, cấp 2: 31-45%, cấp 3: 15 - 30%, cấp 4: < 15%.

Yếu tố mưa không những ảnh hưởng đến sự hình thành dòng chảy nước mà còn ảnh hưởng đến sự xói mòn bề mặt lưu vực. Sự ảnh hưởng đó được biểu thị qua 4

cấp $X_{\max,ng}$ như sau: cấp 1: < 200 mm, cấp 2: 200 - 300 mm, cấp 3: 300 - 400 mm, cấp 4: > 400 mm.

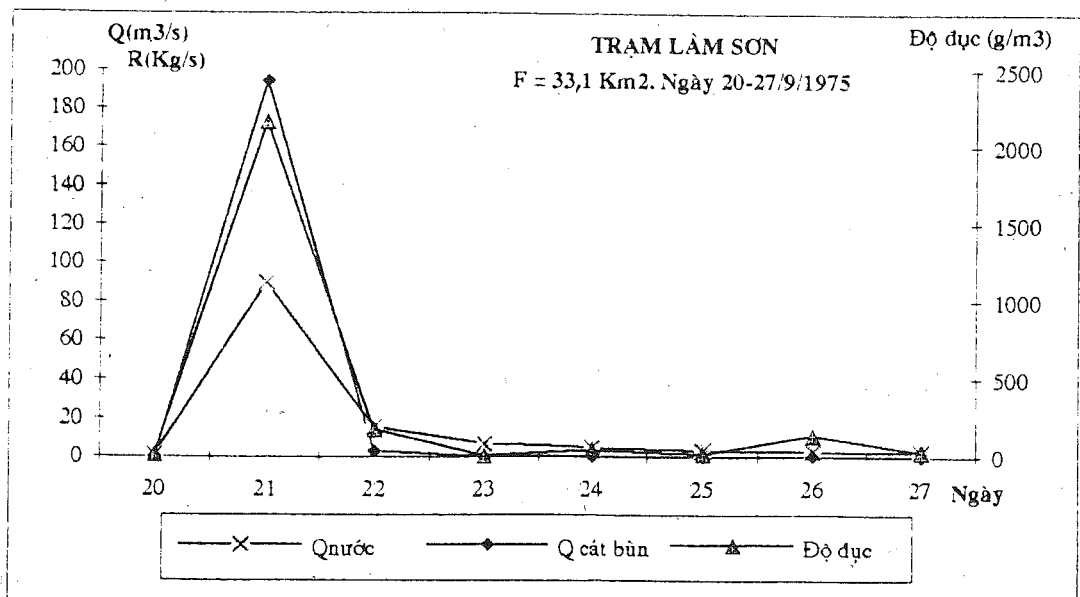
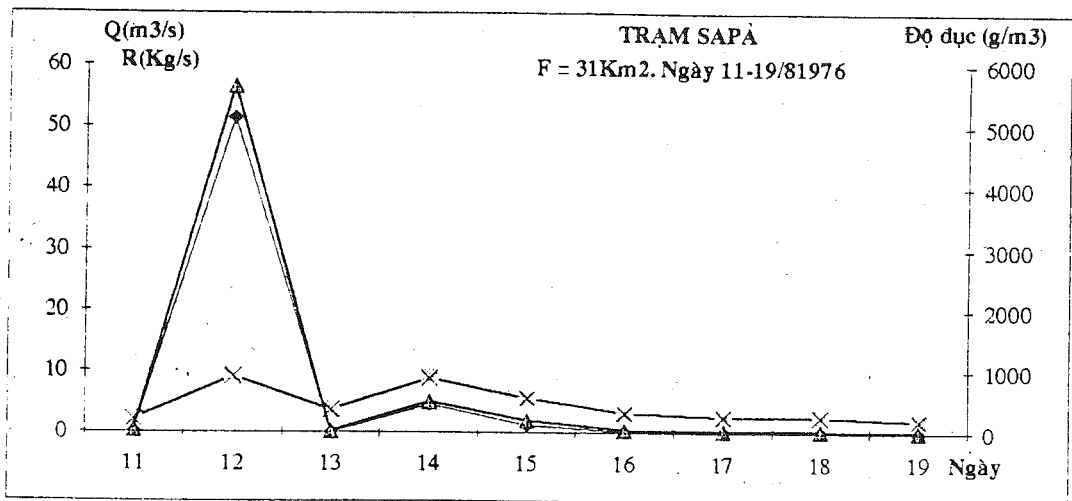
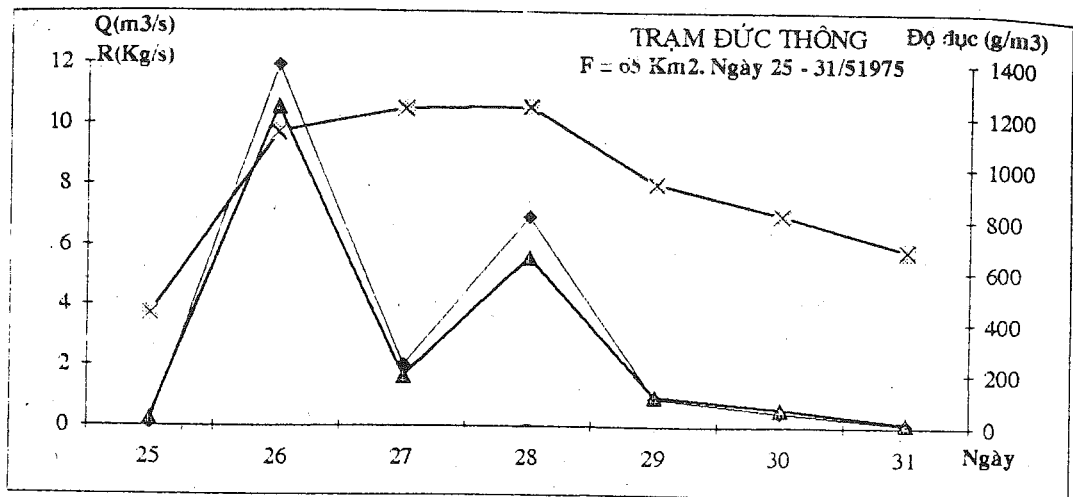
Căn cứ vào giá trị $\rho_{\max,ng}$ của các trạm trên sông suối vừa và nhỏ và chỉ tiêu phân cấp mức độ xói mòn theo 4 yếu tố ảnh hưởng chính nêu trên đã xây dựng sơ đồ phân vùng $\rho_{\max,ng}$ trong lãnh thổ nước ta (Hình 2). Từ sơ đồ này cho phép rút ra một số nhận xét dưới đây.

