

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Золотухиной Ольги Ивановны на тему: «Атмосферные условия, ограничивающие пуски ракет космического назначения в районе космодромов «Байконур» и «Восточный» по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология, на соискание ученой степени кандидата географических наук.

Актуальность избранной темы.

Зависимость пусков ракет космического назначения от метеорологических условий в тропосфере и стратосфере, а также недостаточность современных знаний о региональных особенностях этих условий, делает избранную тему актуальной.

В условиях меняющегося климата исследование многолетних тенденций всех климатических характеристик, как в глобальном, так и в региональном масштабах вызывает интерес не только с научной точки зрения, но и с практической. Значения ряда параметров атмосферы критичны для подготовки к старту и успешного пуска ракет космического назначения.

Несмотря на то, что анализ многолетних изменений параметров ветра на территории России в последние полтора десятилетия указывает на тенденцию к уменьшению скорости ветра при увеличении повторяемости слабого ветра и уменьшении повторяемости более сильного, изменчивость характеристик ветра в свободной атмосфере демонстрирует разную направленность.

Актуальность темы усиливается возникшими неопределенностями на рубеже XXI века в изменениях многолетних тенденций многих характеристик климатической системы, включая изменения глобальной температуры, по которой принято судить о величине усиливающегося антропогенного влияния на климат.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Научные положения сформулированы корректно, полученные выводы и практические рекомендации подтверждают обоснованность и доказанность защищаемых положений.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность научных результатов и выводов диссертационной работы подтверждается статистической обеспеченностью исследуемых параметров, использованием апробированных методов обработки данных, оценками статистической значимости результатов, согласованностью основных результатов и выводов с существующими пред-

ставлениями о тенденциях исследуемых характеристик, непротиворечивостью полученных результатов с имеющимися в литературе данными.

Научная новизна исследования заключается во всестороннем анализе на современном материале вертикальной структуры ветра в слое от поверхности земли до высоты 25 км и её многолетних изменений. При этом получены новые научные результаты, имеющие практическое значение.

Получены обновленные климатологические характеристики на уровне максимального ветра и тропопаузы в районе космодрома «Байконур». Получены сведения о структуре и динамике грозовой активности над территориями космодромов, определены термодинамические характеристики атмосферы в дни с грозой.

Уточнены высота полярной тропопаузы над районами космодромов и скорость воздушных потоков на ее уровне.

Выявлены многолетние направленные тенденции в изменении скорости ветра в нескольких слоях верхней тропосферы и нижней стратосферы за последние 67 лет.

Определены соотношения зональной и меридиональной составляющих их скорости ветра в разные месяцы года и их многолетние изменения над Северным Казахстаном и Амурской областью.

Выделены месяцы наиболее благоприятные в метеорологическом отношении для пусков ракет космического назначения.

Результаты, полученные на современном материале, и выявленные в работе тенденции характеристик ветра особенно важны в условиях изменяющегося климата. Так было обнаружено, что на рубеже веков многолетняя тенденция усиления средней скорости ветра над территорией космодрома «Восточный» сменилась тенденцией ослабления ветра. Примечательно, что в это же время многолетняя тенденция глобального потепления климата, наблюдавшаяся в последней четверти XX века, сменилась паузой в глобальном потеплении.

Заслуживает внимания тот факт, что для усиления достоверности получения новых характеристик атмосферы соискатель дублировал некоторые исследования, привлекая исходные данные для анализа из разных источников. Так было обнаружено, что средние значения скорости ветра по данным реанализа NCEP/NCAR совпадают со значениями скорости, полученными с помощью аэрологического зондирования, но значения средних квадратических отклонений по данным реанализа в несколько раз меньше, чем по радиозондовым данным. Это говорит, о наличии ограничений применения реанализа для оценки изменчивости характеристик ветра для применения на практике.

Практическая значимость результатов

Результаты работы могут использоваться для определения оптимальных сроков запусков и для расчетов устойчивости движения и управляемости ракет-носителей при действии ветровых возмущений, а также могут служить основой для статистического моделирования движения ракет-носителей. О востребованности этих результатов свидетельствуют сертификаты и дипломы, полученные от Госкорпорации «Роскосмос».

