

7

На правах рукописи



Горохольская Вилора Зиннуровна

WJ

**СИНОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЯВЛЕНИЯ ПОГОДЫ,
ВЛИЯЮЩИЕ НА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАЗЕМНОГО
ТРАНСПОРТА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН**

Специальность 25 00 30 – метеорология, климатология, агрометеорология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Москва – 2007

Работа выполнена в Государственном Учреждении
«Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской
Федерации» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды

Научный руководитель

доктор географических наук, профессор
Васильев Александр Александрович

Официальные оппоненты

доктор географических наук, профессор
Переведенцев Юрий Петрович
кандидат географических наук
Песков Борис Евдокимович

Ведущая организация

Российский Государственный
Гидрометеорологический университет

Защита состоится «28» марта 2007 г в 14 час на заседании
диссертационного совета Д 327 003 01 при Государственном
Учреждении «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр
Российской Федерации» 123242, Москва, Б Предтеченский пер , 11-13

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного
Учреждения «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр
Российской Федерации»

Автореферат разослан «16» февраля 2007 г

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор географических наук



Нестеров Е С

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы

Актуальность исследования связана с отрицательным воздействием неблагоприятных атмосферных процессов и явлений погоды на деятельность автомобильного и железнодорожного транспорта

При сложных погодных условиях пассажирские и грузовые наземные перевозки становятся не только сложными, но и опасными и даже более опасными, чем авиационные или морские. В связи с этим повышение качества гидрометеорологического обеспечения наземных перевозок повышает степень их безопасности и приводит к снижению экономического ущерба в данной отрасли хозяйства.

На региональном уровне такое повышение качества требует исследования особенностей развития атмосферной циркуляции и опасных явлений погоды, а также изучения особенностей функционирования наземных транспортных систем.

Важным фактором повышения качества гидрометеорологического обслуживания является также улучшение взаимодействия между метеорологами, производящими информацию, и ее потребителями. Качество взаимодействия характеризуется степенью согласованности требований к метеорологическому обеспечению с возможностями их удовлетворения со стороны метеорологов.

В резолюции Международной конференции по проблемам гидрометеорологической безопасности, проходившей 26-29 сентября 2006г в Москве, была подчеркнута важность такого взаимодействия для выработки согласованных регламентирующих документов, а также при обучении и подготовке кадров. К сожалению, в сфере наземных перевозок указанное взаимодействие все еще недостаточно и требует совершенствования.

Цель работы состоит в решении задачи улучшения гидрометеорологического обеспечения автомобильного и железнодорожного транспорта в Республике Башкортостан на основе выявления особенностей атмосферных процессов, явлений погоды и специфики функционирования наземного транспорта в регионе.

Для достижения цели решались следующие задачи:

1. Обобщение и анализ требований к гидрометеорологическому обеспечению, позволяющих повысить эффективность работы наземного транспорта.
2. Определение пространственно-временного распределения повторяемости явлений погоды, затрудняющих деятельность наземного транспорта в регионе.

- 3 Выявление территориальных зон повышенной частоты воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды
- 4 Уточнение результатов обследования основных транспортных магистралей по выявлению участков, наиболее подверженных воздействию неблагоприятных и опасных гидрометеорологических явлений
- 5 Анализ синоптических условий, определяющих экстремальную погоду в Башкортостане и определение региональных особенностей их развития
- 6 Определение риска воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды на различных участках трасс в зависимости от их повторяемости и грузооборота

Объектом исследования является гидрометеорологическое обеспечение автомобильного и железнодорожного транспорта в Республике Башкортостан

Предметом исследования являются региональные особенности развития неблагоприятных метеорологических процессов и явлений и их воздействие на функционирование наземного транспорта

Методы исследования физико-статистический и аэросиноптический анализ, географический и картографический анализ, сравнительный анализ

