NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG THÔNG TIN KHÍ HẬU PHỤC VỤ Y TẾ VÀ DU LỊCH

TS. Nguyễn Văn Thắng
Viện Khoa học Khí tượng Thuỷ văn và Môi trường

Bài báo trình bày các kết quả tổng quan các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế và du lịch đang được áp dụng ở Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) và Tổ chức Du lịch Thế giới (WTO) và các quốc gia phát triển. Bài báo cũng giới thiệu một số kết quả ứng dụng phương pháp tính chỉ số căng thẳng tương đối (RSI) cho một số trạm khí hậu và 3 vùng du lịch đại diện ở Việt nam. Các kết quả tính toán và đánh giá cho thấy có thể sử dụng chỉ số này để đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời cũng như đánh giá những thuận lợi và khó khăn của các điều kiện khí hậu đối với sự phát triển du lịch, nâng cao sức khỏe cộng đồng ở nước ta. Bài báo cũng đưa ra kiến nghị: Ở nước ta, ngoài việc tiếp tục phát triển và hoàn thiện các phương pháp sử dụng các thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế, du lịch và nghỉ ngơi, giải trí, cần quan tâm nghiên cứu xác định các ngưỡng báo động khí hậu nhằm giúp ngành y tế tăng cường hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh, đặc biệt là các bệnh sốt xuất huyết và sốt rét.

1. Mở đầu

Ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ du lịch và y tế là một trong những nội dung quan trọng của Dự án "Ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ các ngành kinh tế - xã hội và phòng chống thiên tai ở Việt Nam.

Trong bài này sẽ giới thiệu các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu phục vụ y tế và du lịch được áp dụng ở các nước và kết quả nghiên cứu của Dự án về đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời bằng chỉ số căng thẳng tương đối (RSI).

2. Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu trong du lịch và giải trí

Cho đến nay, qua các tài liệu khí hậu ứng dụng và sinh khí hậu [2-6] nhận thấy các thông tin khí hậu du lịch, nghỉ ngơi, giải trí và lao động ngoài trời (gọi tắt là du lịch và lao động ngoài trời) được cung cấp thông qua trên 200 chỉ số khí hậu. Các yếu tố khí hậu được sử dụng phổ biến nhất trong lĩnh vực này là: i) Nhiệt độ không khí, ii) Độ ẩm không khí, iii) Tốc độ và hướng gió, iv) Độ che phủ của mây, v) Thời gian nắng và các dòng bức xạ, vi) Mưa và giáng thuỷ, vii) Lớp tuyết phủ, và viii) Nhiệt độ nước.

Một trong những chỉ số khí hậu được sử dụng phổ biến trong ngành du lịch ở các nước phát triển là chỉ số khí hậu dủ lịch, TCI (Tourism Climate Index) do Mieczkowski xây dựng (1985). Chỉ số TCI sử dụng sự kết hợp của bảy thông số, với ba trong số đó là độc lập và hai thông số nằm trong tổ hợp sinh khí hậu. Chỉ số TCI có biểu thức như sau:

$$TCI = 8xCID + 2x CIA + 4x R + 4x S + 2x W \quad (1)$$

Trong đó, i) CID là chỉ số thoải mái ban ngày, bao gồm nhiệt độ không khí tối đa trung bình Tmax (°C) và độ ẩm không khí tương đối thấp nhất RH (%), ii) CIA là chỉ số thoải mái ngày đêm, bao gồm nhiệt độ không khí trung bình (°C) và độ ẩm tương đối trung bình (%), iii) R là lượng mưa (mm), iv) S là thời gian nắng hàng ngày (h), và v) W là tốc độ gió trung bình (m/s). Việc phân loại mức độ thoải mái của điều kiện khí hậu du lịch được thực hiện theo chỉ số TCI: Với chỉ số TCI $\frac{24}{12}$ 80 điều kiện khí hậu là tuyệt vời, khi TCI 60-79 được coi là từ tốt đến rất tốt, 40-59 được coi là chấp nhận được, nhưng < 40 là điều kiện xấu

hoặc khó khăn đối với du lịch.

