

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG

Thái Thị Thanh Minh

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH SỐ
ĐỂ MÔ PHỎNG KHÍ HẬU NHIỀU NĂM
CHO KHU VỰC VIỆT NAM VÀ LÂN CẬN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÍ

Hà Nội - Năm 2014

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

VIỆN KHOA HỌC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ MÔI TRƯỜNG

Thái Thị Thanh Minh

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH SỐ
ĐỀ MÔ PHÒNG KHÍ HẬU NHIỀU NĂM
CHO KHU VỰC VIỆT NAM VÀ LÂN CẬN**

Chuyên ngành: Khí tượng và khí hậu học

Mã số: 62 44 02 22

LUẬN ÁN TIẾN SĨ ĐỊA LÝ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

1.PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng

2.PGS.TS. Nguyễn Việt Lành

Hà Nội - Năm 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả trình bày trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả luận án



Thái Thị Thanh Hằng

LỜI CẢM ƠN

Vui mừng khi hoàn thành luận án, tôi không quên công ơn của các thầy cô, bạn bè đồng nghiệp và gia đình, những người đã dạy bảo và ủng hộ tôi trong suốt quá trình học tập.

Trước hết tôi muốn gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo ở Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường đã quan tâm tổ chức chỉ đạo và trực tiếp giảng dạy khóa học của chúng tôi. Đặc biệt, tôi xin gửi lời cảm ơn đến thầy giáo hướng dẫn PGS.TS. Nguyễn Văn Thắng và PGS.TS. Nguyễn Việt Lành, người đã tận tình chỉ bảo và góp ý về chuyên môn cho tôi trong suốt quá trình làm luận án.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến GS.TS. Phan Văn Tân. Trong suốt quá trình nghiên cứu, Thầy đã kiên nhẫn hướng dẫn, hỗ trợ và động viên tôi rất nhiều. Sự hiểu biết sâu sắc, cũng như kinh nghiệm của Thầy chính là tiền đề giúp tôi đạt được những kết quả và kinh nghiệm ngày hôm nay.

Ngoài ra, tôi cũng xin cảm ơn tới các nhà khoa học, các thầy giáo, bạn bè và đồng nghiệp đã quan tâm, giúp đỡ, thảo luận và đưa ra những chỉ dẫn và đề nghị cho luận án của tôi.

Cũng qua đây, tôi xin chân thành cảm ơn Bộ môn Khí tượng, Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải Dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, đã giúp đỡ, tạo điều kiện trong quá trình chạy mô hình trên hệ thống.

Tôi xin chân thành cảm ơn Lãnh đạo Khoa Khí tượng, Thủy văn và Tài nguyên nước và Lãnh đạo trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, nơi tôi công tác, đã tạo mọi điều kiện thuận lợi cho tôi trong thời gian làm nghiên cứu và học tập.

Cuối cùng, tôi xin cảm ơn bố mẹ, chồng và hai con gái, những người đã luôn ủng hộ và động viên để tôi yên tâm nghiên cứu và hoàn thành luận án. Tuy nhiên, do bản thân mới bắt đầu trên con đường nghiên cứu khoa học đầy thách thức, chắc chắn bản luận án vẫn còn nhiều thiếu sót. Rất mong được nhận được sự góp ý của các thầy cô và đồng nghiệp.

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC HÌNH VẼ	v
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	xi
MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU MÔ HÌNH HÓA KHÍ HẬU KHU VỰC	6
1.1 Tình hình nghiên cứu ở ngoài nước	6
1.1.1 Độ nhạy của RCM với miền tính, điều kiện ban đầu và điều kiện biên.....	7
1.1.2 Độ nhạy của RCM với vùng đệm và phương pháp xử lý biên.....	9
1.1.3 Độ nhạy của RCM với độ phân giải mô hình.....	12
1.1.4 Độ nhạy của RCM với thời gian khởi động mô hình	14
1.1.5 Độ nhạy của RCM với tham số hóa các quá trình vật lý	15
1.1.6 Kỹ năng mô phỏng nhiều năm của RCM	30
1.2 Tình hình nghiên cứu ở trong nước	34
Chương 2: SỐ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	42
2.1 Các nguồn số liệu	42
2.1.1 Số liệu làm điều kiện biên cho RCM	42
2.1.2 Số liệu sử dụng để đánh giá kỹ năng của RCM	43
2.2 Phương pháp nghiên cứu	48
2.3 Lựa chọn các yếu tố đánh giá	59

