



Mối quan hệ giữa lượng mây và bức xạ sóng dài đi ra tại đỉnh khí quyển trên khu vực Nam Bộ

Chu Thị Thu Hương^{1,*}, Bùi Thị Hợp¹, Trần Đình Linh¹, Vũ Thanh Hằng²

¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội,

41A Đường Phú Diễn, Cầu Diễn, Nam Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 30 tháng 11 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 11 tháng 12 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 25 tháng 12 năm 2018

Tóm tắt: Dựa trên số liệu OLR và lượng mây có độ phân giải 1,0×1,0 độ kinh vĩ của NCEP/NCAR trong thời kỳ 1981 – 2012, mối quan hệ giữa lượng mây và bức xạ sóng dài đi ra tại đỉnh khí quyển (OLR) trên khu vực Nam Bộ đã được xem xét thông qua việc phân tích, so sánh đặc điểm phân bố không gian, biến đổi theo thời gian và mối quan hệ tương quan giữa chúng. Kết quả cho thấy rằng, đặc điểm phân bố và diễn biến trong năm của lượng mây và OLR là ngược nhau, khu vực hoặc thời gian có lượng mây lớn thì OLR nhỏ và ngược lại. Trên khu vực Nam Bộ, OLR thường có giá trị lớn trong mùa khô và trong các năm El Nino, song trong các năm La Nina và trong mùa mưa thì lại có giá trị nhỏ. Trong thời kỳ 1981-2012, OLR trên khu vực có xu thế giảm khoảng 3,6 W/m²/thập kỉ, còn lượng mây lại có xu thế tăng khoảng 0,2%/thập kỉ.

Từ khóa: Lượng mây, bức xạ sóng dài đi ra, Nam Bộ.

1. Mở đầu

OLR là một trong những nhân tố quan trọng phản ánh sự biến đổi của hoàn lưu cũng như những đặc trưng khí hậu trên mỗi vùng. Nhiều nghiên cứu đã cho thấy rằng, sự biến đổi của OLR có liên quan đến lượng mây và có mối liên hệ chặt chẽ đến sự thay đổi nhiệt độ không khí ở bề mặt.

Như chúng ta đã biết, lớp phủ mây đóng một vai trò quan trọng quyết định năng lượng

mặt trời đến Trái Đất cũng như năng lượng mà Trái Đất phản xạ và phát ra vào không gian vũ trụ. Hầu hết các đám mây phản xạ bức xạ mặt trời rất tốt. Trung bình trên toàn cầu, mây phản xạ khoảng 20% năng lượng từ Mặt Trời trở lại vũ trụ. Đồng thời, những đám mây còn hấp thụ và phản xạ bức xạ sóng dài từ bề mặt và khí quyển, làm giảm đáng kể lượng năng lượng mất đi vào không gian vũ trụ. Bởi vậy, những thay đổi trong lớp phủ mây, thường được đặc trưng bởi lượng mây tổng quan, sẽ làm thay đổi cân bằng bức xạ cũng như nhiệt độ không khí bề mặt.

Những nhận định trên đã được kiểm chứng trong nghiên cứu của Edward Graham (2008). Nghiên cứu này đã sử dụng số liệu tái phân tích

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-981244579

Email: ctthuong@hvnre.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4342>

trong thời kỳ 1974-2006 của NOAA để xem xét những biến đổi của OLR và khí hậu trên quy mô toàn cầu. Kết quả cho thấy rằng, OLR có quan hệ với nhiệt độ, độ ẩm và độ vận đục của khí quyển, đặc biệt là độ ẩm trong tầng đối lưu giữa (700÷400hPa). Trên những vùng sa mạc khô và nóng, OLR thường có giá trị cao nhất. Ngược lại, trên các vùng biển, nơi có đối lưu mạnh như vùng biển nhiệt đới Đại Tây Dương và Thái Bình Dương, OLR thường có giá trị nhỏ nhất [1].

