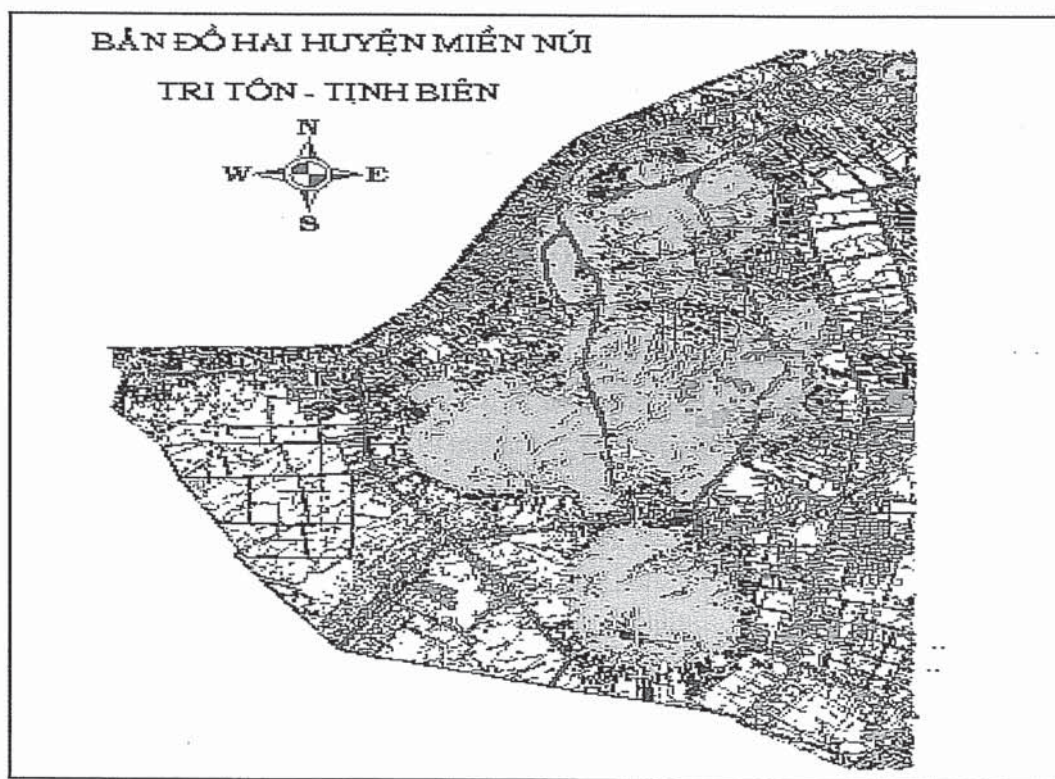


ỨNG DỤNG MÔ HÌNH VANDEWIELE VÀ MÔ HÌNH HỒI QUY KIỂM KÊ TÀI NGUYÊN NƯỚC VÀ NHẬN DẠNG THỜI TIẾT - KHÍ HẬU VÙNG ĐÔI NÚI TRI TÔN - TỈNH BIÊN

TS. Bùi Đạt Trâm

Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn tỉnh An Giang



Vùng đôi núi hai huyện Tri Tôn-Tỉnh Biên thuộc tỉnh An Giang còn có tên gọi khác là Thất Sơn hoặc Bảy Núi. Cảnh quan nơi đây là một dãy liên tục các ngọn núi cao nhô lên giữa đồng bằng rộng lớn, như những hòn đảo độc lập nổi lên giữa biển, chúng liên kết lại thành một dãy nằm sát biên giới tây nam Việt Nam - Campuchia, kéo dài hơn 40km, rộng tới 17km, với đỉnh núi Cấm cao nhất là 715m, còn lại ở mức 600-700m. Đây là khu vực đặc biệt của Tứ Giác Long Xuyên nói riêng và của đồng bằng sông Cửu Long nói chung nơi đây; từng là căn cứ địa của nhiều cuộc chiến tranh giữ nước của dân tộc ta và là, nơi có nhiều truyền thần thoại, sử tích huyền bí, có nhiều chùa chiền, am miếu và tôn giáo; hàng năm có tới trên 3 triệu du khách đến đây tham quan, du lịch.

