

ƯỚC LƯỢNG MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG HẠN HẠN THÔNG QUA TẦN SUẤT MƯA HỤT MỨC HÀNG THÁNG THỜI KỲ 1961 - 2004

GS.TS. Nguyễn Trọng Hiệu¹, ThS. Phạm Thị Thanh Hương²

¹Trung tâm KHCN KTTV & MT, ²Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Trong thống kê khí hậu học, người ta thường ước lượng một số đặc trưng hạn hạn cho mỗi một địa điểm thông qua tần suất mưa hút mức trong chuỗi lượng mưa tháng.

Thông qua chuỗi lượng mưa tháng thời kỳ 1960-2004 của một số địa điểm tiêu biểu cho các khu vực, chúng tôi đã xác định được một số đặc điểm của mưa hút mức và ước lượng khả năng xảy ra mưa hút mức cho các địa điểm tiêu biểu cho các khu vực của Việt Nam.

1. Tần suất mưa hút mức hàng tháng

Trong thống kê khí hậu học, người ta thường ước lượng một số đặc trưng hạn hạn cho mỗi một địa điểm trên từng khu vực địa lý, có thể thông qua tần suất mưa hút mức trong chuỗi thời gian quan trắc lượng mưa tháng, gọi tắt là chuỗi lượng mưa tháng. Theo phương pháp này, một tháng bất kỳ được coi là tháng mưa hút mức khi lượng mưa tháng đó có chuẩn sai âm:

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x} < 0$$

Trong đó, $\bar{x} (= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i)$ là trung bình số học của chuỗi lượng mưa có n trị số quan trắc: $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$.

Phương pháp ước lượng hạn theo tần suất lượng mưa tháng hút mức coi việc quan trắc lượng mưa của một tháng bất kỳ là một lần trắc nghiệm độc lập. Khi đó, tần suất mưa hàng tháng được tính bằng:

$$p = \frac{M}{N} \quad (1)$$

Trong đó: M - Số tháng có chuẩn sai lượng mưa âm; N: số tháng quan trắc lượng mưa

Trong bài báo này, phân biệt 3 chỉ số khác nhau cho các thời đoạn hay thời kỳ khác nhau: $p(11 - 5)$: Tần suất mưa hút mức trong các

tháng mùa đông (hoàn lưu) 11, 12, 1, 2, 3, 4 và 5.

$p(6 - 10)$: Tần suất mưa hút mức trong các tháng mùa hè (hoàn lưu) 6, 7, 8, 9 và 10.

Ở đây mùa hè hoàn lưu đại thể là mùa mưa của Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ nhưng gần nửa đầu mùa là mùa khô của Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ. Tương tự, mùa đông hoàn lưu về đại thể là mùa khô của Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ nhưng một phần đáng kể là mùa mưa ở duyên hải Trung Bộ.

Ngoài ra, còn có $p(\text{năm})$ biểu thị tần suất mưa hút mức của mọi thời đoạn hay thời kỳ trong năm.

Xin lưu ý là các đặc trưng hạn trong báo cáo này đều là hàm của p và nhiều khi của cả q với ý nghĩa là tần suất mưa không hút mức và dĩ nhiên, $q = 1 - p$.

2. Phân bố tần suất mưa hút mức

Các chỉ số p khác nhau của 17 trạm tiêu biểu cho 7 khu vực địa lý - khí hậu được trình bày trong bảng 1.

a. Tần suất mưa hút mức cả năm

Trị số $p(\text{năm})$ của các trạm đều trong khoảng 0,58 - 0,66 tương đối thấp ở các khu vực phía Bắc, thấp nhất ở Tây Bắc và tương

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Tuyên

đổi cao ở các khu vực phía Nam, cao nhất ở Nam Trung Bộ.

Trên khu vực Tây Bắc, dù ở nơi mưa nhiều như Lai Châu hay ở nơi mưa vừa như Sơn La đều có $p(\text{năm})$ vào loại thấp nhất ở Việt Nam.

Trên khu vực Đông Bắc, các trạm vùng cao như Sa Pa và các trạm vùng thấp, mưa nhiều như Bắc Quang hay mưa ít như Sa Pa, cũng có $p(\text{năm})$ cao hơn Tây Bắc chút ít.

