

**TRANG THÔNG TIN VỀ NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI
VỀ MẶT HỌC THUẬT, LÝ LUẬN CỦA LUẬN ÁN TIẾN SĨ**

1. **Tên luận án:** Nghiên cứu đồng hóa số liệu vệ tinh cho mô hình chất lượng không khí CMAQ tại khu vực Hà Nội.

- Mã số: 9850101

- Ngành: Quản lý tài nguyên và môi trường

2. **Nghiên cứu sinh:** Nguyễn Hải Đông

Người hướng dẫn: PGS.TS. Doãn Hà Phong

TS. Lê Ngọc Cầu

Cơ sở đào tạo: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

3. **Giới thiệu về luận án**

Ô nhiễm không khí là một vấn đề lớn mà tất cả các quốc gia trên thế giới phải đối mặt, tốc độ phát triển đô thị và công nghiệp nhanh chóng đã dẫn đến một lượng lớn các chất thải độc hại tiềm tàng được thải vào khí quyển. Hậu quả là ô nhiễm không khí ảnh hưởng đến sức khỏe và hạnh phúc của con người, gây thiệt hại trên diện rộng cho thảm thực vật, cây trồng, động vật hoang dã và khí hậu, làm cạn kiệt các nguồn tài nguyên thiên nhiên cần thiết cho phát triển kinh tế bền vững.

Hệ thống mô hình chất lượng không khí đa qui mô Community Multi-scale Air Quality (CMAQ) là hệ thống mô hình có khả năng mô phỏng các quá trình khí quyển phức tạp ảnh hưởng tới biến đổi, lan truyền và lắng đọng. Yếu tố số liệu đầu vào của mô hình có vai trò rất quan trọng, quyết định đến độ chính xác của kết quả mô phỏng và dự báo chất lượng không khí (CLKK) đầu ra. Yếu tố đầu vào của mô hình bao gồm các yếu tố liên quan đến khí tượng như độ ẩm, gió, nhiệt độ; các yếu tố trạng thái CLKK và yếu tố địa hình, lớp phủ. Luận án nghiên cứu giải pháp kỹ thuật tích hợp số liệu vệ tinh trên cơ sở phương pháp đồng hóa số liệu để xây dựng được

bộ số liệu đầu vào cho mô hình CMAQ phục vụ mô phỏng, đánh giá chất lượng không khí.

Cơ sở toán học của bộ lọc Kalman là thuật toán cung cấp các ước tính của một số biến chưa biết dựa trên các phép đo được quan sát theo thời gian, các phép đo không cần phải là của chính các biến trạng thái, mà chỉ cần liên quan đến chúng thông qua một hàm có thể được tuyến tính hóa. Trong khí tượng học, bộ lọc Kalman được sử dụng rộng rãi để cải thiện dự đoán của các biến quan tâm.

Số liệu vệ tinh với ưu điểm được sử dụng để đánh giá CLKK trên diện rộng tại cùng một thời điểm thông qua độ dày quang học AOD đã được Luận án nghiên cứu, xử lý, đánh dấu cở chất lượng, phân lớp theo lớp khí quyển, chuyển đổi định dạng phù hợp với định dạng đầu vào của module đồng hóa WRFDA nhằm mục đích cung cấp số liệu đầu vào đảm bảo chất lượng cho quá trình đồng hóa trong hệ thống mô hình WRF.

Luận án đã nghiên cứu, ứng dụng thuật toán của bộ lọc Kalman tổ hợp biến đổi cục bộ hóa (LETKF) với kỹ thuật đồng hóa số liệu 4DVAR trong hệ thống mô hình nghiên cứu và dự báo thời tiết WRF để đồng hóa số liệu độ dày quang học AOD là sản phẩm của ảnh vệ tinh MODIS nhằm tạo ra bộ số liệu đầu vào có chất lượng tốt nhất cho hệ thống mô hình WRF-CMAQ phục vụ cho việc mô phỏng chất lượng không khí khu vực Hà Nội và các vùng lân cận.

Kết quả của Luận án đã cung cấp cơ sở khoa học, phương pháp mới sử dụng số liệu vệ tinh trong việc xây dựng được bộ số liệu đầu vào cho hệ thống mô hình WRF-CMAQ phục vụ mô phỏng, đánh giá chất lượng không khí đồng thời Luận án cũng đã xây dựng được quy trình đồng hóa số liệu vệ tinh cho mô hình chất lượng khí đa quy mô CMAQ nhằm tạo công cụ phục vụ đánh giá chất lượng không khí tại khu vực Hà Nội nói riêng và Việt Nam nói chung.

4. Liệt kê những đóng góp mới của luận án

- Luận án đã ứng dụng được phép lọc Kalman tổ hợp biến đổi cục bộ hóa trong hệ thống đồng hóa số liệu WRFDA của mô hình nghiên cứu và dự báo thời tiết WRF, cung cấp cơ sở khoa học, phương pháp mới sử dụng số liệu vệ tinh xây dựng được bộ số liệu đầu vào, cải thiện

một cách đáng kể trạng thái ban đầu cho hệ thống mô hình WRF-CMAQ trong việc mô phỏng, đánh giá chất lượng không khí, nâng cao độ chính xác ước tính, kết quả dự báo chất lượng không khí cho khu vực Hà Nội.

- Luận án này đã xây dựng được quy trình đồng hóa số liệu vệ tinh AOD, cung cấp nguồn số liệu đầu vào cho mô hình chất lượng không khí CMAQ phục vụ công tác dự báo chất lượng không khí nhằm giám sát ô nhiễm không khí phù hợp với điều kiện của Việt Nam, đặc biệt có ý nghĩa đối với các khu vực chưa được lắp đặt các trạm quan trắc.
- Luận án đã thiết lập được phương pháp mới trong việc đánh giá chất lượng không khí thông qua hệ thống mô hình WRF-CMAQ mang tính chất toàn diện phục vụ giám sát ô nhiễm không khí trên địa bàn thành phố Hà Nội và mở rộng cho tất cả các tỉnh thành trên phạm vi cả nước.

Người hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

Giáo viên hướng dẫn 1

Giáo viên hướng dẫn 2



PGS.TS. Doãn Hà Phong

TS. Lê Ngọc Cầu

Nguyễn Hải Đông