Lần ngược lại dòng thời gian, sử sách ghi chép rằng vào năm 1819 vua Gia Long trước khi quyết định đào kênh Vĩnh Tế, khảo sát thực địa vùng đất Bảy Núi và đánh giá đây là vùng sơn địa còn rất hoang dã, cây cối rậm rạp, suối khe nhiều như vải treo trên sườn núi quanh năm nước chảy tràn trề, nhiều loài gỗ quý, là nơi trú ẩn lý tưởng cho nhiều loài thú dữ. Vào những năm đầu của thế kỷ XX, nhà địa lý học người Pháp Pi-e. Gu-ru sau khi khảo sát thiên nhiên và các loại tài nguyên của đồng bằng sông Cửu Long, đã phải thốt lên rằng: Khu vực Bảy Núi thuộc tỉnh An Giang là một cảnh quan địa lý độc đáo có một không hai ở Nam Kỳ.

Đáng tiếc là, một cảnh quan thiên nhiên hùng vĩ như vậy, nhưng đã bị các cuộc chiến tranh liên tiếp tàn phá nặng nề. Bên cạnh đó phải kể đến sự lạm dụng quá mức của con người ra sức khai thác gỗ rừng đến kiệt nguồn, dẫn đến Bảy Núi mất dần những cánh rừng nhiệt đới ẩm nhiều tán xanh tươi bốn mùa, ít dần các loài muông thú hiếm, nguồn nước suối khe khô cạn, đất đai bạc màu, hạn hán, lũ quét,... gây ra nhiều thiệt hại nghiêm trọng.

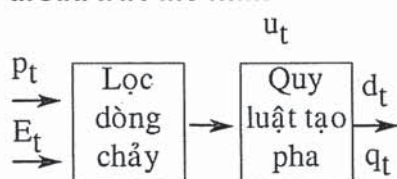
Sau ngày giải phóng, UBND tỉnh An Giang liên tục cho triển khai nghiên cứu

nhiều vấn đề thuộc vùng Bảy Núi, trong đó có khí tượng thủy văn làm cơ sở khoa học quy hoạch phát triển kinh tế, xã hội, an ninh quốc phòng và bảo vệ môi trường. Bài báo này trình bày kết quả ứng dụng mô hình VANDEWIELE và mô hình hồi quy tuyến tính kiểm kê tài nguyên nước và nhận dạng kiểu thời tiết - khí hậu vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên.

1. Mô hình Vandewiele kiểm kê tài nguyên nước

Mô hình VANDEWIELE thuộc dạng mô hình nhận thức (Percepton Model) do các chuyên gia của WMO xây dựng trong những năm 1987 - 1993 dùng để mô phỏng quá trình dòng chảy tháng từ tài liệu mưa cho các lưu vực sông, khe, suối.

a. Cấu trúc mô hình



Hình 1. Mô hình dòng chảy tổng quát

Cấu trúc tổng quát của mô hình VANDEWIELE cho một lưu vực kín được biểu thị ở hình 1, trong đó P_t là lượng mưa tháng, E_t là lượng bốc hơi khả năng tháng, d_t là output của hàm lọc dòng chảy, q_t là output của mặt cắt xuất lưu, t là thời gian, U_t là độ lệch ngẫu nhiên. Vì P_t và E_t chịu sự ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết, địa hình, sai số

đo đạc và tính không đồng nhất của lượng mưa trong suốt tháng, bởi vậy q_t được xem như một biến số ngẫu nhiên. Nó chính là kết quả của một hàm số xác định có độ lệch ngẫu nhiên u_t . Hàm số xác định này chính là hàm lọc dòng chảy mà output của nó được gọi là d_t . Mỗi liên hệ giữa d_t và q_t theo hình 1 có thể biểu thị bằng công thức:

$$\sqrt{q_t} = \sqrt{d_t} + u_t \quad (1)$$

Ở đây là tham số biến đổi, và từ (1) thấy rằng $\alpha = 1$ thì không có sự biến đổi nào cả. Trong toán học đã xác nhận các giá trị tần suất của các độ lệch không đồng nhất của một yếu tố quan trắc nào đó tuân theo quy luật biến đổi logarit, song nó tỏ ra không phù hợp khi biến số đó mang các giá trị nhỏ (chẳng hạn như trường hợp khi q_t quá nhỏ vào mùa khô chẳng hạn).