Trên khu vực đồng bằng Bắc Bộ, Hà Nội trong đất liền cũng có $p(\text{năm})$ khá thấp trong khi Bạch Long Vĩ ở ngoài biển có $p(\text{năm})$ vào loại cao nhất nước ta.

Trên khu vực Bắc Trung Bộ, cả nơi mưa vừa như Vinh và nơi mưa ít như Tương Dương, đều có $p(\text{năm})$ xấp xỉ hoặc cao hơn Bắc Bộ chút ít. Trong khi đó, ở Nam Trung Bộ, $p(\text{năm})$ khá cao ở các vùng mưa vừa phía Bắc và đạt mức cao nhất ở vùng mưa ít phía Nam.

Trên các khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ, trừ vùng núi cao Đà Lạt ra, các nơi đều có $p(\text{năm})$ vào loại cao ở nước ta.

Như vậy, xét chung cho cả năm, ở nước ta mưa hột mức có tần suất tương đối thấp ở miền Bắc (trừ Bạch Long Vĩ) và tương đối cao ở miền Nam (trừ Đà Lạt).

b. Tần suất mưa hột mức tháng 1

Trị số $p(1)$ của các trạm tiêu biểu trong khoảng 0,49 - 0,82, cao hơn hẳn các thời đoạn khác trong năm.

Trên các khu vực Bắc Bộ, $p(1)$ chỉ cao hơn vùng duyên hải Bắc Trung Bộ, trong đó vùng cao Sa Pa có trị số rất thấp.

Trên khu vực Bắc Trung Bộ, vùng duyên hải có tần suất mưa hột mức thấp nhất cả nước, trái ngược với một số vùng núi mưa ít ở phía Tây. Cũng trên khu vực Nam Trung Bộ, vùng mưa ít cực Nam Trung Bộ có tần suất mưa hột mức tháng 1 vào loại cao nhất.

Trên các khu vực Tây Nguyên và Nam Bộ, chỉ số $p(1)$ rất cao, nhất là ở Bắc Tây Nguyên.

Cũng như chỉ số $p(\text{năm})$, trị số $p(1)$ của vùng cao Đà Lạt không cao lắm, chỉ hơn các khu vực Bắc Bộ chút ít.

Như vậy, vào tháng mưa ít nhất, tần suất mưa hột mức cũng cao nhất, đặc biệt là các khu vực có mùa khô kéo dài ở phía Nam.

c. Tần suất mưa hột mức tháng 8

Trị số $p(8)$ của các trạm tiêu biểu trong khoảng 0,42 - 0,60, tương đối cao ở các khu vực Bắc Trung Bộ, phần Bắc của Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và tương đối thấp ở các khu vực Tây Bắc, Đông Bắc, đồng bằng Bắc Bộ (trừ các đảo) và khu vực Nam Bộ.

Khác với tần suất mưa hột mức tháng 1, tần suất mưa hột mức tháng 8 ở nhiều nơi thuộc Nam Bộ dưới 0,50. Đáng chú ý là, trị số $p(8)$ ở nơi mưa ít như cực Nam Trung Bộ vào loại thấp nhất (0,51) và ở vùng núi cao Tây Nguyên thuộc loại cao nhất (0,58) ở nước ta.

Như vậy, vào tháng 8, tần suất mưa hột mức tương đối thấp ở các khu vực mưa nhiều như Bắc Bộ, nhất là Nam Bộ nhưng vẫn khá cao ở các khu vực có mùa gió Lào nổi tiếng như Duyên hải Trung Bộ và Tây Nguyên.

d. Tần suất mưa hột mức mùa đông

Tần suất $p(1-5)$ của các trạm tiêu biểu trong khoảng 0,57 - 0,70, tương đối thấp ở các khu vực phía Bắc, bao gồm Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ và Bắc Trung Bộ và tương đối cao ở các khu vực phía Nam, bao gồm Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ. Trường hợp cá biệt là Bạch Long Vĩ ở phía Bắc có $p(1-5)$ cao hơn một số địa điểm phía Nam và ngược lại, Vinh có $p(1-5)$ thấp hơn cả các khu vực Bắc Bộ.

e. Tần suất mưa hột mức mùa hè

Tần số $p(6-10)$ của các trạm tiêu biểu trong khoảng 0,52 - 0,61, tương đối cao ở các khu vực duyên hải Trung Bộ và tương đối thấp ở các khu vực Bắc Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ.

Trong mùa hè, hầu như không có trường

hợp cá biệt rõ rệt như trong mùa đông.

