

MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG DÒNG CHẢY BIỂN ĐÔNG VIỆT NAM

Phạm Xuân Dương
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)

TÓM TẮT *Biển phía Đông nước ta là biển rộng thứ 2 và có địa hình phức tạp. Biển Đông với đặc điểm khí hậu và thời tiết của vùng nhiệt đới gió mùa lại gần xích đạo cho nên đặc điểm động lực dòng chảy của Biển Đông cũng có một số đặc điểm đáng chú ý. Trên cơ sở nghiên cứu dòng chảy ở nhiều tầng trong nhiều ngày đêm tại các trạm đo liên tục B, T và N có tọa độ ($17^{\circ}10'00''$ N, $110^{\circ}18'00''$ E), ($12^{\circ}55'00''$ N, $110^{\circ}59'00''$ E) và ($7^{\circ}14'00''$ N, $112^{\circ}55'00''$ E) tương ứng. Kết quả nghiên cứu cho thấy:*

Các trạm B và N ở các tầng giữa và tầng sâu có tần suất cao tập trung vào các hướng E, NE, N. Tại trạm T hướng dòng chảy rất tập trung ở các hướng W, NW, N từ tầng mặt xuống tới tầng sâu. Tốc độ dòng trung bình giảm dần từ tầng trên xuống tầng sâu.

Tại tầng sâu của các trạm tốc độ dòng chảy rất nhỏ, tốc độ từ 0 - 10 cm/s có tần suất rất cao, tại tầng 1.500 m của trạm N tần suất của khoảng này chiếm tới 92,15 %.

SOME CHARACTERISTICS OF CURRENTS IN THE SOUTH CHINA SEA

Pham Xuan Duong
Institute of Oceanography (Nha Trang)

ABSTRACT *East Sea of Vietnam (South China Sea) located in the tropical region and characterized by complex bottom topography has remarkable dynamical features of current.*

The study based on the data collected from three mooring stations:

- *Station B ($17^{\circ}10'00''$ N, $110^{\circ}18'00''$ E)*
- *Station T ($12^{\circ}55'00''$ N, $110^{\circ}59'00''$ E)*
- *Station N ($7^{\circ}14'00''$ N, $112^{\circ}55'00''$ E)*

The results had shown:

- *At stations B and N the highest frequency of currents concentrated in E, NE and N directions [in middle and lower layers].*
- *At station T the currents dominated in W, NW and N directions [in all layers of water in column].*
- *Current velocity is reduced gradually from surface to bottom.*
- *In general, current velocity is small in profound layers, for example, at layer of 1,500m of station N the current speed of diapason 0 - 10cm/s has dominant frequency (about 92.15%).*

I. MỞ ĐẦU

Việt Nam ở một vị trí khá đặc biệt, với bờ biển trải dài trên ba nghìn kilômét, hướng ra Biển Đông và Thái Bình Dương rộng lớn [1]. Biển Đông ngăn cách với Thái Bình Dương bởi những chuỗi đảo lớn nhỏ của quần đảo Philippines, đảo Đài Loan và các đảo khác. Biển Đông cũng là một trong những biển có khá nhiều đảo và quần đảo, trên biển có thể thấy những đảo có kích thước lớn hàng nghìn km² cho đến các đảo rất nhỏ với kích thước chỉ vài chục mét vuông.

Biển Đông trải dài 25° vĩ độ với điều kiện khí hậu và thời tiết của vùng nhiệt đới là chính, có gió mùa và giáp xích đạo, lại ở ngay khu vực phát sinh và hoạt động mạnh của một trong năm trung tâm bão nhiệt đới của trái đất. Vùng biển Việt Nam cũng có những nét đặc sắc hiếm có về quy luật thủy triều và các quá trình thủy văn khác. Hàng loạt các vấn đề về phòng chống thiên tai giảm nhẹ thiệt hại và lợi dụng các điều kiện tự nhiên biển được đặt ra. Từ việc phân tích nghiên cứu các đặc trưng thống kê của các chuỗi số liệu dòng chảy nhiều ngày đêm liên tục ở vùng Biển Đông cho phép chúng ta có một số nhận xét đánh giá về đặc điểm dòng chảy ở Biển Đông.

