

ПРЕДСЕДАТЕЛЮ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д.212.197.01 РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
доктору физико-математических наук профессору
КУЗНЕЦОВУ А.Д.

195196, г. Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора физико-математических наук КОЛОСКОВА Бориса Павловича на диссертацию КОЗЛОВОЙ Натальи Александровны, выполненную на тему: «Оценивание ресурсов облачности над Центральным районом Европейской территории России в задачах активных воздействий» и представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

1. Актуальность темы исследования

Известно, что облака и связанные с ними опасные явления погоды (ОЯП) (плохая видимость, осадки в виде дождя и снега, обледенение и др.) оказывают существенное влияние на деятельность практически всех хозяйственных отраслей страны. Так, например, из-за тумана и низких облаков в течение недели (18-25 октября 1987 г.) были закрыты аэропорты Московской области и других городов Европейской территории России (ЕТР). Снижение потока автомобилей из-за тумана и низкой облачности составляет 25-50%, по сравнению с потоком в ясные дни, а число аварий на дорогах из-за гололёда, обусловленного выпадением осадков из облаков, увеличивается на 25%.

С учетом вышеизложенного возникает необходимость в поиске методов и средств, позволяющих устранить или в значительной мере снизить существенное негативное влияние на деятельность человека ОЯП, связанных с облаками различных форм. В качестве таковых в последние десятилетия используют методы и средства активных воздействий (АВ) на облака и

туманы. Анализ работ в этой области показывает, что на современном этапе наиболее разработанными и практически внедренными являются методы и средства воздействия на переохлажденные («холодные») облака и туманы (наблюдаются при отрицательных температурах воздуха).

С другой стороны, наличие средств воздействия (химических и технических) и критериев пригодности переохлажденных облаков различных форм к АВ с определенной целью (вызывание (интенсификация) осадков и рассеяние облачности) обуславливают, в свою очередь, необходимость проведения исследований по оцениванию ресурсов переохлажденной облачности к воздействию над различными физико-географическими районами (ФГР) страны. В литературе приводятся некоторые оценки пригодности облаков различных форм к воздействию. Вместе с тем анализ работ, выполненных в этом направлении, свидетельствует о том, что они относятся, главным образом, к районам Украины, Крыма, Казахстана и, частично, к центральным районам ЕТР. Работ же, посвященных оцениванию всех видов переохлажденных облаков для конкретных ФГР применительно к проблеме АВ, в научной литературе нет.

Исходя из этого, тема диссертационной работы Козловой Н.А., посвященная оцениванию ресурсов переохлажденной облачности над Центральным районом (ЦР) ЕТР в задачах АВ, является своевременной, важной и актуальной.

Актуальность работы определяется также необходимостью разрешения противоречия, заключающегося, с одной стороны, в необходимости проведения работ по воздействию на облака различных форм в конкретных ФГР России и несовершенстве подходов к оцениванию ресурсов переохлажденной облачности, пригодной к воздействию с различными целями (вызывание (интенсификация) осадков, рассеяние (стабилизация) облачности).

2. Связь с планами НИОКР

Диссертация связана с планом НИР ВКА имени А.Ф.Можайского (2 итоговых отчета по НИР).

3. Основные научные результаты диссертации, их новизна и достоверность

Главным научным и практическим результатом работы является то, что автором на основе глубокого комплексного анализа в предметной области, теоретических обобщений, получения новых научных данных на основе обработки материалов самолетного зондирования атмосферы (СЗА) ТАЭ-7,7м над аэропортом Внуково за 1954-1964 гг. решена научная задача, заключающаяся в разработке научно-методического аппарата оценивания

ресурсов переохлажденных облаков различных форм к воздействию применительно к конкретному ФГР страны, а именно – к ЦР ЕТР.

Возможность и целесообразность использования материалов СЗА над пунктом Внуково для ЦР ЕТР убедительно показаны соискателем в диссертации на основе анализа и обобщения работ ряда авторов применительно к исследованию пространственно-временной изменчивости характеристик облаков различных форм, в частности, волнистообразных и слоистообразных.