Dựa vào những kết quả nghiên cứu gần đây về khí hậu du lịch nhận thấy các phương pháp nghiên cứu đã xem xét đầy đủ các khía cạnh vật lý, khí tượng sinh học và mỹ học trong đó đã đề cập đến những nhân tố và các tham số có thể minh hoạ các điều kiện khí hậu du lịch (de Freitas, 2003; Matzarakis nnk, 2004; Matzarakis, 2006), đặc biệt đã chú ý đến những nhân tố sau: i) Các tham số cơ bản và sẵn có (nhiệt độ và độ ẩm không khí, tốc độ gió và giáng thuỷ) trên cơ sở số liệu ngày; ii) Các thông tin khí hậu tuần; iii) Phân tích các điều kiện khí hậu và sinh khí hậu đối với con người dựa vào tần suất, các ngưỡng và các cấp phân loại; iv) Xem xét sự thoải mải về nhiệt, những ức chế về nhiệt, nóng, lạnh dựa trên các ngưỡng sinh khí tượng của con người và các cán cân năng lượng của con người; v) Xem xét về giáng thuỷ, ngày khô, ngày ướt; vi) Xem xét về các điều kiện sương mù, nắng, mây phủ...; vii) Xem xét các điều kiện gió mạnh.

Vai trò của các chỉ số phụ trong chỉ số khí hậu du lịch (TCI) đã được đánh giá theo trọng số % như: i) Chỉ số thoải mái ban ngày (CID): 40%; Chỉ số thoải mái cả ngày (CIA): 10%; Giáng thuỷ (P): 20%; Nắng (S): 20%; Gió (W): 10%.

Theo Matzarakis (2007), các sơ đồ thông tin khí hậu du lịch (Climate-Tourism-Information-Schemes, CTIS) cũng là một khả năng về ứng dụng thông tin khí hậu cho du lịch. Các tham số cụ thể của CTIS phụ thuộc vào từng mùa và vùng cụ thể. Ví dụ, CTIS đối với vùng Heraklion của Hy Lạp có những tham số và các ngưỡng được chọn như sau: i) Sự thuận lợi về nhiệt (nhiệt độ tương đương sinh lý, PET trong khoảng 8°C và 29°C); ii) Căng thẳng do nóng (PET > 35°C); iii) Căng thẳng do lạnh (PET < 8 °C); iv) Nhiều mây (độ che phủ bầu trời > 5); v) Sương mù (dựa vào độ ẩm không khí tương đối > 93 %); vi) Oi bức, ngột ngạt (dựa vào áp suất > 18 hPa); vii) Ít mưa (giáng thuỷ < 1 mm); viii) Ẩm ướt (giáng thuỷ > 5 mm); ix) Nhiều gió (tốc độ gió > 8 m/s).

3. Phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu trong y tế và sức khỏe

a. Thông tin khí hậu để bảo vệ sức khỏe con người

Khí hậu ảnh hưởng đến một số yếu tố cơ bản nhất yếu tố quyết định sức khỏe: không khí, nước, thức ăn, chỗ ở và bệnh. Khi khí hậu toàn cầu thay đổi, người dân ở nhiều khu vực sẽ hứng chịu nguy cơ gia tăng các dịch bệnh như sốt rét, sốt xuất huyết.... Các loại dịch bệnh có xu hướng phát triển mạnh trong khí hậu ấm hoặc ẩm ướt hơn, nguy cơ xảy ra các loại dịch bệnh do nước ngày càng cao, đặc biệt là các loại dịch bệnh sau bão, lũ lụt. Khi xem xét các giải pháp phòng chống dịch bệnh trên toàn thế giới, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã khuyến cáo rằng sự phối hợp chặt chẽ giữa hai ngành khí tượng và y tế trong việc sử dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu là rất cần thiết, đặc biệt là trong bối cảnh biến đổi khí hậu [1].

b. Chống bệnh sốt rét với các thông tin khí hậu

Botswana có một vũ khí mới và đã áp dụng thành công trong cuộc chiến đấu chống lại bệnh sốt rét: thông tin khí hậu. Đó là một hệ thống cảnh báo sớm có tích hợp dự báo lượng mưa mùa với các thông tin giám sát dân số và sức khoẻ. Hình 1 đưa ra một ví dụ về mô hình cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh sốt rét, trong đó giới thiệu một cách tiếp cận ba tầng về dự báo, cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh. Mỗi tầng có liên quan cụ thể với các chỉ thị và các ứng phó. Trong ví dụ với dịch bệnh sốt rét, một lá cờ cảnh báo đầu tiên được nâng lên ở cấp khu vực sau khi các dị thường nhiệt độ mặt nước biển (SST) cho thấy sắp xảy ra một sự kiện El Nino. Tiếp theo, lượng mưa vượt ngưỡng được giám sát trực tiếp như một phần của hệ thống cảnh báo, và khi đó lá cờ 2 báo hiệu đã đạt ngưỡng nguy kịch. Các trận sốt rét sẽ được giám sát theo các mức cá thể trọng điểm và dịch bệnh sẽ được thông báo một khi đạt đến một ngưỡng đã được xác định (Cox et al., 1999).

