

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 327.003.01  
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской  
Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России») Федеральной службы по  
гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета)  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26 ноября 2021 г. № 15

о присуждении **Юсупову Юрию Исааковичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

**Диссертация** «Прогноз шквалов и интенсивных осадков с применением термодинамических параметров атмосферы и потенциального вихря Эртеля» по специальности 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы» принята к защите 07.07.2021 протокол № 9 диссертационным советом Д 327.003.01 на базе ФГБУ «Гидрометцентр России» Росгидромета (123242, Россия, Москва, Большой Предтеченский пер., 11-13), приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Министерства образования и науки Российской Федерации № 420-351 от 14.03.2008.

**Соискатель** Юсупов Юрий Исаакович, 1956 года рождения, в 1979 году **окончил** Московский авиационный институт им. Серго Орджоникидзе, в 1983 г. Московский физико-технический институт, в 2010 году окончил аспирантуру ФГБУ «Гидрометцентр России» Росгидромета. **Работает** директором по научным вопросам в Обществе с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Мэп Мейкер», 123242 г. Москва, Нововаганьковский пер, д.5 стр.1

Диссертация выполнена в аспирантуре «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации» (ФГБУ «Гидрометцентр России»).

**Научные руководители:** доктор физико-математических наук, **Беркович Леопольд Владимирович**, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации»; доктор физико-математических наук **Гордин Владимир Александрович**, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».

**Официальные оппоненты:** доктор физико-математических наук, профессор **Гордов Евгений Петрович** главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук»; доктор физико-математических наук **Чхетиани Отто Гурамович**, заместитель директора, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук», **дали положительные отзывы о диссертации.**

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет», г. Санкт-Петербург, в своем **положительном заключении**, утвержденном ректором, к.ю.н. В.Л. Михеевым и подписанном заведующей кафедрой метеорологических прогнозов, к.ф.-м.н. О.Г. Анискиной, указала, что диссертационная работа имеет научную ценность, теоретическую и практическую значимость, и является законченной научно-квалификационной работой.

Соискатель имеет 27 опубликованных работ по теме диссертации, из них 10 работ опубликованы в научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК России (по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы, физико-математические науки): а) Акулиничева А. А., Беркович Л. В., Соломахов А. Ю., Шмелькин Ю. Л.,

**Юсупов Ю. И.** Геоинформационная система “Метео” и состояние ее использования в метеослужбах России и ближнего зарубежья. //Метеорология и гидрология. – 2001.–№.11.–С.90–98.; б) Белоусов С. Л., Беркович Л. В., **Юсупов Ю. И.** Краткосрочный гидродинамический прогноз метеовеличин с использованием технологии автоматизированного рабочего места синоптика //Метеорология и гидрология. – 1994. – №. 11. – С. 33-48; в) Белоусов С. Л., **Юсупов Ю. И.** Расчет трехмерных траекторий воздушных частиц //Метеорология и гидрология. – 1991. – №. 12. – С. 41-48; г) Зароченцев Г. А., Рубинштейн К. Г., Бычкова В. И., Игнатов Р. Ю., **Юсупов Ю. И.** Сравнение нескольких численных методов прогноза туманов //Оптика атмосферы и океана. – 2018. – Т. 31. – №. 12. – С. 981-987; д) Игнатов Р. Ю., Рубинштейн К. Г., **Юсупов Ю. И.** Численные эксперименты по прогнозу гололедных явлений. // Оптика атмосферы и океана. – 2020. – Т. 33. – №. 9. – С. 735-741; е) Калинин Е. Д., **Юсупов Ю. И.** Метод прогноза зон сильных конвективных осадков в холодный период года //Метеорология и гидрология. – 2012. – №. 4. – С. 19-28; ж) Рубинштейн К. Г., Губенко И. М., Игнатов Р. Ю., Тихоненко Н. Д., **Юсупов Ю. И.** Эксперименты по усвоению данных сети грозопеленгации //Оптика атмосферы и океана. – 2019. – Т. 32. – №. 11. – С. 936-941; з) **Юсупов Ю. И.** Использование изэнтропического анализа в оперативном краткосрочном прогнозе погоды, 2012 //Метеорология и гидрология. – 2012. – №. 1. – С. 42-49; и) **Юсупов Ю. И.** Метод прогноза шквалов с применением термодинамических параметров атмосферы и потенциального вихря Эртеля. //Метеорология и гидрология. –2013. –№.11. –С.55 – 63; к) **Юсупов Ю. И.** Исследование структуры тропосферного потенциального вихря в масштабе мезо-γ при глубокой влажной конвекции с помощью модели WRF-ARW // Процессы в геосредах. – 2020. – №. 4 (26). – С. 983 - 988.

Получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ: а) **Юсупов Ю. И.** Оперативная трехмерная траекторная модель. №2009615056 от 16 сентября 2009; б) **Юсупов Ю. И.** Оперативная модель объективного фронтального анализа. №2009615058 от 16 сентября 2009; в)

**Юсупов Ю. И.** Оперативная модель объективного изэнтропического анализа. №2009615057 от 16 сентября 2009; г) **Юсупов Ю. И.** Оперативная модель формирования сильных шквалов. №2009615059 от 16 сентября 2009.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается тематикой исследований и работ в рамках диссертации (исследование конвективных процессов с опасными явлениями погоды и разработкой методов их прогноза).

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов (все положительные), содержащие следующие замечания: И.П. Семилетов у своем отзыве указал, что исследование мезомасштабного потенциального вихря следовало бы провести более тщательно с привлечением дополнительного статистического материала, чтобы определить распределение диполей по вертикали, степень бароклинности, при которой возникают горизонтально ориентированные диполи, влияние сдвига ветра на формирование горизонтально ориентированных диполей; А.П. Макштас отметил, что в подписи к рис. 2а не указано к какой изобарической поверхности относятся изолинии Q-вектора, на рис. 2б не видна роль потенциального вихря, так как нечеток его максимум, ограничивающий шквалообразный участок фронта; Вологжина С.Ж. и Латышева И.В. в своем отзыве отметили, что в автореферате не показано насколько отличаются прогнозы зон энергии неустойчивости и порывов ветра, рассчитанных в самой модели WRF-ARW от предложенного диссертантом поля  $\psi$ , рассчитанного по значениям тропосферного мезомасштабного потенциального вихря, кроме того, ими было высказано сомнение о возможности своевременной доставки до потребителя результатов сверхкраткосрочного прогноза с учетом получения актуальных данных наблюдений и последующего блендинга этих данных с прогнозами WRF; Ольчев А.В. и Суркова Г.В. посчитали, что защищаемые положения сформулированы не как положения, а как названия этапов диссертационного исследования. Степаненко В.М. в своем отзыве указал на терминологические погрешности в тексте автореферата. Отзывы

Переведенцева Ю.П. и Гурьянова В.В., Багрова А.Н., Калинина Н.А. И Ветрова А.Л не содержат замечаний.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных **соискателем исследований создана** компьютерная технология для производства оперативного изэнтропического анализа и продемонстрирована значимость ее использования в оперативной прогностической практике; **разработаны:** а) метод прогноза интенсивных осадков в холодное время года с использованием векторной фронтогенетической функции и потенциального вихря в состоянии насыщения и б) метод прогноза шквалов с использованием расчета потенциального вихря Эртеля и объективного определения фронтальных зон; **изучены** условия формирования горизонтально ориентированных диполей тропосферного мезомасштабного потенциального вихря в условиях глубокой влажной конвекции.

**Теоретическая значимость исследования обоснована** тем, что на основе нового подхода к анализу конвективных явлений, состоящего в применении достижений теоретической метеорологии (изэнтропический анализ, потенциальный вихрь Эртеля, фронтогенетическая функция), разработаны новые методы краткосрочного прогноза шквалов и интенсивных осадков в холодное время года. Примененный подход открывает новые возможности для развития методов краткосрочного прогноза мезомасштабных явлений погоды.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что авторские испытания разработанных методов показали, что по сравнению с известными методами прогноза шквалов и интенсивных осадков в холодное время года значительно уменьшено число ложных тревог при высоких показателях оправдываемости и предупрежденности прогноза явления; создана и впервые в России реализована оперативная технология изэнтропического анализа. Практическая значимость полученных результатов заключается в повышении качества общего прогноза погоды, включая градации неблагоприятных и

опасных явлений, а также наукастинга (сверхкраткосрочного прогноза) конвективных явлений погоды.

**Оценка достоверности результатов исследования** определяется использованием современных представлений о динамике атмосферы, теоретически обоснованных подходов к диагнозу и прогнозу зон активной конвекции и развития в этих зонах шквалов и интенсивных осадков. В работе использовались наряду с прогностическими данными гидродинамических моделей, данные станционных наблюдений и информация метеорологических радиолокаторов, что позволило с большой точностью верифицировать разработанные в диссертации методы прогноза. Обоснованность основных результатов исследований подтверждается также публикациями в научных журналах и представлением их на российских и международных конференциях.

**Личный вклад соискателя:** все защищаемые научные положения получены при основном вкладе автора. Метод прогноза интенсивных осадков в холодный период года разработан совместно с программистом ООО «НПЦ «Мэп Мейкер» Калининым Е. Д.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение задач, имеющих практическое значение для обеспечения безопасности жизни и деятельности людей, что особенно важно сейчас в связи с прогрессирующим глобальным потеплением климата.

Диссертация Ю.И. Юсупова является завершённым научным исследованием и соответствует требованиям пунктов 9 и 10 Положения ВАК о порядке присуждения учёных степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

На заседании 26 ноября 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Юсупову Юрию Исаакович учёную степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный

совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 25.00.29, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней - 1.

Председатель диссертационного совета

 А.А. Васильев  


Ученый секретарь диссертационного совета

 М.В. Шатунова

1 декабря 2021 г.