Do đó để giải quyết mâu thuẫn vừa nêu ra, U_t sẽ nhận được một giá trị trong khoảng (0,1) là thỏa hiệp giữa hai cực trị của (1), nghĩa là U_t sẽ nhận hai giá trị 0 và phương sai δ^2 , như thế độ lệch ngẫu nhiên u_t được biểu diễn như sau:

$$U_t \sim N(0, \delta^2)$$

2. Hàm lọc tổng quát

d_t được xem là hàm số của lượng mưa hiện tại và quá khứ $P_t, P_{t-1}, P_{t-2}, P_{t-3}, \dots$, và lượng bốc hơi khả năng hiện

tại và quá khứ $e_t, e_{t-1}, e_{t-2}, e_{t-3} \dots$ vì vậy lọc dòng chảy ở hình 1 tạm gọi là "lọc nhiễu về phía sau". Từ lượng mưa và lượng bốc hơi khả năng hiện tại và quá khứ, có thể xác định được trị số m , một đại lượng được dùng để biểu thị trạng thái của lưu vực về độ ẩm đất, nói cách khác là lượng trữ nước của lưu vực ở thời điểm cuối của tháng thứ t :

$$m_t = m_{t-1} + P_t - r_t - d_t \quad (3)$$

Ở đây r_t là bốc hơi thực tế của tháng thứ t , còn d_t được tách làm hai thành phần: lượng tháo chậm S_t và lượng tháo nhanh f_t . Lượng tháo chậm có thể xem là dòng chảy cơ bản (base flow) và lượng tháo nhanh là dòng chảy trực tiếp (direct flow).

$$d_t = S_t + f_t \quad (4)$$

3. Hàm bốc hơi

Để tính được lượng bốc hơi thực tế r_t , có hai trị số quan trọng cần lưu ý:

$$W_t = p_t + m_{t-1}^+ \quad (5)$$

Trong đó W_t lượng nước sẵn có của lưu vực trong tháng thứ t , m_{t-1}^+ lượng nước trữ sẵn có của tháng trước được nhận hai giá trị hoặc là bằng lượng trữ nước sẵn có tháng trước (nếu có) hoặc là bằng 0, tức là:

$$m_{t-1}^+ = \max(m_{t-1}, 0) \quad (6)$$

và hiển nhiên là r_t tăng theo e_t và w_t , $r_t = 0$ khi $w_t = 0$ hoặc $e_t = 0$, $r_t < e_t$ và $r_t < w_t$, $r_t \rightarrow e_t$ khi $w_t \rightarrow \infty$.

Hai phương trình tính lượng bốc hơi thực tế được dùng trong mô hình là:

- Phương trình thứ nhất:

$$r_t = \min[e_t(1 - a_1^{w_t/e_t}), w_t] \quad (7)$$

Ở đây a_1 là một thông số (rõ hơn là một hằng số không biến đổi theo thời gian sẽ được ước lượng trong quá trình điều chỉnh mô hình) và từ (10) để bảo đảm ý nghĩa vật lý của r_t , giới hạn ước lượng của a_1 là $0 < a_1 < 1$.

- Phương trình thứ hai:

$$r_t = \min[w_t(1 - e^{-c/a_1}), e_t] \quad (8)$$

Và để đảm bảo ý nghĩa vật lý của r_t , từ (8) có giới hạn ước lượng của a_1 là $a_1 > 0$.

4. Hàm dòng chảy chậm

Dòng chảy cơ bản - dòng chảy chậm - có tác dụng làm gia tăng lượng trữ nước của lưu vực và được biểu thị:

$$s_t = a_2(m_{t-1}^+)^{b_1} \quad (9)$$

Trong đó a_2 và b_1 là tham số có tương quan với nhau, song quan hệ đó khó ước lượng và xác định, bởi vậy b_1 thường sử dụng 4 trị số 0, 1/2, 1 và 2 và a_2 trở thành tham số phối hợp trong quá trình điều chỉnh mô hình, và để đảm bảo tính vật lý của (9) thì $a_2 > 0$.