Các ngưỡng báo động về sinh học và khí hậu là một trong những hợp phần thông tin quan trọng của

hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh. Kết nghiên cứu và phát triển phương pháp xác định các ngưỡng báo động dịch bệnh truyền nhiễm ở các nước châu Phi và châu Á (ví dụ Thái Lan) cho thấy: ngưỡng để báo động dịch sốt rét là: i) Ngưỡng dịch bệnh là số ca bị bệnh trung bình cộng 2 độ lệch tiêu chuẩn của số ca trong 5 năm; ii) Lượng mưa tháng bằng 2 lần lượng mưa trung bình nhiều năm [4-5].

Hiện nay, các nghiên cứu sử dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ phòng chống các bệnh truyền nhiễm [4-5] được tập trung vào các vấn đề chủ yếu như: Dịch bệnh với dao động khí hậu và ENSO; Gắn dự báo khí hậu mùa với rủi ro dịch bệnh nhạy cảm với khí hậu; Dao động khí hậu và lan truyền dịch bệnh (sốt xuất huyết, sốt rét....); Dự báo các đợt sốt xuất huyết bằng mô hình; Các khả năng sử dụng dữ liệu khí hậu để dự đoán sốt xuất huyết; Sự liên kết giữa sốt xuất huyết và các yếu tố thời tiết, khí hậu; Mô hình hoá không gian – thời gian về nguy cơ dịch bệnh nhạy cảm với khí hậu để xây dựng hệ thống cảnh báo sớm các loại dịch bệnh; Mô hình hóa động thái lan truyền của virus sốt xuất huyết; Vai trò của các yếu tố khí hậu và đô thị hóa đối với các mô hình không gian truyền bệnh sốt xuất huyết ở khu vực cận nhiệt đới; Nghiên cứu xác định các ngưỡng sinh học và khí hậu phục vụ báo động các dịch bệnh truyền nhiễm;...

4. Kết quả đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời ở 7 vùng khí hậu của Việt Nam bằng chỉ số căng thẳng tương đối (RSI)

Chỉ số căng thẳng tương đối (Relative Strain Index - RSI) [1,7] được áp dụng nhiều ở các nước trong việc đánh giá điều kiện khí hậu đối với sức khỏe, du lịch và nghỉ ngơi và lao động ngoài trời. Mức độ căng thẳng tương đối được đánh giá theo các cấp phân loại được trình bày ở Bảng 1. Chỉ số này sử dụng các số liệu khí tượng, khí hậu ngày, tuần, tháng để tính toán và đánh giá mức độ căng thẳng của các điều kiện thời tiết, khí hậu ngày, tuần, tháng đối với các hoạt động nâng cao sức khỏe cộng đồng, lao động ngoài trời, du lịch, nghỉ ngơi.

Chỉ số RSI được tính như sau:

$$RSI = (10,7 + 0,74\,(T-35))/(44 - e) \qquad (2)$$

Trong đó, e = áp suất hơi nước (mmHg), T = nhiệt độ không khí (°C).

Đã thử tính toán chỉ số RSI cho những năm nóng và năm lạnh hơn trung bình nhiều năm, những năm mưa nhiều hơn và ít hơn trung bình nhiều năm trong thời kỳ 1957-2008. Kết quả tính chỉ số RSI cho 4 năm lựa chọn 1998 (năm nóng), 2003 (mưa ít), 2006 (năm lạnh), 2008 (mưa nhiều) đối với 3 vùng du lịch đại diện tại Sa Pa, Đà Lạt và Nha Trang được trình bày ở các Bảng 2-5. Có thể nhận thấy, điều kiện nghỉ ngơi, du lịch, lao động ngoài trời ở Sa Pa và Đà Lạt luôn đạt cảm giác thoải mái, ngược lại ở Nha Trang luôn không thoải mái đối với người có độ tuổi trung bình và người già trong tất cả các tháng.

