

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.365.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 02.04.2026. №20

О присуждении Жарашуеву Мурату Владимировичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «разработка методов и алгоритмов сопряжения и обработки метеорологических данных для целей противорадовой защиты и штормоповещения» по специальности 1.6.18 – «Науки об атмосфере и климате» принята к защите 23.12.2025 г. (протокол заседания №18) диссертационным советом 24.2.365.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 192007, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д.79, созданного приказом № 879/нк от 25.09.2024 г.

Соискатель – **Жарашуев Мурат Владимирович**, гражданин Российской Федерации, 17 декабря 1981 года рождения, в 2005 году соискатель окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова», в 2009 году окончил аспирантуру в ГУ «Высокогорный геофизический институт». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Метод идентификации конвективных ячеек и результаты его применения для исследования градовых процессов» защитил в 2010 году в диссертационном совете Д 327.001.01, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения (на тот момент ГУ) «Высокогорный геофизический институт», работает старшим научным сотрудником лаборатории средств воздействия отдела активных воздействий ФГБУ «Высокогорный геофизический институт».

Диссертация выполнена в лаборатории средств воздействия отдела активных воздействий ФГБУ «Высокогорный геофизический институт».

Научный консультант – **Абшаев Али Магомедович** доктор физико-математических наук, доцент, директор НПЦ «Антиград», эксперт ВМО по модификации погоды, член международной комиссии по облакам и осадкам ассоциации по метеорологии и атмосферным наукам, г.Нальчик.

Официальные оппоненты:

Нагорский Петр Михайлович, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник лаборатории физики климатических систем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

Куповых Геннадий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математических основ инженерного образования института компьютерных технологий и информационной безопасности ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов - на – Дону

Аджиева Аида Анатольевна, доктор физико-математических наук, профессор ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (КБГАУ им. В. М. Кокова), г. Нальчик

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (ФГАОУ ВО «СКФУ»), г. Ставрополь в своем положительном отзыве, подписанном Закиняном Артуром Робертовичем, доктором физико-математических наук, доцентом, зав. кафедрой теоретической и математической физики ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», указала, что диссертационная работа «Разработка методов и алгоритмов сопряжения и обработки метеорологических данных для целей противорадовой защиты и штормоповещения» соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Жарашуев Мурат Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности кандидата географических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

Соискатель имеет 58 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе по теме диссертации 46 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 23 работы:

1. Абшаев, М.Т. Автоматизированная радиолокационная идентификация, измерение параметров и классификация конвективных ячеек для целей защиты от града и штормоповещения/, Абшаев М.Т., Абшаев А.М., Малкарова А.М., **Жарашуев М.В.**//Метеорология и гидрология.- 2010.- № 3. – С. 36-45.

2. **Жарашуев, М.В.** Статистический анализ радиолокационных характеристик мощных конвективных ячеек/**М.В. Жарашуев**//Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2010.- №5. – С. 58 - 65.

3. Абшаев, М.Т. Автоматизированная идентификация, измерение параметров и классификация конвективных ячеек для целей защиты от града и штормоповещения/Абшаев М.Т., Абшаев А.М., **Жарашуев М.В.**//Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. –2010.- № 1. – С. 109-113.

4. **Жарашуев, М.В.** Статистический анализ градовой активности Крыма и Ставропольского края/ **Жарашуев М.В.**// Метеорология и гидрология, 2012, -№ 7. – С. 37-44.

5. **Жарашуев, М.В.** Методика Автоматической идентификации площадок засева градовых облаков /**Жарашуев М.В.**, Гепгоков А.Х.// Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. –2015, - № 3. – С. 25-31.

6. **Жарашуев, М.В.** Метод калибровки МРЛ сети штормоповещения / **Жарашуев, М.В.**, Макитов В.С., Кагермазов А.Х., Кулиев Д.Д.// Труды ГГО. -2017. - № 586. - С. 164-174.

