

**CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VỀ
LƯỢNG NGÂM CÁT Bùn Ở MIỀN BẮC VIỆT NAM**

V. Vy + Trần Thục
Viện Khí tượng thủy văn

Át bùn sông ngòi là một trong những yếu tố thủy văn cơ bản. Cát bùn có ảnh hưởng tới nhiều mặt của nền kinh tế. Do đó cát bùn được nghiên cứu nhiều trên thế giới. Tác giả đã cố gắng mô tả quá trình xói mòn mặt lưu vực đến quá trình vận động của cát bùn trong sông, quá trình bồi tụ ở đồng bằng, cửa sông và xác định các công thức tính toán trong tập "Đòng chảy cát bùn sông Hồng" do Viện Khí tượng thủy văn xuất bản năm 1981.

Trong bài báo này tác giả chủ ý đi sâu giới thiệu các khía cạnh của lượng ngấm cát bùn (độ đục) đã được nghiên cứu trên phạm vi miền Bắc Việt nam với liệt số liệu thực đo từ năm 1961 - 1980.

MƯA VÀ LƯỢNG NGÂM CÁT Bùn (L.N.C.B)

Trọng lượng cát bùn chứa trong đơn vị thể tích nước đục được gọi là lượng ngấm cát bùn (q). Thường dùng đơn vị là g/m^3 hoặc kg/m^3 .

Ở nước ta mỗi khi có mưa lớn, nước sông lên to đều mang theo lượng bùn cát đục ngầu. Đó là những dấu hiệu cho biết sự liên quan giữa lượng ngấm cát bùn với mưa. Việc quan trọng ở đây là lập được các công thức để tính lượng cát bùn sau các trận mưa.

- Lưu vực sông Hồng : Diện tích hứng mưa và L.N.C.B. được tính đến mặt cắt Sơn tây.

+ Khi mưa tập trung có trung tâm lớn ở thượng lưu sông Thao và sông Đà với lượng mưa trung bình trận lớn hơn 26mm thì L.N.C.B. tính theo công thức :

$$q = 41,0 x - 600 \text{ g/m}^3 \quad (1)$$

+ Khi mưa có nhiều trung tâm, diện mưa rộng

$$q = 11,0x + 260 \text{ g/m}^3 \quad (2)$$

+ Khi trung tâm mưa phân bố dọc theo lưu vực

$$q = 14,0 x + 460 \text{ g/m}^3 \quad (3)$$

- Trên lưu vực sông Đà, tại mặt cắt Hòa bình

+ Khi các trận mưa có nhiều trung tâm

$$q = 81,2 x + 450 \text{ g/m}^3 \quad (4)$$

+ Khi mưa ở vùng từ Mộc châu và hạ lưu với lượng mưa ngày lớn hơn 28mm

$$q = 23,0 x - 230 \text{ g/m}^3 \quad (5)$$

- Trên lưu vực sông Lô-Gâm, tại mặt cắt Phủ Ninh:

+ Khi mưa có trung tâm, lượng mưa phân bố đều khắp lưu vực, lượng mưa ngày đạt 20mm

$$\varphi = 74,6 \times - 1238, \text{ g/m}^3 \quad (6)$$

+ Khi trung tâm mưa phân bố vùng Chiêm hóa - Tuyên quang, lượng mưa ngày đạt 14mm

$$\varphi = 85,0 \times - 920, \text{ g/m}^3 \quad (7)$$

Từ các công thức (1) - (7) ở trên cho ta một khái niệm rất rõ ràng là cát bùn trong sông chủ yếu do xói mòn mặt lưu vực.

Song song với việc xem xét nguồn gốc của cát bùn còn phải xem xét quá trình vận động của chúng trong sông. Đây chính là điểm xuất phát để đánh giá sự bồi lấp, xói lở lòng sông - diễn biến sông.

SỰ VẬN ĐỘNG CỦA CÁT BÙN TRONG SÔNG

Sự vận động của cát bùn trong sông được xem xét theo hai hướng: Vận động theo dòng được đánh giá bởi khả năng vận chuyển (sức tải) cát bùn (φ_0) nay còn gọi là lượng ngậm cát bùn bão hòa và vận động theo chiều sâu được đánh giá bởi tốc độ lắng chìm của hạt cát bùn (ω).