Ở Việt Nam, khi nghiên cứu mối quan hệ giữa OLR với nhiệt độ không khí bề mặt cũng hiện tượng rét đậm và nắng nóng trên lãnh thổ Việt Nam, Chu Thị Thu Hường và cs (2011, 2012) đã sử dụng số liệu OLR của NCEP/NCAR và số liệu quan trắc Tx, Ttb tại 67 trạm trên lãnh thổ trong thời kỳ 1961-2007. Kết quả phân tích cho thấy, sự biến đổi của OLR có quan hệ chặt chẽ đến lượng mây và nhiệt độ không khí bề mặt. Vùng có lượng mây càng lớn hoặc nhiệt độ không khí bề mặt càng nhỏ hoặc thỏa mãn cả hai điều kiện thì OLR sẽ càng nhỏ và ngược lại. Nghiên cứu cũng cho thấy, trong năm El Nino, OLR thường lớn hơn trong năm La Nina hay không ENSO. Bên cạnh đó, OLR càng lớn thì SNNN càng nhiều, SNRĐ sẽ càng ít và ngược lại. Trong các năm El Nino hoặc năm sau thời kỳ này, SNNN tăng mạnh, thậm chí tăng lên đến 2 lần so với trung bình, còn SNRĐ lại giảm mạnh. Ngược lại, SNNN giảm đi, còn SNRĐ lại tăng lên rõ rệt trong các năm La Nina [2-3]. Điều này cho thấy rằng, sự biến đổi của OLR phản ánh tốt sự biến đổi của nhiệt độ trên mỗi vùng.

Cũng như OLR, những biến đổi của lượng mây trên một khu vực cũng liên quan đến sự thay đổi của hoàn lưu khí quyển hay những dao động khí hậu như ENSO, MJO, QBO,... Ở Việt Nam, do lãnh thổ nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên có sự biến đổi lớn của hoàn lưu trong năm. Bên cạnh đó, ảnh hưởng của các dao động khí hậu cũng làm thay đổi nhiều chế độ thời tiết và khí hậu trên toàn bộ lãnh thổ. Vùng khí hậu Nam Bộ lại nằm trong khu vực cận xích đạo nên ảnh hưởng của những thay đổi này càng rõ rệt hơn.

Như vậy, OLR và lượng mây chắc chắn có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Tuy nhiên, cho đến nay, ở Việt Nam, mối liên hệ này hay sự biến đổi của chúng theo không gian và theo thời gian trong năm hoặc nhiều năm chưa được xem xét kỹ lưỡng. Chính vì vậy, chúng tôi sẽ đề cập đến vấn đề này trên khu vực Nam Bộ nhằm cung cấp thêm bằng chứng để lý giải những biến đổi của thời tiết, khí hậu đang diễn ra hiện nay.

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu

Để xác định mối quan hệ giữa OLR và lượng mây trên khu vực Nam Bộ, chúng tôi sử dụng số liệu tái phân tích của Trung tâm Quốc gia Dự báo Môi trường (NCEP). Đây là số liệu OLR và lượng mây trung bình tháng tại từng ô lưới có độ phân giải 1,0 x 1,0 độ kinh vĩ trong thời kỳ 1981 - 2012. Các file số liệu này có định dạng Netcdf (file.nc), được download tại website: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.hrc.html>. Dựa vào phần mềm Grads, số liệu được tính toán và chiết xuất ra dạng text (file.txt).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đặc điểm phân bố theo không gian, xu thế biến đổi theo thời gian của OLR và lượng mây cũng như mối liên hệ giữa chúng đã được xác định dựa trên phương pháp thống kê, cụ thể:

Sự biến đổi theo không gian của từng yếu tố trên khu vực Nam Bộ ($8^{\circ}\text{N} - 13^{\circ}\text{N}$; $103^{\circ}\text{E} - 109^{\circ}\text{E}$) được phân tích trong từng tháng dựa trên bản đồ phân bố không gian của chúng.

Bên cạnh đó, sự biến đổi của OLR và lượng mây trung bình trên khu vực Nam Bộ cũng được xác định trong từng tháng, năm. Khi đó, biến đổi theo thời gian của OLR và lượng mây đã được xác định thông qua biến trình năm của chúng. Hơn nữa, xu thế biến đổi qua các năm của OLR và lượng mây trên khu vực Nam Bộ trong thời kỳ 1981-2012 còn được xác định dựa trên phương trình hồi quy tuyến tính $y = a_1x + a_0$ của từng yếu tố trong từng năm. Trong đó, y

là giá trị OLR hoặc lượng mây trong từng năm, a_0 và a_1 là các hệ số hồi quy, x là thứ tự thời gian (năm). Khi đó, hệ số a_1 dương hay âm phản ánh xu thế tăng hay giảm theo thời gian của OLR hoặc lượng mây. Trị số tuyệt đối của a_1 biểu diễn mức độ tăng (giảm) của từng yếu tố; trị số này càng lớn mức độ tăng (giảm) càng lớn.

