**Báo cáo giữa kỳ quá trình thực hiện đề tài Nghiên cứu cơ bản (NAFOSTED)**

1. **Tên đề tài**: Đánh giá khả năng dự báo mưa hạn mùa cho Việt Nam bằng các mô hình khí hậu khu vực
2. **Mã số: 105.06-2014.44**
3. **Chủ nhiệm đề tài: GS. TS. Phan Văn Tân**
4. **Tổ chức chủ trì thực hiện đề tài: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội**
5. **Thời gian thực hiện: 24 tháng Bắt đầu từ: 02/2015 Đến: 02/2017**
6. **Gia hạn thời gian thực hiện đến:**
7. **Tổng kinh phí thực hiện: 900 (triệu đồng)**
8. **Tình hình thực hiện các nội dung khoa học (theo tiến độ ghi trong Thuyết minh đề tài đến thời điểm báo cáo)**

*(Các nội dung phải được liệt kê cụ thể theo tiến độ trong Thuyết minh Đề tài; Bài báo ISI là sản phẩm quan trọng của đề tài, do vậy, báo cáo tiến độ cần phải đề cập đến lộ trình hoàn thiện bản thảo, gửi đăng và chỉ rõ các nội dung nào trong đề tài được sử dụng để đăng báo)*

1. **Những công việc chính đã thực hiện từ ngày 01/02/2015 đến kỳ báo cáo:**
2. Tổng quan tài liệu: Sưu tầm, tổng hợp các bài báo và tổng quan về những vấn đề có liên quan đến đề tài, trong đó chú trọng đến những nội dung chính sau (1) Các phương pháp hiệu chỉnh sản phẩm mưa sau mô hình; (2) Vai trò của độ ẩm đất và tính bất đồng nhất bề mặt có khả năng ảnh hưởng đến lượng mưa dự báo của mô hình khí hậu; (3) Các quá trình khí quyển liên quan đến sự hình thành mưa trên khu vực Việt Nam.
3. Thu thập, phân tích và xử lý các nguồn số liệu cần thiết: Hiện tại đã thu thập được các nguồn số liệu sau (1) Số liệu quan trắc nhiệt độ và lượng mưa ngày trên mạng lưới trạm khí tượng Việt Nam cho đến hết tháng 12/2014; (2) Số liệu tái phân tích CFSR độ phân giải 0.5 độ cho đến hết năm 2010; (3) Số liệu dự báo lại của một số biến (chủ yếu là nhiệt độ và lượng mưa ngày) của mô hình CFSv2 từ 1982-2009; (4) Số liệu dự báo thời gian thực của mô hình CFSv2 từ 01/2012 đến nay với độ phân giải thời gian 6 giờ dùng làm điều kiện ban đầu và điều kiện biên cho các mô hình khí hậu khu vực, hạn dự báo 6 tháng; (5) một số nguồn số liệu khác.
4. Thiết lập các phương án thí nghiệm: Để thực hiện các nội dung nghiên cứu, các mô hình khí hậu khu vực RegCM và clWRF đã được lựa chọn và chạy dự báo và mô phỏng với số liệu dự báo thời gian thực của CFSv2 và số liệu tái phân tích CFSR0.5. Đã có khá nhiều thử nghiệm được thực hiện trên cơ sở cấu hình mô hình theo các phương án khác nhau, như độ phân giải ngang (36 km và 20 km), tham số hoá đối lưu (các tuỳ chọn phụ thuộc vào từng mô hình), tham số hoá các quá trình bề mặt đất, cập nhật/không cập nhật độ ẩm đất, xử lý tính bất đồng nhất trong mô hình bề mặt.
5. Chạy mô hình khí hậu khu vực (RCM) với các bộ số liệu tái phân tích: Đã hoàn thành việc chạy cả hai mô hình với số liệu CFSR0.5 cho giai đoạn 1981-2010 (30 năm).
6. Chạy RCMs với các bộ số liệu dự báo theo các phương án thí nghiệm khác nhau: Đã thực hiện việc chạy dự báo cả hai mô hình theo các phương án thí nghiệm nêu ở mục 3) với số liệu dự báo CFSv2 cho các năm 2012-2015.
7. Xây dựng bộ số liệu mưa khí hậu mô hình trên mạng lưới trạm quan trắc và trên lưới mô hình: Đã thực hiện và nhận được bộ số liệu mưa trên lưới cho giai đoạn 1981-2007.