Достоверность и обоснованность результатов базируется на документированных ежедневных данных гидрометеорологических станций государственной сети наблюдения Росгидромета, расположенных в различных физико-географических районах республики за периоды 1973-1982гг и 1993-2002гг, архиве синоптических и аэрологических карт за период 1993-2002гг, отчетах об экстремальных синоптических ситуациях на территории региона за период 1993-2002гг, результатах маршрутных обследований основных транспортных магистралей за 1990-2000гг, проведении экспертной оценки влияния гидрометеорологических факторов на деятельность наземного транспорта, анализе регламентирующих документов по гидрометеорологическому обслуживанию, данных о функционировании транспорта на основных магистралях

Научная новизна работы Впервые показано, что для повышения эффективности регионального гидрометеорологического обеспечения наземного транспорта необходимо как определение мезомасштабных особенностей развития атмосферных процессов и явлений, так и учет их воздействия на транспорт в зависимости от специфики его работы. Уточнены синоптические условия, определяющие экстремальную погоду в Республике Башкортостан и определена степень их воздействия на наземный транспорт. Впервые определен риск воздействия опасных явлений погоды для

различных участков основных автомобильных и железных дорог региона с учетом специфики работы наземного транспорта

Практическая значимость работы

- 1 Выявленное перераспределение повторяемости во времени неблагоприятных и опасных явлений погоды может быть использовано при определении стратегии адаптации экономики Республики Башкортостан к климатическим изменениям
- 2 Выявленные региональные зоны повышенной повторяемости неблагоприятных и опасных явлений погоды можно использовать как при составлении детализированных прогнозов погоды при обслуживании транспорта, так и при проектировании новых транспортных магистралей в исследуемом регионе
- 3 Уточнение результатов маршрутных обследований участков трасс, наиболее подверженных влиянию гидрометеорологических опасностей, позволяет учитывать воздействие неблагоприятных и опасных явлений погоды, как при планировании перевозок, так и при подготовке специализированных прогнозов
- 4 Выявленные региональные особенности синоптических процессов, приводящие к экстремальной погоде, позволяют уточнять локальные прогнозы неблагоприятных и опасных явлений погоды на территории Республики Башкортостан
- 5 Расчет риска воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды по участкам транспортных магистралей в зависимости от их повторяемости и грузооборота позволяет определить наиболее важные с точки зрения эффективности гидрометеорологического обслуживания транспортные маршруты, повысить безопасность движения и снизить издержки на ремонт и содержание дорог
- 6 Основные результаты работы внедрены в ГУП «Башкиравтодор», Башкирском отделении Куйбышевской железной дороги ОАО «РЖД» и в ГУ «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»
- 7 Полученные результаты можно использовать в учебном процессе при подготовке кадров, в частности, для железнодорожного и автомобильного транспорта

Положения, выносимые на защиту

- 1 Результаты обобщения и анализа требований, определяющих зависимость эффективности работы автомобильного и железнодорожного транспорта от гидрометобеспечения
- 2 Закономерности пространственно–временной структуры неблагоприятных и опасных для наземного транспорта явлений погоды на территории

Республики Башкортостан

- 3 Уточненные результаты маршрутных обследований основных транспортных магистралей с выделением зон, наиболее подверженных воздействию гидрометеорологических опасностей
- 4 Анализ синоптических ситуаций, обуславливающих неблагоприятную для наземного транспорта погоду в исследуемом регионе
- 5 Региональные особенности развития метеорологических процессов, приводящих к возникновению экстремальных гидрометеорологических ситуаций на транспорте
- 6 Результаты расчета риска воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды на различные участки транспортных магистралей в зависимости от грузооборота транспорта

Личный вклад автора

В диссертации излагаются лишь те результаты, вклад автора в которые был существенным. Автору принадлежит основной вклад в постановку задач, обобщение ранее выполненных исследований, сбор и обработку исходных данных, анализ и интерпретацию полученных результатов. Автору принадлежат все выводы и положения настоящей диссертации. Автор принимала также непосредственное участие в проведении маршрутных съемок и осуществлении гидрометеорологического обеспечения наземного транспорта в Республике Башкортостан.