Mối quan hệ giữa lượng mây với OLR được xác định dựa trên các hệ số tương quan (HSTQ) của chúng trong từng tháng và được tính theo công thức sau:

$$r_t = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{it} - \bar{Y}_t)(X_{it} - \bar{X}_t)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^m (X_{it} - \bar{X}_t)^2 (Y_{it} - \bar{Y}_t)^2}} \quad (1)$$

Trong đó, $\bar{Y}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_{it}$ tương ứng là giá trị

trung bình của lượng mây, còn $\bar{X}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{it}$ là

giá trị trung bình tháng của OLR trong từng tháng trên vùng Nam Bộ, n là tổng số năm (32 năm), m là tổng số tháng (12 tháng).

Các HSTQ giữa lượng mây với OLR trung bình trên khu vực Nam bộ sẽ đặc trưng cho mối quan hệ giữa chúng. Để kiểm nghiệm độ lớn của HSTQ (r) [4], ta đặt giả thiết: $H_0: r = 0$

với giới hạn ban đầu là d thì d phải đảm bảo sao cho: Khi H_0 đúng ta có: $P\{|r| \geq d\} = \alpha$

$$\text{Đặt } t = r \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad \text{và} \quad t_\alpha = d \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Với t có phân bố Student với $n-2$ bậc tự do. Khi đó, nếu H_0 đúng thì $P\{|t| \geq t_\alpha\} = \alpha$. Từ đó, ta xác định được t_α và chỉ tiêu kiểm nghiệm sẽ là:

Nếu $|t| \geq t_\alpha$ thì bác bỏ giả thiết H_0 và đưa ra kết luận r lớn rõ rệt.

$|t| < t_\alpha$ thì chấp nhận giả thiết H_0 và kết luận r không lớn rõ rệt.

Ở đây, t_α thường được tra theo Bảng phân bố Student.

Bảng 1. Tiêu chuẩn tin cậy của HSTQ r

n-2	30	40	50
-----	----	----	----

$\alpha = 0,05$	0,349	0,304	0,273
$\alpha = 0,01$	0,449	0,393	0,352

Với phương pháp này, HSTQ r , với dung lượng mẫu n được coi là chặt chẽ khi thỏa mãn tiêu chuẩn tương ứng với $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ như trong bảng 1. Nói cách khác, HSTQ sẽ có xác suất phạm sai lầm loại 1 (hay mức ý nghĩa) là 0,05 hoặc 0,01 hay mức tin cậy tương ứng là 0,95 (95%) hoặc 0,99 (99%). Cụ thể, với 32 năm quan trắc (1981-2012) thì HSTQ đạt được ứng với mức ý nghĩa bằng 0,05 (hoặc mức tin cậy 95%) sẽ là 0,349 và ứng với mức ý nghĩa bằng 0,01 (hoặc mức tin cậy 99%) là 0,449.