Công thức tính sức tải cát bùn tại các mặt cắt:

- Hòa bình (trên sông Đà)

$$\varphi = 108 \left(\frac{V^3}{gh \omega} \right)^{1,17} \quad (\text{g/m}^3) \quad (8)$$

- Yên Bái (trên sông Thao)

$$\varphi = 102 \left(\frac{V^3}{g h \omega} \right)^{1,08} \quad (\text{g/m}^3) \quad (9)$$

- Phủ Ninh (trên sông Lô)

$$\varphi = 150 \left(\frac{V^3}{gh \omega} \right)^{0,727} \quad (\text{g/m}^3) \quad (10)$$

- Sơn Tây (trên sông Hồng)

$$\varphi = 155 \left(\frac{V^3}{gh \omega} \right)^{0,870} \quad (\text{g/m}^3) \quad (11)$$

- Hà Nội (trên sông Hồng)

$$\varphi = 88,8 \left(\frac{V^3}{gh \omega} \right)^{0,922} \quad (\text{g/m}^3) \quad (12)$$

Sức tải cát bùn có quan hệ với tốc độ dòng nước (V), độ sâu dòng nước (h) và tốc độ lắng chìm của hạt cát bùn (ω). Đến đây ta có thể giải quyết thỏa đáng một bài toán cân bằng cát bùn bằng sự so sánh lượng ngậm cát bùn thực đo (φ) của thời

đoạn nào đó với sức tải cát bùn tương ứng (ρ_0) ở mặt cắt nào đó trong vùng trung hạ lưu sông Hồng theo các công thức từ (8) - (12). Nếu $\rho > \rho_0$ thì đoạn sông xảy ra bồi lắng, $\rho < \rho_0$ thì đoạn sông xảy ra xói lở. Song muốn xem xét tốc độ bồi lắng nhanh hay chậm thì phải xét tới tốc độ lắng chìm (ω) của hạt cát bùn. Ở hạ lưu sông Hồng có thể sử dụng các công thức tính sau :

+ Khi $5\text{mm} > d > 1,0\text{mm}$

$$\omega = 1,02 \sqrt{\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}} gd \quad \text{cm/s} \quad (13)$$

+ Khi $1,0\text{mm} > d > 0,28\text{mm}$

$$\omega = 0,597 \sqrt{\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}} gd \quad \text{cm/s} \quad (14)$$

+ Khi $0,28\text{mm} > d > 0,05\text{mm}$

$$\omega = 0,293 \sqrt{\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}} gd \quad \text{cm/s} \quad (15)$$

$\frac{\gamma_s - \gamma}{\gamma}$ - là tỉ trọng của cát bùn trong nước.

Như vậy, độ lớn của hạt cát bùn (d) càng lớn bao nhiêu thì tốc độ lắng chìm càng nhanh bấy nhiêu, còn xói lở thì ngược lại phải tính đến tốc độ khởi động của hạt cát bùn [1]. Đường kính hạt cát bùn được tính theo công thức sau :

$$d = 0,136 \frac{v^3}{\sqrt[n]{\rho} \cdot H} \quad (\text{mm}) \quad (16)$$

n biến đổi từ 0,870 - 0,922.

Đối với các đồng bằng ở nước ta việc đo đạc cát bùn thường gặp rất nhiều khó khăn, do đó nên sử dụng công thức tính lượng ngấm cát bùn dưới đây :

