

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.197.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 19.06.2018 № 48

О присуждении Маддаху Мохаммаду Амину, гражданину Исламской Республики Иран, учёной степени кандидата географических наук.

Диссертация «Восстановление пространственной структуры осадков в районах Ирана со сложным рельефом на основе экспериментов с моделью WRF-ARW» по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология, принята к защите 17.04.2018, протокол № 44, диссертационным советом Д212.197.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 192007, РФ, г. Санкт-Петербург, Воронежская ул., д. 79 (№ 156/нк от 1 апреля 2013 года).

Соискатель, Маддах Мохаммад Амин, 1987 года рождения, окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по специальности «021600.68 – Гидрометеорология» в 2014 году с присуждением степени «магистр». В 2018 году соискатель окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ). Сдача кандидатских экзаменов подтверждается справкой, выданной в СПбГУ в 2017 г. Диссертация выполнена на кафедре климатологии и мониторинга окружающей среды Института Наук о Земле Федерального государственного

бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». В настоящее время соискатель не работает.

Научный руководитель – доктор географических наук, профессор Русин Игорь Николаевич, профессор кафедры климатологии и мониторинга окружающей среды Института Наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Официальные оппоненты:

Крыжов Владимир Николаевич, гражданин РФ, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации», 123242, г. Москва, Большой Предтеченский пер., д. 11-13, и

Козырева Людмила Владимировна, гражданка РФ, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Агрофизический научно-исследовательский институт», 195220, г. Санкт-Петербург, Гражданский просп., д. 14,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова», 194021, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д. 7, в своём положительном заключении, подписанном заведующим отделом динамической метеорологии и климатологии ФГБУ «ГГО» кандидатом физико-математических наук, Школьников Игорем Марковичем и утверждённом директором Федерального государственного бюджетного учреждения «Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова» доктором физико-математических наук Катцовым Владимиром Михайловичем, отметила, что диссертационная работа представляет собой завершённую научно исследовательскую работу. Указывается, что научные и практические результаты, полученные диссертантом, актуальны и важны для

создания системы прогнозирования распределения количества сильных ливней по водосборам и вызываемых ими паводков на территории юго-западного Ирана.

Указывается, что работа соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание учёной степени кандидата наук, изложенным в п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор Маддах Мохаммад Амин заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология.

Соискатель имеет 4 опубликованных работ по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

Краткая характеристика основных научных работ, опубликованных в изданиях из списка ВАК:

1. Guryanov V.V., Maddah M.A., Perevedentsev Y.P. (2014). Torrential rain forecast using the mesoscale model WRF-ARW // Biosciences Biotechnology Research Asia. Т. 11. С.181–187. DOI: 10.13005/bbra/1459. В статье анализируется влияние разных заблаговременности (24, 48 и 72 ч.) в гидродинамической мезомасштабной модели WRF на прогноз ливневых осадков в провинции Хузестан (юго-западная часть Иран).

2. Русин И.Н., Маддах М.А. (2017). Количественные характеристики максимальных осадков юго-западного Ирана // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. № 585. С. 142–157. Эта статья содержит статистические характеристики суточных сумм осадков (ССО) в провинции Хузестан (юго-западная часть Ирана). Определены эмпирические и теоретические функции распределения суточных сумм осадков и значения экстремальных суточных сумм осадков, как перцентилей вероятностей 90%, 95% и 99%. Построены карты распределения экстремальных ССО по рассматриваемой территории.

3. Маддах М.А., Русин И.Н., Ахунд-Али А.М. (2017). Оценка физических параметризаций модели WRF для моделирования сильных осадков на юго-западе Ирана // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. № 586. С.191–204. Проанализировано влияние разных схем параметризации физических процессов на качество моделирования с использованием гидродинамической мезомасштабной модели WRF-ARW на территории юго-западе Ирана. Приводятся результаты верификации адаптированной модели. Определён оптимальный набор схем параметризации физических процессов.