8. Xây dựng các phương pháp cập nhật độ ẩm đất cho RCM: Đây là một trong những nội dung của mục 3). Ý tưởng của phương pháp xuất phát từ chỗ trong các mô hình khí hậu khu vực, quá trình tương tác giữa khí quyển và bề mặt đất, tính từ thời điểm bắt đầu chạy mô hình, cần một khoảng thời gian tích phân đủ dài để có thể đạt được trạng thái cân bằng. Trong mô phỏng khí hậu, khoảng thời gian đó thường không được sử dụng khi phân tích kết quả. Khoảng thời gian đó được gọi là thời gian khởi động mô hình (spin up time), và ít nhất là 1-2 tháng tuỳ thuộc từng mô hình. Đối với bài toán dự báo mùa, việc bỏ qua khoảng thời gian này sẽ dẫn đến sự “lãng phí” thông tin, tức là giá trị dự báo của mô hình trong khoảng thời gian này sẽ không được sử dụng hoặc cho sai số lớn. Để khắc phục nhược điểm này, cần phải có số liệu độ ẩm đất thích hợp có thể mô tả tương đối chính xác trạng thái ban đầu của hệ thống khí hậu. Trong một số mô hình số liệu này được cung cấp bởi mô hình toàn cầu thông qua mô hình bề mặt đất (LSM) của mô hình khu vực. Đối với mô hình RegCM, số liệu ban đầu của LSM được gán giá trị ngầm định là số liệu khí hậu mà nó có thể sai lệch đáng kể so với trạng thái thực. Vì vậy, thay cho nguồn số liệu độ ẩm đất được cung cấp từ mô hình toàn cầu, chúng có thể được gán bởi sản phẩm của chính mô hình trong lần chạy trước đó. Thủ thuật thay thế đó tại mỗi lần chạy dự báo mô hình được gọi là quá trình cập nhật độ ẩm đất. Quá trình này được duy trì liên tục và không bao giờ ngừng. Điều đó cho phép tạo sự biến thiên ổn định của độ ẩm đất theo sự biến thiên của điều kiện khí quyển phía trên, đặc biệt đối với các lớp đất sâu. Có thể mô tả tóm tắt thủ thuật như sau. Gọi t0, t1, t2, t3 là các thời điểm chạy dự báo mô hình liên tiếp; SW0(t0), SW1(t0), SW0(t1), SW1(t1), SW0(t2), SW1(t2), SW0(t3), SW1(t3) là giá trị độ ẩm đất tương ứng tại các thời điểm này cho các trường hợp có cập nhật và không cập nhật; SWf(t1), SWf(t2), SWf(t3) là độ ẩm đất dự báo của mô hình tại các thời điểm t1, t2, t3 khi đứng dự báo tại các thời điểm tương ứng t0, t1, t2. Trong trường hợp không cập nhật, tại các thời điểm t1, t2, t3 mô hình sẽ chạy dự báo với giá trị độ ẩm đất ban đầu tương ứng là SW0(t1), SW0(t2), SW0(t3). Khi có cập nhật, tại các thời điểm t1, t2, t3 mô hình sẽ chạy dự báo với giá trị độ ẩm đất ban đầu tương ứng được thay thế bằng độ ẩm đất dự báo của lần chạy dự báo trước đó, tức là SW1(t1) = SWf(t1), SW1(t2) = SWf(t2), SW1(t3) = SWf(t3).
9. Xây dựng các phương pháp hiệu chỉnh sản phẩm mưa dự báo: Bài toán hiệu chỉnh sản phẩm dự báo mưa bằng các công cụ thống kê có thể được thực hiện theo nhiều cách khác nhau, nhưng phổ biến có hai nhóm phương pháp được sử dụng. Nhóm phương pháp thứ nhất dựa trên cách tiếp cận hiệu chỉnh hàm phân bố (ví dụ, quantile-quantile hoặc quantile maping hoặc two step model – TSM,...). Nhóm phương pháp thứ hai dựa trên quan hệ thống kê giữa các biến dự báo của mô hình với lượng mưa quan trắc (MOS). Nhóm phương pháp thứ nhất được áp dụng khá hiệu quả trong các bài toán hạ qui mô thống kê cho mô hình thuỷ văn. Ưu điểm của phương pháp là đơn giản, không đòi hỏi tính toán nhiều. Nhược điểm cơ bản là nó bỏ qua quan hệ từng cặp giá trị dự báo – quan trắc, mà nó lại hết sức quan trọng trong các bài toán dự báo. Nhóm phương pháp thứ hai đòi hỏi phải nghiên cứu, khảo sát tỷ mỷ quan hệ tương quan giữa lượng mưa quan trắc với sản phẩm dự báo của mô hình, nhưng có ưu điểm là trong nhiều trường hợp có thể mang lại hiệu quả cao. Cả hai nhóm phương pháp nói trên đã được nghiên cứu thử nghiệm cho sản phẩm dự báo của mô hình CFSv2 và của mô hình RegCM. Tuy nhiên, kết quả mang lại chưa thực sự như kỳ vọng ban đầu.
10. Đánh giá kết quả dự báo mưa của mô hình trước và sau hiệu chỉnh: Việc đánh giá dự báo được thực hiện thông qua kết quả tính toán, phân tích các chỉ số thống kê khi sử dụng các tập số liệu quan trắc tại trạm, số liệu mô hình dự báo trước và sau khi hiệu chỉnh.