5. Hàm dòng chảy nhanh

Dòng chảy nhanh phụ thuộc vào lượng mưa p_t và các yếu tố khác như bốc hơi, độ ẩm, lượng trữ, địa hình, thảm phủ... được tính toán

thông qua một hàm số trung gian: $n_t = p_t - r_t(1 - e^{-p_t/r_t}) \quad (10)$

Hàm này chỉ rõ lượng mưa hiệu quả giảm khi lượng bốc hơi khả năng tăng, và nó đồng biến với p_t , trong những trận mưa lớn thì:

$$n_t = p_t - r_t \quad (11)$$

Qua quá trình nghiên cứu ứng dụng, thấy phương trình hiệu quả nhất để mô tả dòng chảy nhanh là:

$$f_t = a_3(m_{t-1}^+)^{b_2} n_t \quad (12)$$

Ở đây a_3 và b_2 là các tham số có tương quan nhau, song rất khó ước lượng, trong thực hành b_2 nhận 4 trị số 0, 1/2, 1 và 2; còn a_3 trở thành tham số phối hợp trong quá trình điều chỉnh mô hình, và để đảm bảo tính vật lý của (12) thì $a_3 > 0$.

6. Tổ chức chạy mô hình

Với bộ số liệu biên đầy đủ bao gồm lượng mưa tháng, bốc hơi tháng (nếu có), lưu lượng tháng mặt cắt xuất lưu. với hệ thống các hàm bốc hơi, hàm dòng chảy chậm và hàm dòng chảy nhanh, bằng cách lần lượt cho các thông số b_1 và b_2 những giá trị cụ thể như trên đã trình bày và thử dần các giá trị a_1 , a_2 và a_3 cho đến khi giá trị của hàm số: Cho kết quả nhỏ nhất, khi đó đường lưu lượng-tính toán và thực đo của mặt cắt xuất lưu

tiệm cận với nhau ở mức tốt nhất, bộ thông số a_1, a_2, a_3, b_1, b_2 tương ứng này là bộ thông số tối ưu cần tìm dùng để mô phỏng dòng chảy tháng từ tài liệu mưa cho lưu vực.

$$\sum_i (\sqrt[q_i]{q_i} - \sqrt[q_i]{d_i})^2 \quad (13)$$

7. Kết quả kiểm kê tài nguyên nước

Vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên có 8 suối chính cung cấp nước cho sản xuất và sinh hoạt đời sống có các đặc trưng địa hình ghi ở bảng 1. Từ 1975 tới năm 2000 trên các lưu vực suối có đặt các

trạm đo mưa, còn trạm đo dòng chảy thì chưa có, để kiểm kê tài nguyên nước thì phải có chuỗi số liệu thực đo dòng chảy đủ dài ở các mặt cắt xuất lưu của 8 suối. Phân tích các đặc trưng địa hình ở bảng 1 cho thấy 8 suối này thuộc loại nhỏ, có thể dùng mô hình VANDEWIELE mô phỏng dòng chảy tháng từ tài liệu mưa và bốc hơi tháng từ năm 1977 đến năm 2004, trên cơ sở đó tính toán được tổng lượng dòng chảy năm, dòng chảy trung bình nhiều năm của từng suối và tổng hợp cho 8 suối, đây là những số liệu quan trọng nhất cần phải có

trong quá trình khảo sát, thiết kế xây dựng các hồ chứa nước ở hạ lưu các lưu vực suối tích lũy nước trong mùa lũ để sử dụng trong mùa khô.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, tỉnh An Giang đã tổ chức 8 trạm quan trắc dòng chảy ở các mặt cắt xuất lưu của 8 suối liên tục trong các năm 2001 - 2003. Số liệu thực đo mưa, bốc hơi, lưu lượng, mực nước đồng bộ trong 3 năm này được chỉnh lý thành bộ số liệu biên đúng theo yêu cầu của mô hình VANDEWIELE.

Bảng 1. Bảng tổng hợp các đặc trưng địa hình lưu vực 8 suối

STT	Tên lưu vực suối	Diện tích (km ²)	Độ dài (km)	Độ rộng (km)	Độ dốc lòng suối (%)	Độ dốc núi (%)	Độ cao núi (m)
1	Ô Thum	3,61	2,88	1,25	7,90	22,6	705
2	Soài So	1,46	2,25	0,64	35,0	17,5	576
3	An Iểu	6,31	4,25	1,48	6,70	14,5	715
4	Tiên	3,12	3,62	0,86	10,5	12,9	715
5	Tức Xa	2,80	4,00	0,70	27,5	15,0	715
6	Tà Sóc	4,00	2,50	1,60	6,40	18,8	474
7	Vàng	2,44	2,00	1,22	8,00	17,0	302
8	Khe Đá	1,62	2,50	0,64	11,1	15,5	545