Научная новизна решаемой задачи заключается в комплексном учете физико-географических, метеорологических, экономических и экологических аспектов, а также существующих возможностей в реализации технических и химических средств, применяемых для воздействия на переохлажденные облака различных форм.

В ходе решения научной задачи автором лично получены следующие научные результаты:

- выявлены основные закономерности в распределении характеристик волнистообразных и слоистообразных облаков (расслоенность, фазовая структура, водность и водозапас) применительно к проблеме воздействий на них на основе статистической обработки материалов СЗА над ЦР ЕТР. Сформированная база данных на основе обработки материалов СЗА ТАЭ-7,7м за 1954-1964 гг. (обработано 5873 подъема самолета-зондировщика) может быть использована в самых различных областях – авиационной метеорологии, сельском хозяйстве, авиаохране лесов и др.;
- впервые получены количественные оценки пригодности к воздействию переохлажденных волнистообразных, слоистообразных и конвективных облаков с целью вызывания искусственных и интенсификации естественных осадков, а также с целью рассеяния (стабилизации) облачности в интересах решения практических задач. Количественные оценки пригодности переохлажденных облаков различных форм применительно к конкретному ФГР, а именно – к ЦР ЕТР, позволили сформулировать в диссертации обобщенный перечень хозяйственных и экологических задач, решаемых при использовании средств воздействия на облака;
- разработан комплекс методик по воздействию на переохлажденные волнистообразные и слоистообразные облака с целью вызывания (интенсификации) осадков и рассеяния облачного покрова для решения широкого круга прикладных задач, в частности, хозяйственных и экологических;

- разработан метод определения водозапаса волнистообразных облаков без данных о водности для ЦР ЕТР применительно к проблеме воздействия в интересах решения хозяйственных и экологических задач. Использованный при разработке данного метода методический подход может быть реализован также применительно к любому ФГР страны.

Новизна полученных научных результатов заключается в том, что автором впервые системно, на основе теоретических обобщений и статистической обработки материалов СЗА над пунктом Внуково обоснованы основы планирования, организации и проведения работ по воздействию на переохлажденные облака различных форм (волнистообразные, слоистообразные, конвективные) с целью вызывания (интенсификации) осадков и рассеяния облачности в интересах решения широкого круга хозяйственных и экологических задач.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается учетом представительного количества факторов, влияющих на решение научной задачи, обоснованным выбором исходных данных, основных допущений и ограничений при постановке общей и частных задач, использованием апробированного математического аппарата, обобщением патентных материалов по способам и средствам воздействия на переохлажденные облака и туманы.

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов подтверждается согласованностью полученных результатов и сделанных выводов с некоторыми частными результатами других авторов, имеющимся эмпирическим материалом, полученным в результате обработки материалов СЗА ТАЭ-7,7м над пунктом Внуково, а также апробацией на научных конференциях разного уровня и их реализацией в ВКА имени А.Ф.Можайского.

4. Теоретическая и практическая ценность результатов работы, их реализация и апробация

Теоретическая ценность полученных научных результатов заключается в развитии научно-методических основ метеорологического обеспечения различных хозяйственных отраслей и ведомств, для деятельности которых негативным фактором являются облака и связанные с ними ОЯП, в части повышения их качества и расширения возможностей за счет применения средств воздействия на переохлажденные облака различных форм с целью решения широкого круга хозяйственных и экологических задач.

Практическая ценность полученных научных результатов заключается в том, что:

- полученные в работе статистические данные о характеристиках волнистообразных и слоистообразных облаках (расслоенность, фазовая структура, водность и водозапас) могут быть использованы как для уточнения моделей облачной атмосферы над ЦР ЕТР, так и выбора методик воздействия и реагентов, а также расчета количества искусственных осадков и др.;
- полученные в работе количественные оценки пригодности к рассеянию волнистообразных и слоистообразных облаков и к разрушению конвективных облаков, а также оценки пригодности к вызыванию (интенсификации) осадков волнистообразных, слоистообразных и конвективных облаков позволяют, без предварительного проведения экспериментов, оценить целесообразность и необходимость проведения работ по воздействию на облака в ЦР ЕТР;
- разработанные в диссертации методики по воздействию на волнистообразные и слоистообразные облака могут быть использованы для решения широкого круга хозяйственных и экологических задач (очищение воздушного бассейна мегаполиса от загрязняющих веществ, тушение (профилактика возникновения) лесных пожаров, проведение поисково-спасательных работ и др.) в интересах различных министерств и ведомств.

