

TÍNH SỐ KHÔNG ĐỘ SÂU LÝ THUYẾT Ở NHỮNG CẢNG CÓ HẰNG SỐ ĐIỀU HÒA THỦY TRIỀU

KS. TRẦN BÌNH TRỌNG
Trung tâm KTTV biển

Việc tính số không độ sâu lý thuyết có ý nghĩa thực tiễn quan trọng trong đo đạc biển, thiết lập các hải đồ và xác định số không của các bảng thủy triều (số không trạm của các trạm khi tượng hải văn) ...

Hiện nay, việc xác định số không độ sâu lý thuyết tại các vùng biển và đại dương trên thế giới được tiến hành theo nhiều phương pháp khác nhau tùy thuộc vào quy định của mỗi nước và tính chất thủy triều vùng biển của nước đó. Ở Liên Xô, phương pháp chính thức được áp dụng để tính số không độ sâu lý thuyết là phương pháp tính mực nước thấp nhất theo lý thuyết của Vladimiarxki. Ngoài ra còn dùng phương pháp Kudriaxeov và Mariutin nhưng gặp khó khăn do ít tài liệu [2]. Ở Việt Nam, vẫn còn có nhiều ý kiến khác nhau trong việc chọn phương pháp để tính số không độ sâu lý thuyết. Gần đây, qua nghiên cứu và kinh nghiệm giải quyết một số bài toán thực tế, chúng tôi thấy tính số không độ sâu lý thuyết theo phương pháp Vladimiarxki là an toàn hơn, phù hợp với điều kiện thực tế vùng biển Việt Nam.

Theo phương pháp này, số không độ sâu lý thuyết được tính qua các hằng số điều hòa về biên độ (Hem) và góc pha (g°) của 11 sóng thành phần ($M_2, S_2, N_2, K_2, K_1, O_1, P_1, Q_1$, và 3 sóng nước nông M_4, MS_4, M_6)

Biểu thức tổng quát để tính giá trị độ cao mực nước nhỏ nhất (L) so với mực nước biển trung bình có dạng:

$$L = k_1 \cos \varphi_{K_1} + k_2 \cos \varphi_{K_2} - (R_1 + R_2 + R_3) \quad (1)$$

Ở đây: k_1, k_2 - biên độ tiết giảm của các sóng K_1, K_2

φ_{K_1} - góc được tính cách nhau 15° , từ 0 đến 360° .

$$\varphi_{K_2} = 2\varphi_{K_1} + a_1 \quad (2)$$

$$R_1 = M_2 \cdot m_1 \text{ nếu } M_2 > O_1 \text{ hoặc } R_1 = O_1 \cdot m_1 \text{ nếu } M_2 < O_1 \quad (3)$$

$$R_2 = S_2 \cdot m_2 \text{ nếu } S_2 > P_1 \text{ hoặc } R_2 = P_1 \cdot m_2 \text{ nếu } S_2 < P_1 \quad (4)$$

$$R_3 = N_2 \cdot m_3 \text{ nếu } N_2 > Q_1 \text{ hoặc } R_3 = Q_1 \cdot m_3 \text{ nếu } N_2 < Q_1 \quad (5)$$

Trong đó: $M_2, S_2, N_2, O_1, P_1, Q_1$ - các biên độ tiết giảm.

Các giá trị m_1 được xác định như sau:

$$m_1 = \sqrt{1 + d_1^2 + d_1 \cos \tau_1} \quad (6)$$

$$m_2 = \sqrt{1 + d_2^2 + 2d_2 \cos \tau_2} \quad (7)$$

$$m_3 = \sqrt{1 + d_3^2 + 2d_3 \cos \tau_3} \quad (8)$$

Các góc hỗ trợ được xác định theo công thức:

$$\begin{aligned} \tau_1 &= \varphi_{K1} + a_1 \\ \tau_2 &= \varphi_{K1} + a_2 \\ \tau_3 &= \varphi_{K1} + a_3 \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} a_1 &= g_{k1}^o + g_{O1}^o - g_{M2}^o \\ a_2 &= g_{k1}^o + g_{P1}^o - g_{S2}^o \\ a_3 &= g_{k1}^o + g_{Q1}^o - g_{N2}^o \\ a_4 &= 2g_{k1} - 180^\circ - g_{k2} \end{aligned} \quad (10)$$

Đối với vùng nhật triều, thừa số giản ước thiên văn f_i được chọn ứng với kinh độ tiếp điểm nút lên của quỹ đạo mặt trăng: $N = 0^\circ$.

Đối với vùng bán nhật triều, f_i được chọn ứng với $N = 180^\circ$.

Đối với vùng triều hỗn hợp (nhật triều không đều và bán nhật triều không đều) L được tính theo 2 trường hợp: $N = 0^\circ$ và $N = 180^\circ$. Trong kết quả thu được, chọn L có giá trị tuyệt đối lớn nhất.