II. NGUỒN TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nguồn tài liệu

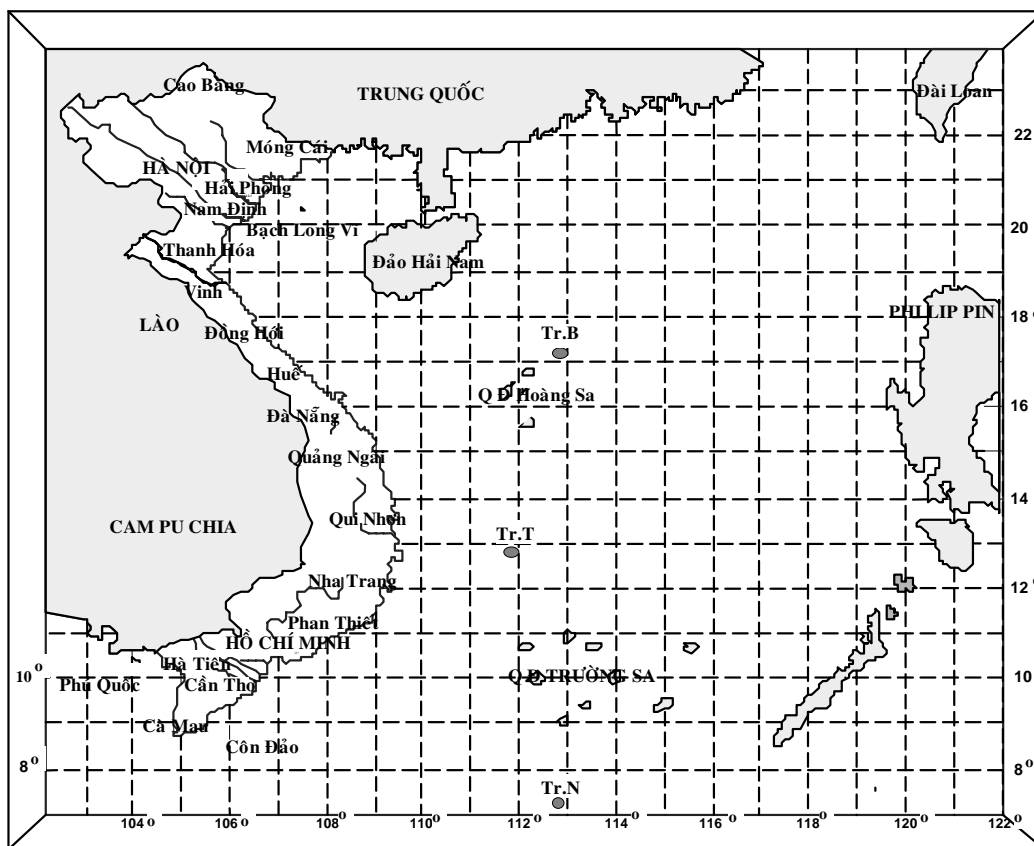
Đã sử dụng chuỗi số liệu dòng chảy liên tục nhiều ngày đêm của Liên Xô cũ đo ở Biển Đông trong những năm 1969, 1970, 1975 được Nguyễn Tiến

Dũng thu thập tài liệu, hiện nay số liệu này được lưu giữ ở phòng Vật lý, Viện Hải Dương Học Nha Trang. Chúng tôi đã sử dụng chuỗi số liệu của 3 trạm để nghiên cứu các đặc trưng thống kê dòng chảy, vị trí các trạm (Hình 1) như sau: trạm thứ nhất có tọa độ 17^o10'00" N, 110^o18'00" E (được kí hiệu Tr.B), thời gian bắt đầu đo từ 0h/18/9/1969. Trạm thứ 2 có tọa độ 12^o55'00" N, 110^o59'00" E (được kí hiệu Tr.T), thời gian bắt đầu đo từ 7h/16/4/1975, và trạm thứ 3 có tọa độ 7^o14'00" N, 112^o55'00" E (được kí hiệu Tr.N), thời gian bắt đầu đo từ 0h/11/6/1970. Các trạm đo có các tầng và số số liệu ở mỗi tầng như sau:

Tr.B có 8 tầng đo, tầng sâu nhất 750 m với 773 số liệu các tầng khác là 25 m có 773 số liệu, 50 m có 803 số liệu, 100 m có 760 số liệu, 200 m có 770 số liệu, 300 m có 569 số liệu, 400 m có 760 số liệu, 500 m có 773 số liệu, khoảng thời gian đo giữa 2 số liệu liên tiếp nhau là 15 phút.