Кроме того, полученные в диссертации результаты предназначены для использования при разработке:

- комплексных программ защиты мегаполисов от ОЯП, связанных с переохлажденными волнистообразными, слоистообразными и конвективными облаками;
- технико-экономических требований, задаваемых в техническом задании на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) по исследованию и созданию способов и средств воздействия на переохлажденные волнистообразные, слоистообразные и конвективные облака;
- планов подготовки специалистов по дисциплинам «Воздействия на атмосферные процессы и явления», «Экология»;
- атласов районов РФ, где возможно вызывание (интенсификация) осадков и рассеяние облачного покрова;
- физико-статистических моделей облачной атмосферы.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, целесообразно в дальнейшем использовать:

1. Для определения закономерностей в распределении характеристик волнистообразных и слоистообразных облаков (расслоенность, фазовая

структура, водность и водозапас) применительно к проблеме воздействия на них на основе статистической обработки материалов СЗА над ЦЕ ЕТР:

- в ГГО имени А.И. Воейкова, Центральной аэрологической обсерватории, Гидрометеорологическом центре РФ, Гидрометеорологическом центре ВС РФ, Российском государственном гидрометеорологическом университете – при разработке моделей облачной атмосферы;
- в Гидрометеорологической службе ВС РФ – при обеспечении полетов и перелетов самолетов и вертолетов.

2. Для количественных оценок пригодности переохлажденных волнистообразных, слоистообразных и конвективных облаков с целью вызывания (интенсификации) осадков, а также с целью рассеяния (стабилизации) облачного покрова в интересах решения прикладных задач:

- в МЧС – при ликвидации различного рода чрезвычайных ситуаций (например, локализация выбросов в результате аварии на нефтехимических предприятиях, АЭС и др.);
- в Департаменте воздушного транспорта – при обеспечении полетов авиации в аэропортах г. Москва;
- в Министерстве лесного хозяйства – при планировании и проведении работ по тушению лесных пожаров искусственными осадками с помощью средств воздействия на конвективные облака.

3. Для разработки комплекса методик по воздействию на переохлажденные волнистообразные и слоистообразные облака с целью вызывания (интенсифицирования) осадков и рассеяния облачного покрова для решения прикладных задач:

- методика воздействия на переохлажденные волнистообразные облака с целью их рассеяния – в МЧС – при проведении поисково-спасательных работ в холодное полугодие;
- в ВС РФ – при подготовке и проведении учений по выброске десанта и техники.

4. Для выработки научно-обоснованных рекомендаций по применению методов и средств воздействия на переохлажденную облачность в интересах решения хозяйственных и экологических задач:

- методика подготовки и проведения мероприятий по рассеянию переохлажденных волнистообразных облаков в интересах проведения поисково-спасательных работ – в МЧС и ВС РФ – при проведении поисково-спасательных работ;
- метод определения водозаписа волнистообразных облаков без данных о водности – в ЦАО, ГГО имени А.И.Воейкова – при разработке косвенных методов определения водозапасов облаков;

- рекомендации по применению методов и средств воздействия на переохлажденные волнистообразные, слоистообразные и конвективные облака – в МЧС, ВС РФ, Министерстве лесного хозяйства, ЦАО – при подготовке и проведении работ по воздействию на облака с целью решения конкретных прикладных задач;
- технико-экономические требования к методам и средствам воздействия на переохлажденные облака различных форм – в ГГО имени А.И. Воейкова, ЦАО, НПО «Тайфун» - при проведении исследований, связанных с разработкой способов и средств воздействия на переохлажденные облака и туманы.

В диссертации сформулированы направления дальнейших исследований по проблематике в данной области, а также рекомендации по применению методов и средств воздействия на переохлажденную облачность на основе полученных данных об их характеристиках.

Полученные в ходе исследования и выносимые на защиту научные результаты реализованы в ВКА имени А.Ф.Можайского, в учебном процессе и двух НИР.

