

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жукова Владимира Юрьевича «Распознавание и исследование опасных явлений погоды в многопараметрической метеорологической радиолокации», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология

Опасные атмосферные явления могут оказывать негативное влияние на жизнедеятельность населения страны, поэтому их своевременное обнаружение и определение параметров является важной научной проблемой. Одним из наиболее перспективных методов здесь является радиозондирование атмосферы. Наша страна первой начала создание сети из радиолокаторов, способных проводить поляризационные измерения, но не оказалась готова к использованию этих измерений из-за ограниченных возможностей их методического обеспечения. На преодоление существующего противоречия направлена настоящая диссертационная работа. В ней разработаны новые методы и комплексы алгоритмов, позволившие успешно решить данную важную научную проблему. Их испытания с действующими системами радиолокационного обзора опасных атмосферных явлений показали высокую эффективность применения результатов диссертационного исследования автора. Важность в современных условиях решения проблемы создания методического обеспечения работы новой техники, поступающей в эксплуатацию на сети штормоповещения РФ определяет безусловную актуальность избранной диссертантом темы. Отличительной особенностью работы В.Ю. Жукова является создание в ней ряда оригинальных методов обработки радиолокационной информации, позволивших существенно повысить потенциал современных технических средств обнаружения опасных для человека и хозяйственной деятельности атмосферных явлений (гроза, град, смерч и др.).

Важное значение для новых типов метеолокаторов имеет развитая в работе модель ветрового сдвига, созданный автором метод его обнаружения по радиолокационным данным. Он содержит признаки оригинальности, в основе которых лежит идея использования для указанных целей оценки не средней частоты спектра, а его ширины. Этот подход позволил по радиолокационным данным распознавать рассматриваемое опасное явление в пограничном слое атмосферы, где его появление наиболее критично для авиации. Существующие методы обработки не предоставляли такой возможности. Рассмотрены причины завышения требований к ширине антенного луча, протяженности «мертвой зоны», где невозможен прием отражений. Предлагаемый в диссертации метод в значительной степени снижает существующие требования к ряду ключевых характеристик радиолокатора. В итоге, например, становится возможным отказаться от установки в аэропортах специальной аппаратуры для измерения профиля ветра – радиопрофилемеров –

и тем достигнуть значительного экономического эффекта. Практически значимым для метрологии является результат исследования достоверности спектральных оценок параметров движения, получаемых традиционным в радиометеорологии методом парных импульсов. Автором убедительно показано, что оценки среднего доплеровского сдвига частоты, получаемые этим методом, смещены, а это должно приводить к пересмотру некоторых применяемых на практике методик обработки информации и корректировке положенных в их основу теоретических заключений.

Принципиально новыми являются результаты исследования свойств амплитуды сигнала, спектр которого имеет два максимума. В результате применения современных методов анализа и новых экспериментальных данных автором получен новый метод распознавания нисходящих и восходящих воздушных потоков, который основан на принципе сравнения ширины спектра сигналов на выходе амплитудного и фазового детекторов. Метод позволяет на применяемых локаторах нового поколения получать важную информацию о критических воздушных потоках.

Новым и важным для науки и практики представляется развитый метод восстановления распределения вектора скорости ветра в пространстве при помощи многопозиционной радиолокации. Хотя метод и базируется на достаточно известных теориях атмосферного явления, он создает новые возможности для получения в эксперименте данных об этой важной ветровой характеристике. Достижения в области теоретических исследований автора связаны также с решением задачи существенного расширения интервала однозначного измерения доплеровского сдвига частоты сигнала. Им доказано, что применение для данных целей сложного импульса с различным законом модуляции и различной поляризацией электромагнитной волны, позволяют получить новые возможности для экспериментальных радиолокационных измерений, т.к. получаемые в этом случае данные не содержат смещений измеряемых величин и не ухудшают точность их определения.

Особо следует отметить достижения автора, связанные с организацией и проведением экспериментальных исследований. Это потребовало разработки методики проведения экспериментов, с повышенной надежностью определяемых характеристик опасных атмосферных явлений, разработанными в диссертации методами. Обоснованная достоверность полученных научных данных и представленные методики их обработки продемонстрировала высокую научно-техническую квалификацию автора. Экспериментальные результаты диссертации убедительно верифицируют положения разработанной в диссертации теории.

Замечания по автореферату диссертации:

1. При рассмотрении вопроса о восстановлении пространственного распределения вектора скорости ветра автор ограничивается анализом только бистатической системы,

тогда как использование большего количества приемников может оказаться более эффективным.

2. Недостаточно обоснованным представляется выбор критериев отбора данных для эксперимента (для радиолокационных – облачность более 6 баллов и средняя отражаемость не хуже 10 дБ, для аэрологических – максимальная высота 1,5 км), тогда как метод рассчитывается применять на высотах не более 500 м; порог величины сдвига ветра 1 м/с на 30 м при том, что критическим считается значение 5 м/с на 30 м.

В целом работа представляет собой решение научной проблемы в области распознавания и исследования опасных явлений погоды средствами метеорологической радиолокации. Результаты и рекомендации работы В.Ю. Жукова могут быть использованы в теоретической и практической метеорологии, а также в системах радиолокации. Она выполнена на высоком научном уровне и полностью удовлетворяет требованиям пунктов 9 и 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, в редакции от 30.07.2014 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автор работы Жуков Владимир Юрьевич достоин присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки РМЭ, заведующий кафедрой «Высшей математики» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»

В.А. Иванов

Владимир Алексеевич Иванов

424000, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д.3

Тел.: (8352) 45 52 40. E-mail: IvanovVA@volgatech.net

Подпись заведующего кафедрой ВМ ФГБОУ ВО «ПГТУ», доктора физико-математических наук, профессора, В.А.Иванова
ЗАВЕРЯЮ



*направлена электронно
по работе с ВПР
г. А. Мерзюкова & Co.
23.05.2019*

23 мая 2019 г.