Tr.T có 9 tầng đo, tầng sâu nhất 1.200 m với 811 số liệu, các tầng khác là 25 m có 866 số liệu, 50 m có 810 số liệu, 100 m có 486 số liệu, 200 m có 811 số liệu, 300 m có 931 số liệu, 400 m có 811 số liệu, 500 m có 810 số liệu, 1.000 m có 811 số liệu, khoảng thời gian đo giữa 2 số liệu liên tiếp nhau là 10 phút.

Tr.N có 9 tầng đo, tầng sâu nhất 1.500 m với 203 số liệu các tầng khác là 50 m có 1.073 số liệu, 100 m có 1.074 số liệu, 200 m có 520 số liệu, 300 m có 781 số liệu, 400 m có 1.034 số liệu, 500 m có 1.073 số liệu, 750 m có 1.060 số liệu, 1.000 m có 1.060 số liệu, khoảng thời gian đo giữa 2 số liệu liên tiếp nhau là 20 phút.



Hình 1: Sơ đồ vị trí của các trạm liên tục

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Dòng chảy được đặc trưng bởi tốc độ, gồm hướng và độ lớn của nó. Khi đo đạc dòng chảy tổng hợp người ta thường không đo tới chuyển động thẳng đứng bởi vì thành phần này rất nhỏ, đo đạc và nghiên cứu nó cũng cực kỳ khó. Trên cơ sở chuỗi số liệu của các trạm đó chúng tôi tiến hành tính toán các đặc trưng thống kê về tần suất xuất hiện của dòng chảy tổng hợp theo 16 hướng và theo các khoảng tốc độ khác nhau.

Tần suất từng cấp độ theo từng hướng được tính theo công thức [2]:

$$A^j = \frac{\sum_{i=1}^{S_i} n_i^j}{N}$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, S_i$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, 16$$

A^j là tần suất dòng chảy xuất hiện theo hướng j .

S_i là số số liệu có trong cấp độ i theo hướng j .

N là tổng số số liệu của chuỗi số liệu.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Đặc điểm chung

Tại các tầng mặt (tầng 25 m, tầng 50 m) tốc độ dòng chảy cực đại đạt trên 50 cm/s chỉ trừ trường hợp ở tầng 50 m của trạm Tr.T là 38 cm/s, tốc độ dòng trung bình thường cao hơn ở các tầng. Hướng của dòng chảy rất phức tạp hầu như tồn tại khắp 16 hướng. Tần suất xuất hiện dòng chảy ở tầng này chủ yếu nằm trong các khoảng tốc độ từ 6 – 42 cm/s chiếm tới 80%, tần suất dòng chảy có tốc độ $v = 0$ m/s hầu như là 0% ngoại trừ trạm Tr.B tầng 25 m là bằng 1,9% (Bảng 2).

Tại các tầng giữa (tầng 300 m, tầng 400 m) tốc độ dòng cực đại trên 40 cm/s, tốc độ dòng trung bình thường lớn hơn 15 cm/s ngoại trừ ở trạm Tr.N tầng 400 m dòng trung bình chỉ là 8,4 cm/s. Hướng của dòng chảy đã tập trung vào một số hướng chủ yếu chỉ trừ có trạm Tr.N tầng 400 m hướng dòng không tập trung mà chảy theo nhiều hướng hơn. Tần suất xuất hiện dòng chảy ở tầng này chủ yếu nằm trong các khoảng tốc độ từ 1 – 36 cm/s chiếm tới 90%, tần suất dòng chảy dừng xuất hiện chiếm một tỉ trọng nhỏ chỉ có trạm Tr.T tần suất có tốc độ $v = 0$ m/s là bằng 0%.

Tại các tầng sâu (tầng 750 m, tầng 1.200 m, tầng 1.500 m), tốc độ dòng cực đại trên 30 cm/s, tốc độ dòng trung bình nhỏ chỉ đạt dưới 17 m/s. Hướng của dòng chảy cũng tập trung vào một số hướng chủ yếu. Tần suất xuất hiện dòng chảy ở tầng này chủ yếu nằm trong các khoảng tốc độ từ 1 – 30 cm/s chiếm tới 90%, tần suất dòng

chảy có tốc độ $v = 0$ m/s chiếm một tỉ lệ lớn.