4. Маддах М.А., Русин И.Н., Ахунд-Али А.М. (2018). Влияние пространственного разрешения на качество воспроизведения сильных осадков в модели WRF-ARW: пример – юго-запад Ирана // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, № 588, С.62–85. Рассматриваются результаты исследования влияния пространственного разрешения на качество воспроизведения суточных сильных осадков с использованием гидродинамической мезомасштабной модели WRF-ARW на территории со сложным рельефом на примере юго-западе Ирана. Оценивалось влияние пространственного разрешения и включение параметризации конвекции во внутренних доменах модели по разным градациям осадков. Выбрано оптимальное пространственное разрешение по градациям осадков.

На автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные:

1. Обязов Виктор Афанасьевич, доктор географических наук, доцент, технический директор ООО НПО «Гидротехпроект» сделал следующие замечания: (1) К сожалению, данные, использованные в главе 1, охватывают период с 1994 по 2010 годы. Этот период нельзя считать достаточным для получения характеристик климата. (2) Полученные теоретические функции распределения осадков в день с дождём далее в работе не используются, вместо них применяются эмпирические повторяемости. Непонятно, зачем тогда о них упоминать в диссертации. (3) Рис. 4 прокомментирован на стр. 17 не достаточно. указывается, например, что значение CORR для слабых осадков даже отрицательно, что следовало бы объяснить, хотя бы кратко.

2. Вологжина Саяна Жамсарановна, кандидат географических наук, доцент, декан географического факультета ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Латышева Инна Валентиновна, кандидат географических наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой метеорологии и охраны атмосферы географического факультета ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» сделали следующие замечания: (1) К сожалению, в автореферате не отражена специфика влияния рельефа юго-западного Ирана на выпадение атмосферных осадков. (2) Оценка цикличности атмосферных осадков только на основе полиномиального тренда не совсем достоверна.

3. Морозова Светлана Владимировна, кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры метеорологии и климатологии ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского». Без замечаний.

4. Алексеев Генрих Васильевич, доктор географических наук, профессор, зав. отделом взаимодействия океана и атмосферы ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт», член-корреспондент РАН. (1) В главе 1 исследован климатический режим осадков в Западном Иране и получена карта распределения опасных осадков по территории. Однако эти материалы не используются в дальнейшем анализе результатов численного моделирования и представляются слабо связанными с дальнейшими главами. (2) Обычно при использовании модели WRF-ARW в конкретном регионе стремятся использовать все дополнительные данные, которые имеет местная гидрометеорологическая сеть. В реферате нет указаний на то, что автор применял процедуру усвоения местных данных, и не приведено никаких комментариев по этому поводу.

5. Гоголь Феликс Витальевич, кандидат географических наук, начальник Гидрометцентра Федерального государственного бюджетного учреждения «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан». (1) В первой главе автором приводятся сведения о средних многолетних метеорологических характеристиках (1994 – 2010 гг.) для

исследуемого региона. Однако, не совсем понятно, как 17-ти летний период может полноценно охарактеризовать климат изучаемой территории. Почему для оценки климата не использованы более длительные ряды метеорологических характеристик, хотя бы по отдельным станциям?

6. Переведенцев Юрий Петрович, доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой метеорологии, климатологии и экологии атмосферы Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет». Без замечаний.

Ответы на замечания и комментарии содержатся в докладе и письменных ответах на вопросы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их научными интересами, направлением их исследований, опытом работы и наличием публикаций за последние 5 лет, близких по тематике к теме диссертационной работы соискателя.

Выбор ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им.А.И.Воейкова» – обосновывается тем, что в число основных направлений её деятельности входят моделирование климата, исследование крупномасштабных атмосферных и явлений, и особенностей атмосферных процессов в отдельных регионах земного шара, прикладные аспекты метеорологии.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. На основе ранее неиспользованных метеорологических данных изучен режим температуры, давления и ветра в одной из важнейших экономических зон Ирана – юго-западе Ирана. Результаты обобщены в виде таблиц и карт.
2. По данным метеорологических станций, имеющих наиболее длинные ряды наблюдений, проведён статистический анализ осадков на Юго-Западе Ирана. Полученные результаты характеризуют зависимость осадков от рельефа территории и могут быть полезны при решении водохозяйственных задач. В работе они применены для верификации расчётов по модели.