7. **Жарашуев, М.В.** Метод повышения эффективности сопоставления радиолокационной и наземной информации/ **Жарашуев М.В.**, Гергоков А.Х., Кагермазов А.Х., Макитов В.С., Созаева Л.Т. // Труды ГГО. - 2018. №588 - С. 139-149.

8. Кагермазов, А.Х. Прогноз паводкообразующих осадков на территории северного Кавказа с использованием глобальной модели атмосферы / Кагермазов, А.Х., Созаева Л.Т., **Жарашуев М.В.** // Метеорология и гидрология, Гидрометеиздат – Москва, 2019, № 6. – С. 80-86.

9. **Жарашуев, М.В.** Измерение осадков с увеличенной площадью водосборника / **Жарашуев М.В.** // Русский инженер, Москва, 2019, № 03(64). - С. 45-48.

10. Абшаев, М.Т. Метод фильтрации аномального радиоэха/ Абшаев М.Т., **Жарашуев М.В.**, Абшаев А.М. // Инженерный вестник Дона –2019. – № 9. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N9y2019/6230.

11. **Жарашуев, М.В.** Статистический анализ повторяемости молниевых разрядов типа "облако - облако" на территории Северокавказских республик и Ставропольского края / **Жарашуев М.В.** // Труды ГГО.- 2019.-№595 - С. 145-152.

12. **Жарашуев, М.В.** Цикличность градовой активности на Северном Кавказе/ **Жарашуев М.В.** // Труды ГГО. Вып. 598.- 2020. - С. 197-203.

13. **Жарашуев, М.В.** Исследование суточного хода разрядов типа облако-земля на территории Северного Кавказа/ **Жарашуев М.В.**, Терекулов З.М. // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. -2020.- Т.14- №1. - С.70-74.

14. **Жарашуев, М.В.** Методика статистического анализа грозовой активности на территории Северного Кавказа/ **Жарашуев М.В.**, Терекулов З.М.// Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки.- 2020.- Т. 14- №3. - С.70-74.

15. **Жарашуев, М.В.** Статистический анализ молниевой активности на территории Северного Кавказа/ **Жарашуев М.В.** // Метеорология и гидрология, - 2021. - № 6. – С. 112-115.

16. **Жарашуев, М.В.** Сопоставление статистических данных грозовой и градовой активности на территории Северного Кавказа/ **Жарашуев М.В.** // Труды ГГО. - 2021.№603. - С. 145-154.

17. **Жарашуев, М.В.** Комплексное применение разработанных методов для оптимизации порядка радиолокационных наблюдений при противоградовых работах/ **Жарашуев М.В.** // Труды ГГО. - 2022.-№605 - С. 145-154.

18. **Жарашуев, М.В.** Методика автоматизированного статистического анализа разрядов «облако-земля» для территории Северного Кавказа/ **Жарашуев М.В.**//Метеорология и гидрология.- 2022.- № 4. – С. 111-116.

19. **Жарашуев, М.В.** Анализ характеристик конвективных ячеек с помощью двух мрл / **Жарашуев М.В.** // Труды ГГО. - 2025.-№618 - С. 175-186.

20. **Жарашуев М.В.** Исследование ложных молниевых разрядов, зафиксированных северокавказской грозопеленгационной сетью// Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. Т.19 №3. 2025- С.108-115.

21. Патент России № 2395819. Автоматизированная радиолокационная система штормооповещения и активных воздействий на облака. Бюллетень № 21, 2010 / Абшаев А. М., Абшаев М. Т., **Жарашуев М В.** и др.

22. Патент России № 2694274. Плувиограф для измерения атмосферных осадков / Бюллетень № 20, 2019 / Байсиев Х.-М.Х., **Жарашуев М В.**

23. Патент России №2818791. Способ калибровки метеорадиолокаторов / Бюллетень № 13, 06 мая 2024 / **Жарашуев М. В.**, Байсиев Х.-М.Х.