2. Đặc điểm riêng từng trạm

Trạm Tr.B: Ở trạm này tốc độ dòng cực đại là 60 m/s ở tầng 50 m, tốc độ trung bình nhỏ nhất là 13,2 cm/s tại tầng 200 m. Tầng 25m, 50 m, 100 m, 200 m hướng dòng chảy phân bố tất cả 16 hướng, ở tầng 25 m tần suất xuất hiện của tất cả các hướng nằm trong các khoảng tốc độ từ 6 – 42 cm có tần suất ở các khoảng xấp xỉ như nhau (Bảng 2), ở tầng 50 m trong khoảng 30 – 36 cm tần suất xuất hiện ở trong khoảng này cao 30,5% và ở tầng 100 m trong khoảng 24 – 30 cm tới 36,2%. Tầng 300 m, 400 m, 500 m, 750 m tần suất dòng chảy có tốc độ $v = 0$ m/s ở mức từ 7,9% trở lên cao nhất là ở tầng 400 m chiếm 11,3%, tầng 750 m chiếm 8,5%. Hướng dòng chảy ở các tầng này tập trung chủ yếu vào các hướng Bắc, Bắc Đông Bắc, Đông Bắc, Đông Đông Bắc, Đông, Đông Đông Nam (Hình 2), tần suất xuất hiện của tất cả các hướng nằm trong các khoảng tốc độ từ 6 – 36 cm và chiếm tới 70 – 80%. Nói chung tốc độ dòng chảy trung bình ở các tầng này giảm theo độ sâu.

Trạm Tr.T: Ở trạm này dòng chảy khác với ở các trạm Tr.B, Tr.N vì hướng của dòng chảy rất tập trung trong suốt quá trình đo đạc nó luôn luôn vuông góc với bờ và gần như là không có trạng thái $v = 0,0$ m/s từ tầng mặt tới tầng 1.000 m ngoại trừ trường hợp ở tầng 50 m, $v = 0,0$ m/s có tần suất chiếm 0,7% và ở tầng 1.200 m thì chiếm 7,5% (Hình 3).

Tốc độ dòng cực đại lớn nhất và tốc độ dòng trung bình lớn nhất là

59m/s và 35,5 cm/s ở tầng 100 m. Tốc độ trung bình nhỏ nhất và tốc độ cực đại nhỏ nhất 13,9 cm/s và 31 cm/s là ở tầng 1.200 m.

Ở tầng 25 m, 50 m, 100 m, 200 m tần suất xuất hiện ở các hướng chủ yếu TTN – B trong các khoảng tốc độ từ 12 – 36 cm, tần suất chiếm tỉ trọng cao có thể lên tới 90%. Ở tầng 300 m, 400 m, 500 m tần suất xuất hiện ở các hướng chủ yếu TTN – TB tập trung trong các khoảng tốc độ từ 18 – 36 cm, có thể chiếm tới 100%, ở các tầng 300 m, 400 m dòng chảy trong khoảng 30 – 36 cm/s có tần suất rất cao 67,3% và 64,1% (Bảng 3). Như vậy ở 2 tầng này dòng chảy gần như ổn định cả về hướng và tốc độ.

Trạm Tr.N: Ở trạm này dòng chảy xuất hiện $v = 0,0$ m/s từ tầng 200 m trở xuống với tần suất tương đối cao, ở tầng 750 m chiếm 45,5%, tầng 1.000 m chiếm 39,9%, tầng 1.500 m chiếm trên 60%. Hướng dòng chảy ở tầng 50 m là phức tạp, dòng chảy gần

như xuất hiện trên khắp 16 hướng nhưng hướng Tây Tây Nam, Tây, Tây Tây Bắc chiếm ưu thế hơn (Hình 4). Hướng dòng chảy ở các tầng 100 m, 200 m, 300 m có hướng gần như tập trung vào cung độ T – BTB. Ở tầng 500 m thì lại hoàn toàn khác hẳn, hướng dòng của tầng này tập trung vào hướng Đ.

Tốc độ dòng cực đại lớn nhất của trạm này lên tới 91 cm/s ở tầng 300 m, tốc độ trung bình nhỏ nhất là 3,0 cm/s tại tầng 1.500 m, tốc độ trung bình lớn nhất là 42,4 cm/s tại tầng 50 m (Bảng 1).

Ở tầng 50 m, 100 m, 200 m tần suất dòng chảy xuất hiện chủ yếu trong các khoảng tốc độ từ 18 – 54 cm, chiếm tới 80 - 90%, riêng ở tầng 50 m tốc độ dòng chảy từ 36 – 54 cm/s chiếm trên 90%. Như vậy tốc độ dòng chảy ở tầng này là lớn từ 36 cm/s trở lên. Trong lúc đó ở các tầng dưới dòng chảy có tốc độ nhỏ hơn, chỉ trong khoảng từ 0 – 36 cm/s (Bảng 1).