Các kết quả tính toán thử nghiệm năm 1996 cho các địa điểm du lịch trọng điểm cũng được trình bày trong Bảng 6 cho thấy cảm giác thoải mái luôn được đáp ứng vào mùa Đông – Xuân và hầu như không thoải mái vào mùa hè, thậm chí cả đối với những người đã thích nghi với khí hậu trên mọi địa điểm, ngoại trừ Đà Lạt, Sa Pa và Mộc Châu.

Bảng 1. Các tác động khác nhau của điều kiện khí hậu theo chỉ số căng thẳng tương đối (RSI) đối với người du lịch, nghỉ ngơi và lao động ngoài trời theo các độ tuổi [7].

Cảm giác của con người	Người có độ tuổi trung bình	Người đã thích nghi với khí hậu	Người già
Thoải mái (Comfortable)	< 0,1	< 0,2	< 0,1
Không thoải mái (Discomfort)	0,2 – 0,3	0,3 – 0,5	0,1 - 0,2
Khốn khổ (Distress)	0,4 – 0,5	0,6 – 1,0	0,3
Thất vọng (Failure)	> 0,5	> 1,0	> 0,3

Bảng 2. Chỉ số RSI trong năm có nhiệt độ trung bình cao nhất (1998)

Năm 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	-0,19	-0,17	-0,11	-0,05	-0,04	0,00	0,00	-0,01	-0,04	-0,10	-0,13	-0,20
Đà Lạt	-0,09	-0,06	-0,04	-0,04	-0,04	-0,01	-0,03	-0,04	-0,04	-0,05	-0,07	-0,08
Nha Trang	0,15	0,17	0,20	0,28	0,32	0,33	0,29	0,28	0,26	0,22	0,18	0,14

Bảng 3. Chỉ số RSI trong năm có nhiệt độ trung bình thấp nhất (2006)

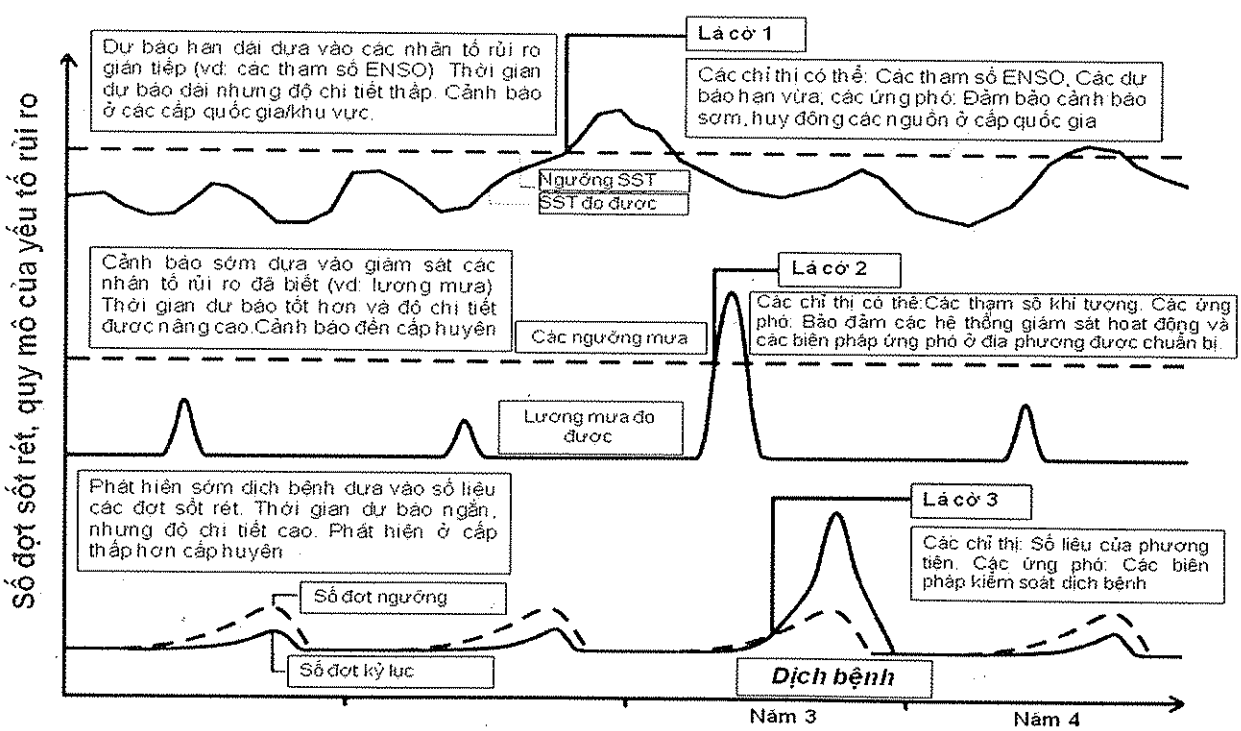
Năm 2006	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	-0,29	-0,23	-0,21	-0,13	-0,12	-0,06	-0,07	-0,10	-0,13	-0,13	-0,18	-0,26
Đà Lạt	-0,10	-0,10	-0,07	-0,04	-0,04	-0,03	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,07	-0,10
Nha Trang	0,10	0,09	0,13	0,24	0,23	0,27	0,27	0,25	0,26	0,24	0,16	0,12