Все публикации полностью соответствуют теме диссертации и раскрывают ее основные положения, выполнены соискателем самостоятельно. В работах, выполненных в соавторстве, соискатель определял направления исследований и разрабатывал основное содержание. Недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени научных работах не выявлено.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов. Все отзывы положительные. В отзывах отмечены отдельные замечания, касающиеся, в частности, ограниченной универсальности отдельных алгоритмов, недостаточной детализации ряда методических положений, необходимости расширения области апробации разработанных методов, а также наличия отдельных редакционных неточностей. Вместе с тем указанные

замечания носят частный характер, не снижают научной ценности диссертационной работы и не влияют на обоснованность и достоверность полученных результатов.

1. Отзыв официального оппонента главного научного сотрудника лаборатории физики климатических систем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН **Нагорского Петра Михайловича**.

Отзыв положительный. Замечания:

– первое защищаемое положение представляется неудачно сформулированным - из текста положения никак не следует то, что в работе сформулирован и реализован новый способ кластеризации конвективных ячеек и навесов градовых облаков, основанный на физических механизмах, определяющих существование и динамику исследуемых явлений, а также процессы расщепления КЯ;

– третье защищаемое положение - в тексте положения отсутствуют приведенные в 4-ой Главе установленные факты о суточной, сезонной и межгодовой зависимостях градовой активности конвективных облаков;

– пятое и шестое защищаемые положения следовало бы объединить;

– седьмое защищаемое положение не содержит конкретных рекомендаций, тех, которые приведены в п. 6 выводов по 5-ой главе.

– в диссертации предложен метод фильтрации аномального радиоэха, зарегистрированного на одной из МРЛ, однако нет анализа ситуации, когда аномальное радиоэхо регистрируется одновременно на обоих МРЛ;

– в конце 1-ой главы отсутствует заключительный раздел, анонсирующий разрабатываемые в диссертации материалы и методы;

– термины гроза «облако-облако», гроза «облако-земля» - относятся, по-видимому, к молниевым разрядам соответствующего типа;

– в тексте диссертации и автореферата встречаются неудачные выражения, синтаксические и орфографические ошибки (например, в автореферате указано на 9, а в диссертации на 89 свидетельств на регистрацию программ, на стр. 42 диссертации приведено перечисление без оглавления списка, часть рис. имеет неверную нумерацию и т.д.).

2. Отзыв официального оппонента заведующего кафедрой физико-математических основ инженерного образования института компьютерных технологий и информационной безопасности ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», **Куповых Геннадия Владимировича**.

Отзыв положительный. Замечания:

– в первой главе сделан достаточно подробный обзор методов обработки радиолокационной информации, рассмотрены возможности существующих радиолокационных метеорологических сетей, описана ячеиковая структура конвективных и слоистообразных облачных систем. Но программа диссертационного исследования, как анонсировано в автореферате, в явном виде не представлена.

– в третьей главе не вполне понятно, как именно, по мнению автора, следует доработать алгоритм фильтрации сигналов от местных предметов, автоматизированной радиолокационной системой.

– в четвертой главе статистический анализ грозовой активности с помощью системы LS800 проводился на основе элемента матрицы, разработанной для обработки радиолокационной информации. При этом разряды «облако-облако» были разделены по

квадратам фиксации молний 500x500 м. Но пространственная структура молниевых разрядов может превышать принятый масштаб, поэтому размер элемента матрицы в этом случае лучше связать с точностью грозопеленгации.

- в качестве рекомендации - интересно сравнить данные представленной грозопеленгационной системы с данными Всемирной сети локализации молниевых разрядов (WWLLN). Также для более полного анализа молниевой активности хорошо бы представить информацию об энергии вспышки, гистограммы и оценки значений для пиковых токов различной полярности: интегральную и по сезонам.

- в тексте работы имеется ряд опечаток и стилистических погрешностей, в частности на стр. 86, 89 и 94 нарушена нумерация формул.

3. Отзыв официального оппонента профессора ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (КБГАУ им. В. М. Кокова) **Аджиевой Аиды Анатольевны**.

