

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Козловой Натальи Александровны «Оценивание ресурсов облачности над центральным районом Европейской территории России в задачах активных воздействий», представленную на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология.

Диссертационная работа Козловой Н.А. посвящена оцениванию ресурсов переохлаждённой облачности над центральным районом Европейской территории России (ЦР ЕТР) применительно к проблеме воздействия на них для решения хозяйственных и экологических задач.

Известно, что проблема активного воздействия на облачные процессы особенно интенсивно развивается в последние десятилетия, хотя физические основы воздействия начали разрабатываться гораздо раньше. Интенсивное развитие работ по проблеме объясняется несколькими причинами: большим ущербом, наносимым опасными явлениями погоды хозяйству страны; разработкой технологий воздействия, развитием технических средств активных воздействий и т.д.

Одной из задач, являющейся основной составной частью системы мер по организации работ, связанных с активными воздействиями на облака, является исследование облачных ресурсов в различных физико-географических районах страны для определения целесообразности того или иного вида воздействия (вызывание осадков, рассеяние облаков, уменьшение ущерба от града и др.).

В связи со сказанным, проведённое автором диссертации исследование облачных ресурсов ЦР ЕТР представляется актуальным.

Диссертация состоит из введения пяти глав, заключения, списка литературы из 225 источников и приложения. Общий объём работ составляет 172 страницы, в т.ч. 56 рисунков и графиков, а также 37 таблиц.

Во введении автор обосновывает актуальность темы диссертации, сформулированы цель, задачи, предмет защиты и основные положения, выносимые на защиту, раскрывается научная новизна полученных результатов, приводятся сведения о публикациях автора и апробации работы.

В первой главе актуальность проведённого исследования объясняется значительным материальным ущербом, наносимым различным отраслям экономики опасными явлениями погоды и обусловленными ими чрезвычайными ситуациями (паводки, наводнения, оползни, селевые процессы, пожары и др.). На основании приведённых данных обосновывается необходимость проведения различных видов

воздействия в зависимости от климатических условий в том или ином регионе и потребностей экономики.

В этой же главе изложены физические основы и методы воздействия на переохлажденные волнистообразные и слоистообразные облака, описываются средства воздействия на эти типы облачности, включающие технические средства воздействия (средства доставки и диспергирования химических реагентов), а также химические средства. Приводится также описание физических основ, методов и средств воздействия на переохлажденные конвективные облака. Способы и методы модифицирования кучевых и кучево-дождевых облаков обобщены в виде теплового, химического (по видам химических реагентов), лазерного, комбинированного и прочих способов, включающих концепции засева при проведении воздействия на кучево—дождевые облака (в т.ч. градовые и грозовые). Описываются кратко авиационные средства воздействия на конвективные облака. В заключительной части первой главы формулируются задачи, которые, с точки зрения автора диссертации, необходимо решить применительно к проблеме активных воздействий на переохлажденную облачность для центрального района ЕТР.

Вторая глава посвящена исследованию закономерностей распределения характеристик облачности различных форм (расслоенности, фазовой структуры, водности, водозапаса и др.) по данным самолётного зондирования атмосферы над аэропортом Внуково за 1953-1964 г.г. При этом рассчитываются статистические характеристики волнистообразных и слоистообразных облаков по месяцам холодного периода (ноябрь-март), суммарные за холодный период. Рассчитывается также повторяемость переохлажденных слоистых, слоисто-кучевых облаков за этот же период. Характеристики конвективных облаков ($Cu\ song$, $Cu\ med$, $Cu\ hum$) рассчитывались по месяцам тёплого периода (апрель-сентябрь). Исследовались повторяемости температуры на уровне верхней границы конвективных облаков, вертикальной мощности, конвективных облаков, не дававших осадков.

Установлено, что в холодный период года преобладает однослойная облачность, а также жидко-комплексная фаза в переохлажденных облаках. В тёплый период года преобладают мощно-кучевые облака, которые в ряде случаев удовлетворяют требованиям критериев пригодности к воздействию с целью вызывания осадков.