3. Kết quả và thảo luận

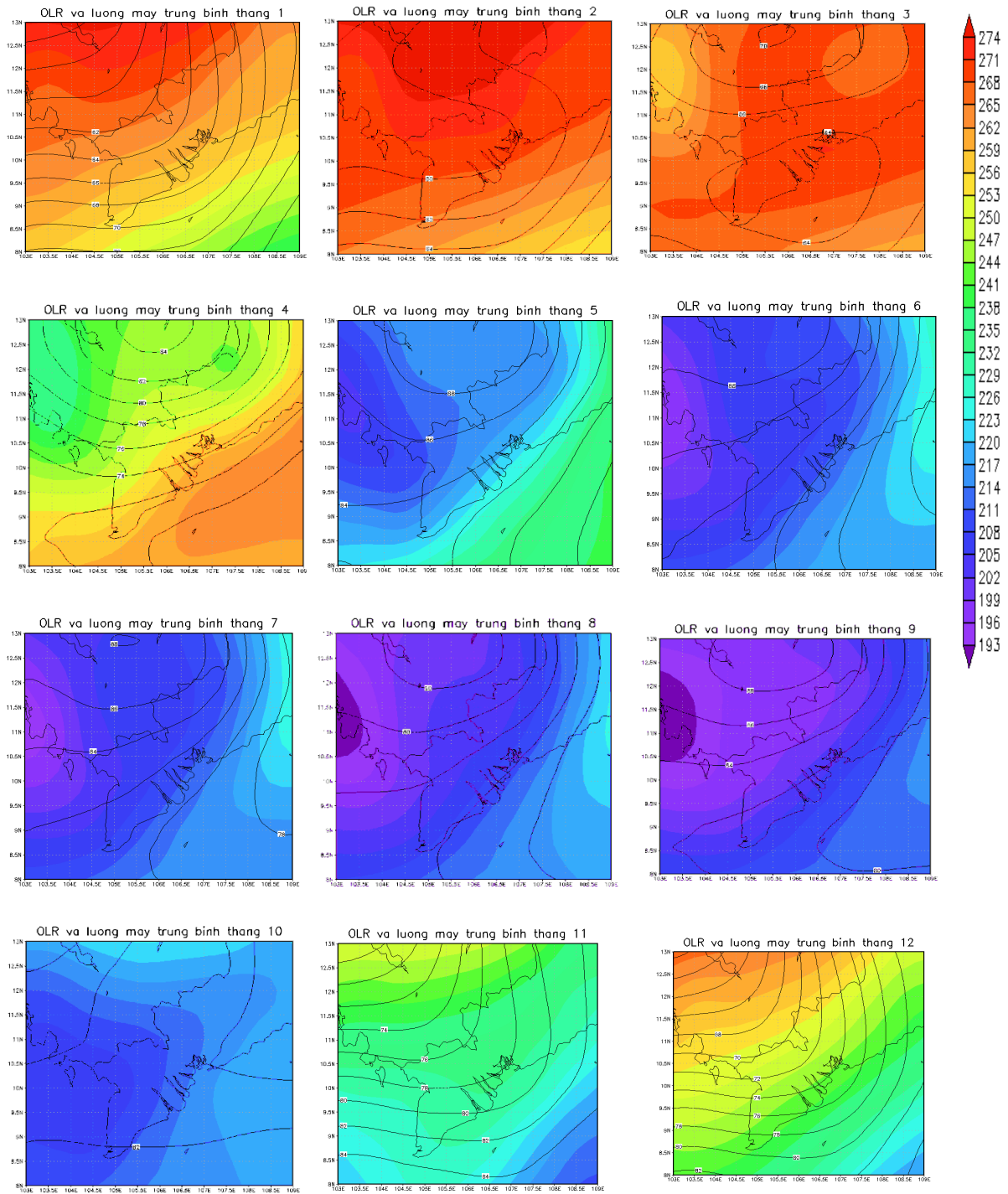
3.1. Phân bố theo không gian của OLR và lượng mây

3.1.1. Trên khu vực Việt Nam và lân cận

Để thấy được sự biến đổi theo không gian của OLR và lượng mây trên khu vực Việt Nam và lân cận trong mùa khô và mùa mưa đã được đưa ra trong hình 1. Có thể thấy, lượng mây trong mùa khô trên khu vực Việt Nam và lân cận biến đổi trong khoảng từ 40 đến 50%. Riêng trên khu vực phía Đông Ấn Độ và phía Bắc vịnh Ben Gan, lượng mây giảm xuống chỉ còn khoảng 15-30%. OLR có sự biến đổi theo không gian rất rõ rệt, có sự xen kẽ của các dải OLR cao và thấp: dải OLR cao nằm dọc theo vĩ tuyến khoảng từ 12 - 30°N. Nơi có OLR lớn nhất (lớn hơn 270W/m²) được xác định là vùng có lượng mây thấp nhất và vùng trung tâm Biển Đông (nơi chịu ảnh hưởng của áp cao cận nhiệt Bắc Thái Bình Dương). Trong mùa mưa, lượng mây trên các khu vực đều tăng lên và đạt khoảng 65-70%. Do ảnh hưởng của gió mùa tây nam, trên vùng Tây Nguyên và Nam bộ, lượng mây cao hơn, còn OLR thì đạt giá trị thấp hơn so với các vùng trên cùng lãnh thổ.