Tất cả các nội dung công việc nói trên đã được thể hiện thông qua các bài báo đã gửi đăng và đang trong quá trình hoàn thiện bản thảo.

***Các sản phẩm cụ thể đã đạt được của đề tài***

1. Số liệu: (1) Số liệu quan trắc nhiệt độ và lượng mưa ngày của 150 trạm khí tượng Việt Nam thời kỳ 1981-2014; (2) Số liệu tái phân tích CFSR độ phân giải 0.5 độ thời kỳ 1980-2010; (3) Số liệu dự báo lại của các biến nhiệt độ, lượng mưa ngày, gió và độ cao địa thế vị trên một số mực của mô hình CFSv2 thời kỳ 1982-2009; (4) Số liệu dự báo thời gian thực của mô hình CFSv2 dùng làm điều kiện ban đầu và điều kiện biên cho các mô hình khí hậu khu vực, hạn dự báo 6 tháng, từ 01/2012-04/2016, 5-7/lần dự báo, độ phân giải thời gian 6 giờ. Tất cả các bộ số liệu này đã được tổ chức theo định dạng chuẩn và lưu trữ trên máy tính HPC. Tổng dung lượng khoảng 50 TB.
2. Mô hình và chương trình máy tính: Chương trình nguồn bằng ngôn ngữ Fortran của các mô hình RegCM, clWRF, CCAM và chương trình xử lý số liệu, điều khiển hệ thống chạy và xử lý sản phẩm mô hình được lưu trữ trên hệ thống máy tính HPC tại khoa Khí tượng Thuỷ văn và Hải dương học.
3. Sản phẩm mưa dự báo: Kết quả chạy dự báo các mô hình RegCM và clWRF với số liệu CFSv2 từ 01/2012 đến 04-2016 cũng như kết quả mô phỏng của mô hình với số liệu tái phân tích, kết quả xử lý sau mô hình, đánh giá dự báo cho lượng mưa tháng với hạn dự báo 6 tháng. Tất cả các bộ số liệu này đã được lưu trữ trên máy tính HPC tại khoa Khí tượng Thuỷ văn và Hải dương học.
4. Các bài báo:

* Đã đăng 03 bài báo trong nước (Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội)
* Đã đăng 02 bài báo ISI, 01 bài trên Tạp chí ISI uy tín, 01 bài trên Tạp chí Quốc tế uy tín
* Đã có 01 báo cáo tại các Hội thảo khoa học Khí tượng cao không Lần thứ VIII
* Đã gửi đăng 01 bài báo ISI trên Tạp chí Climate Research.

1. Sản phẩm đào tạo: 02 Thạc sỹ.
2. **Công việc chưa hoàn thành; vấn đề phát sinh, thay đổi so với kế hoạch ban đầu (nêu nguyên nhân, nếu có):**

Về cơ bản, nội dung công việc đã được thực hiện đúng theo tiến độ. Tuy nhiên, do không lường hết được tính phức tạp của vấn đề nghiên cứu nên mặc dù các thí nghiệm số đã được hoàn thành nhưng việc hiệu chỉnh sản phẩm mưa của mô hình chưa được như mong muốn. Điều đó dẫn đến việc chậm trễ về thời gian hoàn thành và gửi đăng các bài báo quốc tế.