Апробация работы.

Основные результаты диссертации докладывались на конференции молодых ученых в Башкирском государственном университете (г Уфа, 2003г), совещании-семинаре по проблемам производственной деятельности автотранспорта (г Уфа, 2005г), на совещаниях-семинарах по специализированному гидрометобеспечению (г Уфа, 2004г, г Самара, 2006г), на семинаре по проблемам экономической метеорологии (г Обнинск, 2005г) и на научных семинарах Гидрометцентра России (2004г, 2006г).

В полном объеме диссертация обсуждалась на объединенном научном семинаре в Гидрометцентре России (декабрь 2006г).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, из них одна в рецензируемом издании.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Она содержит 118 страниц, включая 15 рисунков, 13 таблиц и списка цитируемой литературы из 126 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, цель и содержание поставленных задач, определены объект и предмет исследования, а также положения, выносимые на защиту

Первая глава содержит обобщение и анализ требований к гидрометеорологическому обеспечению работы наземного транспорта

В первом параграфе на основании ранее проведенных исследований рассмотрено влияние гидрометеорологических условий на безопасность и эффективность работы транспорта. Показано, что вопросы влияния погодных и климатических условий на деятельность железнодорожного и автомобильного транспорта достаточно подробно изучены. Существуют эмпирические модели влияния различных гидрометеорологических величин и явлений погоды на комплекс «водитель-автомобиль-дорога-среда», определены явления погоды и метеорологические величины, осложняющие работу автомобильных и железнодорожных служб. Существуют способы борьбы с неблагоприятными воздействиями гидрометеорологических условий (снежными заносами, гололедом и др.), проведены оценки величины экономического ущерба, обусловленного этими воздействиями. Вместе с тем отмечается, что хотя проблема влияния гидрометеорологических условий представляет важный и самостоятельный интерес, гидрометеорологи, к сожалению, не обладают возможностью изменения этих условий. Однако они обладают объективной информацией о состоянии окружающей среды и о наиболее вероятном ее изменении.

Правильное и полное использование этой информации приводит к повышению безопасности и экономической выгоде. Реальную полноту использования гидрометеорологической информации можно оценить по наличию регламентирующих документов, определяющих требования к информации со стороны пользователя и степень согласованности их с производителем этой информации. Именно поэтому **второй параграф** посвящен анализу гидрометеорологической информации, необходимой для работы предприятий транспорта и обобщению требований к ней.

Показано, что, несмотря на большое количество документов, регламентирующих требования к гидрометеорологической информации, они еще не полностью отражают существующие возможности в отношении максимального использования имеющихся данных и требуют совершенствования и дальнейшего согласования с возможностями удовлетворения этих требований. В качестве примера гидрометеорологического обеспечения, основанного на максимальном

взаимопонимании между метеорологами и потребителем, приведена авиация, где как на национальном, так и на международном уровнях совместно разрабатываются и утверждаются документы, определяющие порядок и форму обслуживания

Объективной причиной такого положения в наземном транспорте можно считать большое разнообразие региональных факторов, влияющих на объем и содержание требований. В частности, в регионах, подверженных частым изменениям гидрометеорологических условий, спрос на информацию выше, чем в регионах с благоприятным климатом. Существенным образом влияет также уровень экономического развития и структура производства. В экономически слабых регионах пользователей гидрометеорологической информации меньше.

Важным фактором являются также физико-географические условия. В связи с этим дальнейшее совершенствование взаимодействия между поставщиком гидрометеорологической информации и ее потребителем состоит в правильной формулировке и учете региональных требований наземного транспорта и полным использованием гидрометеорологической информации. Практическая реализация этой цели возможна посредством обслуживания на договорной основе конкретных потребителей, требования которых в силу этих обстоятельств не будут слишком общими или слишком высокими и могут быть удовлетворены на данном этапе развития гидрометеорологической науки и технологии. Такое гидрометеорологическое обеспечение получило название специализированного гидрометеорологического обслуживания.