Bảng 4. Chỉ số RSI trong năm có lượng mưa vượt chuẩn nhiều nhất (2008)

Năm 2008	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	-0,24	-0,33	-0,17	-0,07	-0,07	-0,04	-0,03	-0,03	-0,05	-0,09	-0,18	-0,24
Đà Lạt	-0,10	-0,10	-0,07	-0,04	-0,04	-0,03	-0,04	-0,05	-0,05	-0,05	-0,07	-0,10
Nha Trang	0,10	0,09	0,13	0,24	0,24	0,28	0,27	0,26	0,27	0,24	0,17	0,12

Bảng 5. Chỉ số RSI trong năm có lượng mưa hụt chuẩn nhiều nhất (2003)

Năm 2003	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sa Pa	-0,24	-0,17	-0,15	-0,06	-0,03	-0,03	-0,01	-0,02	-0,07	-0,11	-0,16	-0,24
Đà Lạt	-0,11	-0,08	-0,06	-0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	-0,05	-0,07	-0,07	-0,12
Nha Trang	0,09	0,13	0,19	0,24	0,28	0,30	0,28	0,31	0,26	0,21	0,18	0,10



Hình 1. Hệ thống 3 tầng về dự báo, cảnh báo sớm và phát hiện dịch bệnh sốt rét (Cox và cs, 1999)

Bảng 7. Kết quả tính chỉ số RSI trong năm 1996 cho một số trạm khí hậu

Trạm	VD	KD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Bắc Cạn	22,13	105,82	-0,10	-0,11	-0,04	0,00	0,20	0,31	0,33	0,27	0,20	0,15	0,05	-0,07
2. Bãi Cháy	20,45	107,07	0,00	0,02	0,12	0,14	0,13	0,14	0,11	0,12	0,11	0,09	0,07	0,01
3. Điện Biên	21,35	103,00	-0,09	-0,10	0,04	0,07	0,16	0,18	0,17	0,14	0,14	0,06	0,00	-0,09
4. Hà Giang	22,82	104,98	-0,11	-0,11	-0,01	0,03	0,18	0,24	0,26	0,24	0,22	0,09	0,02	-0,09
5. Hòa Bình	20,82	105,33	-0,09	-0,09	0,01	0,08	0,25	0,31	0,30	0,27	0,23	0,13	0,05	-0,07
6. SaPa	22,33	103,83	-0,23	-0,25	-0,12	-0,13	-0,05	-0,03	-0,02	-0,03	-0,06	-0,11	-0,16	-0,24
7. Mộc Châu	20,85	104,63	-0,16	-0,20	-0,05	-0,07	0,04	0,08	0,07	0,05	0,02	-0,03	-0,09	-0,17
8. Láng	21,02	105,85	-0,19	-0,15	-0,07	-0,05	0,15	0,22	0,23	0,19	0,13	0,06	-0,02	-0,14
9. Thanh Hóa	19,82	105,77	-0,08	-0,11	-0,02	0,00	0,21	0,32	0,34	0,29	0,21	0,15	0,06	-0,06
10. Vinh	18,67	105,67	-0,06	-0,11	0,00	0,02	0,24	0,32	0,33	0,29	0,22	0,14	0,06	-0,06
11. B.M.Thuột	12,68	108,05	-0,13	-0,12	-0,03	0,00	0,17	0,24	0,26	0,22	0,18	0,07	0,00	-0,11
12. Bảo Lộc	11,47	107,80	-0,01	0,01	0,06	0,08	0,09	0,08	0,04	0,05	0,05	0,04	0,02	-0,04
13. Cần Thơ	10,03	105,78	0,13	0,15	0,22	0,30	0,27	0,24	0,22	0,25	0,23	0,22	0,21	0,15
14. Cao Lãnh	10,47	105,63	0,13	0,18	0,22	0,28	0,27	0,24	0,22	0,25	0,24	0,25	0,23	0,15
15. Châu Đốc	10,77	105,13	0,14	0,16	0,21	0,28	0,28	0,26	0,22	0,26	0,25	0,24	0,24	0,16
16. Đà Lạt	11,95	108,43	-0,11	-0,10	-0,07	-0,05	-0,03	-0,04	-0,06	-0,05	-0,06	-0,06	-0,07	-0,11
17. Đà Nẵng	16,05	108,18	0,02	0,00	0,11	0,14	0,26	0,30	0,30	0,30	0,24	0,19	0,13	0,03
18. Huế	16,40	107,68	-0,01	-0,05	0,08	0,08	0,24	0,28	0,29	0,29	0,21	0,17	0,10	-0,02
19. Nha Trang	12,25	109,20	0,07	0,08	0,15	0,20	0,25	0,25	0,27	0,25	0,26	0,21	0,18	0,11
20. Phú Quốc	10,22	103,97	0,13	0,17	0,22	0,28	0,29	0,27	0,25	0,25	0,24	0,22	0,21	0,16
21. Vũng Tàu	10,33	107,08	0,12	0,14	0,19	0,27	0,29	0,28	0,24	0,27	0,25	0,23	0,22	0,16