Có thể nhận định như sau về tần suất mưa hụt mức ở nước ta

(1) Tần suất mưa hụt mức cao hơn tần suất mưa không hụt mức.

(2) Tần suất mưa hụt mức về mùa đông lớn hơn về mùa hè.

(3) Vào mùa đông, tần suất mưa hụt mức cao nhất trong cả năm, cao nhất ở những khu vực có mùa khô rõ rệt như Tây Nguyên, Nam Bộ.

(4) Vào mùa hè, tần suất mưa hụt mức cao nhất ở các khu vực gió Lào nổi tiếng là Bắc Trung Bộ và Nam Trung Bộ.

Bảng 1. Trị số p trên các trạm tiêu biểu của các khu vực (%)

Khu vực	Trạm	p(I)	p(VIII)	P(XI-V)	p(VI-X)	p(năm)
Tây Bắc	Sơn La	0,64	0,58	0,61	0,56	0,58
	Lai Châu	0,69	0,53	0,62	0,55	0,59
Đông Bắc	Lạng Sơn	0,64	0,51	0,64	0,55	0,60
	Sa Pa	0,58	0,56	0,60	0,60	0,60
	Bắc Quang	0,67	0,53	0,61	0,55	0,59
Đông Bằng Bắc Bộ	Hà Nội	0,64	0,56	0,64	0,56	0,61
	Bạch Long Vĩ	0,67	0,60	0,67	0,59	0,64
Bắc Trung Bộ	Vinh	0,49	0,60	0,57	0,61	0,59
	Tương Dương	0,73	0,58	0,64	0,56	0,61
Nam Trung Bộ	Đà Nẵng	0,64	0,58	0,65	0,60	0,63
	Phan Thiết	0,82	0,51	0,71	0,58	0,66
Tây Nguyên	Buôn Ma Thuột	0,87	0,58	0,69	0,57	0,64
	Pleiku	0,82	0,58	0,65	0,55	0,61
	Đà Lạt	0,71	0,58	0,61	0,52	0,58
Nam Bộ	Tân Sơn Nhất	0,76	0,47	0,68	0,56	0,63
	Cần Thơ	0,82	0,51	0,70	0,59	0,65
	Côn Đảo	0,82	0,42	0,70	0,53	0,63

3. Trắc lượng một số đặc trưng hạn

a. Xác suất xảy ra m tháng mưa hụt mức trong một chu kỳ năm

Một trong những đặc trưng hạn lý thuyết là xác suất xảy ra m tháng mưa hụt mức trong một năm tính từ tháng 1 đến tháng 12. Trong trắc nghiệm này, cũng coi sự việc quan trắc lượng mưa của mỗi một tháng trong 12 tháng của năm (1, 2, ..., 11, 12) là một lần trắc nghiệm độc lập và do đó, xác suất sự kiện "xảy ra m tháng mưa hụt mức trong một năm" được ước lượng theo mô hình Becnuli quen thuộc của lý thuyết xác suất:

$$P_{12}(m) = p^m q^{12-m}$$

$$P_{12}(m) = C_{12}^m p^m q^{12-m} \quad (2)$$

Bảng 2 cho kết quả trắc nghiệm trên các

trạm tiêu biểu ứng với các m từ 0 đến 12. Chỉ có $P_{12}(0)$ và $P_{12}(1)$ là có trị số bằng không trên toàn bộ các trạm nghiên cứu. Điều đó có nghĩa trên mọi địa điểm, vào bất cứ năm nào, ít nhất cũng có 2 tháng mưa hụt mức theo ý nghĩa đó. Các trị số $P_{12}(2)$ và $P_{12}(12)$ cũng có trị số rất bé, dưới 1%. Điều đó có nghĩa là, rất ít khả năng chỉ xảy ra 2 tháng mưa hụt mức trong năm hoặc ngược lại, cả 12 tháng trong năm đều mưa hụt mức. Như vậy, trên lãnh thổ nước ta, 99% khả năng là trong một năm có từ 3 đến 11 tháng mưa hụt mức.

Ở đây cần lưu ý tới số tháng mưa hụt mức (m) có xác suất cao nhất trong một chu kỳ năm (mx). Theo bảng 2, mx là 7 ở các khu vực phía Bắc (Tây Bắc, Đông Bắc, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ) và là 8 ở các khu vực phía Nam

(Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và Nam Bộ) với trị số $p(mx)$ ở trong khoảng 22,4 - 23,8%.

