

ОТЗЫВ

официального оппонента Владимира Николаевича Крыжова на диссертационную работу Маддаха Мохаммада Амина «ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОСАДКОВ В РАЙОНАХ ИРАНА СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С МОДЕЛЬЮ WRF-ARW», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология.

Работа посвящена восстановлению пространственной структуры осадков в провинции Хузестан, характеризующейся сложным рельефом, на основе экспериментов с моделью WRF-ARW.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и двух приложений. Полный объём диссертации составляет 136 страниц, включая 28 рисунков и 18 таблиц. Список литературы содержит 161 наименование, из которых 147 – иностранные.

Работа построена логично. В первой главе дается очень хороший анализ природных условий провинции Хузестан, и распределения осадков и основных механизмов их образования. Во второй главе приводится исчерпывающий обзор литературы, связанной с прогнозированием осадков и моделью WRF. Адаптация модели WRF-ARW к условиям Хузестана описывается в третьей главе. Здесь же разрабатывается стратегия верификации. Четвертая глава – это основная глава диссертации, показывающая способность модели WRF моделировать (воспроизводить) особенности распределения осадков различной интенсивности в Хузестане при фиксации различных схем параметризации, размера и структуры доменов, пространственного разрешения.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. В процессе исследования ряд результатов был получен впервые для территорий сложным рельефом, в частности, оценки эмпирических и теоретических функций распределения осадков по градациям интенсивности; карты опасного количества осадков для территории Хузестана; адаптация гидродинамической мезомасштабной модели WRF-ARW для территории Хузестана; оценки влияние набора параметризаций на точность воспроизведения количества и распределения осадков разных градаций по рассматриваемой территории, отличающийся от таких наборов для других горных территорий, изученных в работах разных исследователей; оценки влияния конфигурации доменов модели WRF-ARW и соотношения их шагов на результаты моделирования распределения осадков различной интенсивности по исследованной территории с подтверждением вывода о том, что на данном этапе развития модели WRFARW оптимальный шаг сетки составляет 5-6 км; оценки точности воспроизведегия количества и распределения осадков различной интенсивности по территории Хузестана.

В ходе работы получен ряд результатов, вынесенных на защиту. Среди них такие как зависимость средних и независимость максимальных суточных осадков от высоты станции, отбор распределений Вейбулла и логнормального как ближайших к эмпирическому, оценки чувствительности модели WRF-ARW к различным схемам параметризации в условиях территории со сложным рельефом, нелинейность зависимости качества моделирования осадков от разрешения модели, целесообразность включения параметризации конвекции для воспроизведения очень сильных осадков и ее еотключения для слабых и средних осадков. Все вынесенные на защиту результаты и положения хорошо обоснованы и не подлежат сомнению.

Основные замечания:

Термин «прогноз» употребляется весьма вольно. В метеорологической литературе и практике под термином прогноз понимают указание на вполне определенную процедуру, характеризующуюся и расчетом будущего значения метеорологической переменной с определенным пространственным и временным разрешением, и заблаговременностью, и определенным набором процедур верификации. Автор пишет, что в качестве начальных и граничных условий для

каждого эксперимента были использованы данные FNL из национального центра экологического предсказания США – NCEP [132] без ассимиляции данных наблюдений с пространственным разрешением 1° по долготе и широте и 27 изобарическими уровнями и что эти файлы содержат информацию за 4 срока наблюдений (00, 06, 12, 18 ВСВ) с дискретностью 6 часов. Между тем, NCEP FNL Operational Global Analysis содержит диагностические, а не прогностические данные. Если бы автор базировался на прогностических граничных условиях, одним из основных вопросов исследования был бы источник ошибок – это граничные условия ли или локальная модель. Сделанное автором характеризуется термином, удачно вынесенным в заглавие диссертации.

Автор пишет, что «осадки средней интенсивности могут рассчитать с 90 % точностью», что такое 90 % точность? Рассчитанное значение не выходит за 10% доверительный интервал (это очень узкая полоса), или 90% попадание в градацию, или что-то еще?

Применение коэффициента корреляции Пирсона к суточным осадкам, чье распределение очевидно отличается от Гауссова, может привести к ошибочной интерпретации. Возможно, корреляция Спирмена была бы здесь более уместна.

Во всех верификационных метриках присутствует N - число случаев из табл. 12. Насколько эти случаи независимы? Проверяться ли степень независимости и каковы в этом случае эффективные размеры выборок?

Приведенные замечания не влияют на весьма хорошее впечатление от диссертации и положительную ее оценку.

Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертационной работы.

Таким образом, диссертационная работа Маддаха Мохаммада Амина «ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОСАДКОВ В РАЙОНАХ ИРАНА СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ С МОДЕЛЬЮ WRF-ARW» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора географических наук, профессора Игоря Николаевича Русина, содержащей новое решение актуальной научной задачи – восстановление пространственной структуры

осадков в провинции Хузестан, характеризующейся сложным рельефом, на основе экспериментов с моделью WRF-ARW.

Работа имеет большую научную и практическую ценность. Работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Маддах Мохаммад Амин, достоин присвоения ему степени кандидат географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Ведущий научный сотрудник

ФГБУ «Гидрометцентр России», д.г.н.

Адрес: Москва, 123242, Б. Предтеченский пер. 11-13

тел.: 499-795-23-26

e-mail: kryjov@metcom.ru

В.Н.Крыжов

Подпись В.Н.Крыжова заверяю.

Начальник отдела кадров

ФГБУ «Гидрометцентр России»



Т.Е.Комарова