- Cấp $\rho_{\max,ng} > 10 \text{ kg/m}^3$ phân bố ở phần lớn lưu vực sông Đà (trừ nhánh sông Nam Mù và các nhánh sông nằm ở cao nguyên Sơn La - Mộc Châu) và thượng nguồn sông Mã. Đây là nơi có $\rho_{\max,ng}$ lớn nhất nước ta. Nguyên nhân có thể là do địa hình bị chia cắt mạnh, rừng bị tàn phá nghiêm trọng, thổ nhưỡng thuộc loại đất đỏ vàng bị phong hoá mạnh, mưa và dòng chảy mặt khá lớn nên đất trên bề mặt lưu vực sông bị xói mòn nghiêm trọng.
- Cấp $\rho_{\max,ng} = 5000 - 10000 \text{ g/m}^3$ phân bố ở hữu ngạn sông Thao (trừ lưu vực sông Bứa) và một số lưu vực sông ở vùng Đông Bắc (sông Pắc Luông, thượng du các sông Thương, Cẩm Đàn).
- Cấp $\rho_{\max,ng} = 2500 - 5000 \text{ g/m}^3$ chiếm phần lớn lưu vực sông Lô, sông Kỳ Cùng, sông Bằng, sông Quang Sơn, trung lưu sông Thái Bình, sông Nam Rốm và hạ lưu sông Hiếu.
- Cấp $\rho_{\max,ng} = 1000 - 2500 \text{ g/m}^3$ phân bố trên phạm vi khá rộng gồm cao nguyên Sơn La - Mộc Châu, trung lưu các sông Lô, Cầu, sông Bắc Vọng, các sông ở Quảng Ninh, từ trung lưu sông Mã đến Gianh, khu vực sông Cồn - Kỳ Lô - Ba và thượng nguồn sông Krông - Ana.
- Cấp $\rho_{\max,ng} = 500 - 1000 \text{ g/m}^3$ phân bố ở lưu vực sông Bứa, sông Trung, phần hữu ngạn trung lưu sông Đáy, các sông còn lại ở ven biển Trung Bộ, phần lớn lãnh thổ Tây Nguyên và Đông Nam Bộ.
- Cấp $\rho_{\max,ng} < 500 \text{ g/m}^3$ chỉ xuất hiện ở một số khu vực đá vôi như ở Quảng Bình và Quảng Trị.