Bảng 1: Bảng các giá trị tốc độ trung bình, lớn nhất, thấp nhất

Trạm Tr.B				Trạm Tr.T				Trạm Tr.N			
Tầng (m)	T.B (cm/s)	Max (cm/s)	Min (cm/s)	Tầng (m)	T.B (cm/s)	Max (cm/s)	Min (cm/s)	Tầng (m)	T.B (cm/s)	Max (cm/s)	Min (cm/s)
25	24,3	54	0	25	32,9	51	3	50	42,4	61	23
50	36,4	60	21	50	24,2	38	0	100	27,2	42	10
100	29,6	47	18	100	35,9	59	4	200	37,1	55	20
200	13,2	36	0	200	31,2	44	14	300	19,0	91	0
300	20,8	56	0	300	32,2	42	2	400	8,4	54	0
400	20,5	44	0	400	31,5	42	3	500	9,5	35	0
500	17,8	38	0	500	27,4	35	2	750	6,4	35	0
750	16,5	39	0	1.000	18,7	46	4	1.000	6,6	35	0
				1.200	13,9	31	0	1.500	3,0	26	0

Bảng 2: Bảng tần suất dòng chảy của tất cả các hướng trên từng khoảng tốc độ của trạm Tr.B

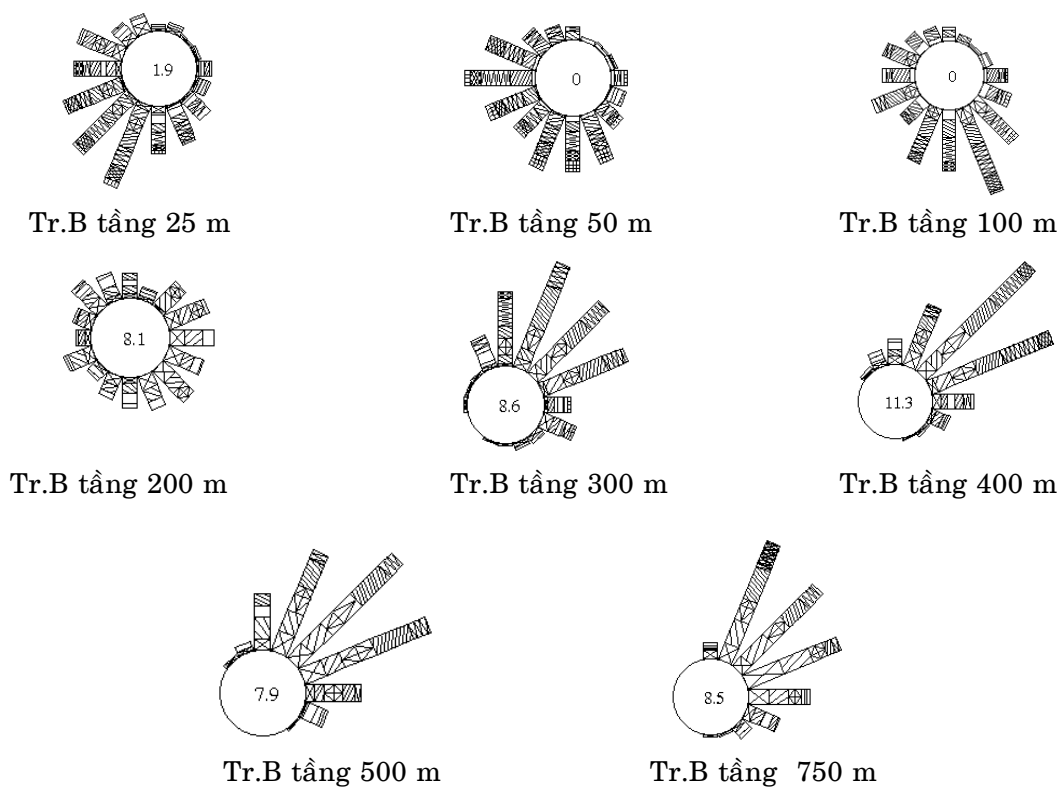
Tầng ⇒ Khoảng T.Đ ↓	25 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	750 m
Vt = 0	1,9	0	0	8,1	8,6	11,3	7,9	8,5
0 < Vt ≤ 6	5,5	0	0	8,0	5,8	5,8	10,3	10,0
6 < Vt ≤ 12	12,4	0	0	11,6	12,4	12,4	14,6	19,7
12 < Vt ≤ 18	12,8	0	0,1	12,5	11,3	11,2	16,7	21,7
18 < Vt ≤ 28	16,1	3,7	23,6	16,1	17,4	17,4	21,0	14,6
24 < Vt ≤ 30	17,4	24,9	36,2	20,3	17,0	17,0	20,8	13,9
30 < Vt ≤ 36	18,4	30,5	26,6	18,5	17,3	17,3	8,4	9,8
36 < Vt ≤ 42	11,4	15,6	10,6	3,3	6,7	6,7	0,5	1,7
42 < Vt ≤ 48	2,0	12,0	2,0	0	0	0	0	0
48 < Vt ≤ 54	1	9,5	0	0,8	0	0	0	0
Tổng %	98,9	96,2	99,1	99,2	96,5	99,1	100	99,9