$$\rho = \rho_{0,6} \cdot e^{-\frac{\omega}{D} (0,6 H - Y)} \quad (17)$$

Y - độ sâu của điểm cần tính kể từ mặt nước

$\rho_{0,6}$ - lượng ngấm cát bùn thực đo ở độ sâu 0,6 H kể từ mặt nước

H - độ sâu kể từ mặt nước

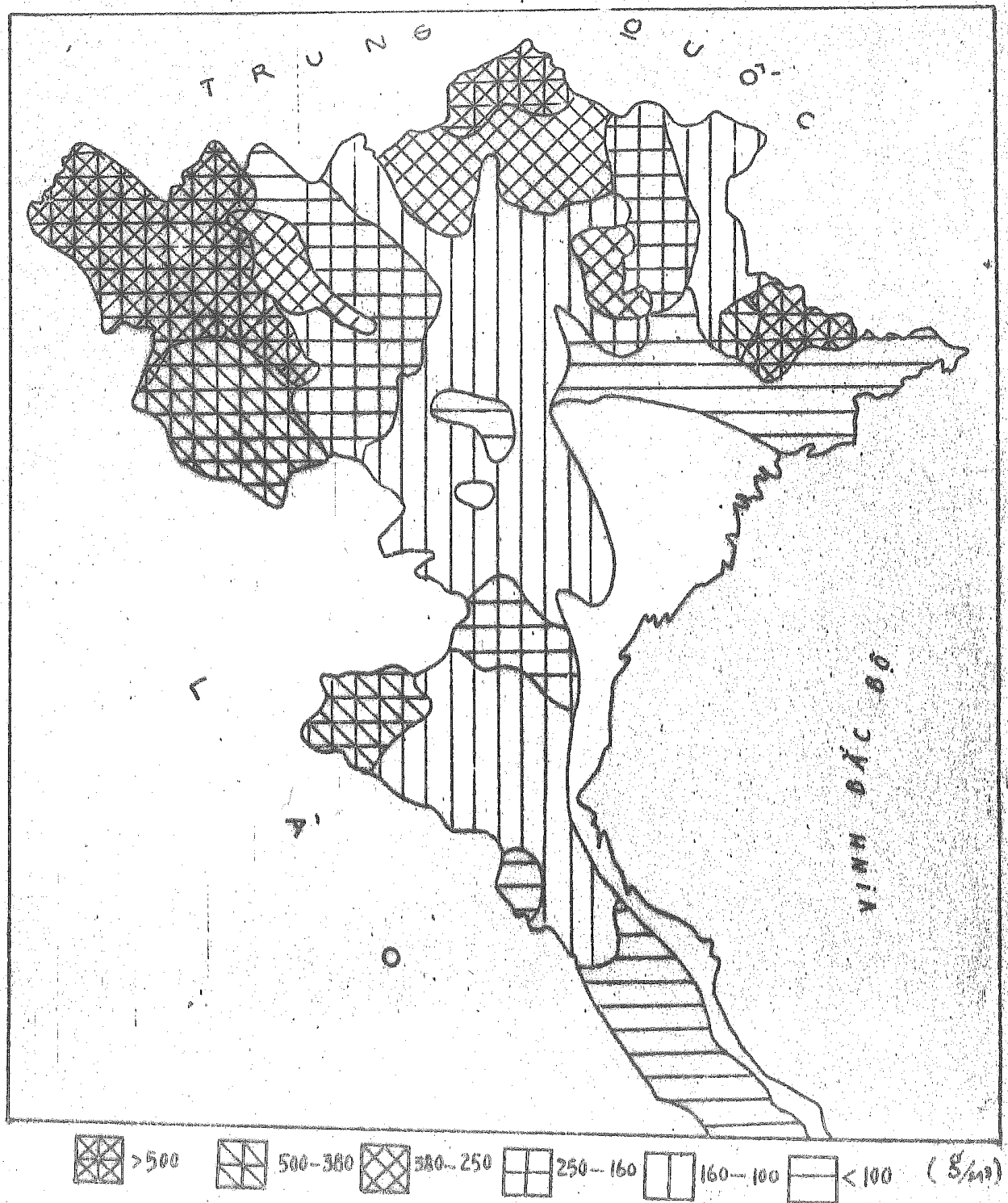
ω - tốc độ lắng chìm của loại hạt có d_{50}

D - hệ số khuếch tán có quan hệ với tốc độ (V), độ sâu (H) và độ thô đáy sông (Δ).

Trên đây là những công thức dùng để tính toán từng khía cạnh của lượng ngấm cát bùn được xác định qua toàn bộ số liệu thực đo. Mỗi công thức ở đây đều mang một ý nghĩa thực tiễn và đều là những vấn đề được nghiên cứu nghiêm túc và tỉ mỉ.

BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG LƯỢNG NGẤM CÁT BUN TRÊN MIỀN BẮC VIỆT NAM

Việc phân vùng lượng ngấm cát bùn là một thể hiện trực quan về thời gian đã qua. Nó phản ánh tương đối tình hình tương lai mà không phải là tình hình cụ thể. Do vậy khi sử dụng cần phải đặc biệt lưu ý.



Bản đồ 1.- Bản đồ phân vùng lượng ngân sắt bùn
miền Bắc Việt nam (1961-1980).

Việc phân cấp vùng là dựa trên cơ sở mật độ trạm đo và độ lớn của giá trị đo được, bảo đảm cho diện tích cấp vùng không nhỏ quá trở thành vụn vặt. Do vậy ranh giới vùng thực tế là một miền quá độ. Song nó được bảo đảm cơ sở là do sự phân chia đường phân nước giữa các lưu vực.

Trên bản đồ phân vùng L.N.C.B miền Bắc Việt nam, L.N.C.B của 55 trạm đo vừa và nhỏ được chia thành 6 cấp :

Cấp I	: L.N.C.B lớn hơn 500 g/m^3
Cấp II	: L.N.C.B từ $500 - 380 \text{ g/m}^3$
Cấp III	: L.N.C.B từ $380 - 250 \text{ g/m}^3$
Cấp IV	: L.N.C.B từ $250 - 150 \text{ g/m}^3$
Cấp V	: L.N.C.B từ $150 - 100 \text{ g/m}^3$
Cấp VI	: L.N.C.B nhỏ hơn 100 g/m^3 .

Với 6 cấp như vậy đã phân chia miền Bắc Việt nam ra 19 vùng (hình 1).

Từ bản đồ phân vùng cho thấy :

Khu Tây bắc có L.N.C.B lớn hơn khu Bắc-Đông bắc và khu Bắc-Đông bắc lớn hơn khu 4 cũ.

Vùng thượng nguồn các sông thường có L.N.C.B lớn hơn vùng trung hạ lưu.

Nếu so sánh giữa L.N.C.B của sông lớn với sông vừa và nhỏ còn cho ta thấy rõ rằng : L.N.C.B của các mặt cắt trên sông lớn phải là lượng cát bùn được dòng nước đào bồi ở lòng sông, vì rằng L.N.C.B của sông lớn lớn hơn nhiều L.N.C.B của sông nhỏ. Thí dụ : Trừ mặt cắt Tạ bử trở lên (sông Đà) không có lưu vực nhỏ nào có L.N.C.B lớn hơn mặt cắt Tạ bử (1410 g/m^3). Song lượng đào bồi càng về hạ lưu càng giảm dần, điều đó được so sánh giữa L.N.C.B của Tạ bử (1410 g/m^3) và Hòa bình (1220 g/m^3) hoặc giữa Sơn tây (1040 g/m^3) với Hà nội (886 g/m^3) ... Trên sông Lô-Gâm sự biến đổi từ thượng nguồn về hạ lưu hầu như có qui luật nhỏ dần : Hàm yên (364 g/m^3), Chiêm hóa (364 g/m^3), Tuyên quang (395 g/m^3), Phủ ninh (318 g/m^3). Tuy nhiên mức độ biến đổi của sông Đà lớn hơn sông Lô-Gâm.

Như thế so sánh giữa Sơn tây (1040 g/m^3) và Hà nội (886 g/m^3) còn cho ta khái niệm về sự bồi tích lòng sông ở đoạn này.

KẾT LUẬN

Bản đồ phân bố L.N.C.B thuộc miền Bắc Việt nam được thành lập đã mô tả một cách khái quát về định tính L.N.C.B.

Việc định lượng cụ thể được tính toán theo các công thức.

Như vậy việc xem xét L.N.C.B đã được đi sâu một bước đáng kể. Có thể dựa vào các kết quả đã trình bày ứng dụng một cách có chọn lọc vào công tác cụ thể.

Đặc biệt ở đây cần nhắc tới là trên sông Đà sau khi cổ hồ chứa Hòa bình thì các công thức dẫn ra ở trên sẽ là những đối chứng rõ rệt cho sự biến đổi về lượng ngậm cát bùn trong hệ thống sông Hồng.