Dùng bộ số liệu biên vừa trình bày trên chạy mô hình VANDEWIELE mô phỏng dòng chảy tháng cho 8 mặt cắt xuất lưu của 8 suối. Qua điều chỉnh mô hình bằng

phương pháp thử sai từng bước đưa quá trình mô phỏng tiệm cận mức tối đa và ổn định với quá trình thực đo cho sai số về pha dòng chảy là ít nho, về trị số dòng chảy tháng

mùa lũ là 5 đến 15% và dòng chảy tháng mùa kiệt là 7 đến 17%, tìm ra được bộ thông số tối ưu cho từng suối.

Bảng 2. Bộ thông số tối ưu cho từng suối

STT	Tên lưu vực suối	b_1	b_2	a_1	a_2	a_3
1	Ô Thum	0,5	0,5	0,7	1,2	0,9
2	Soài So	0,5	1	0,5	1,2	1,5
3	An Hảo	1	0,5	0,4	0,6	1,4
4	Tiên	1	0,5	0,8	1,6	1,1
5	Tức Xa	1	1	0,6	1,7	1,2
6	Tà Xóc	1	1	0,3	0,7	1,3
7	Vàng	0,5	0,5	0,5	1,2	1,2
8	Khe Đá	1	0,5	0,7	1,4	0,8

Với bộ thông số trên của 8 suối và với số liệu thực đo mưa và bốc hơi từ năm 1977 đến 2004, dùng mô hình VANDEWIELE mô phỏng được dòng chảy 336 tháng, từ đó tính được 28 năm dòng chảy năm cho 8 suối, bảng 3 trích kết quả tính dòng chảy năm của các suối thời kỳ 1997 - 2004, hình 2 trích vẽ quá trình mô phỏng dòng chảy tháng thời kỳ 1977 - 1984 của suối An Hảo.

Phân tích toàn bộ số liệu dòng chảy mô phỏng của 8 suối, cho thấy lưu vực có dòng chảy lớn nhất là An Hảo, lưu vực có dòng chảy

nhỏ nhất là Soài So, tổng lượng dòng chảy năm của 8 lưu vực khoảng $28.10^6 m^3$, trong đó 90% tập trung vào mùa lũ, mùa khô chỉ chiếm 10%. Các lưu vực suối ở đây có diện tích nhỏ, lòng suối ngắn, độ dốc lớn, điều kiện địa chất là đá gốc với tầng trầm tích rất mỏng, thảm rừng thưa,... do đó hiện tượng hết mưa là hết dòng chảy, xảy ra thường xuyên, hạn kiệt, thiếu nước sinh hoạt và sản xuất nơi đây không chỉ xảy ra rất nghiêm trọng trong các tháng mùa khô mà còn xảy ra ngay trong các tháng mùa lũ.

