

ОТЗЫВ

официального оппонента Козыревой Людмилы Владимировны 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 учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология.

Актуальность темы

Автором решена актуальная задача распределения атмосферных осадков различных градаций интенсивности по территории Ирана для провинции Хузестан, которая является экономически важной для развития страны. Оценка опасных осадков, необходима для рационального управления водопотреблением и рисками опасных явлений при изменении климата, особенно с учётом сложной орографии территории.

Анализ содержания работы

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения и двух приложений .

В первой главе Маддах М.А. на основе новых данных исследует климатические особенности распределения осадков по территории Юго-запада Ирана. Этот материал послужил в дальнейшем основой для оценивания результатов моделирования, но он интересен и сам по себе, поскольку раскрывает мезомасштабные особенности климата этого региона не известные ранее.

Вторая глава посвящена описанию региональной модели WRF-ARW, оценке результатов её применения для прогноза осадков по всей территории Ирана, показаны недостатки использования ранее принятой детализации модели, а значит, проведено обоснование необходимости проделанной автором работы.

В третьей главе подробно описывается методика адаптации модели WRF-ARW к рассматриваемому региону Ирана. Описаны принципы отбора вариантов параметризаций подсеточных процессов из огромного числа предлагаемых пользователям этой модели. Кратко охарактеризованы выбранные параметризации. Описан выбор начальных и граничных условий, план проведения численных экспериментов, перечень моделируемых случаев выпадения сильных осадков. Очень подробно описана система оценок качества и методика сравнения результатов расчётов с фактическими данными.

В четвёртой главе излагаются основные результаты, полученные на основе анализа проведённых численных экспериментов. Убедительно показано, что, применяя предлагаемую Маддахом М.А. методику работы с моделью WRF-ARW, можно добиться оправдываемости почти 90% в описании полей осадков до 15 мм/сутки по рассматриваемой территории. Хотя осадки меньшей интенсивности оказываются завышенными, а осадки большей интенсивности занижаются, всё же правильное описание полей осадков – это успех, который позволяет рекомендовать методику Маддаха М.А. для использования при прогнозировании осадков по водосборам в водохозяйственных организациях Юго-западного Ирана.

В заключении перечислены основные результаты работы.

Конкретное личное участие автора в получении результатов диссертации

Все приведённые в диссертации результаты получены либо лично автором, либо выполнены в соавторстве, причём диссертант являлся основным исполнителем в творческом коллективе. Следует признать работу Маддаха М.А. самостоятельным исследованием.

Степень достоверности результатов проведённых исследований

В работе используется проверенная в различных условиях компьютерная модель численного прогноза WRF. Все коррективы к модели вносились в допустимых разработчиками пределах. Оценка экспериментальных данных проведена с применением методик рекомендованных ВМО. База данных метеорологических наблюдений, аргументированных исходных положений, корректного использования математического аппарата и программного обеспечения позволяет полученные результаты считать достоверными.

Оценка новизны и практической значимости

В качестве новых и важных научно-практических результатов можно отметить следующие положения:

1. Впервые собраны временные ряды параметров необходимые для пространственной оценки количества осадков различных градаций, которые комплексно используются с данными о рельефе и климате исследуемой территории.

2. Получены оценки эмпирических и теоретических функций распределения осадков по градациям интенсивности.

3. Построены карты опасных осадков по исследуемой территории, которые могут использоваться для принятия решений при неблагоприятных явлениях природы.

4. Автором успешно адаптирована гидродинамическая мезомасштабная модель WRF-ARW с использованием входных метеорологических и географических данных территории юго-западного Ирана. Модель достаточно полно учитывает физические процессы, важные для прогноза осадков: микрофизические процессы в облаках, облачную конвекцию, энерго и массообмен между атмосферой и подстилающей поверхностью. Автор впервые исследовал и оптимизировал влияние набора параметризаций на точность прогноза количества и распределения осадков разных градаций на рассматриваемой территории.

5. Автор провел оценку точности прогнозов распределения опасных осадков по территории Юго-западного Ирана с использованием прогностической модели WRF-ARW. Проведена верификация прогнозов осадков количественным и качественным способами, основанными на построении матриц сопряжённости.

Замечания по диссертационной работе

Не смотря на общую положительную оценку работы, следует высказать ряд замечаний:

1. В главе 1 исследованы климатические характеристики осадков на исследуемой территории и получены, в частности, полиномиальные тренды числа случаев с осадками более 10 мм на разных станциях. Однако ничего не сказано о статистической значимости полученных трендов.

2. Проведены численные эксперименты, разработана оптимальная методика прогноза полей осадков, однако автором недостаточно раскрыт вопрос о наилучшей заблаговременности прогноза.

3. В разделе 4.3 автор сначала утверждает, что максимальное количество осадков прогнозируется над внутренними горными районами. Рельеф горных районов сильно горизонтально неоднороден и при шаге даже 1 км воспроизводится на сетке неправильно. Поэтому вывод 7, приведённый автором диссертации в заключении, вызывает некоторые сомнения и, как справедливо указывает автор, нуждается в дальнейшем исследовании.

Заключение

Работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Проведённые научные исследования можно характеризовать как научно обоснованные разработки, обеспечивающие решение важной прикладной задачи:

получения наиболее адекватного описания распределения осадков по территории Юго-западного Ирана для совершенствования водохозяйственной деятельности. Представленные в работе исследования представляются достоверными, а приводимые рекомендации – обоснованными. Диссертационная работа написана технически квалифицированно и аккуратно оформлена. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате.

Несмотря на замечания, можно заключить, что 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. Работа выполнена под руководством доктора географических наук, профессора Русина Игоря Николаевича и предложено новое решение повышения качества прогноза ливневых осадков на территории Юго-западного Ирана.

Диссертационная работа Маддаха Мохаммада Амина имеет практическое применение, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 — «Метеорология, климатология и агрометеорология».

Козырева Л.В.

Ведущий научный сотрудник, к. т. н. лаборатории агроклимата
ФГБНУ «Агрофизического научно-исследовательского института»,

Адрес: 195220, Санкт-Петербург, Гражданский проспект, д. 14

Тел.: 8-812-534-13-24, 8(911)125-07-82

E-mail: 4ludak@gmail.com

Подпись Л.В. Козыревой заверяю.

Ученый секретарь

ФГБНУ «АФИ НИИ», к.т. н.



И. В. Тарасенкова