Trên lãnh thổ Việt Nam, OLR có xu hướng giảm dần từ Bắc xuống Nam trong cả hai mùa với OLR trung bình năm ở Bắc Bộ, Trung Bộ và Nam Bộ tương ứng là 244,1, 242,2 và 232,5W/m². Trên Biển Đông, OLR trung bình năm cũng chỉ đạt 236,4 W/m². Kết quả này cho

thấy, cường độ OLR trên khu vực Nam Bộ thấp nhất trong cả nước.



Hình 2. Bản đồ phân bố OLR và lượng mây tổng quan trong từng tháng ở Nam Bộ giai đoạn 1981 - 2012. Trong đó, trường màu nền đặc trưng cho giá trị OLR (W/m²), còn các đường liền màu trắng đặc trưng cho

lượng mây (%).

3.1.2. Trên khu vực Nam bộ

Có thể nói, sự biến đổi của OLR có liên quan đến sự biến đổi của lượng mây. Điều này đã được thể hiện qua bản đồ phân bố theo không gian của chúng. Hình 2 cho thấy, ở hầu hết các tháng trong năm, cả lượng mây và OLR đều có phân bố theo hướng đông - tây hoặc tây bắc - đông nam. Cụ thể, trong thời gian từ tháng 11 đến tháng 3, OLR/lượng mây giảm/tăng dần theo hướng từ tây bắc đến đông nam. Ngược lại, trong thời gian từ tháng 4 đến tháng 10, OLR lại tăng dần theo hướng từ tây bắc đến đông nam, còn lượng mây thì có xu thế giảm dần từ bắc xuống nam. Hơn nữa, do lượng mây tổng quan trong các tháng mùa mưa thường lớn hơn (khoảng 20 đến 30%) và mức độ biến đổi theo không gian cũng ít hơn trong các tháng mùa khô nên OLR trong mùa mưa cũng thấp hơn trong mùa khô.

Trong mùa khô, OLR trên vùng đông Nam Bộ lớn hơn vùng tây Nam Bộ, phía Bắc lớn hơn phía Nam, nhất là trong tháng 4, OLR giảm xuống còn 252,8 W/m². Trong mùa mưa, OLR giảm mạnh với giá trị trung bình tháng nhỏ hơn 219 W/m². Cường độ OLR phân bố khá đồng đều giữa đông Nam Bộ và tây Nam Bộ. OLR ở phía Tây Bắc Nam Bộ nhỏ hơn so với phía Đông Nam.

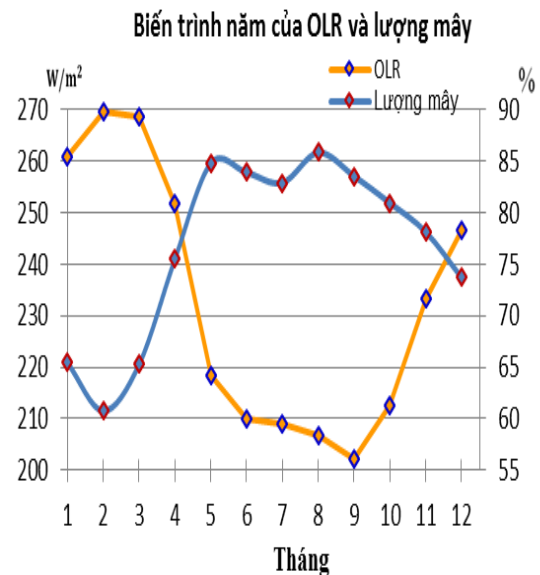
Tất nhiên, phân bố của OLR và lượng mây gần như là ngược nhau. Trong các tháng mùa khô, lượng mây trung bình tháng nhỏ hơn 70% (chỉ khoảng 60,8% vào tháng 2). Trên cùng một vùng thì lượng mây cũng có sự phân bố không đều. Lượng mây phía Bắc nhỏ hơn phía Nam (ở tây Nam Bộ), phía tây nhỏ hơn phía đông (ở đông Nam Bộ). Từ tháng 3, lượng mây bắt đầu tăng lên và có sự phân bố không gian gần như trái ngược so với các tháng trước. Đặc biệt, càng xuống vùng vĩ độ thấp, lượng mây càng giảm và ngược lại. Trong các tháng mùa mưa, lượng mây tăng rõ rệt so với các tháng trước (trên 82%). Lượng mây lớn nhất là ở phía tây bắc của Đông Nam Bộ (Tây Ninh và Bình