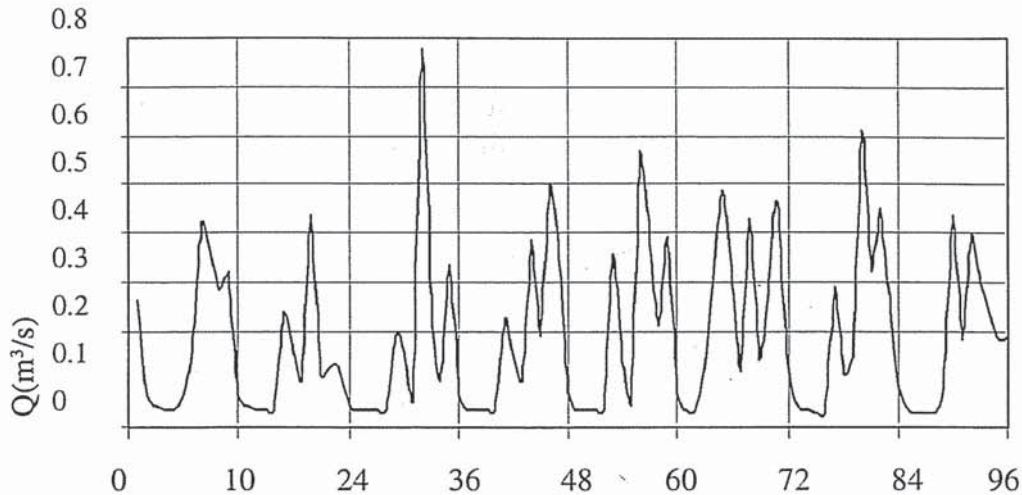
Giải pháp khắc phục tình

trạng này là xây dựng các hồ chứa nước hạ lưu các lưu vực tích nước trong mùa lũ để sử dụng trong mùa khô, đồng thời tạo ra các hồ sinh thái trên núi. Với hướng đi này An Giang đã khảo sát xây dựng hệ thống hồ vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên với tổng dung tích gần $6.10^6 m^3$ tích được 21% tổng lượng dòng chảy năm 8 suối trên.

Một số hồ đã xây xong như Soài So, Tức Xa, An Hảo đang phát huy tác dụng tích cực, trong các năm tới sẽ xây dựng tiếp các hồ Tà Xóc, Ô Thum, Khe Đá, suối Vàng, An Hảo.

Bảng 3. Dòng chảy năm 8 suối chính thời kỳ 1997 - 2004 - $Q(m^3/s)$

Suối	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tức Xa	0,093	0,104	0,105	0,123	0,108	0,122	0,118	0,121
Tiên	0,088	0,087	0,099	0,115	0,106	0,124	0,114	0,110
An Hảo	0,184	0,170	0,240	0,231	0,218	0,248	0,232	0,216
Soài So	0,048	0,043	0,050	0,062	0,057	0,063	0,060	0,055
Ô Thum	0,113	0,102	0,124	0,142	0,129	0,150	0,145	0,133
Tà Xóc	0,116	0,103	0,127	0,148	0,134	0,155	0,133	0,129
Khe Đá	0,045	0,041	0,049	0,058	0,053	0,063	0,053	0,053
Vàng	0,070	0,060	0,075	0,087	0,078	0,097	0,081	0,080
$\Sigma 8$ suối	0,757	0,713	0,869	0,966	0,883	1,022	0,936	0,897



Hình 2. Đường quá trình mô phỏng dòng chảy tháng thời kỳ 1977 - 1984 suối An Hảo

2. Ứng dụng mô hình hồi quy nhận dạng thời tiết - khí hậu

Vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên có nhiều núi, trong đó có 3 khối núi lớn là núi Cấm, núi Dài và núi Cô Cô. Trên mỗi khối núi có nhiều đỉnh nhấp nhô tạo ra dạng “bình nguyên gợn sóng” rộng lớn có diện tích hàng trăm ha với nhiều di tích lịch sử văn hoá rất thuận để xây dựng các khu du lịch. Song muốn quy hoạch xây dựng các khu du lịch trên các đỉnh núi cao vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên, vấn đề trước tiên cần biết rõ ràng thời tiết - khí hậu trên các đỉnh núi cao này thuộc dạng nào? Để giải quyết được vấn đề đặt ra đòi hỏi phải có số liệu các yếu tố khí tượng trên các đỉnh núi cao đủ dài để tính toán các đặc trưng khí tượng, trên cơ sở đó mới nhận dạng được

kiểu thời tiết - khí hậu.

a. Kéo dài số liệu khí tượng trạm Bò Hong trên đỉnh núi Cấm

Trạm Khí tượng Bò Hong trên đỉnh núi Cấm ở độ cao 715m chỉ có 2 năm tài liệu 2003 - 2004, trong khi đó Trạm Khí tượng Châu Đốc cách Trạm Bò Hong 20km là trạm đồng bằng ở độ cao 5m được thành lập từ năm 1976 và hoạt động liên tục từ đó tới nay đã có gần 30 năm tài liệu.

Cần kéo dài tài liệu cho Trạm Bò Hong, trước hết xét mối quan hệ toán học giữa các yếu tố khí tượng Trạm Châu Đốc với các yếu tố khí tượng tương ứng Trạm Bò Hong trong 2 năm quan trắc đồng bộ 2003 - 2004. Có 11 tương quan các yếu tố khí tượng ngày giữa Trạm Bò Hong và Châu Đốc được thiết lập: Gió ($f_{x_{max}}$), mây (N),

nắng (S_h), nhiệt độ trung bình (T_{tb}), nhiệt độ thấp nhất (T_{min}), nhiệt độ cao nhất (T_{max}), độ ẩm thấp nhất (r_{min}), độ ẩm trung bình (r_{tb}), mưa (R), bốc hơi (Z) và riêng mưa có xét thêm mưa tháng ($R_{tháng}$). Với sự trợ giúp của phần mềm tiện ích Microsoft Excel, phương trình hồi quy tuyến tính (PTHQTT) của các tương quan này được tính toán xác lập và ghi ở bảng 4 dưới đây.