3. Получены соотношения между максимальными и средними ежедневными количествами осадков и построены карты пороговых значений обильных осадков за сутки по рассматриваемой территории.
4. Анализ воспроизведения поля сильных осадков в численных экспериментах показал, что для рассматриваемой территории со сложным рельефом модель WRF-ARW более чувствительна к схемам параметризации конвекции, чем к схемам параметризации микрофизики облаков и пограничного слоя. Выбраны оптимальные схемы параметризации для численного прогноза осадков на Юго-западе Ирана.
5. Показано, что качество моделирования осадков значительно и нелинейно зависит от разрешения модели. Важен не только выбор шага сетки наименьшего домена, принятого для получения окончательного результата моделирования, но и то, какое разрешение было у материнских сеток.
6. Выяснилось, что преимущество более высокого пространственного разрешения (1 – 2 км) не очевидно. Потенциал для улучшения прогностических качеств модели за счёт более высокого пространственного разрешения может быть потерян за счёт ошибок, например, ошибок инициализации.
7. Оценка влияния структуры доменов показывает, что при прогнозах в грациях сильных и очень сильных осадков (более 15 мм/сутки), которые чрезвычайно важны для прогнозов опасных явления, наилучшие результаты получены при использовании трёхступенчатой телескопизации. Для такого сложного района, как юго-запад Ирана получено оптимальное расположение родительского и вложенных доменов. Оказалось, что целесообразно использовать граничные условия двухстороннего взаимодействия и отношение шагов родительского и вложенных доменов 1 к 3.
8. Результаты оценок разных структур доменов доказывают, что отсутствие домена с высоким разрешением (1 – 2 км) в случае двухстороннего взаимодействия вложенных сеток оказывает положительное влияние на изучаемый домен. Это связано с тем, что высокое разрешение самого мелкого домена вносит в решение лишние шумы и ухудшает прогноз в промежуточном

домене (шаг сетки 5 км). Генерация шума может быть связана также и с отсутствием параметризации конвекции в самом мелком домене, хотя конвективные явления мелкого масштаба могут требовать параметризации даже в случае, когда конвекция является сеточными процессами.

9. Осадки меньше 15 мм/сутки оказались лучше воспроизведены, когда параметризация конвекции не была включена. Включение этой параметризации особенно сильно повлияло на улучшение качества прогнозов осадков в градации очень сильных осадков.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что изучены общие аспекты взаимодействия крупно- и мезомасштабных потоков, определяющих погоду на территории со сложной орографией.

Практическая значимость состоит в том, что показано, как за счёт детального подбора всех возможных входных характеристик модели, достичь высокой точности моделирования осадков. Это значит – создана основа для внедрения предлагаемой методики прогнозирования осадков по водосборам в систему предупреждения о паводках на территории юго-западного Ирана.

Достоверность результатов исследования определяется использованием современных методов численного моделирования атмосферных процессов и корректным применением методов оценки гидродинамического моделирования, а также непротиворечивостью результатов другим независимым исследованиям по данной тематике. Полученные результаты согласуются с опубликованными данными по теме диссертации.

Личный вклад соискателя заключается в формулировке целей и постановке задач исследования, обосновании выбора теоретических и расчётных методов решения поставленных задач, анализе полученных данных и их интерпретации. Автор непосредственно устанавливал и адаптировал гидродинамическую модель WRF-ARW к территории юго-западного Ирана, проводил исследования и обрабатывал данные численных экспериментов, составлял отчётную документацию, подготавливал материалы докладов и публикаций, формулировал выводы и заключения по работе, разрабатывал рекомендации для практического