Phước) và nhỏ nhất là ở phía Đông Nam và Nam của Tây Nam Bộ (Cà Mau, Bạc Liêu, Sóc Trăng, Trà Vinh). Vùng biển phía Đông Nam có lượng mây nhỏ hơn trên đất liền. Tháng 10, lượng mây giảm đi và có sự phân bố khá đồng đều trên toàn khu vực (khoảng 80 – 82%), chỉ có ở Bà Rịa Vũng Tàu nhỏ hơn 80%.

3.2. Sự biến đổi theo thời gian của OLR và lượng mây

3.2.1. Biến trình năm của OLR và lượng mây

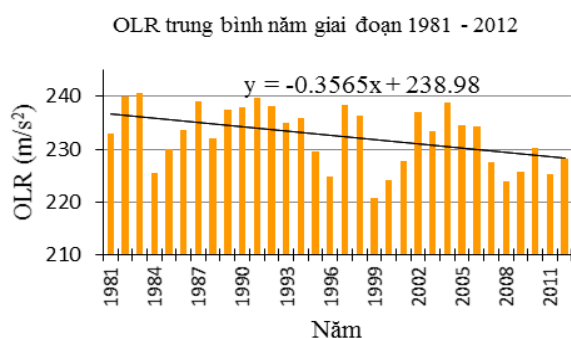
Cường độ bức xạ sóng dài có phân bố khá rõ ràng trong các tháng. OLR thường có giá trị lớn hơn trong thời kỳ mùa đông (từ tháng 11 đến tháng 4) và nhỏ hơn trong thời kỳ mùa hè (từ tháng 5 đến tháng 10). Trong thời kỳ mùa đông, OLR trung bình trong từng tháng thường biến đổi từ 240 đến 270 W/m². Đặc biệt, trong các tháng 1, 2 và 3, OLR đều có giá trị lớn hơn 260 W/m². Ngược lại, trong các tháng mùa hè, OLR dao động từ 202 đến 220 W/m² với giá trị nhỏ nhất xảy ra trong tháng 9. Biến trình năm của OLR có 1 cực đại (tháng 2) và 1 cực tiểu (tháng 9) với biên độ năm cao đạt khoảng 67,3 W/m².



Hình 3. Biến trình năm của OLR và lượng mây ở

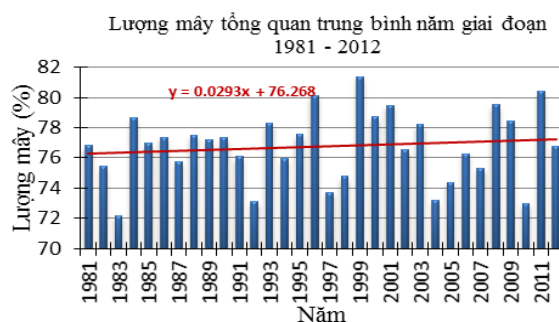
3.2.2. Xu thế biến đổi của OLR và lượng mây trung bình năm trong thời kỳ 1981 – 2012

OLR trung bình năm trên khu vực Nam Bộ có sự biến động qua các năm (Hình 4), với mức độ biến động giữa năm khoảng $20W/m^2$. Đặc biệt, trong các năm El Nino (1982-1983, 1987,



Nam Bộ.

1991-1992, 1994-1995, 1997-1998, 2002-2003, 2004-2005) OLR thường cao hơn, còn trong các năm La Nina (1984, 1996, 1999 – 2000, 2008, 2011), OLR thường có giá trị thấp hơn so với trung bình nhiều năm (Hình 4).



Hình 4. Xu thế biến đổi của OLR (trái) và lượng mây (phải) trên khu vực Nam Bộ.

Điều này có thể lí giải thông qua lượng mây, những năm El Nino vùng phía Tây Bắc TBD phát triển dòng giáng nên trời quang mây hơn dẫn tới OLR lớn. Ngược lại những năm La Nina mây đối lưu lại phát triển mạnh hơn trên vùng này nên trời nhiều mây, OLR giảm. Hơn nữa, trong thời kỳ 1981-2012, OLR trên khu vực Nam Bộ đang có xu thế giảm với tốc độ giảm khoảng $3,6W/m^2$ /thập kỉ. Kết quả này cũng phù hợp với xu thế tăng của lượng mây ($0,2\%/$ thập kỷ) (Hình 4).