Bảng 4. Phương trình hồi quy tuyến tính các yếu tố khí tượng Bò Hong (y) với Châu Đốc(x)

Tương quan	Tuyến tính bậc nhất	Hệ số R^2	Tuyến tính bậc 2	Hệ số R^2
Fx	$y=0,915x+2,504$	0,050	$y=0,021x^2+0,140x+2,408$	0,050
N	$y=0,482x+4,255$	0,294	$y=0,015x^2+0,652x+3,914$	0,296
Sh	$y=1,239x-1,940$	0,301	$y=0,166x^2+0,312x+1,124$	0,311
T_{TB}^o	$y=1,153x+9,275$	0,854	$y=0,005x^2+0,1408x-12,71$	0,854
T_{min}^o	$y=1,011x-47,73$	0,728	$y=0,010x^2+5,667x-610,62$	0,743
T_{max}^o	$y=1,094x-84,94$	0,804	$y=0,003x^2-0,893x+231,23$	0,808
U_{tb}	$y=0,889x+19,86$	0,431	$y=0,045x^2+8,094x-266,75$	0,470
U_{min}	$y=0,738x+3,634$	0,432	$y=0,001x^2+1,046x+2,309$	0,433
R	$y=0,102x+13,38$	0,186	$y=0,001x^2+0,822x+8,122$	0,168
$R_{tháng}$	$y=0,657x+12,48$	0,694	$y=0,001x^2+0,762x+8,456$	0,696
Z	$y=0,220x+0,588$	0,107	$y=0,080x^2-0,306x+1,388$	0,123

Phân tích các phương trình tuyến tính ở bảng 4 cho thấy, các yếu tố khí tượng của trạm Bò Hong có quan hệ với các yếu tố khí tượng tương ứng của trạm Châu Đốc, trong đó có các quan hệ chặt chẽ như nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa với các hệ số tương quan

$R^2 > 0,43$ đến 0,85.

2. Các đặc trưng khí tượng trạm Bò Hong

Dùng các tương quan chặt chẽ trên, từ số liệu trạm Châu Đốc bổ sung số liệu cho trạm Bò Hong các năm 1976-2002, kết hợp với 2 năm thực đo

2003 đến 2004 tạo thành chuỗi số liệu dài 29 năm 1976 đến 2004. Bảng số liệu kéo dài này tính toán được một số đặc trưng khí tượng trạm Bò Hong - đại diện cho các đỉnh núi cao vùng đồi núi Tri Tôn-Tịnh Biên được ghi ở bảng 5.

Bảng 5. Các đặc trưng khí tượng Trạm Bò Hong

Tháng	Mưa bình quân ngày (mm)	Nhiệt độ trung bình ngày (oC)	Nhiệt độ cao nhất ngày (oC)	Nhiệt độ thấp nhất ngày (oC)	Độ ẩm trung bình ngày (%)	Độ ẩm thấp nhất ngày (%)
1	0,6	20,6	29,6	11,4	89	50
2	0,5	21,0	31,1	12,9	93	54
3	0,8	22,3	31,9	11,9	91	48
4	2,2	23,4	33,0	15,4	88	64
5	4,0	23,3	31,5	16,3	96	64
6	2,9	22,6	30,9	14,4	97	61
7	3,4	22,3	33,8	15,5	98	62
8	3,8	22,5	31,1	14,4	97	63
9	3,9	22,6	29,2	15,7	97	71
10	5,8	22,4	28,1	15,5	96	73
11	3,7	20,1	29,1	14,2	89	72
12	1,2	20,7	28,2	11,2	90	53

3. Thời tiết - khí hậu đỉnh Bò Hong

Dạng thời tiết - khí hậu nêu trong bảng 6, 7 và 8 dưới đây được hiểu theo khái niệm “ngày thời tiết” được quy định bởi tập hợp các giá trị chỉ tiêu của 3 yếu tố nhiệt độ, độ ẩm và lượng mưa mà nhiều nước trên thế giới dùng để phân vùng thời tiết - khí hậu. Bảng 6 qui định thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu nhiệt

độ không khí có 6 cấp là rất nóng, nóng, mát, lạnh và rất lạnh. Bảng 7 qui định dạng thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu độ ẩm có 3 mức là ẩm, khô và rất khô. Bảng 8 qui định dạng thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu lượng mưa có 4 cấp là mưa không đáng kể, mưa nhỏ, mưa vừa và mưa to.

