

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.189.10  
на базе Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Пермский  
государственный национальный исследовательский университет»  
Министерства образования и науки Российской Федерации  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 26.10.2018 г. № 111

О присуждении **Быкову Алексею Васильевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация **«Моделирование и прогноз опасных метеорологических явлений конвективного происхождения на Урале»** по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология» принята к защите 23 августа 2018 г., протокол № 110 диссертационным советом Д 212.189.10 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (614990, г. Пермь, ул. Букирева 15); приказ о создании совета № 2260-2885 от 28.12.2009 г.; приказ о продлении совета № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Быков Алексей Васильевич, 1988 года рождения, в 2016 г. окончил магистратуру географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» по направлению «Гидрометеорология». С 2016 г. по настоящее время Быков А.В. обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации. Работает инженером-исследователем в Центре коллективного пользования высокопроизводительными вычислительными ресурсами Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский госу-

дарственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре метеорологии и охраны атмосферы Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор географических наук, профессор **Калинин Николай Александрович**, заведующий кафедрой метеорологии и охраны атмосферы ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Официальные оппоненты:

1. **Рубинштейн Константин Григорьевич**, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУ «Гидрометцентр России», ведущий научный сотрудник (г. Москва)

2. **Гурьянов Владимир Владимирович**, кандидат географических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», доцент кафедры метеорологии, климатологии и экологии атмосферы (г. Казань)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (г. Томск)** – в своем положительном отзыве, подписанном д.г.н., профессором, заведующей кафедрой метеорологии и климатологии Валентиной Петровной Горбатенко и д.г.н., профессором кафедры метеорологии и климатологии Владимиром Вениаминовичем Севастьяновым, указала, что диссертация написана исключительно грамотно, отличается логичностью и последовательностью изложения. Отмечается, что диссертация является целостным, завершенным и самостоятельно выполненным исследованием, отражающим современное состояние и перспективы региональных методов прогнозов конвективных опасных метеорологических явлений на территории Урала, а автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 16 работ (общим объемом 6,88 печатных листов, из них авторских 4,18 печатных листа), включая 7 статей в журналах из списка ВАК РФ, из которых 5 работ в изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

Наиболее значимые работы:

1. **Быков А.В.**, Ветров А.Л., Калинин Н.А. Прогноз опасных конвективных явлений в Пермском крае с использованием глобальных прогностических моделей // Труды Гидрометцентра России. 2017. Вып. 361. С. 101–119.

2. Калинин Н.А., Шихов А.Н., **Быков А.В.** Прогноз мезомасштабных конвективных систем на Урале с помощью модели WRF и данных дистанционного зондирования // Метеорология и гидрология. 2017. № 1. С. 16–28.

3. **Быков А.В.**, Шихов А.Н. Прогноз мезомасштабных конвективных систем с применением глобальных и мезомасштабных гидродинамических моделей // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Том 15. № 2. 2018. С. 213–224.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов, которые представили: **Б.Г. Шерстюков**, д.г.н., зав. лабораторией исследования последствий изменения климата ВНИИГМИ-МЦД; **В.А. Лобанов**, д.т.н., профессор кафедры метеорологии, климатологии и охраны атмосферы РГГМУ; **С.В. Логинов**, к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории физики климатических систем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН; **А.В. Чередниченко**, д.г.н., г.н.с. НИИ проблем биологии и биотехнологий КазНУ им. аль-Фараби и **В.С. Чередниченко**, д.г.н., профессор кафедры метеорологии и гидрологии факультета географии и природопользования КазНУ им. аль-Фараби; **Л.Н. Василевская**, к.г.н., доцент кафедры океанологии и гидрометеорологии Дальневосточного федерального университета; **А.А. Алексеева**, к.г.н., в.н.с. отдела гидродинамических краткосрочных прогнозов погоды Гидрометцентра России; **М.А. Толстых**, д.ф.-м.н., зав. лабораторией Гидрометцентра России, в.н.с. Института вычислительной математики РАН; **П.А. Торопов**, к.г.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии МГУ им. М.В. Ломоносова; **А.В. Чернокуль-**

ский, к.ф.-м.н., с.н.с. Института физики атмосферы РАН; Л.Н. Паршина, к.г.н., зав. лабораторией оперативных прогнозов и информации Гидрометцентра России.

Все отзывы положительные. В отзывах отмечена актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов диссертации Быкова А.В.