3.3. Mối quan hệ giữa lượng mây với OLR trên khu vực Nam Bộ

Mối quan hệ giữa lượng mây tổng quan với OLR được xác định bằng việc phân tích các HSTQ giữa chúng.

Với các HSTQ tính toán được như trên thì lượng mây tổng quan có tương quan âm với OLR, với giá trị tuyệt đối của HSTQ lớn hơn 0.7 (tháng 10 đến tháng 4). Các tháng còn lại thì HSTQ có giá trị tuyệt đối lớn hơn 0,35, là thời gian trùng với mùa mưa của khu vực nên lượng mây tổng quan trong khoảng thời gian này thường lớn hơn, vừa làm cản trở BXMT

đến bề mặt Trái đất lại vừa cản trở phát xạ sóng dài từ bề mặt đất đi ra không gian vũ trụ. Riêng có tháng 7 thì HSTQ dương nhưng rất nhỏ và chưa đạt độ tin cậy. Như vậy, OLR thường có giá trị lớn ở những nơi quang mây hay lượng mây ít. Đúng thế, khi bầu không khí khô và quang mây sẽ tạo điều kiện cho bề mặt đất hấp thụ được lượng BXMT lớn đồng thời phát xạ sóng dài của bề mặt đất cũng được thuận lợi, OLR sẽ tăng.

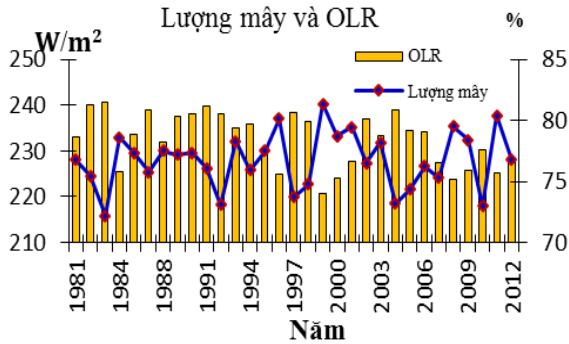
Trong suốt thời kì 1981 – 2012 thì lượng mây có tương quan âm với OLR khi những năm có lượng mây tăng thì OLR giảm và ngược lại (hình 5). Vào các năm 1983, 1992, 1997 - 1998, 2004 - 2005, 2010 thì lượng mây thấp hơn hẳn so với các năm khác, đồng thời đó cũng là những năm có OLR đạt trị số gần như cao nhất trong cả thời kì. Những năm kể trên là những năm El Nino điều đó càng chứng tỏ thêm một điều rằng ENSO có ảnh hưởng không hề nhỏ đến OLR. Mối quan hệ nghịch biến của lượng mây và OLR cũng được thể hiện rất rõ qua đồ thị (Hình 6).

Như vậy, có thể thấy rằng, ở Nam Bộ, lượng mây tổng quan có ảnh hưởng lớn đến

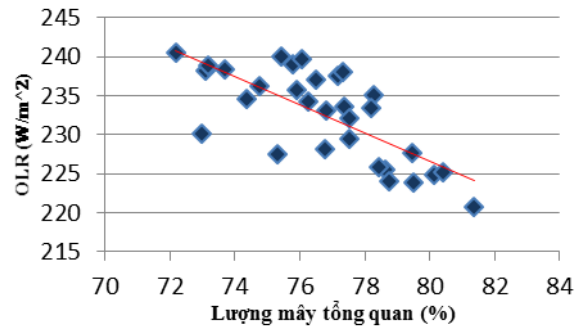
OLR. Trong thời kỳ mùa mưa, lượng mây cao nên OLR nhỏ hơn so với các tháng mùa khô.

Bảng 1. Hệ số tương quan giữa OLR và lượng mây

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lượng mây & OLR	-0.76	-0.92	-0.91	-0.83	-0.41	-0.56	0.07	-0.38	-0.51	-0.77	-0.89	-0.89



Hình 5. Lượng mây tổng quan và OLR giai đoạn 1981 - 2012 ở Nam Bộ.



