

CÁCH TÍNH SỐ KHÔNG ĐỘ SÂU LÝ THUYẾT CHO NHỮNG CẢNG PHỤ KHÔNG CÓ HẰNG SỐ ĐIỀU HÒA THỦY TRIỀU

K.S. TRẦN BÌNH TRỌNG

Trung tâm khí tượng thủy văn biển

Vùng biển Việt Nam có hơn 100 cảng phụ. Tại các cảng này thường không có hằng số điều hòa thủy triều, không có các bảng thủy triều dự tính mực nước từng giờ, nước lớn và nước ròng. Vì vậy, khi tính số không độ sâu lý thuyết cho các cảng này, không thể sử dụng phương pháp Vladimiarxki, Kudriaxep Perêxúpkín.... Để tính số không độ sâu lý thuyết theo những phương pháp này cần phải tiến hành quan trắc nước từng giờ, ít nhất là 30 ngày. Từ các số liệu quan trắc thu được cần phải tính ra các hằng số điều hòa thủy triều – số liệu xuất phát để tính số không độ sâu lý thuyết. Muốn thu được hằng số điều hòa thủy triều với độ chính xác cao, đòi hỏi chuỗi số quan trắc dài (trên dưới 1 năm). Để tránh được điều này, tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể của từng bài toán, có thể sử dụng phương pháp tương quan tuyến tính để tính số không độ sâu lý thuyết cho các cảng phụ.

Cảng chính được chọn là những cảng mà ở đây có tiến hành quan trắc mực nước thủy triều một cách có hệ thống, có tính sẵn các hằng số điều hòa thủy triều, cho phép thành lập các bảng thủy triều và tính được số không độ sâu lý thuyết.

Cảng phụ là những cảng mà ở đây có đặc điểm thủy triều tương tự như đặc điểm thủy triều ở cảng chính. Giữa cảng phụ và cảng chính có điều kiện địa lý địa phương giống nhau và ở cách xa nhau trong giới hạn cho phép [3].

Theo phương pháp này, độ cao thủy triều giữa 2 trạm có mối quan hệ tuyến tính với nhau. Đường cong dao động mực nước thủy triều giữa 2 trạm có giống nhau, chỉ khác nhau về độ lớn thủy triều, thời điểm bắt đầu nước lớn, nước ròng (hình 1).

Gọi n_p là số đọc số không độ sâu lý thuyết ở cảng phụ, n_e là số đọc số không độ sâu lý thuyết ở cảng chính.

Mối tương quan tuyến tính giữa số đọc, số không độ sâu lý thuyết ở cảng phụ và cảng chính có dạng:

$$n_p = K.n_e + C \quad (1)$$

Ở đây K , C là các tham số của phương trình tương quan. Hệ số thủy triều K và thành phần tự do C được xác định qua tính toán.

Từ các số liệu quan trắc, có thể tính được các giá trị trung bình của độ cao thủy triều tại cảng chính (\bar{h}_c) và cảng phụ (\bar{h}_p):

$$\bar{h}_c = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ic}}{n}, \quad \bar{h}_p = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ip}}{n} \quad (2)$$

với: n – số lần quan trắc.

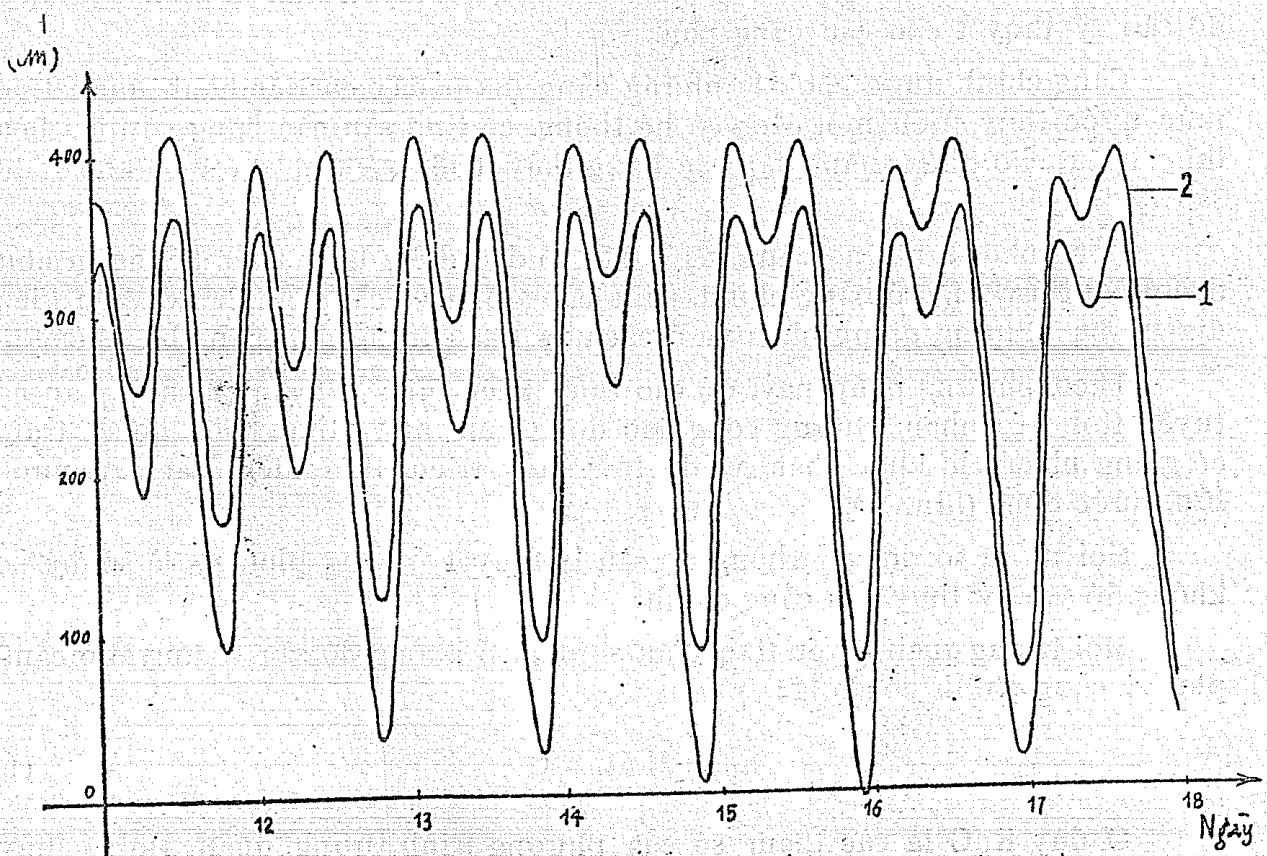
H_{ic}, H_{ip} – độ cao thủy triều quan trắc đồng thời ở lần thứ i tại cảng chính và cảng phụ.