Найденные пороговые значения индексов неустойчивости атмосферы позволят идентифицировать очаги мезомасштабной конвекции и определять направление их перемещения по результатам зондирования атмосферы со спутников.

Диссертационная работа состоит из пяти глав.

Глава I диссертации носит преимущественно обзорный характер. В ней представлен обзор литературы по изучаемой теме.

В главе 2 представлены характеристики ветра в районе космодрома «Байконур»: характеристики ветра у поверхности земли, в свободной атмосфере, характеристики тропопаузы, характеристики сдвига ветра.

Замечания по главе 2.

1. На стр.37 показано, что на Байконуре средняя максимальная скорость ветра наиболее велика в апреле, мае и июне. А на стр.44 отмечено наличие двух максимумов в ходе средней максимальной скорости ветра, основного в июле и вторичного в январе. На стр. 46 написано, что март и апрель можно отнести к месяцам с высокой повторяемостью максимальных скоростей. Нет ли здесь противоречий?

2. На стр.49 указано, что месяцы, рекомендуемые для пусков ракет космического назначения (только с учетом профиля скорости ветра): февраль и май, а с учётом только интенсивности сдвига ветра (стр.62) оптимальными являются другие месяцы: июль и сентябрь. Но при этом отсутствует рекомендация по оптимальным срокам ракет с учетом обоих факторов.

3. Стр. 51 Цитата: «...Полученный нами результат говорит о повышении высоты полярной тропопаузы за последние десятилетия в среднем на 370 м». На стр. 54 в выводе тот же результат представлен как увеличение уровня полярной тропопаузы на 330 м за последние десятилетия. А в заключении на стр.122 опять появляется 370 м.

В главе 3 представлены характеристики ветра в районе космодрома «Восточный»: характеристики ветра у поверхности земли, в свободной атмосфере, характеристики сдвига ветра. Замечаний нет.

В главе 4 представлены основные тенденции характеристик ветра над районами космодромов за период 1948-2014 гг. Сравниваются результаты аэрологического зондирования атмосферы и данные реанализа NCEP/NCAR. Обсуждаются тенденции скорости и направления ветра за многолетний период.

Замечание.

Стр. 93 «...Анализ характеристик ветра (таблица 15) демонстрирует, что в пограничном слое над территорией космодрома «Байконур»...» Ошибка: должно быть написано таблица 16.

В главе 5 представлены характеристики конвекции в районе космодромов: динамика грозовой активности, анализ термодинамических индексов атмосферы, описывающих степень развитости конвективной неустойчивости атмосферы, пороговые значения индексов, для различной вероятности ливней и гроз над территорией Амурской области. Замечаний нет.

По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 4 статьи в научных журналах, включенных в перечень ВАК. Соискатель представляла результаты работы на конференциях разного уровня, включая конференции по перспективам развития российской космонавтики.

Заключение

В целом, отмеченные недостатки диссертационной работы не снижают ее ценности, а результаты работы дают основания для ее положительной оценки.

Работа соответствует специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология. Содержание диссертации изложено в логически последовательной форме, стиль изложения достаточно ясный. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК. Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Текст автореферата диссертации полностью соответствует содержанию диссертации. Опубликованные автором работы с достаточной полнотой раскрывают содержание диссертационного исследования.

Таким образом, диссертация **Золотухиной Ольги Ивановны** является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи определения повторяемости атмосферных условий, ограничивающих пуски ракет космического назначения в районе космодромов «Байконур» и «Восточный» имеющей значение для развития космической отрасли вообще и эксплуатационных возможностей космодромов «Байконур» и «Восточный» в частности, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке

присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор **Золотухина Ольга Ивановна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

Официальный оппонент,

Доктор географических наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией исследования последствий изменения климата.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - Мировой центр данных» (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»).
249035 г.Обнинск Калужской обл., ул. Королева
6. Тел.8(484)3974690. E-mail: boris@meteo.ru

Шерстюков Б.Г

Подпись Б.Г. Шерстюкова заверяю

Ученый секретарь ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»

249035 г.Обнинск Калужской обл., ул. Королева
6. Тел.8(484)3974905.
E-mail: wdcb@meteo.ru



Вавилова Н.В.