Bảng 3: Bảng tần suất dòng chảy của tất cả các hướng trên từng khoảng tốc độ của trạm Tr.T

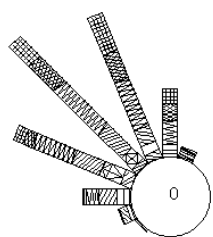
Tầng ⇒ Khoảng T.Đ ↓	25 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	1.000 m	1.200 m
Vt = 0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	7,5
0 < Vt ≤ 6	0,2	1,9	0,2	0	0,3	0,1	0,1	0,8	10,3
6 < Vt ≤ 12	0,1	6,0	3,2	0	0	0	0	12,9	20,7
12 < Vt ≤ 18	6,1	9,6	7,9	0,3	0	0,1	0	33,3	33,6
18 < Vt ≤ 28	10,4	26,6	7,6	10,5	0,4	1,2	22,7	40,9	25,4
24 < Vt ≤ 30	18,6	35,5	11,2	34,9	27,0	31,0	59,5	10,6	2,2
30 < Vt ≤ 36	32,0	17,5	16,8	37,9	67,3	64,1	17,6	1,1	0,1
36 < Vt ≤ 42	15,7	1,5	13,7	16,0	4,7	3,3	0	0	0
42 < Vt ≤ 48	14,0	0	27,0	0	0	0	0	0	0
48 < Vt ≤ 54	1,0	0	11,0	0	0	0	0	0	0
Tổng %	98,1	99,3	98,6	99,6	99,7	99,8	99,9	99,6	99,8

Bảng 4: Bảng tần suất dòng chảy của tất cả các hướng trên từng khoảng tốc độ của trạm Tr.N

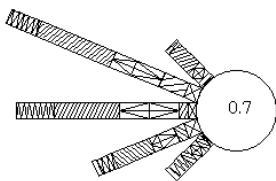
Tầng ⇒ Khoảng T.Đ ↓	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m	750 m	1.000 m	1.500 m
$V_t = 0$	0	0	0,2	5,6	30,9	25,7	45,5	39,9	63,5
$0 < V_t \leq 6$	0	0	0	8,2	16,6	22,0	16,6	19,3	20,7
$6 < V_t \leq 12$	0	0,3	0	18,9	22,3	17,4	17,2	19,0	9,5
$12 < V_t \leq 18$	0	5,1	0	17,9	18,7	16,8	10,6	15,1	3,0
$18 < V_t \leq 28$	0,1	32,8	1,6	18,9	9,1	12,0	5,7	4,1	2,1
$24 < V_t \leq 30$	5,3	30,3	12,3	18,7	1,8	4,5	3,4	2,2	1,0
$30 < V_t \leq 36$	22,6	24,5	32,5	7,0	0,3	1,7	1,0	0,5	0
$36 < V_t \leq 42$	20,4	6,9	35,1	2,5	0,2	0	0	0	0
$42 < V_t \leq 48$	26,0	0	15,0	0	0	0	0	0	0
$48 < V_t \leq 54$	23,2	0	3,6	0,1	0	0	0	0	0
Tổng %	97,6	100	100	97,8	100	100	100	100	99,8



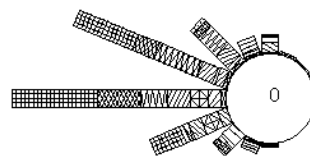
Hình 2: Hoa dòng chảy tại các tầng của trạm Tr.B (Các chỉ số trong vòng tròn chỉ tần suất dòng chảy có $v = 0,0$ cm/s)