В третьей главе приводятся результаты исследования пригодности облаков различных форм к активным воздействиям. Приводятся критерии пригодности при воздействии с различными целями на переохлажденные волнистообразные и слоистообразные облака, а также конвективную облачность, полученные другими

авторами ранее для других физико-географических регионов и исследуется, как этим критериям удовлетворяют характеристики исследуемых в диссертации облаков над центральным районом ЕТР. При этом проверяются критерии пригодности волнистообразных, слоистообразных и конвективных облаков для различных целей воздействия. Получены результаты по оценке наиболее целесообразных видов воздействия на различные формы облаков. Они могут использоваться при планировании работ по активным воздействиям в центральном регионе ЕТР.

Четвёртая глава посвящена изложению комплекса методик по активным воздействиям на облака различных форм (волнистообразных, слоистообразных) с целью вызывания (интенсифицирования) осадков и рассеяния облачного покрова. В этой же главе изложена методика расчёта стоимости мероприятий по рассеянию переохлаждённых волнистообразных облаков, а также методика расчёта количества интенсифицированных (вызванных) осадков из переохлаждённых слоистообразных облаков.

В пятой главе диссертации излагаются разработанные автором диссертации рекомендации по применению методики подготовки и проведения мероприятий по рассеянию переохлаждённых волнистообразных облаков в интересах поисково-спасательных работ, приводится описание оценивания качества этих мероприятий, включающих такие составные части, как результативность, оперативность, ресурсоёмкость. Рассматриваются экологические аспекты работ по воздействию на облачность разных форм (волнистообразные, слоистообразные и конвективные). При этом приводится анализ последствий применения различных реагентов, используемых в работах по активным воздействиям (в том числе в других странах) – йодистого серебра, углекислоты, жидкого азота. На основании анализа делается вывод о том, что при проведении работ по рассеянию волнистообразных облаков (и вызывания из них осадков) негативных экологических последствий не будет. В этой же главе на основе анализа положительных и отрицательных характеристик широко применяемых реагентов и средств предлагаются тактико-технические требования к методам и средствам воздействия на переохлаждённые облака различных форм. Здесь же приводится предлагаемый Козловой Н.А. способ расчёта водозапаса волнистообразных облаков в случаях отсутствия данных об их водности на основе корреляционного анализа между водозапасом и параметрами облаков, полученными с помощью самолётного зондирования. Установлена корреляционная зависимость водозапаса облаков от их вертикальной мощности. На основе обобщённого анализа применяемых в настоящее

время методов и средств воздействия даются рекомендации по их использованию при воздействии на переохлаждённые облака различных форм.

С учётом полученных результатов излагаются направления дальнейших исследований в области создания новых и усовершенствования существующих методов и средств воздействия (с точки зрения автора) на переохлаждённые волнистообразные, слоистообразные и конвективные облака.

В заключении формулируются основные результаты, полученные при выполнении диссертационной работы.

Научная новизна работы заключается в том, что на основании статистической обработки данных самолётного зондирования атмосферы над центральным районом Европейской территории России:

- выявлены особенности в распределении расслоённости, фазовой структуры, водности и водозапаса волнистообразных и слоистообразных облаков, а также характеристик конвективных облаков, не дающих осадков;

- на основе использования ранее установленных для других физико-географических районов критериев пригодности к воздействию разных форм облачности (волнистообразных, слоистообразных и конвективных) оценена пригодность облачности исследуемого региона к воздействию с целью вызывания (интенсифицирования) осадков, а также рассеяния облаков для решения прикладных задач;

- на основе анализа существующих самолётных методик воздействия на облака предлагаются методики воздействия на облака различных форм (волнистообразных, слоистообразных) с целью вызывания (интенсифицирования) осадков и рассеяния облачного покрова, а также методика расчёта количества вызванных (интенсифицированных) осадков из переохлаждённых слоистых облаков для исследуемого решения.

Практическая ценность диссертационной работы состоит в том, что:

- 1) полученные статистические данные о характеристиках облаков различных форм, а также оценка их пригодности к воздействию могут быть использованы для принятия решения о целесообразности проведения работ по активным воздействиям на облачность в исследуемом районе;
- 2) предложенные методики воздействия после соответствующих их апробаций могут быть использованы для решения определённых задач хозяйственного назначения.