Nếu phải chọn một khoảng $ma - mb$ phổ biến để cho số tháng mưa hụt mức trên ma và dưới mb được coi là đáng kể thì theo bảng 2,

khoảng trị số đó là 5 - 10, với tổng xác suất bằng hoặc trên 90% chút ít. Như vậy, ở nước ta, trong vòng một năm, rất nhiều khả năng có từ 5 đến 10 tháng mưa hụt mức trung bình nhiều năm.

Bảng 2. Tần suất xảy ra m tháng mưa hụt mức trong năm (%)

Khu vực	Trạm	m												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tây Bắc	Sơn La	0,0	0,0	0,3	1,7	5,4	12,0	19,3	22,8	19,3	12,1	5,0	1,3	0,1
	Lai Châu	0,0	0,0	0,3	1,5	2,1	1,0	18,4	22,8	20,6	13,1	5,7	1,4	0,2
Đông Bắc	Lạng Sơn	0,0	0,0	0,3	1,2	1,7	10,0	17,5	22,6	21,3	14,2	6,4	1,7	0,2
	Sa Pa	0,0	0,0	0,3	1,2	1,7	10,0	17,5	22,6	21,3	14,2	6,4	1,7	0,2
	Bắc Quang	0,0	0,0	0,3	1,5	2,1	1,0	18,4	22,8	20,6	13,1	5,7	1,4	0,2
Đông Bằng Bắc Bộ	Hà Nội	0,0	0,0	0,3	1,0	1,4	9,1	16,7	22,4	22,0	15,3	7,1	2,0	0,3
	Bạch Long Vĩ	0,0	0,0	0,3	0,7	2,3	6,6	13,9	21,1	23,3	18,5	9,8	3,2	0,5
Bắc Trung Bộ	Vinh	0,0	0,0	0,3	1,5	2,1	1,0	18,4	22,8	20,6	13,1	5,7	1,4	0,2
	Tương Dương	0,0	0,0	0,3	1,0	1,4	9,1	16,7	22,4	22,0	15,3	7,1	2,0	0,3
Nam Trung Bộ	Đà Nẵng	0,0	0,0	0,3	0,7	2,0	7,4	14,8	21,6	22,9	17,4	8,9	2,8	0,4
	Phan Thiết	0,0	0,0	0,3	0,7	1,7	5,2	11,8	19,6	23,8	20,5	12,0	4,2	0,7
Tây Nguyên	Buôn Ma Thuột	0,0	0,0	0,3	1,0	1,4	9,1	16,7	22,4	22,0	15,3	7,1	2,0	0,3
	Pleicu	0,0	0,0	0,3	0,7	2,3	6,6	13,9	21,1	23,3	18,5	9,8	3,2	0,5
	Đà Lạt	0,0	0,0	0,3	1,7	5,4	12,0	19,3	22,8	19,3	12,1	5,0	1,3	0,1
Nam Bộ	Tân Sơn Hòa	0,0	0,0	0,3	0,7	2,0	7,4	14,8	21,6	22,9	17,4	8,9	2,8	0,4
	Cần Thơ	0,0	0,0	0,3	0,7	2,0	5,9	12,9	20,1	23,5	19,5	10,9	3,7	0,6
	Côn Đảo	0,0	0,0	0,3	0,7	2,0	7,4	14,8	21,6	22,9	17,4	8,9	2,8	0,4

b. Xác suất một chuỗi không dưới m tháng mưa hụt mức

Chuỗi m tháng mưa hụt mức ở đây là liên tục nhưng không bó gọn trong một chu kỳ năm mà có thể là trong hai năm kế tiếp. Xác suất chuỗi không dưới m tháng mưa hụt mức liên tiếp được ký hiệu là $P(m)$ và tính bằng:

$$P(m) = pm^q \quad (3)$$

$$\text{hoặc } P(m) = pm(1-p) \quad (4)$$

Trị số $P(m)$ ứng với các m từ 2 đến 7 của 17 trạm khí tượng tiêu biểu được trình bày trong bảng 3. Điều ghi nhận đầu tiên là $P(m)$ giảm

dần theo m và khi m là 4 trị số của $P(m)$ đã dưới 6,3%.