Отзыв положительный. Замечания:

- для оценки достоверности информации полезно показать связь между данными грозопеленгационной станции (ГПС) и наземными метеорологическими станциями. Сравнить число случаев, когда данные совпадают, когда ГПС дает ложную тревогу (метеостанции не подтверждают данные ГПС), а также пропуска гроз (метеостанция отмечает грозы, а ГПС нет). Радиус действия визуальных наблюдений метеостанции можно принять 10, 15 и 20 км

- для того, чтобы делать выводы о цикличности градовой активности, необходимо проводить исследование с использованием более обширных данных.

- целесообразно более подробно осветить информацию о том, исследовалась ли цикличность грозовой активности ранее, если – да, то в каких регионах, по каким материалам и для каких периодов.

- желательно не отображать ракетные пункты на картах распределения молниевой активности по исследуемой территории.

- в таблице 3.3. показано расхождение характеристик Зеленокумского и Ставропольского МРЛ. Данное расхождение незначительно. Желательно было указать более яркие примеры расхождений.

- в диссертации в ряде рисунков не указаны градации. Некоторые надписи трудно читаемы.

4. **Отзыв ведущей организации** ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (ФГАОУ ВО «СКФУ»), составленный и подписанный Закиняном Артуром Робертовичем, доктором физико-математических наук, доцентом, зав. кафедрой теоретической и математической физики ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

Отзыв положительный. Замечания:

- недостаточно освещены все плюсы предложенных методов комплексной обработки грозопеленгационной, радиолокационной и наземной информации метеостанций и постов.

- не совсем понятно, почему при калибровке локаторов, автор выбирает в качестве средней зоны, область, отстающую на 5 км от линии, равноудаленной от двух МРЛ.

- распознавание явлений погоды осуществляется существующими методами ГУ «ГГО им. А.И. Воейкова», а распознавание градовых и градоопасных облаков и категорий объектов воздействия методами ГУ «ВГИ», и, к сожалению, не сказано о возможности

совершенствования этих методов на основе полученных данных о двумерных и трехмерных параметрах

– имеющиеся в диссертации утверждения о внедрении некоторых результатов работы следует подтвердить актами внедрения, подписанными соответствующими организациями.

– было бы целесообразным несколько сократить первую главу, посвященную обзору состояния вопроса и несколько расширить разделы, касающиеся предлагаемых методов и статистического анализа радиолокационной информации.

– в работе и автореферате имеются отдельные неудачные термины и опечатки

5. **Малкарова Аминат Магомедовна**, доктор физико-математических наук, начальник отдела научных исследований и активных воздействий Управления государственной наблюдательной сети и научных исследований Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, отмечает, что предложенный метод автоматической локализации площадок засева градовых облаков на основе выделения навеса радиоэха вряд ли является универсальным и может приводить к ошибкам, связанным с высокой пространственно-временной изменчивостью структуры градовых и градоопасных облаков.

6. **Экба Январби Алиевич**, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной физики Абхазского государственного университета, указывает, что в первой главе недостаточно глубоко рассмотрен вопрос автоматической идентификации конвективных ячеек. Во второй главе, по его мнению, следовало бы уделить больше внимания задачам идентификации облаков и облачных ячеек. Также отмечается необходимость более детального рассмотрения вопросов внедрения и апробации разработанных методов в различных природных условиях. Пятая глава, по мнению рецензента, изложена слишком лаконично и не в полной мере раскрывает преимущества разработанных методов.

7. **Данелян Баграт Григорьевич**, кандидат физико-математических наук, начальник центра физики облаков, и **Колдаев Аркадий Владиленович**, кандидат физико-математических наук, научный руководитель ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория», отмечают, что в автореферате не указаны работы, выполненные в ЦАО в области обработки метеорологической информации с доплеровских метеорологических радиолокаторов. Кроме того, текст содержит редакционные недочёты, включая отдельные неудачные термины и речевые обороты, затрудняющие восприятие материала.

8. **Михайловский Юрий Павлович**, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова», отмечает, что выводы о цикличности градовой активности основаны на анализе временного ряда ограниченной продолжительности, что обусловлено объёмом доступных исходных данных и может рассматриваться как направление для дальнейших исследований. Также указано на наличие отдельных технических неточностей (опечаток), не влияющих на содержание и основные результаты работы.