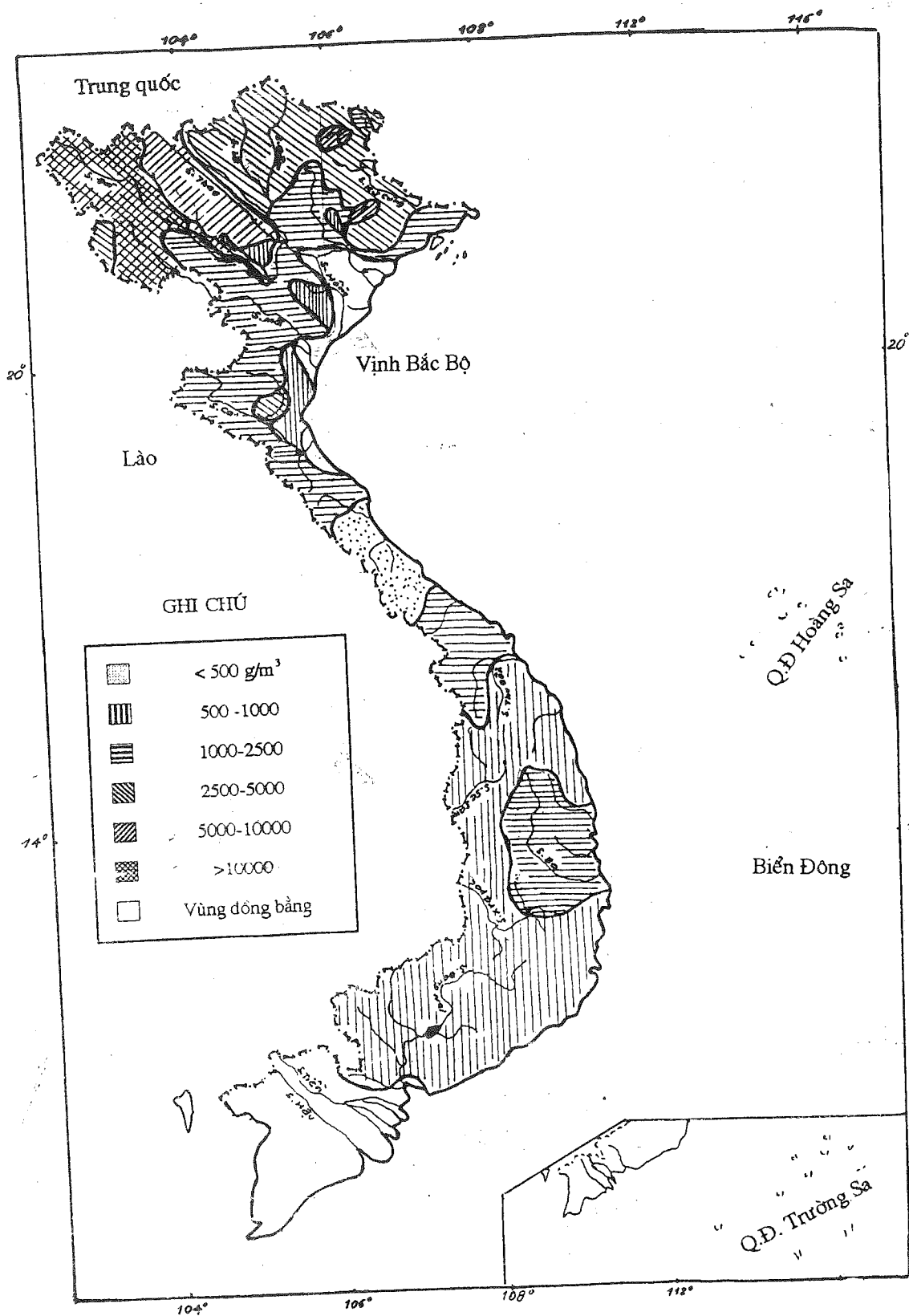
Sơ đồ phân bố $\rho_{\max,ng}$ cho phép xác định sơ bộ $\rho_{\max,ng}$ của các sông suối vừa và nhỏ. Song, cần chỉ ra rằng do số liệu đo đạc không đồng bộ, còn thiếu, thậm chí một số khu vực ở ven biển Nam Trung Bộ và Đông Nam Bộ không có trạm đo đạc dòng chảy cát bùn, cho nên, độ tin cậy của kết quả xác định $\rho_{\max,ng}$ ở những nơi này không cao. Đặc biệt, độ đục cát bùn trong những trận lũ quét rất lớn /1/, nhưng hiện nay cũng chưa có số liệu đo đạc. Do đó sơ đồ phân bố $\rho_{\max,ng}$ chưa phản ánh được độ đục của các trận lũ quét.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- Cao Đăng Dư và nnk. Nghiên cứu nguyên nhân hình thành và các biện pháp phòng chống lũ quét. Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Nhà nước. Hà Nội, 1996.
- 2- Chương trình tiến bộ KHKT cấp Nhà nước 42A. Số liệu Khí tượng Thủy văn. Tập 2 số liệu thủy văn. Hà Nội, 1989.
- 3- Ngô Trọng Thuận. Dòng chảy cát bùn sông ngòi Việt Nam. Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu cấp Tổng cục. Hà Nội, 1995.



Hình 1. Đường quá trình lưu lượng nước, lưu lượng cát bùn và độ đục trong trận lũ tại một số trạm



HÌNH 2. PHÂN BỐ ĐỘ ĐỤC TRUNG BÌNH NGÀY LỚN NHẤT (G/M^3)