Đối chiếu các đặc trưng khí tượng trạm Bò Hong được ghi trong bảng 5 với các chỉ

tiêu phân loại kiểu thời tiết - khí hậu trong các bảng 6, 7 và 8 thì dạng thời tiết - khí hậu đỉnh Bò Hong thuộc dạng mưa nhỏ, mát, ẩm quanh năm, là điều kiện thuận lợi để phát triển các khu du lịch sinh thái trên các đỉnh cao của các khối núi lớn như Cô Tô, núi Dài và núi Cẩm thuộc vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên.

Bảng 6. Dạng thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu nhiệt độ không khí

STT	Dạng thời tiết	Chỉ tiêu nhiệt độ trung bình ngày
1	Rất nóng	$T > 30,1^{\circ}\text{C}$
2	Nóng	$25,1^{\circ}\text{C} < t < 30,0^{\circ}\text{C}$
3	Mát	$20,1^{\circ}\text{C} < t < 25,0^{\circ}\text{C}$
4	Mát lạnh	$15,1^{\circ}\text{C} < t < 20,0^{\circ}\text{C}$
5	Lạnh	$10,1^{\circ}\text{C} < t < 15,0^{\circ}\text{C}$
6	Rất lạnh	$T < 10,0^{\circ}\text{C}$

Bảng 7. Dạng thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu độ ẩm không khí

STT	Dạng thời tiết	Chỉ tiêu độ ẩm trung bình ngày
1	Ẩm	$U > 81\%$
2	Khô	$71\% < U < 81\%$
3	Rất khô	$U < 71\%$

Bảng 8. Dạng thời tiết - khí hậu theo chỉ tiêu lượng mưa

STT	Dạng thời tiết	Chỉ tiêu lượng mưa ngày
1	Mưa không đáng kể	$R < 1,0\text{mm}$
2	Mưa nhỏ	$1,1\text{mm} < R < 10,0\text{mm}$
3	Mưa vừa	$10,1\text{mm} < R < 25,0\text{mm}$
4	Mưa to	$R > 25,0\text{mm}$

4. Kết luận

Ứng dụng được mô hình VANDEWIELE mô phỏng dòng chảy tháng 8 suốt chính thời kỳ 1977 - 2004 giúp An

Giang đánh giá được khả năng nguồn nước mặt, quy hoạch xây dựng được hệ thống hồ trên núi giải quyết trình trạng khan hiếm nước

trong mùa khô, điều hòa dòng chảy trong mùa lũ,... góp phần cải tạo môi trường sinh thái vùng đồi núi Tri Tôn - Tịnh Biên.

Thiết lập và lựa chọn được các quan hệ hồi quy tuyến tính chặt chẽ giữa các yếu tố khí tượng trạm Bò Hong trên đỉnh núi Cấm với trạm khí

tượng đồng bằng Châu Đốc, giúp An Giang nhận dạng được kiểu thời tiết-khí hậu, góp phần làm quy hoạch và xây dựng hợp lý các khu du

lich trên các đỉnh núi cao thuộc vùng đồi núi Tri Tôn-Tịnh Biên.

Tài liệu tham khảo

1. Đại Nam nhất thống chí, Quốc sử quán triều Nguyễn. Viện Sử học. Nhà xuất bản Thuận Hóa, 1997.
2. Bùi Đạt Trâm. Chế độ thủy văn vùng Tứ Giác Long Xuyên. Đề tài cấp Nhà nước thuộc Chương trình Điều tra cơ bản Đồng bằng sông Cửu Long giai đoạn 2, 1982 - 1985.
3. Nguyễn Viết Phổ, Bùi Đạt Trâm. Tổng quan về môi trường và các hệ sinh thái. Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật An Giang xuất bản, 1991.
4. Water Resources Research Centre - Italian University. Apply Black Box Models, Perceptual Models and Perceptionla Numerical Value Models on Hydrological Calculation, 1989.