Обоснованность полученных в диссертационной работе результатов обусловлена корректностью постановки задачи исследования, тщательным анализом и обобщением предшествующих научных работ и корректным использованием их результатов для

решения поставленной задачи, а также использованием современного математического аппарата.

Достоверность полученных в работе результатов подтверждается согласованностью результатов с результатами других подобных исследований для отдельных регионов России, а также апробацией на научных конференциях разного уровня.

Следует отметить ряд замечаний к работе:

Введение

1. Стр. 6. При формулировании научной задачи автором диссертации ошибочно записано о разработке научно-методического аппарата оценивания ресурсов облаков. Использовался давно известный статистический метод.
2. Применительно к данной работе не следовало бы подчёркивать её теоретическую значимость. Работа имеет явно практическую значимость.

Первая глава

1. В обзорной главе отсутствует обоснование необходимости исследования облачных ресурсов ЦР ЕТР. Формулировка «применительно к проблеме активных воздействий» слишком общая, не раскрывающая, какие частные задачи воздействия должны решаться в этом регионе. Ведь как следует из таблицы 1.24, способов и методов АВ очень много (вызывание осадков, их перераспределение, тушение лесных пожаров или др.).
2. Как утверждает автор диссертации, исследование облачных ресурсов необходимо проводить в различных регионах страны, в то же время не проводится обзор этих работ, даже ссылки на эти работы отсутствуют.
3. Автор диссертации очень подробно (излишне подробно) излагает физические основы, методы и технические средства воздействия на переохлаждённые волнистообразные и слоистообразные облака (раздел 1.2 и 1.3), чего не требует цель диссертации. Название раздела 1.4. «Основные направления и постановка задачи исследования» не соответствуют его содержанию, т.к. в нём приводятся обобщающие сведения о предыдущих разделах диссертации, из которых не вытекают те задачи, которые изложены во 2-ой части раздела.

Вторая глава

1. Нет обоснования, для каких видов воздействия нужны исследуемые характеристики облаков как в холодный период года, так и в тёплый.
2. При исследовании характеристик волнистообразных и слоистообразных облаков рассчитывались, кроме повторяемости, другие статистические характеристики, приведённые в таб. 2.10, 2.11, 2.14, 2.15 и в Приложении В, Г. Однако текстового анализа этих характеристик не приводится. Тогда для чего они рассчитывались?

3. Учитывая что в 50-е – 60-е годы XX столетия существовала стабильная регулярная сеть аэрологического зондирования на всей территории СССР, надо было обосновать преимущества самолётного зондирования и для каких целей. Ведь применительно к конвективным облакам преимущества самолётного зондирования не очевидны. Достаточно сказать, что не было бы необходимости допускать определённую высоту нижней границы облаков и верхней, когда она выше 6,5 км.

Возникает также вопрос относительно репрезентативности данных самолётного зондирования над аэропортом Внуково для исследования конвективных облаков, т.к. не говорится, какова территория их развития использовалась в работе.

Третья глава

Автор диссертации оценивала пригодность облаков различных форм к воздействию по критериям, полученным для других физико-географических и синоптических условий их развития (преимущественно, для Украины). Эти критерии для других регионов могут быть несколько другими. Поскольку для этого нужны отдельные исследования, автору следовало бы говорить не о получении критериев пригодности, а об использовании критериев, полученных другими авторами, применительно к центральному региону ЕТР.

Четвёртая глава

1. Самое существенное замечание, что описанные методики нигде не испытаны и не приводятся результаты их апробации. Поэтому называть их методиками нельзя. Это замечание относится как к изложенным методикам активного воздействия, так и к расчётам стоимости работ и количества осадков.
2. При изложении предлагаемых способов решения задач применяются не объяснённые допущения без соответствующих ссылок на работы других авторов или собственные (если они доказаны каким-то способом).

Это относится к допущению ширины зоны кристаллизации (формула 4.6), значения коэффициента, учитывающего фазовые преобразования в облаке в результате засева, который принимается равным 1,4 – 2,0 (формула 4.40).