2.4 Phương pháp đánh giá.....	60
Chương 3: ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG MÔ PHÒNG MỘT SỐ YẾU TỐ TRUNG BÌNH CỦA MM5.....	68
3.1 Trường hoàn lưu.....	68
3.2 Nhiệt độ.....	77
3.3 Lượng mưa.....	90
Chương 4: ĐÁNH GIÁ KỸ NĂNG MÔ PHÒNG MỘT SỐ YẾU TỐ CỰC TRỊ CỦA MM5.....	107
4.1 Nhiệt độ tối thấp trung bình.....	108
4.2 Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối.....	114
4.3 Nhiệt độ tối cao trung bình.....	117
4.4 Nhiệt độ tối cao tuyệt đối.....	122
KẾT LUẬN.....	127
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN.....	130
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	131
PHỤ LỤC.....	142

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: MAE cho NNRP1, ERA40, ERA-Interim cho mùa đông và mùa hè, tại bốn trạm thuộc Iceland [81].	8
Hình 1.2: Sơ đồ SHM và Penn State/NCAR MM5 [88].	9
Hình 1.3: Sơ đồ biểu diễn vùng đệm	10
Hình 1.4: Mô phỏng độ ẩm đất trung bình tháng ở các mực khác nhau từ năm 1979 đến 2003. Đường nét đứt kết quả mô phỏng (CLM RESULT), đường nét liền kết quả spin-up (CLM SPIN-UP) [42].	15
Hình 1.5: Tương tác của các quá trình trong khí quyển và bề mặt	16
Hình 1.6: Cơ chế hồi tiếp mưa - độ ẩm đất	24
Hình 1.7: Sơ đồ Taylor biểu diễn mưa mô phỏng (a) và nhiệt độ (b) ở phía Tây nước Mỹ của các mô hình (MAS, PCM, MM5, RegCM2, RSM). Trong đó tọa độ đường cong chỉ HSTQ, trục thẳng đứng là độ lệch tiêu chuẩn, NOAA, NCEP là số liệu thám sát mưa và nhiệt [56]	33
Hình 2.1: Phân bố mưa CMAP(a), CRU(b), APH(b) và OBS (d) tháng 1, giai đoạn 1982-2000	46
Hình 2.2: Phân bố mưa CMAP (a), CRU (b), APH (c) và OBS (d) tháng 7, giai đoạn 1982-2000	47
Hình 2.3: Phân bố nhiệt CRU(a), APH(b) và OBS(c) mùa hè (JJA) giai đoạn 1982-2000	47
Hình 2.4: Chi tiết hóa bề mặt: rừng (xanh lá cây), nông nghiệp (màu nâu), vùng gập nước (xanh da trời) cho đồng bằng sông Cửu Long, năm 1990(a), 2002(b) và 2008(c) (Stolpe H. et al., (2009), <i>Design and Implementation of IWRM in Viet Nam</i>)	49
Hình 2.5: Biến thiên của nhiệt độ không khí (T _{2m}) và nhiệt độ đất (T _g) tại 1cm	51
Hình 2.6: Miền tính 1 (a), miền tính 2 (b)	52
Hình 2.7: Phân bố lượng mưa trong mùa đông và mùa hè của APH(a, e), DM1(b, f), DM2(c, g), giai đoạn 1995-1998	53

Hình 2.8: Phân bố nhiệt độ trong mùa đông và mùa hè của APH(a, e), DM1(b, f), DM2(c, g), giai đoạn 1995-1998	54
Hình 2.9: Phân bố tổng lượng mưa tháng (a) và nhiệt độ (b) của OBS, DM1, DM2	55
Hình 2.10: Phân bố sai số lượng mưa mô phỏng với các CPS khác nhau trong mùa đông (a), mùa xuân (b), mùa hè (c), mùa thu (d), giai đoạn 1996-2000 [103].....	57
Hình 2.11: Phân vùng khí hậu theo Nguyễn Đức Ngữ ves.,(2004) [14].....	63
Hình 3.1: Trường hoàn lưu mùa đông của ERA40(a) và MM5(b), mực 1000mb, giai đoạn 1982-2000.....	69
Hình 3.2: Trường hoàn lưu mùa đông của ERA40(a) và MM5(b), mực 850mb, giai đoạn 1982-2000.....	70
Hình 3.3: Trường hoàn lưu mùa đông của ERA40(a) và MM5(b), mực 500mb, giai đoạn 1982-2000.....	70
Hình 3.4: Trường hoàn lưu mùa hè của ERA40(a) và MM5(b), mực 1000mb, giai đoạn 1982-2000.....	71
Hình 3.5: Trường hoàn lưu mùa hè của ERA40(a) và MM5(b), mực 850mb, giai đoạn 1982-2000.....	72
Hình 3.6: Trường hoàn lưu mùa hè của ERA40(a) và MM5(b), mực 500mb, giai đoạn 1982-2000.....	72
Hình 3.7: Trường hoàn lưu mùa xuân của ERA40(a) và MM5(b), mực 1000mb, giai đoạn 1982-2000.....	73
Hình 3.8: Trường hoàn lưu mùa xuân của ERA40(a) và MM5(b), mực 700mb, giai đoạn 1982-2000.....	73
Hình 3.9: Trường hoàn lưu mùa thu của ERA40(a) và MM5(b), mực 1000mb, giai đoạn 1982-2000.....	74
Hình 3.10: Trường hoàn lưu mùa thu của ERA40(a) và MM5(b), mực 700mb, giai đoạn 1982-2000.....	74
Hình 3.11: Kết quả đánh giá Vtb theo mùa cho Việt Nam	75