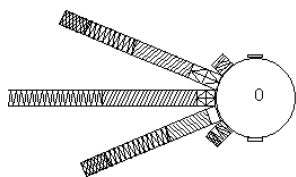
Tr.T tầng 25 m



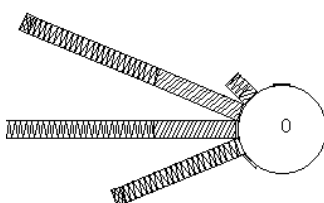
Tr.T tầng 50 m



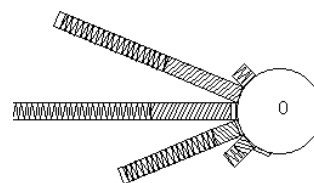
Tr.T tầng 100 m



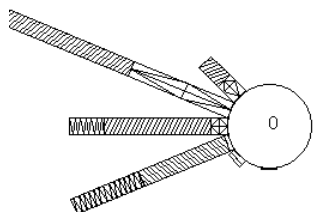
Tr.T tầng 200 m



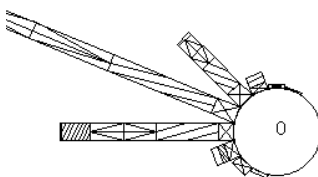
Tr.T tầng 300 m



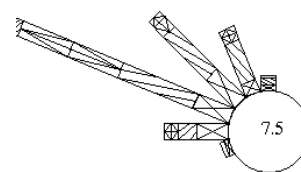
Tr.T tầng 400 m



Tr.T tầng 500 m

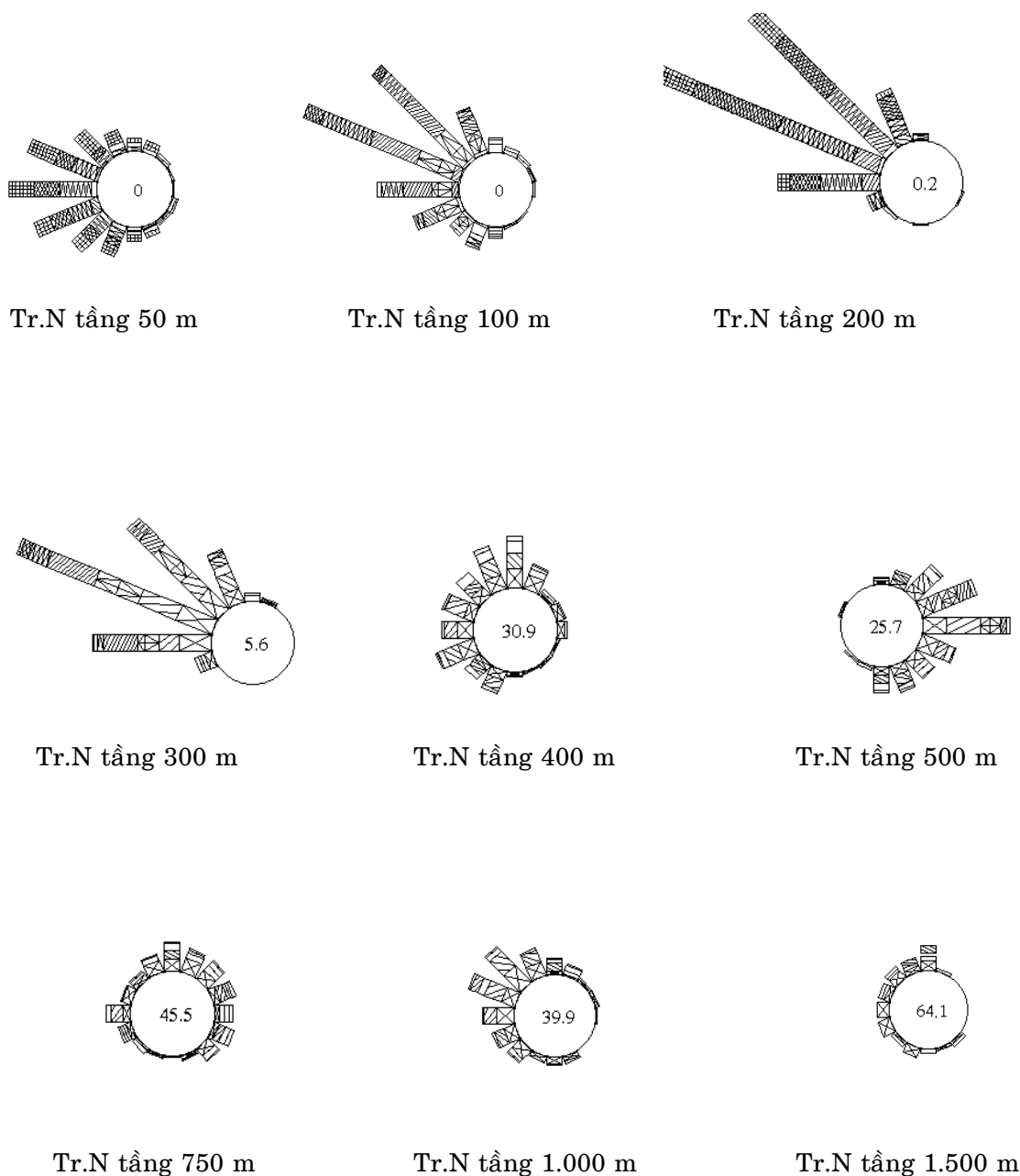


Tr.T tầng 1.000 m



Tr.T tầng 1.200 m

Hình 3: Hoa dòng chảy tại các tầng của trạm Tr.T (Các chỉ số trong vòng tròn chỉ tần suất dòng chảy có $v = 0,0$ cm/s)



Hình 4: Hoa dòng chảy tại các tầng của trạm Tr.N (Các chỉ số trong vòng tròn chỉ tần suất dòng chảy có $v = 0,0$ cm/s)

IV. KẾT LUẬN

Tại các tầng mặt (tầng 25 m, tầng 50 m) tốc độ dòng chảy cực đại đạt trên 50 cm/s chỉ trừ trường hợp ở tầng 50 m của trạm Tr.T là 38 cm/s, tốc độ dòng trung bình thường cao hơn ở các tầng. Hướng của dòng chảy rất phức tạp hầu như tồn tại khắp 16 hướng.

Tại các tầng giữa (tầng 300 m, tầng 400 m) tốc độ dòng cực đại trên 40 cm/s tốc độ dòng trung bình thường lớn hơn 15 cm/s ngoại trừ ở trạm Tr.N tầng 400 m dòng trung bình chỉ là 8,4 cm/s. Hướng của dòng chảy đã tập trung vào một số hướng chủ yếu chỉ trừ có trạm Tr.N tầng 400 m hướng dòng không tập trung mà chảy theo nhiều hướng hơn.