Đối với những vùng mà ảnh hưởng của nước nông đáng kể, cần phải tính thêm các sóng nước nông M_4 , MS_4 , M_6 . Pha của những sóng nước nông này được tính theo công thức:

$$\varphi_{M4} = 2\varphi_{M2} + 2g_{M4} - g_{M2} \quad (11)$$

$$\varphi_{M6} = 3\varphi_{M2} + 3g_{M2} - g_{M6} \quad (12)$$

$$\varphi_{MS4} = \varphi_{M2} + \varphi_{S2} + g_{M2} + g_{S2} - g_{MS4} \quad (13)$$

Số đọc (n) của số không độ sâu lý thuyết bằng:

$$n = A_0 - L \quad (14)$$

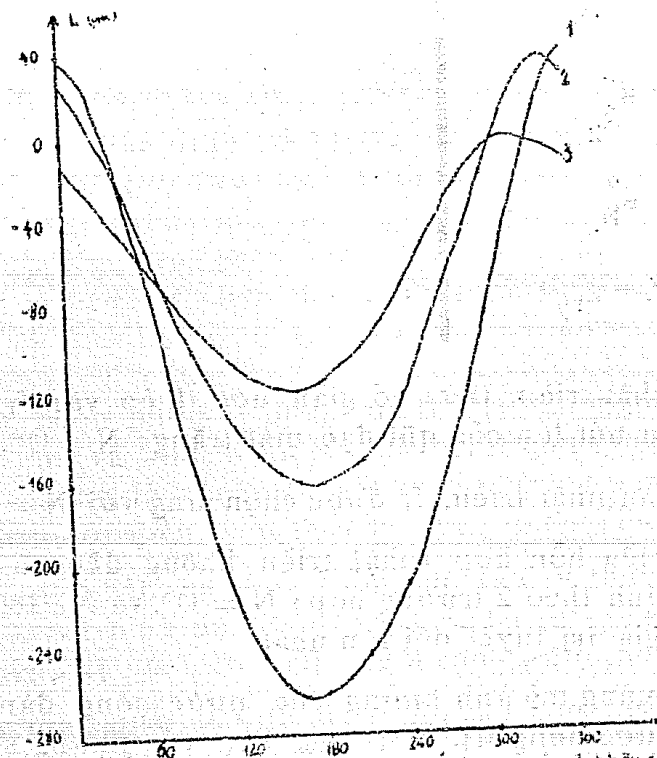
Ở đây A_0 - mực nước biển trung bình.

Trong bài này, chúng tôi đã tiến hành tính số không độ sâu lý thuyết theo phương pháp Vladimiarxki cho 3 cảng có đặc trưng địa lý khác nhau: Vũng Tàu (trạm ven bờ), Bạch Hổ (trạm ngoài khơi) và Trường Sa (trạm ở đảo) (bảng 1).

Bảng 1 — Giá trị độ cao mực nước có thể nhỏ nhất.

Số thứ tự	Tên trạm	Tọa độ		$H = \frac{H_k + H_{O_1}}{H_{M_2}}$	L (cm) (không tính đến nước nông)	L (cm) (có tính đến nước nông)
		φ	λ			
1	Vũng Tàu	10°20' N	107°04' E	1,32	—262	—241
2	Bạch Hồ	09°16' N	107°59' E	2,61	—162	—162
3	Trường Sa	08°38' N	111°55' E	3,70	—119	—118

Trên hình (1) biểu diễn đường cong phân bố mực nước nhỏ nhất ở Vũng Tàu, Bạch Hồ và Trường Sa.



Hình 1 — Đồ thị biên độ các giá trị giới hạn của số không độ sâu lý thuyết
1. Vũng Tàu, 2. Bạch Hồ, 3. Trường Sa

Ở trạm Bạch Hồ, vai trò của các sóng nước nông không đáng kể (biên độ của chúng dưới 0,25cm), có thể bỏ qua. Ở trạm Trường Sa, biên độ của các sóng này cũng nhỏ (khoảng 1cm).

Như vậy, việc tính số không độ sâu lý thuyết theo phương pháp Vladimiarxki có tiện lợi là dùng hằng số điều hòa của 8 + 11 sóng (số sóng đảm bảo độ chính xác để dự tính thủy triều). Với hằng số điều hòa của các sóng kể trên, ở các cảng chính của Việt Nam đều có hoặc dễ thu được qua phân tích điều hòa chuỗi quan trắc dao động mực nước từng giờ trong một tháng. Phương pháp này không phức tạp (có phương pháp chỉ dùng 4 sóng) và cũng không cồng kềnh (có phương pháp dùng 30 sóng...) nhưng vẫn đảm bảo độ chính xác cho phép [3]. Chúng tôi đề nghị nên dùng phương pháp này làm phương pháp chính thức để tính số không độ sâu lý thuyết cho các cảng ở Việt Nam.

1. Nguyễn Ngọc Thụy. Chỉ số cường độ triều và cách tính thủy triều đơn giản ở vùng nhật triều. TLTKKTVLĐC. 1966 – 1967.
2. Nguyễn Ngọc Thụy, Thủy triều vùng biển Việt Nam. NXBKH và KT. 1984.
3. Nguyễn Ngọc Thụy (chủ biên). Khí tượng thủy văn vùng biển Việt Nam (tập công trình) NXBKH và KT. 1988.
4. V.I. Pêrexúpkín. Tính các dao động mực nước thủy triều khi nghiên cứu thủy văn. GIMIZ. 1966.
5. Qui phạm bảo đảm hàng hải No 35. VMPEZ. 1956.
6. Qui phạm nghiên cứu thủy văn vùng biển ven bờ và cửa sông trong khảo sát đề xây dựng các công trình. GIMIZ. 1972.