Hình 3.12: Biến trình năm của chỉ số ME cho miền khí hậu phía bắc (a), phía nam và Việt Nam (b), giai đoạn 1982-2000.....	75
Hình 3.13: Biến trình nhiều năm của Vtb và các chỉ số cho vùng đồng bằng và ven biển (a), đảo và quần đảo (b), trung du và miền núi (c), giai đoạn 1982-2000.....	77
Hình 3.14: Trường nhiệt độ trung bình mùa đông (a, b, c) và mùa hè (d, e, f), giai đoạn 1982-2000	79
Hình 3.15: Phân bố nhiệt độ trung bình mùa xuân (a, b, c) và mùa thu (d, e, f), giai đoạn 1982-2000	80
Hình 3.16: Chỉ số ME, MAE, RMSE tính cho MM5 và APH, tháng 1/1982-2000	81
Hình 3.17: Chỉ số ME, MAE, RMSE tính cho MM5 và APH, tháng 7/1982-2000	82
Hình 3.18: Biến trình năm của nhiệt độ tại trạm (Tsta) và trên lưới (Tgrid), giai đoạn 1982-2000 cho 7 vùng khí hậu	83
Hình 3.19: Kết quả đánh giá tại điểm trạm đối với chỉ số ME, MAE và HSTQ cho miền khí hậu phía Bắc (a, c, e), miền khí hậu phía Nam và Việt Nam (b, d, f).....	84
Hình 3.20: Phân bố tổng lượng mưa ba tháng mùa đông (a, b, c) và mùa hè (d, e, f), giai đoạn 1982-2000	92
Hình 3.21: Phân bố tổng lượng mưa ba tháng mùa xuân (a, b, c) và mùa thu (d, e, f), giai đoạn 1982-2000	93
Hình 3.22: Biến trình năm của lượng mưa tại nút lưới (Rgrid), giai đoạn 1982-2000 cho 7 vùng khí hậu.....	100
Hình 3.23: Phân bố tổng lượng mưa tháng (a) và các chỉ số (b).....	102
Hình 3.24: Biến trình nhiều năm của lượng mưa tại nút lưới (Rgrid), giai đoạn 1982-2000 cho 7 vùng khí hậu.....	104
Hình 3.26: Phân bố nhiệt độ trung bình mùa đông (a, b, c) và mùa hè (d, e, f), giai đoạn 1982-2000	143
Hình 4.1: Phân bố Tntb, thời kỳ đầu đông của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000.....	108
Hình 4.2: Phân bố Tntb, thời kỳ chính đông của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000	110

Hình 4.3: Phân bố Tntb, thời kỳ cuối đông của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000	112
Hình 4.4: Biến trình năm Tntb cho Việt Nam, giai đoạn 1982-2000.....	113
Hình 4.5: Kết quả đánh giá Tntb cho 7 vùng khí hậu và Việt Nam.....	113
Hình 4.6: Phân bố Tnn, thời kỳ chính đông của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000.....	115
Hình 4.7: Biến trình năm Tnn cho Việt Nam, giai đoạn 1982-2000.....	115
Hình 4.8: Kết quả đánh giá Tnn cho 7 vùng khí hậu và Việt Nam	116
Hình 4.9: Phân bố Txtb, thời kỳ đầu mùa hè của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000	118
Hình 4.10: Phân bố Txtb, thời kỳ chính hè của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000	119
Hình 4.11: Phân bố Txtb, thời kỳ cuối mùa hè của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000.....	120
Hình 4.12: Kết quả đánh giá Txtb cho 7 vùng khí hậu và Việt Nam.....	122
Hình 4.13: Phân bố Txx, thời kỳ chính hè của OBS(a), MM5(b), giai đoạn 1982-2000.....	123
Hình 4.14: Kết quả đánh giá Txx cho 7 vùng khí hậu và Việt Nam.....	125