Tại các tầng sâu (tầng 750 m, tầng 1.200 m, tầng 1.500 m), tốc độ dòng cực đại trên 30 cm/s, tốc độ dòng trung bình nhỏ chỉ đạt dưới 17 m/s. Hướng của dòng chảy cũng tập trung vào một số hướng chủ yếu.

Tại tất cả tầng sâu nhất của các trạm đều tồn tại trạng thái tốc độ bằng không của dòng chảy, tần suất của nó nhỏ nhất là 7,5% (trạm Tr.T), lớn nhất trên 6% (trạm Tr.N). Chỉ có ở

trạm Tr.T là từ tầng 300 m trở xuống là chưa xuất hiện dòng chảy có tốc độ $v = 0,0$ m/s còn lại 2 trạm Tr.B, Tr.N có dòng chảy $v = 0,0$ m/s và chiếm trên 5,5%.

Ở trạm Tr.T hướng của dòng chảy rất tập trung, nó luôn luôn chảy vuông góc với bờ và gần như là trạng thái $v = 0,0$ m/s từ tầng mặt tới tầng 1.000 m ngoại trừ trường hợp ở tầng 50 m dòng chảy dừng có tần suất chiếm 0,7%. Sở dĩ có hiện tượng như vậy, chúng tôi cho rằng do ảnh hưởng của địa hình nên có một luồng chảy có hướng ổn định vuông góc với đường bờ.

Tốc độ dòng trung bình gần như có quy luật chung là giảm dần từ tầng trên xuống tầng sâu ngoại trừ một số ít trường hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Thụy, 1978. Thiên nhiên vùng biển nước ta. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
2. Phạm Xuân Dương, 2001. Đặc điểm chế độ gió khu vực Đà Nẵng. Tuyển tập báo cáo khoa học hội nghị khoa học "Biển Đông 2000", trang 65 – 72.