В отзывах на автореферат содержатся следующие замечания, вопросы и пожелания: все ли виды мезомасштабных конвективных систем (МКС) рассматриваются в диссертации; каким образом оценивалась достоверность информации очевидцев опасных явлений; что понимается под объектно-ориентированным подходом; почему к анализу не привлечена модель COSMO, являющаяся более новой и развитой, чем модель ПЛАВ; в чем заключаются особенности условий возникновения конвективных опасных явлений на Урале; является ли достаточным признаком МКС температура верхней границы облаков; почему автор разделяет «неудачный прогноз МКС» и «ложные тревоги»; какова величина выборки случаев, на которой автор делает основные заключения; в качестве рекомендации указывается на то, что нужно с осторожностью принимать к сведению некоторые приведенные в диссертации оценки качества моделирования и прогноза, так как указано, что расчет индексов проводился только для случаев, когда формировались условия, способные развивать глубокую конвекцию; в качестве пожеланий указывается на необходимость проведения в дальнейшем исследований по определению возможности применения результатов, полученных в диссертации, для других регионов России.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается общностью тематики и объекта исследования: Национальный исследовательский Томский государственный университет проводит исследования режима циклогенеза и опасных конвективных явлений; Рубинштейн Константин Григорьевич известный специалист в области применения гидродинамических технологий в прогнозе погоды и атмосферных явлений с использованием региональных и глобальных моделей циркуляции атмосферы; Гурьянов Владимир Владимирович – специализируется по вопросам исследования термодинамических полей в атмосфере и использовании модели WRF для прогноза осадков.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана оперативно пополняемая база данных опасных метеорологических явлений на территории Пермского края с 1990 г.;

- установлены пороговые значения физико-статистических параметров (индексов) конвективной неустойчивости, предназначенных для прогноза опасных метеорологических явлений конвективного происхождения на Урале;

- доказана перспективность использования глобальных прогностических моделей циркуляции атмосферы для прогноза мезомасштабных конвективных систем и связанных с ними опасных метеорологических явлений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказано, что прямое моделирование конвективных течений без использования процедур параметризации глубокой конвекции в мезомасштабной прогностической модели WRF-ARW обеспечивает наилучшее качество прогноза мезомасштабных конвективных систем и связанных с ними опасных метеорологических явлений;

- применительно к проблематике диссертации результативно (т.е. с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс базовых методов исследования таких, как синоптический, статистической обработки данных, математического (суперкомпьютерного) моделирования состояния атмосферы, ГИС-технологий;

- изложены доказательства повышения качества воспроизведения мезомасштабных конвективных систем и связанных с ними сильных ливней (дождей) и сильных шквалов при использовании вложенных расчетных областей;

- раскрыты возможности мезомасштабной модели WRF-ARW в воспроизведении мезомасштабных конвективных систем с сильными смерчами;

- изучено влияние горизонтального шага сетки на качество воспроизведения мезомасштабных конвективных систем;

- проведена модернизация индекса плавучести, основанного на известном методе частицы, которая позволила добиться увеличения количества оправдавшихся прогнозов опасных метеорологических явлений по сравнению с аналогом.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработаны методические рекомендации по использованию глобальных моделей атмосферы и рассчитываемых на их выходных данных физико-статистических параметров неустойчивости применительно к территории Урала;

- предложена, апробирована и успешно верифицирована конфигурация модели WRF, оптимальная для прогноза мезомасштабных систем глубокой конвекции и связанных с ними опасных метеорологических явлений на территории Урала, включая сильные смерчи, с применением суперкомпьютерных технологий;

- материалы исследования использованы при разработке курса лекций по дисциплине «Динамическая метеорология» на кафедре метеорологии и охраны атмосферы Пермского государственного национального исследовательского университета.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теория изучения условий формирования опасных метеорологических явлений конвективного происхождения на Урале с целью повышения качества их диагноза и прогноза с помощью глобальных и мезомасштабных моделей атмосферы, построена на известных, проверяемых положениях синоптического метода и гидродинамического подхода к исследованию атмосферных процессов, соблюдает принцип научной преемственности по отношению к существующим исследованиям по данной проблематике и согласуется с опубликованными научными трудами по теме диссертации;

- идея базируется на анализе практики и обобщении передового зарубежного и отечественного опыта исследований в области анализа, диагноза и прогноза опасных метеорологических явлений в теплый период;

- использованы апробированные объективные методы обработки информации, значительные объемы исходных материалов, такие, как оперативные данные счета глобальных прогностических моделей, оперативно пополняемые архивы данных реанализов, данные счета мезомасштабной модели WRF версий 3.6.1–3.9.1.1, оперативно пополняемые архивы данных о радиационной температуре на верхней грани-

це облачности со снимков Terra/Aqua MODIS и METEOSAT-8, так и метеорологические наблюдения из различных баз данных.

Личный вклад соискателя состоит в: разработке базы данных опасных метеорологических явлений; организации автоматического получения данных модели ПЛАВ в коде GRIB на ftp-сервер ПГНИУ; установке, настройке, подборе параметризаций подсеточных процессов и проведении численных экспериментов с мезомасштабной моделью атмосферы WRF-ARW/NMM; получении и обработке при помощи самостоятельно созданных программ для ЭВМ данных глобальных моделей атмосферы; интерпретации результатов моделирования и прогноза; формулировке основных выводов диссертации; подготовке основных публикаций по выполненной работе, в том числе в научных изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендуемых ВАК.

На заседании 26 октября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Быкову Алексею Васильевичу ученую степень кандидата географических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология», участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета,  
доктор географических наук,  
профессор

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат географических наук,  
доцент



Михаил Дмитриевич Шарыгин

Татьяна Анатольевна Балина

26 октября 2018 г.