Cũng dễ dàng nhận thấy, với m là 1, trị số $P(m)$ của các trạm là cao nhất nhưng không đến 25% và cũng không dưới 22%.

Như vậy, trên các trạm tiêu biểu, 75-78% trường hợp có thời gian mưa hụt mức chỉ kéo dài vắn vện 1 tháng. Tương tự, đa số mưa hụt mức đều xảy ra một cách rời rạc và do đó, quy luật phổ biến về mưa là mưa hụt mức xen kẽ mưa không hụt mức trên mỗi một địa điểm ở nước ta, từ Bắc chí Nam và từ vùng thấp đến vùng cao.

Bảng 3. Xác suất xảy ra m tháng mưa hệt mức liên tiếp (%)

Khu vực	Trạm	m						
		1	2	3	4	5	6	7
Tây Bắc	Sơn La	24,6	14,2	8,2	4,8	2,8	1,6	0,9
	Lai Châu	24,2	14,3	8,4	5,0	2,9	1,7	1,0
Đông Bắc	Lạng Sơn	24,0	14,4	8,6	5,2	3,1	1,9	1,1
	Sa Pa	24,0	14,4	8,6	5,2	3,1	1,9	1,1
	Bắc Quang	24,2	14,3	8,4	5,0	2,9	1,7	1,0
Đông Bằng Bắc Bộ	Hà Nội	24,0	14,4	8,6	5,2	3,1	1,9	1,1
	Bạch Long Vĩ	23,0	14,7	9,4	6,0	3,9	2,5	1,6
Bắc Trung Bộ	Vinh	24,2	14,3	8,4	5,0	2,9	1,7	1,0
	Tương Dương	23,7	14,5	8,8	5,4	3,3	2,0	1,2
Nam Trung Bộ	Đà Nẵng	23,3	14,6	9,3	5,8	3,7	2,3	1,5
	Phan Thiết	22,4	14,8	9,8	6,5	4,3	2,8	1,9
Tây Nguyên	Buôn Ma Thuột	23,7	14,5	8,8	5,4	3,3	2,0	1,2
	Pleiku	23,0	14,7	9,4	6,0	3,9	2,5	1,6
	Đà Lạt	24,6	14,2	8,2	4,8	2,8	1,6	0,9
Nam Bộ	Tân Sơn Hòa	23,3	14,6	9,3	5,8	3,7	2,3	1,5
	Cần Thơ	22,7	14,8	9,6	6,3	4,1	2,7	1,8
	Côn Đảo	23,3	14,6	9,3	5,8	3,7	2,3	1,5

c. Chu kỳ hạn - không hạn

Một chu kỳ hạn - không hạn được tạo thành khi một chuỗi hạn kết hợp với một chuỗi không hạn ở phía sau hay phía trước. Ký hiệu D là tháng hạn và M là tháng không hạn thì chuỗi m1 tháng hạn được ký hiệu như sau:

$$\underbrace{MD.....MD}_{m1}$$

Khi đó một chu kỳ hạn - không hạn được ký hiệu như sau:

$$MD.....DM.....MD$$

Khi m1 = 1 và m2 = 1, chuỗi hạn - không hạn có dạng:

$$DMDM$$

Khi m1 + m2 = 3, chuỗi hạn không hạn có

dạng:

$$DMDDM \text{ hoặc } DMMDM$$

Theo Yêu Trầm Sinh [5], xác suất của một chu kỳ hạn - không hạn dài m tháng là:

$$f(m) = \frac{p^2 q^2 (p^{m-1} - q^{m-1})}{p - q}$$

Trong đó, p và q lần lượt là xác suất tháng hạn và tháng không hạn.

Ngoài ra theo lý thuyết xác suất có thể chứng minh rằng độ dài trung bình của một chu kỳ hạn - không hạn là:

$$Mm = \frac{1}{pq}$$

Bảng 4. Xác suất của một chu kỳ hạn - không hạn m tháng ($P(m)$) và độ dài trung bình của một chu kỳ hạn - không hạn ($\bar{m}$)