Từ đây, tính các hiệu số:

$$a_i = \bar{h}_c - H_{ic} \quad (3)$$

$$b_i = \bar{h}_p - H_{ip} \quad (4)$$

$$A = \sum_{i=1}^n a_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n a_i)^2}{n} \quad (5)$$



Hình 1: Đường cong biểu diễn dao động mức nước thủy triều thực đo

- 1 - Tại Vũng Tàu
- 2 - Tại Kỳ Vân

$$B = \sum_{i=1}^n b_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n b_i)^2}{n} \quad (6)$$

$$D = \sum_{i=1}^n a_i b_i - \frac{\sum_{i=1}^n a_i \sum_{i=1}^n b_i}{n} \quad (7)$$

Hệ số tương quan r sẽ là:

$$r = \frac{D}{\sqrt{A \cdot B}} \quad (8)$$

và

$$K = \frac{D}{A} \quad (9)$$

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ip} - K \sum_{i=1}^n H_{ic}}{n} \quad (10)$$

Thay các giá trị K, C tìm được theo (9), (10) vào (1) ta thu được số đọc số không độ sâu lý thuyết ở cảng phụ.

Trong bài báo này, chúng tôi đã tính số không độ sâu lý thuyết cho cảng phụ Kỳ Vân ($\varphi = 10^{\circ}22'N$, $\lambda = 107^{\circ}15'E$) theo cảng chính Vũng Tàu ($\varphi = 10^{\circ}20'N$, $\lambda = 107^{\circ}05'E$).

Số liệu xuất phát dùng để tính toán là mực nước quan trắc đồng thời tại 2 cảng bằng máy tự ghi. Đường cong dao động mực nước thủy triều (thực đo tại 2 cảng có dạng tương đối giống nhau (hình 1)). Độ chênh lệch về thời gian nước lớn, nước ròng giữa 2 cảng vào khoảng ± 50 phút, về độ cao từ 40 - 60cm. Từ chuỗi số liệu mực nước thủy triều quan trắc từng giờ tháng V-1987 tại 2 cảng bằng máy tự ghi, chúng tôi đã tiến hành xử lý và tính toán được kết quả như sau:

$$n_p = K n_c + C = 47.16 \text{ cm}$$

Để đánh giá độ chính xác của các kết quả thu được, chúng tôi sử dụng phương pháp bình phương trung bình theo các công thức:

$$\sigma_k = \pm \sqrt{\frac{B - KD}{(n-2)A}} = \pm 0,018$$

$$\sigma_r = \pm \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = \pm 0,003$$

$$\sigma_c = \pm \sqrt{\frac{B - KD}{n(n-2)}} = \pm 1,604\text{cm}$$

$$\sigma_{np} = \pm \sqrt{\frac{B - KD}{n}}$$

Như vậy, với hệ số tương quan $r = 0,99 \pm 0,003$ là đảm bảo để tiến hành lĩnh toán được số đọc số không độ sâu lý thuyết cho cảng phụ Kỳ Vạn:

$$u_{KV} = 47 \pm 12\text{cm}$$

Phương pháp này có ưu điểm là không phải tính toán công kênh tuy nhiên khi sử dụng để tính toán, cần lưu ý rằng đây là phương pháp tương quan tuyến tính nên độ chính xác của kết quả còn phụ thuộc vào chuỗi số liệu thực đo, kết quả tính bằng số điều hòa thủy triều và số không độ sâu lý thuyết ở cảng chính.

Với vùng biển Việt Nam có hơn 100 cảng phụ, có thể sử dụng phương pháp này để tính số không độ sâu lý thuyết cho các cảng phụ một cách tiện lợi, góp phần giải các bài toán nghiên cứu sự phân bố số không độ sâu lý thuyết dọc theo vùng biển của Tổ quốc cũng như các bài toán trong xây dựng thủy công trình, giao thông vận tải biển và dầu khí, v.v.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Thụy. Thủy triều vùng biển Việt Nam. NXB KH và KT 1984.
2. Bảng thủy triều năm 1987 (tập II) TCKT IV xb, 1986.
3. Quy phạm bảo đảm hàng hải No 35 (cải chính độ sâu về mực nước biển) V.M. PHILOT. 1956.