

PHÂN BỐ XÁC SUẤT CỦA ĐỘ CAO SÓNG KHU VỰC NGOÀI KHƠI BIỂN ĐÔNG

NGUYỄN DOÀN TOÀN

Trung tâm KITV biển

Hiện nay các công trình khai thác tài nguyên của biển, đòi hỏi tính toán chính xác những đặc trưng có xác suất hiếm của các yếu tố sóng. Chúng đóng vai trò rất quan trọng đối với việc thiết kế, tính toán độ bền vững của các công trình đó.

Những đặc trưng nhiều năm của các tham số sóng (độ cao h , chu kỳ τ và bước sóng λ) thường được mô tả thông qua hàm phân bố momen hoặc phân bố thứ tự (chế độ) mỗi hàm đó đặc trưng cho một quá trình sóng tựa dừng trong một khoảng thời gian xác định [4].

Dưới đây, trình bày kết quả nghiên cứu những đặc trưng xác suất của một trong các yếu tố nêu trên của độ cao sóng gió khu vực ngoài khơi Biển Đông.

Để mô tả qui luật phân bố xác suất của các yếu tố sóng, Davidau I.N. [4] dùng hàm Vâybull như sau:

$$F(x) = \exp \left[- \left(\frac{x}{\beta} \right)^k \right], \quad (1)$$

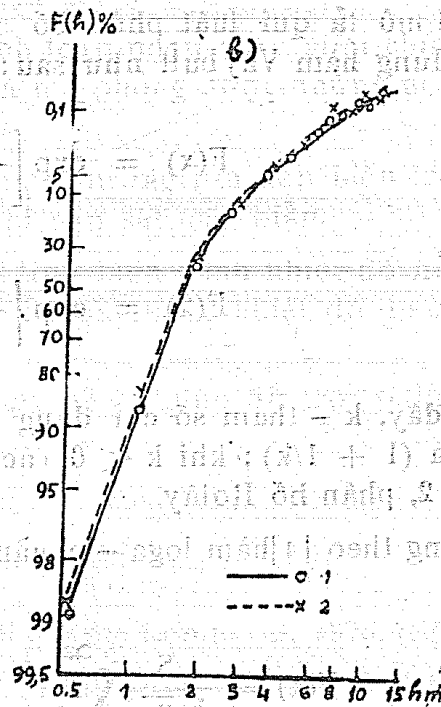
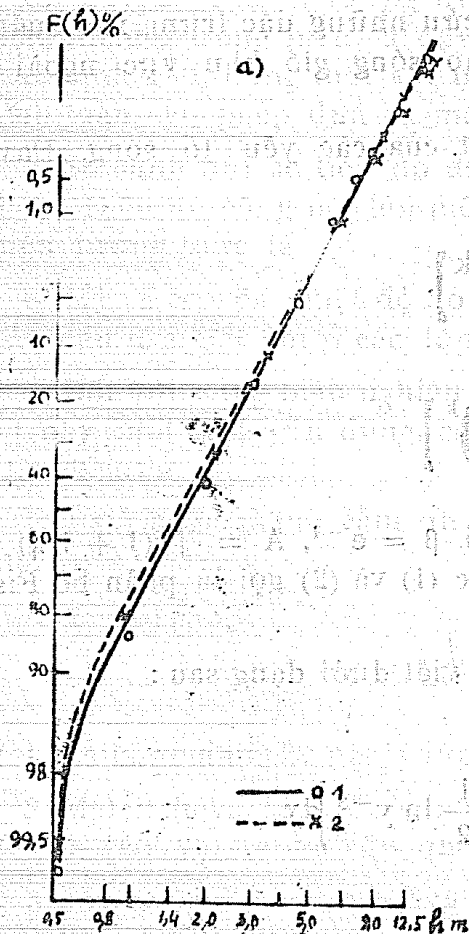
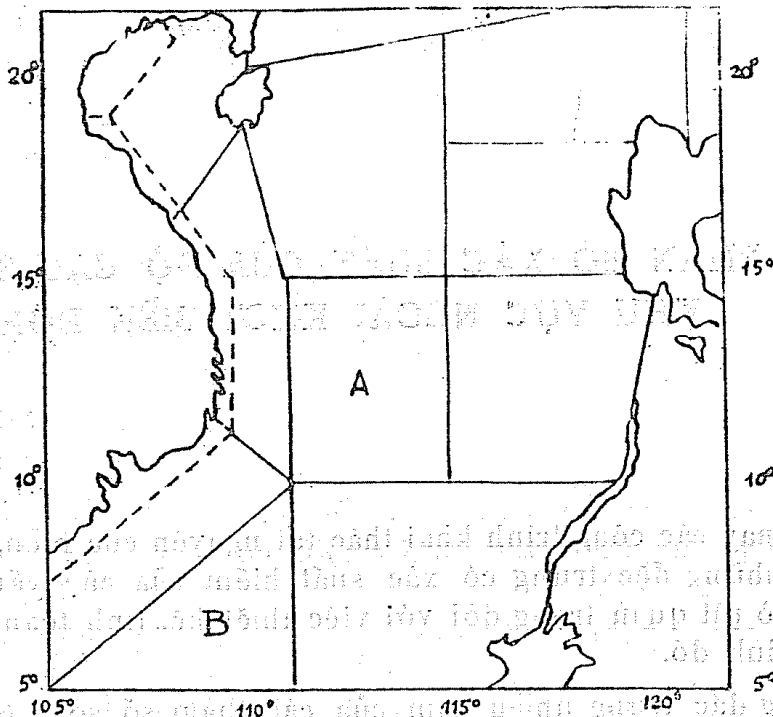
hoặc: $F(x) = \exp \left[- A \left(\frac{x}{x} \right)^k \right]. \quad (2)$

Ở đây, k – tham số chỉ dạng phân bố, $\beta = e^{-1}$, $A = \Gamma^k(1 + 1/k)$, hàm gama của $(1 + 1/k)$; khi $k < 0$ các hệ thức (1) và (2) gọi là phân bố Fisher, khi $k = 2$, phân bố Raylây.