9. **Колосков Борис Павлович**, доктор физико-математических наук, замечаний не высказал.

10. **Кунижев Борис Иналович**, доктор физико-математических наук, профессор, директор Института математики и естественных наук КБГУ, отмечает, что обзорную главу диссертации можно было бы сократить.

11. **Каменецкий Евгений Самойлович**, доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник отдела математического моделирования Южного математического института — филиала ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр РАН», указывает на некорректное определение конвективной ячейки (стр. 10): «Конвективная ячейка — это область радиоэха, ограниченная замкнутыми изолиниями радиолокационной отражаемости, имеющая одну конвективную вершину и питающаяся одним восходящим потоком».

12. **Синькевич Андрей Александрович**, доктор технических наук, главный научный сотрудник ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова», отмечает, что из автореферата недостаточно ясно, обеспечивает ли предложенная процедура автоматической калибровки радиолокационной сети по эталонному локатору требуемую точность измерений. Также вызывает вопрос корректность применения единых критериев для определения наличия града в облаках, расположенных на различных расстояниях от радиолокатора (до 200 км).

Выбор ведущей организации ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (ФГАОУ ВО «СКФУ») обусловлен тем, что он является ведущим научно-образовательным центром, осуществляющим фундаментальные и прикладные исследования в области физики атмосферы, математического моделирования и обработки метеорологической информации.

Выбор официальных оппонентов обосновывается следующим:

Нагорский Петр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физики климатических систем Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, является ведущим специалистом в области радиофизики, включая распространение радиоволн в атмосфере и ионосфере, воздействие импульсных источников электромагнитного излучения, а также разработке и применение радиофизических методов дистанционной диагностики природной среды. Указанные направления непосредственно связаны с тематикой диссертационной работы, в частности с задачами радиолокации и грозопеленгации, основанными на анализе распространения и регистрации электромагнитных сигналов в атмосфере. Исследования в области ионосферных возмущений и электромагнитных процессов в верхних слоях атмосферы имеют важное значение для корректной интерпретации радиосигналов, в том числе генерируемых грозовой активностью. Кроме того, компетенция в области дистанционного зондирования и диагностики атмосферных процессов позволяет рассматривать результаты диссертации в контексте их возможного применения для мониторинга облачности и грозовых явлений, что имеет практическое значение для задач противогордовой защиты. Высокий уровень научной квалификации специалиста и его профильная экспертиза в смежных и фундаментально связанных областях обеспечивают возможность всесторонней и объективной оценки представленной диссертационной работы.

Куповых Геннадий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физико-математических основ инженерного образования института компьютерных технологий и информационной безопасности ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», его научная деятельность связана с исследованием атмосферного электричества и математического моделирования атмосферных процессов, что непосредственно соответствует тематике диссертационной работы. Изучение атмосферного электричества тесно связано с процессами формирования

и развития грозовых явлений, являющихся ключевыми объектами мониторинга в задачах штормооповещения и противогололедной защиты. В свою очередь, математическое моделирование атмосферных процессов составляет основу разработки современных алгоритмов обработки метеорологической информации, включая анализ, прогнозирование и интерпретацию данных о состоянии облачной среды и грозовой активности. Профессиональная компетенция Куповых Г.В. в области физики атмосферы и методов его математического описания позволяет ему квалифицированно оценить научную обоснованность предложенных в диссертации методов, корректность используемых алгоритмов обработки данных, а также практическую значимость полученных результатов для задач мониторинга опасных явлений погоды.

Аджиева Аида Анатольевна, доктор физико-математических наук, профессор ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова» (КБГАУ им. В. М. Кокова), является специалистом в области математического моделирования, физики атмосферы и анализа метеорологических процессов, что непосредственно соответствует тематике диссертации. В круг научных интересов Аджиевой А.А. входят вопросы анализа и прогноза пространственно-временного распределения опасных явлений погоды, исследования закономерностей развития атмосферных процессов, а также изучения взаимосвязей между различными факторами, влияющими на формирование грозовой активности. Указанные направления имеют прямое отношение к задачам мониторинга, обработки и интерпретации метеорологической информации.