Основные результаты исследования с достаточной полнотой опубликованы в 30 научных работах. В ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, включенных в перечень ВАК, опубликовано 5 работ. Результаты исследований апробированы и опубликованы в материалах и трудах 12 Международных, Всероссийских и Ведомственных научных конференциях.

5. Оформление работы

Диссертация состоит из введения, 5 глав с выводами по каждой, заключения и 4 приложений.

Список использованных источников составляет 225 наименований.

Объем рукописи, не включая приложений, находится в пределах требований к кандидатским диссертациям. Оформление и стиль изложения соответствует требованиям к научным работам. Изложение материала ясное, конкретное и логически последовательное.

Выводы и рекомендации по результатам исследований содержательные и полные.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология (п.8).

Автореферат позволяет составить целостное представление о проделанной работе. В нем в доступной форме, последовательно и логично изложены все положения, выносимые на защиту, представлены

теоретическая и практическая значимость работы, сделаны обоснованные выводы и рекомендации.

В целом, диссертация характеризуется завершенностью решения поставленной научной задачи. Соискатель обладает широким научным кругозором, владеет методами научных исследований, обоснованно и корректно применяет соответствующий математический аппарат.

Однако, наряду с указанными положительными сторонами, диссертации присущ также и ряд недостатков:

1. Из автореферата неясно, откуда взяты критерии пригодности для рассеяния облаков и пригодности волнистообразных и слоистообразных облаков к вызыванию искусственных осадков.

2. При определении расстояний между линиями засева при рассеянии переохлажденных волнистообразных облаков в главе 4 берется средняя температура облачного слоя от минус 1 до минус 3°С, хотя согласно приведенных в третьей главе критериев пригодности таких облаков к воздействию температура должна быть не выше минус 3°С.

3. Не оценена возможность использования множественной линейной регрессии для определения водозапаса волнистообразных облаков по метеорологическим параметрам облачного слоя.

4. Не приведена методика по воздействию на мощно-кучевые облака с целью вызывания искусственных осадков для решения конкретных прикладных задач (например, для тушения лесных пожаров, для локализации выбросов вредных примесей в результате технологических аварий и др.);

5. Не приводится метод определения водозапаса по данным о мощности (по аналогии с волнистообразными облаками) слоистообразных облаков (в частности, слоисто-дождевых);

6. В тексте диссертации и автореферата имеется ряд недостатков, связанных с их оформлением (например, на стр. 8 (автореферата) вместо САК-ПМ-01 должно быть написано САГ-ПМ-01; в тексте диссертации буквой Ср в формулах 10 и 14 автореферата обозначена стоимость реагента, а в формулах 15 и 20 автореферата этой же буквой обозначена стоимость одного кг самолетного топлива; литература пронумерована, по порядку расположения, а не по алфавиту).

ВЫВОДЫ:

1. Отмеченные замечания не являются определяющими при общей положительной оценке диссертационной работы и не ставят под сомнение ее научную и практическую ценность, а также выводы и рекомендации, полученные автором.

2. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научно-методическом уровне.

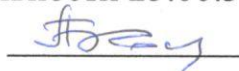
В диссертации решена научная задача по разработке научно-методического аппарата оценивания ресурсов переохлажденных облаков различных форм к воздействию, что соответствует критериям (пп. 9-11, 13-14 «Положения о присуждении ученых степеней» в редакции от 28.08.2017 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор КОЗЛОВА Наталья Александровна, достойна присуждения ей ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

Колосков Борис Павлович – ведущий инженер по активным воздействиям на гидрометеорологические процессы

АНО «Агентство атмосферных технологий» г. Москва

доктор физико-математических наук по специальности 25.00.30

 Б.П. Колосков

« » 2019 года

Колосков Борис Павлович

Телефон: +7 (499) 252-02-41, +7 916 191-12-26

E-mail: bkoloskov@mail.ru

Адрес: 123242, Россия, Москва, Дружинниковская улица д.15, оф.204

Подпись официального оппонента Колоскова Бориса Павловича заверяю:
Инспектор по кадрам АНО «Агентство атмосферных технологий»


(печать)  Милованова Т.Н.