Khu vực	Trạm	P(m), %							$\bar{m}$ (tháng)
		2	3	4	5	6	7	8	
Tây Bắc	Sơn La	27	27	18	13	9	5	1	4.1
	Lai Châu	27	27	18	13	9	5	1	4.1
Đông Bắc	Lạng Sơn	27	27	18	13	9	5	1	4.2
	Sa Pa	27	27	18	13	9	5	1	4.2
	Bắc Quang	27	27	18	13	9	5	1	4.1
Đông Bằng Bắc Bộ	Hà Nội	27	27	18	13	9	5	1	4.2
	Bạch Long Vĩ	25	24	20	15	10	4	1	4.3
Bắc Trung Bộ	Vinh	27	27	18	13	9	5	1	4.1
	Tương Dương	27	27	18	13	9	5	1	4.2
Nam Trung Bộ	Đà Nẵng	25	24	20	15	10	4	1	4.3
	Phan Thiết	25	24	20	15	10	4	1	4.5
Tây Nguyên	Buôn Ma Thuột	25	24	20	15	10	4	1	4.3
	Plaicu	27	27	18	13	9	5	1	4.2
	Đà Lạt	27	27	18	13	9	5	1	4.1
Nam Bộ	Tân Sơn Hòa	25	24	20	15	10	4	1	4.3
	Cần Thơ	25	24	20	15	10	4	1	4.4
	Côn Đảo	25	24	20	15	10	4	1	4.3

Căn cứ vào (5) và (6) chúng tôi tính được xác suất của một chu kỳ hạn - không hạn và độ dài trung bình của một chu kỳ hạn - không hạn (bảng 4).

Theo bảng 4, chu kỳ hạn - không hạn ở nước ta khá đồng đều giữa các khu vực và giữa các vùng.

Về khả năng xuất hiện, có thể nhận định là tuyệt đại đa số (99%) chu kỳ hạn - không hạn dài không quá 7 tháng, trong đó có tần suất cao nhất là các chu kỳ 2, 3, 4 tháng.

Về độ dài, có thể nhận định là chu kỳ hạn - không hạn ở nước ta có độ dài trung bình là 4 - 4,5 tháng.

4. Kết luận

(1) Một trong những quy luật phổ biến nhất về mưa ở nước ta là tình trạng xen kẽ giữa các tháng mưa hụt mức với các tháng mưa không hụt mức. Nói chung, tần suất mưa hụt mức trội hơn tần suất mưa không hụt mức và đó được coi là một trong những nhân tố quan trọng tạo

thành hạn hán.

(2) Nói chung mưa hụt mức có tần suất tương đối thấp ở miền Bắc và tương đối cao ở miền Nam. Tuy nhiên, phân bố của tần suất đó phụ thuộc vào thời gian. Mùa đông sự trội hơn về tần suất mưa hụt mức của miền Nam được thể hiện rõ rệt, mùa hè, nhất là vào các tháng gió Lào, ở miền Trung có tần suất mưa hụt mức cao hơn Bắc Bộ và Nam Bộ.

(3) Trong vòng một năm có nhiều khả năng xảy ra 7 tháng mưa hụt mức ở các khu vực phía Bắc và 8 tháng mưa hụt mức ở các khu vực phía Nam.

(4) Các chu kỳ hạn - không hạn ở nước ta có độ dài trung bình là 4 - 4,5 tháng, hầu hết kéo dài 2 - 6 tháng, nhiều nhất là 2, 3 hoặc 4 tháng. Rất ít chu kỳ hạn - không hạn kéo dài từ 7 tháng trở lên và hầu như không có khả năng một chu kỳ hạn - không hạn kéo dài 9 tháng trở lên.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Trọng Hiệu. *Giáo trình khí hậu thống kê*, 2003
2. Nguyễn Trọng Hiệu, Phạm Thị Thanh Hương, Lê Thị Bảo Ngọc. *Phân vùng hạn khí tượng ở Việt Nam*. Viện Khí tượng Thủy văn, 2005.
3. Nguyễn Đức Ngũ, Nguyễn Trọng Hiệu. *Khí hậu và tài nguyên khí hậu Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp - 2004.
4. Nguyễn Đức Ngũ, Nguyễn Trọng Hiệu. *Phương pháp chuẩn bị thông tin khí hậu cho các ngành kinh tế quốc dân*. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật - 1995.
5. Mã Khai Ngọc, nnk. *Chẩn đoán khí hậu*. Nhà xuất bản Khí tượng (Trung Quốc) - 1996.



Người dân vùng biển Thanh Hoá
trong buổi Tuyên truyền phổ biến
kiến thức về bão
Ảnh: Quang Ngọc