5. Kết luận và kiến nghị

1) Từ các kết quả nghiên cứu ở nước ngoài cho thấy, bằng các phương pháp ứng dụng thông tin khí hậu và dự báo khí hậu được chọn lựa, hoàn toàn có thể phát triển và nâng cao khả năng phục vụ hai ngành du lịch và y tế bằng những thông tin khí hậu và dự báo khí hậu hiện có ở nước ta.

2) Các kết quả tính toán và đánh giá mức độ căng thẳng tương đối về điều kiện khí hậu đối với điều kiện du lịch và sức khỏe bằng chỉ số RSI cho thấy có thể sử dụng chỉ số này để đánh giá điều kiện nghỉ ngơi, du lịch và lao động ngoài trời cũng như đánh giá những thuận lợi và khó khăn trong phát triển du lịch, nâng cao sức khỏe cộng đồng ở nước ta.

3) Ở nước ta, ngoài việc tiếp tục phát triển và hoàn thiện các phương pháp sử dụng các thông tin khí hậu và dự báo khí hậu phục vụ y tế, du lịch và nghỉ ngơi, giải trí, cần quan tâm nghiên cứu xác định các ngưỡng báo động khí hậu nhằm giúp ngành y tế xây dựng hệ thống cảnh báo sớm dịch bệnh, đặc biệt là các bệnh sốt xuất huyết và sốt rét.

Tài liệu tham khảo

1. *Trần Việt Liễn. Khí hậu với vấn đề tổ chức lao động, nghỉ ngơi và du lịch trên lãnh thổ Việt Nam. Hà Nội, 1993.*
2. *Matzarakis, A. (2006) Weather and climate related information for tourism. - Tourism and Hospitality Planning & Development 3: 99-115.*
3. *Mieczkowski, Z. (1985) The tourism climate index: A method for evaluating world climates for tourism. - The Canadian Geographer 29: 220-233.*
4. *WHO: Malaria epidemics: forecasting, prevention, early detection and control – From policy to practice*,WHO/HTM/MAL/2004.1098, 2004.
5. *Climate information for protecting human health. World Climate Conference-3. Geneva, Switzerland, 31 August–4 September 2009. www.wmo.int/wcc3*
6. *Cox, J.S., Craig,M.H., Le Sueur, D. and Sharp, B. (1999). Mapping Malaria Risk in the Highlands of Africa. Durban: MARA/HIMAL Technical Report.*
7. *Christos Balafoutis, Dafinka Ivanova, and Timos Makrogiannis (2004). Estimation and comparison of hourly thermal discomfort along the mediterranean basin for tourism planning. Advances in Tourism Climatology. A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott (Eds.) Freiburg, November 2004*