Một vấn đề khác nảy sinh liên quan đến hướng nghiên cứu của đề tài là trong quá trình thực hiện đề tài, chúng tôi phát hiện được những cơ chế vật lý thú vị chi phối chế độ mưa ở khu vực Nam Bộ Việt Nam cũng như nguyên nhân gây ra đợt mưa lớn lịch sử ở Quảng Ninh. Điều đó đã dẫn tới sự hình thành 02 bài báo ISI rất có giá trị và được cộng đồng khoa học đánh giá cao. Cả hai bài báo đều có sự đóng góp quan trọng của NCS van der Linden Roderick dưới sự hướng dẫn của hai cán bộ hướng dẫn là GS. A. Fink và GS. Phan Văn Tân (Chủ nhiệm đề tài).

Một vấn đề khác liên quan đến nhân sự là trong số các thành viên tham gia đề tài, có một cán bộ (ThS. Nguyễn Thị Hạnh) đã nhận được học bổng Nghiên cứu sinh ở Đại học Hokkaido, Nhật Bản, nên một số công việc phải gián đoạn khi tìm người thay thế.

Hiện tại, đề tài đã tuyển dụng được một ứng viên thay thế ThS. Nguyễn Thị Hạnh là Nghiên cứu sinh Phạm Thanh Hà mà Chủ nhiệm đề tài là cán bộ hướng dẫn chính.

1. **Tự nhận xét và đánh giá kết quả đạt được so với dự kiến ban đầu:**
2. Khối lượng công việc hoàn thành đúng tiến độ
3. Việc gửi đăng các bài báo quốc tế chậm so với dự kiến ban đầu
4. **Những công việc cần triển khai tiếp trong thời gian tới:**

Đang chờ kết quả phản biện bài báo ISI thứ ba.

1. **Tình hình sử dụng kinh phí tính đến ngày báo cáo:**

**Kinh phí đã cấp lần 1:**

**Kinh phí đã sử dụng trong kỳ báo cáo:**

**Kinh phí chưa sử dụng, chuyển kỳ sau:**

**Upload báo cáo sử dụng kinh phí:**

1. **Kết luận và kiến nghị:**

Như đã đề cập trên đây, do một thành viên của đề tài là ThS Nguyễn Thị Hạnh đã đi học nước ngoài, đề tài cần phải có người thay thế. Chủ nhiệm đề tài đã tuyển chọn được một ứng viên thích hợp là Nghiên cứu sinh Phạm Thanh Hà do chính Chủ nhiệm đề tài hướng dẫn chính. Vậy đề nghị Quĩ chấp nhận sự thay thế này và cho phép đề tài được chuyển nội dung công việc và phần kinh phí trả lương cho ThS Nguyễn Thị Hạnh sang cho Nghiên cứu sinh Phạm Thanh Hà.

1. **Tên kết quả nghiên cứu được liệt kê theo trình tự: Tên tác giả, tên kết quả nghiên cứu được công bố, tên tạp chí/ tên sách, số phát hành, số trang, số ISSN/ISBN, năm phát hành**

| ***TT*** | ***Tên sản phẩm*** | ***Tên tác giả*** | ***Tên Tạp chí*** | ***Tình trạng*** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Về khả năng ứng dụng sản phẩm dự báo mưa hạn mùa của mô hình NCEP-CFS cho khu vực Việt Nam | Phan Văn Tân, Nguyễn Xuân Thành | *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự Nhiên và Công nghệ (2016)* | Đã gửi đăng và đã được chấp nhận |
| 2 | Modulation of Daily Rainfall in Southern Vietnam by the Madden-Julian Oscillation and Convectively Coupled Equatorial Waves | van der Linden Roderick, Andreas H. Fink, Joaquim G. Pinto, Tan Phan-Van, George N. Kiladis | *Journal of Climate* | Submitted and Under revision |
| 3 | Seasonal Rainfall Forecasts over Vietnam by CFSv2’s product and its downscaling using RegCM4.2 Model. | Thanh Nguyen-Xuan, Hiep Van Nguyen, Patrick Laux, Phan Van Tan | *Advances in Meteorology* | Under preparation |
| 4 | Dự báo mưa hạn mùa bằng mô hình WRF: Độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu. | Nguyễn Thị Hạnh, Vũ Thanh Hằng, Phan Văn Tân | *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự Nhiên và Công nghệ* | Đang hoàn thiện để gửi đăng |
| 5 | Đánh giá khả năng dự báo mưa hạn mùa cho Việt Nam của mô hình NCEP-CFS. Báo cáo Khoa học Tại *Hội thảo khoa học Khí tượng cao không Lần thứ VIII* | Nguyễn Xuân Thành, Phan Văn Tân | Báo cáo Khoa học Tại *Hội thảo khoa học Khí tượng cao không Lần thứ VIII* | Đã báo cáo và đăng kỷ yếu 2015 |