В целом выбор ведущей организации и официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в вопросах радиолокационной метеорологии, физики облаков и осадков, обработки метеорологической информации и активных воздействий на гидрометеорологические процессы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработаны **новые** автоматизированные методы, алгоритмы и программы для ЭВМ идентификации и локализации КЯ, измерения их координат и комплекса их параметров и определения тенденции развития, направления и скорости перемещения каждой ячейки.
- Выполнены исследования градовой активности конвективных облаков на территориях Северного Кавказа и Крыма с использованием метода автоматической идентификации КЯ.
- Определены погрешности измерения количества осадков МРЛ по данным наземной сети метеостанций и постов.
- Предложен **новый** метод локализации и распознавания облаков различных типов, наблюдаемых радиолокационными системами.
- Проведено комплексное исследование грозопеленгационной информации, данных радиолокационных сетей, наземных данных метеостанций и постов на Северном Кавказе с учетом характеристик подстилающей поверхности и разработанных в рамках диссертационной работы методов сбора и обработки метеорологической информации.
- Разработаны и внедрены **новые** программные комплексы для сравнения радиолокационной и наземной информации и автоматического распознавания типа облаков по данным сети МРЛ.
- Разработан и запатентован **новый** осадкомер с увеличенной площадью водосбора, повышающий степень корреляции количества осадков с данными МРЛ.

– Разработан **новый** метод автоматической калибровки и контроля параметров МРЛ сети штормоповещения по эталонному локатору, позволяющий привести в соответствие показания всех МРЛ этой сети и уменьшить ошибки в системе оповещения.

– Разработан новый метод фильтрации аномального радиоэха.

– Разработан **новый** метод статистического анализа грозоградской активности с использованием карты рельефа местности, грозопеленгационной и радиолокационной информации.

– **Впервые** созданы методика и программа автоматического выделения навеса радиоэха градовых облаков.

– Предложены **новая** методика и программа сопоставления радиолокационной и наземной информации о суммарном количестве и интенсивности осадков.

– **Впервые** разработана методика статистической оценки грозоградской активности в зависимости от рельефа местности на основе грозопеленгационной и радиолокационной информации. Проведены исследования грозовой активности на территории Северного Кавказа и выявлены наиболее грозо- градоопасные районы.

– Разработаны **новые** рекомендации по оптимизации оценки эффективности воздействия на облачные процессы на основе применения предложенного метода автоматической идентификации КЯ и получения графиков временного хода параметров каждой КЯ.

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

–Полученные в работе статистические данные о характеристиках синхронных измерений молниевых разрядов различных типов и радиолокационных характеристик конвективных облаков могут быть использованы для уточнения электрической и микрофизической структуры конвективных облаков на различных стадиях их развития.

–Метод оценки грозоградской активности территории по данным радиолокационной и грозопеленгационной сетей может быть полезен при расширении территорий противоградской защиты, для нужд МЧС, авиации, а также анализа последствий изменения климата.

–Сделанный в работе вывод о том, что достоверность грозопеленгационных данных зависит от удаленности сигнала от всех грозопеленгаторов сети, необходимо учитывать при анализе временных рядов грозовой активности. Климату наиболее грозоопасных районов от г. Эльбрус вниз в северо-западном направлении низкогорья Кавказа, несмотря на небольшую высоту рельефа, присущи особенности долин и равнин, что создает благоприятные условия для развития грозоградных процессов на наветренных склонах. Именно этим обусловлено то, что в среднем больше всего молниевых разрядов типа «облако-облако» встречается на высотах от 500 до 1000 м, а разрядов типа «облако-земля» на высотах от 1 до 2 км, при этом пик молниевой активности, образующийся над любым рельефом помимо высокогорья, приходится на июнь. Для высокогорья же наблюдалось увеличение количества гроз на квадратный километр с мая по сентябрь. Данные исследования использовались для создания зон с повышенной молниевой опасностью для МЧС КБР, имеется акт внедрения.