Многие коэффициенты, включённые в предлагаемые формулы, вообще невозможно рассчитать без специальных исследований (коэффициент пригодности к интенсифицированию осадков фронтальных облаков по месяцам, сезонам, полугодиям, коэффициент вымывания влаги из непригодных (пригодных) к засеву облаков, повторяемость пригодных, а также непригодных к интенсифицированию осадков фронтальных облаков с одним, двумя и тремя слоями в течение месяца, сезона, полугодия – формулы 4.4.4 - 4.49, 4.53 – 4.54).

Следовательно, предложенные методики (формулы) не могут без дополнительных исследований применяться (использоваться).

Пятая глава

1. Непонятно, почему в работе, в которой в предыдущих главах говорится о разных задачах по воздействию, рассматривается только методика проведения мероприятий по рассеянию облаков в интересах проведения поисково-спасательных работ. Кроме того, нельзя называть методикой рассуждения о том, что надо сделать для целей поисково-спасательных работ и не приводя никаких результатов их подтверждения
2. Раздел 5.2 называется «Оценивание качества мероприятий по рассеянию переохлаждённых волнистообразных облаков в интересах проведения поисково-спасательных работ», в котором качество мероприятий предполагает оценку результативности, оперативности и ресурсоёмкости.

К сожалению, в работе не приводятся конкретные результаты оценки качества хотя бы одного случая с воздействием, поэтому всё изложенное остаётся на уровне рассуждений.

3. Таблица 5.4 составлена на основе обобщения известных работ, поэтому трудно это отнести к авторской разработке.
4. Метод определения водозапаса волнистообразных облаков без данных о водности. Автор не объясняет, почему это делается только для одного типа облачности. Непонятно, для чего надо определять водозапас, если в третьей главе среди критериев пригодности облаков к воздействию этот параметр отсутствует. В работе не разъясняется, почему для этих целей не используются данные радиозондирования, которые дают возможность рассчитать большее число параметров атмосферы для определения водозапаса, тем более, что аэрологическая сеть (хотя и более редкая в настоящее время) существует. Не следовало бы так подробно описывать известные процедуры корреляционного анализа. Считаю, что данный раздел ближе по смыслу относится к главам II и III, чем к 5-ой главе.
5. Рекомендации по применению методов и средств воздействия на переохлаждённую облачность, изложенные в разделе 5.5, основаны на анализе существующих разработок. Использование результатов исследований автора диссертации возможно только при принятии решения о целесообразности организации работ по воздействию, т.к. полученные результаты исследования носят статистический характер, а не прогностический.

Следует заметить, что и к диссертации, и к автореферату имеется ряд замечаний редакционного характера.

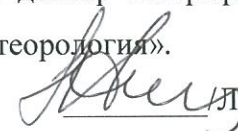
Конечно, ценность диссертационной работы Козловой Н.А. была бы существенно выше без отмеченных недостатков. Работа была бы более цельной, логически последовательной и практически значимой. Вместе с тем считаю, что автором диссертации Козловой Н.А. выполнено исследование, в котором получены новые научные результаты и предложены определённые технологические решения для их применения в области активных воздействий на облака.

Автореферат позволяет получить полное представление о содержании и результатах проведённой работы. По теме диссертации опубликованы 30 работ, из которых 5 публикаций в журналах, рекомендованных ВАК. В них изложены основные результаты проведённых исследований, личный вклад автора, которые прошли апробацию на конференциях различного уровня, включая международные форумы.

Диссертационное исследование «Оценивание ресурсов облачности над центральным районом Европейской территории России в задачах активных воздействий» и автореферат диссертации удовлетворяют требованиям 9,10,11 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, в редакции от 01.10.2018 г., предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а автор оппонируемой работы Козлова Наталья Александровна заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30 «Метеорология, климатологи, агрометеорология».

Официальный оппонент:

Федченко Людмила Михайловна – главный научный сотрудник ФГБУ «Высокогорный геофизический институт» Росгидромета, доктор географических наук, профессор, 25.00.30 «Метеорология, климатология, агрометеорология».

 Л.М. Федченко/

Федченко Людмила Михайловна
Тел. 8 928 238 05 17
E-mail: fedchenkolm@mail.ru
Адрес: 360030, г. Нальчик, пр. Кулиева 2 «а», кв. 52

Подпись официального оппонента заверяю:
Учёный секретарь Учёного совета Высокогорного геофизического института

 /М.В. Барекова/