1. Phan Văn Tân, Nguyễn Xuân Thành, 2016: Về khả năng ứng dụng sản phẩm dự báo mưa hạn mùa của mô hình NCEP-CFS cho khu vực Việt Nam. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự Nhiên và Công nghệ.* (Đã gửi đăng tháng 4/2016)
2. van der Linden Roderick, Andreas H. Fink, Joaquim G. Pinto, **Tan Phan-Van**, George N. Kiladis, **2015**: Modulation of Daily Rainfall in Southern Vietnam by the Madden-Julian Oscillation and Convectively Coupled Equatorial Waves. *Submitted to Journal of Climate, and Under revision*
3. Thanh Nguyen-Xuan, Hiep Van Nguyen, Patrick Laux, Phan Van Tan, 2016: Seasonal Rainfall Forecasts over Vietnam by CFSv2’s product and its downscaling using RegCM4.2 Model. *Under preparation*
4. Nguyễn Thị Hạnh, Vũ Thanh Hằng, Phan Văn Tân, 2016: Dự báo mưa hạn mùa bằng mô hình WRF: Độ nhạy của các sơ đồ tham số hoá đối lưu. Đang hoàn thiện để gửi đăng.
5. Nguyễn Xuân Thành, Phan Văn Tân: 2015: Đánh giá khả năng dự báo mưa hạn mùa cho Việt Nam của mô hình NCEP-CFS. Báo cáo Khoa học Tại *Hội thảo khoa học Khí tượng cao không Lần thứ VIII*

**Update kết quả nghiên cứu**   
(Với mỗi kết quả nghiên cứu, cần upload minh chứng theo hướng dẫn: [tại đây](http://www.nafosted.gov.vn/oms_ns/report/hd_upload_bcdk_2010.doc" \t "_blank)

**Tên sản phẩm:**

**Loại:**

**Tên tác giả:**

**Tên tạp chí (ISSN)/NXB/Nơi cấp:**

**Tình trạng:**

**Upload kết quả nghiên cứu:**

*Đối với các đề tài chưa có công bố chính thức, đề nghị cung cấp bản thảo bài báo hoặc các sản phẩm trung gian sẽ là các nội dung chính của bài báo quốc tế.  
Tình trạng: Đang hoàn thiện bản thảo(HT)/Đã gửi (G)/Đã được chấp nhận (A)/Đã công bố (P)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TT | Họ và tên | Thời gian làm việc cho đề tài | Đã bảo vệ |
| 1 | Trần Như Quỳnh |  | Chuẩn bị bảo vệ |
| 2 | Nguyễn Xuân Thành | Từ 02/2015 đến nay | Đang viết luận văn |
| 3 | Lương Xuân Thái |  | Đang viết luận văn |

**Update kết quả nghiên cứu**   
(Với mỗi kết quả nghiên cứu, cần upload minh chứng theo hướng dẫn: [tại đây](http://www.nafosted.gov.vn/oms_ns/report/hd_upload_bcdk_2010.doc" \t "_blank))

**Họ và Tên:**

**Thời gian làm việc cho đề tài (từ tháng/năm đến tháng/năm):**

**Đã bảo vệ:**

**Upload minh chứng:**

*(\*) Đề nghị upload quyết định công nhận trúng tuyển nghiên cứu sinh/cao học đối với các trường hợp chưa bảo vệ luận án/luận văn; quyết định công nhận học vị và cấp bằng tiến sỹ/thạc sỹ đối với những trường hợp đã bảo vệ luận án/luận văn.*