Hình 6. Mối quan hệ giữa lượng mây tổng quan và OLR ở Nam Bộ.

4. Kết luận

Nghiên cứu mối liên hệ giữa lượng mây và OLR ở Nam Bộ, bài viết đã sử dụng chuỗi số liệu tái phân tích trong thời kỳ 1981 – 2012 và thu được một số kết luận như sau:

- Đặc điểm phân bố không gian của OLR và lượng mây là ngược nhau và đều thay đổi theo thời gian trong năm. Khu vực có lượng mây nhỏ thì OLR lớn và ngược lại. Vào mùa khô, từ tây bắc đến đông nam, lượng mây trên khu vực tăng lên còn OLR lại giảm xuống. Vào mùa mưa, lượng mây giảm từ bắc xuống nam còn OLR tăng từ tây bắc xuống đông nam.

- Lượng mây và OLR có biến động lớn trong năm, mức biến đổi lần lượt vào khoảng 34% (lượng mây) và 30% (OLR). OLR nhỏ trong thời kỳ có lượng mây nhỏ và lớn trong thời kỳ có lượng mây lớn.

- Lượng mây và OLR có tương quan âm và chặt chẽ với nhau, đặc biệt trong mùa thu, đông, xuân (trị tuyệt đối của HSTQ lớn hơn 0,7).

- Xu thế biến đổi theo thời gian của lượng mây và OLR phản ánh tốt mối liên hệ giữa chúng. Trong giai đoạn 1981-2012, lượng mây lại có xu thế tăng khoảng 0,2%/thập kỉ còn OLR có xu thế giảm khoảng 3,6 W/m²/thập kỉ.

- Sự thay đổi của lượng mây và OLR có liên quan đến hoạt động của ENSO. Trong năm El-Nino (La-Nina), OLR thường có giá trị cao hơn (thấp hơn) trung bình nhiều năm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được hỗ trợ từ Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ, mã số TNMT.2016.05.07. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Edward Graham (2008), “The FriOWL Guide: A site selection tool for extremely large telescopes using climate” IAP Research Report, 9, pp.257-269.

- [2] Chu Thị Thu Hương và cộng sự, Nghiên cứu mối quan hệ giữa bức xạ sóng dài tại giới hạn trên của khí quyển đến một số yếu tố và hiện tượng khí hậu cực trị ở Việt Nam, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, 2011.
- [3] Chu Thị Thu Hương, Phan Văn Tân (2012), Mối quan hệ giữa nắng nóng và rét đậm trên lãnh thổ Việt Nam với bức xạ sóng dài đi xa, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn*, Số 614, Tháng 2/2012, pp. 8-14.
- [4] Chu Thị Thu Hương (2015), Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến một số cực trị khí hậu và hiện tượng khí hậu cực đoan ở Việt Nam, Luận án Tiến sĩ Địa lý, 2015.
- [5] Website: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.hrc.html>.

The Relationship Between Cloud Cover and Outgoing Longwave Radiation in the Southern of Vietnam

Chu Thi Thu Huong¹, Bui Thi Hop¹, Tran Dinh Linh¹, Vu Thanh Hang²

¹*Hanoi University of Natural Resources and Environment, 41A Phu Dien, Cau Dien, Hanoi, Vietnam*

²*VNU Hanoi University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam*

Abstract: Based on the data that has the resolution is $1,0^0 \times 1,0^0$ of the Outgoing Longwave Radiation (OLR) and the cloud cover from NCEP/NCAR in the 1981 – 2012 period, the relationship between the cloud cover and the OLR in the Southern of Vietnam was investigated when analyze and compare the spatial distribution, temporal evolution and their correlation. The results show that the characteristics of the spatial distribution and the year cycle of cloud cover and OLR are inversely correlated. The region or time that the cloud cover is great, the OLR is small and vice versa. In the Southern of Vietnam, the OLR value is greatest (or smallest) in the dry (or rainy) season and in the El-Nino (La-Nina) years. In addition, during the 1981-2012 period, the OLR in this region shows a downward trend about $3.6 \text{ W/m}^2/\text{decade}$, while the cloud cover tends to increase by $0.2\%/\text{decade}$.

Keywords: Cloud cover, Outgoing Longwave Radiation, the Southern of Vietnam.