Cũng theo [4] hàm loga – chuẩn được viết dưới dạng sau:

$$F(x) = \frac{S}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty y^{-1} \exp \left[- \frac{1}{2} \ln y^{-s} \right] dy, \quad (3)$$

Ở đây $s = 1/\sigma$; $y = z/x_{0.5}$; $x_{0.5}$ – số trung tuyến; σ – tham số của phân bố.



Biểu đồ 2 — Phân bố thực nghiệm của độ cao sóng h: a) Trên lưới hàm (3);
b) Trên lưới hàm (1); 1. Tại vùng A; 2. Tại vùng B.

Khoảng vài chục năm gần đây các công trình nghiên cứu biển và đại dương đang trên đà phát triển mạnh. Mặc dù vậy, những quan trắc đều đặn về các yếu tố sóng trên các vùng biển khơi còn ít, thường chúng chỉ được tiến hành trên các vùng giới hạn ở gần bờ. Vì vậy, để nghiên cứu những quy luật xác suất của các yếu tố sóng khu vực ngoài khơi Biển Đông, chúng tôi sử dụng nguồn số liệu phong phú nhận được từ các « Obs — Ship » của chuỗi thời gian từ 1960 đến nay. Theo những thông tin đã nhận được, những số liệu đó chủ yếu do các tàu nước ngoài cung cấp liên tục trong mọi tình huống thời tiết (kể cả trong bão). Ở đây cần nhấn mạnh rằng, thường những số liệu về sóng nhận được từ các tàu biển à những số liệu quan trắc bằng mắt nên ít nhiều cũng là một hạn chế của loại số liệu này. Những hạn chế đó sẽ được khắc phục dần dần khi những số liệu quan trắc bằng các dụng cụ tinh vi ngày càng dài, đủ để thay thế cho chúng.

Về độ tin cậy của các số liệu sóng do các « Obs—Ship » cung cấp đã được nghiên cứu trong một số công trình của các tác giả nước ngoài [2, 3], ở đó đã trình bày những kết quả phân tích đồng thời số liệu Ship và số liệu đo đạc bằng máy tính vi, đồng thời ở đó cũng trình bày một số phương pháp qui đổi giữa chúng với nhau. Vì vậy, ở đây chúng tôi không dừng lại ở những phân tích sâu hơn về vấn đề đó mà chỉ nêu một nhận xét từ góc độ chủ quan của chúng tôi là, mặc dù loại số liệu này, như đã nêu trên, còn bị hạn chế về độ chính xác so với những số liệu nhận được bằng các dụng cụ tính xảo, nhưng những số liệu Ship đến nay vẫn là loại số liệu sóng quý đối với các vùng khơi của biển và đại dương giúp cho chúng ta mô tả một cách chân thật quy luật tự nhiên của các yếu tố sóng gió.

Trên hình 2 biểu diễn phân bố xác suất của độ cao sóng lớn $h_3 - 5\%$ tại các ô A và B (hình 1) trên hai lưới hàm Vâybull (1) và loga — chuẩn (3).

Từ hình 2 nhận thấy rằng, trung bình hàm loga — chuẩn phù hợp với độ cao sóng có suất bảo đảm $F(h) \leq 90\%$ (h.2a), đồng thời cũng dễ dàng nhận thấy rằng phân bố Vâybull phù hợp với độ cao sóng có suất bảo đảm $F(h) \geq 40\%$ (h. 2b).

Tóm lại, những phân bố thực nghiệm nêu trên thuộc về hai qui luật tiệm cận và phù hợp với những qui luật phân bố đó trên một khoảng rộng, điều đó dẫn tới chỗ là, như đã nêu ở trên, một số tác giả đã dùng một trong hai qui luật tiệm cận đó để mô tả chế độ sóng, trong đó $F(x)$ không phải khi nào cũng được xác định như nhau. Trong công trình nghiên cứu [1], chúng tôi đã sử dụng phương pháp xác định phổ biến trong lĩnh vực khí tượng thủy văn

$$\text{hàm } F(x) = P\{X \geq x\} \text{ (không dùng } F(x) = P\{X < x\})$$

Khi đó có thể cho rằng qui luật phân bố loga — chuẩn có khả năng mô phỏng hàm $F(h)$ đến những suất bảo đảm nhỏ (độ cao sóng lớn) còn đoạn dưới của những phân bố thực nghiệm phù hợp với qui luật Vâybull.

Trên cơ sở phân tích những số liệu tự nhiên của độ cao sóng tại hai vùng A và B ngoài khơi Biển Đông chúng ta đi đến kết luận: đối với những độ cao
(Xem tiếp trang 18)