–Предложенный метод и алгоритмы калибровки радиолокационной сети по эталонному МРЛ позволяют с наименьшими финансовыми затратами контролировать достоверность радиолокационной информации сети МРЛ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017662371, 07.11.2017).

–Разработанный автором метод автоматической идентификации КЯ (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017618059 от 21.06.2017) доведен до практического применения в противоградных службах (имеется акт внедрения).

–Разработанная автором методика автоматической калибровки МРЛ сети штормооповещения (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017662371 от 07.11.2017) может быть использована для калибровки существующей сети штормооповещения.

–Разработанная автором методика сопоставления радиолокационной и наземной информации метеостанций и постов (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017662371 от 07.11.2017) внедрена в систему метеообеспечения (акт внедрения имеется).

–Полученные карты распределения опасных аномальных грозоградовых процессов по территории КБР использованы управлением МЧС РФ по КБР (акт внедрения имеется).

–Результаты диссертационного исследования реализованы в общеобразовательных процессах в Кабардино-Балкарском государственном университете им. Х.М. Бербекова (имеется акт внедрения)

–Работа являлась частью исследований в 2017-2019 годы по темам НИР ФГБУ «ВГИ», в которых автор являлся научным руководителем и ответственным исполнителем.

–Данные разработанного осадкомера (патент России № 2694274) могут быть использованы для дополнения существующей сети метеостанций и постов.

–Предложенные методы обработки данных могут быть использованы для комплексирования радиолокационной, грозопеленгационной и наземной информации, получения синтезированных карт, обеспечивающих повышение точности и информативности метеорологической информации при решении научных и практических задач (имеется акт внедрения).

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методов обработки и интерпретации метеорологических данных, а также в расширении представлений о закономерностях развития конвективных процессов в атмосфере.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования полученных результатов в системах штормооповещения, при проведении противоградовых мероприятий, а также в деятельности гидрометеорологических служб. Что подтверждается патентами, свидетельствами на регистрацию программ для ЭВМ и актами внедрения в соответствующие службы.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением современных методов анализа, использованием значительного объема экспериментальных данных, сопоставлением результатов с наблюдениями, а также апробацией разработанных методов. Результаты диссертации опубликованы в рецензируемых российских и зарубежных научных журналах, докладывались на международных и всероссийских конференциях.

Личный вклад соискателя заключается в постановке задач исследования, разработке и реализации методов и алгоритмов, проведении расчетов, анализе и интерпретации полученных результатов, а также подготовке публикаций по теме диссертации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие **критические замечания:** в выступлении отсутствует подробное описание методов исследования;

положения, выносимые на защиту, в докладе представлены в перефразированном виде относительно автореферата;

вопросы внедрения разработанных методов и программных средств раскрыты недостаточно полно.

Соискатель Жарашуев М.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по существу сделанных замечаний. Члены совета, задавшие вопросы, были удовлетворены ответами.

На заседании 02 апреля 2026 г. диссертационный совет, принял решение о том, что разработанные теоретические и практические положения, совокупность которых позволяет квалифицировать их как решение крупной научной проблемы – исследование грозоградовой активности на основе комплексной обработки грозопеленгационных, радиолокационных и наземных данных для совершенствования технологии противоградовой защиты и штормоповещения, имеющей важное значение для решения широкого круга научных и практических задач, связанных с исследованием и моделированием грозоградовых процессов – соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискания ученой степени доктора физико-математических наук, и присудить Жарашуеву М.В. ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 13 докторов наук (отдельно по каждой научной специальности рассматриваемой диссертации), участвующих в заседании, из 17 человек, входящих в совет, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель совета
24.2.365.02
д. физ.-мат. наук.
Ученый секретарь совета
24.2.365.02
д. техн. наук.,



С.П. Смышляев

В.А. Лобанов

02 апреля 2026