Что же касается повышения качества самой гидрометеорологической информации, то оно неразрывно связано с изучением региональных особенностей развития гидрометеорологических процессов и явлений погоды и учетом степени их воздействия на работу транспортных предприятий в регионе.

В третьем параграфе приведена специфика работы наземного транспорта и степень влияния на нее гидрометеорологических условий в исследуемом регионе. Показано, что Республика Башкортостан является одним из ведущих индустриальных регионов России и обладает широко разветвленной системой транспортных коммуникаций. По территории проходят важнейшие железнодорожные и автомобильные магистрали, связывающие европейскую часть России с Уралом и Сибирью. Пассажирские перевозки осуществляются в 20-ти городах республики, и 53 райцентрах. По объему перевозок грузов на железнодорожный транспорт в республике приходится 68,1%. По объему перевозок пассажиров первое место занимает автомобильный транспорт (68,2%).

На основании имеющихся данных подробно анализируются и обобщаются воздействия гидрометеорологических величин и явлений на различные транспортные службы. В качестве примера приведем таблицу 1, в которой показано общее количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и их количество, обусловленное сложными метеорологическими условиями. Данные таблицы показывают, что в среднем на территории республики около 38% случаев ДТП происходит из-за сложных метеорологических условий, что говорит о необходимости повышения качества гидрометеорологического обеспечения.

Таблица 1 – Соотношение общего числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и числа ДТП, обусловленного сложными метеорологическими условиями

Период	ДТП		
	общее количество по сведениям ГИБДД	в связи со сложными метеорологическими условиями	% от общего количества ДТП
январь 2000г	29	11	38
февраль 2000г	8	2	25
март 2000г	33	14	42
апрель 2000г	29	16	55
май 2000г	59	31	53
октябрь 2000г	63	11	17
ноябрь 2000г	78	26	33
декабрь 2000г	58	24	41
Год	357	135	38

Отсутствие четко согласованных требований к гидрометеорологическому обеспечению приводит также к различной оценке воздействия гидрометеорологических явлений на транспорт со стороны метеорологов и участников движения транспорта. Подтверждением этому является проведенная автором экспертная оценка влияния различных явлений погоды на наземный транспорт на территории Республики Башкортостан. Для этого среди участников движения и специалистов гидрометслужбы были распространены анкеты с перечнем опасных явлений, в которых предлагалось оценить степень их отрицательного воздействия по 5-ти балльной шкале. Анализ 52 анкет показал, что специалисты гидрометслужбы на 1, а иногда и на 2 балла завышают степень воздействия некоторых явлений на наземный транспорт. Выполненное анкетирование позволило получить осредненные данные о реальной степени опасности явлений погоды для автомобильного и железнодорожного транспорта, приведенные в таблице 2 и выбрать основные из них для изучения региональных условий их развития.

Согласно данным табл 2 такими явлениями можно считать метель, туман, гололед (гололедица) и мороз с температурой ниже -25°C

В дальнейшем, в соответствии с существующей терминологией, будем их также называть неблагоприятными и опасными явлениями

Таблица 2 – Степень влияния опасных явлений на эксплуатацию наземного транспорта
(средний балл)

Опасное явление погоды	Автомобильный транспорт	Железнодорожный транспорт	Средний балл
туман (видимость менее 1000 м)	3,64	4,00	3,82
метель	4,11	5,00	4,55
гололед, гололедица	4,13	2,03	3,08
переход температуры воздуха через 0°C	1,57	0,77	1,17
снежный накат	2,54	0,00	1,27
ветер более 15 м/с	1,62	3,00	2,31
гроза	1,58	3,50	2,54
сильные осадки	3,24	2,00	2,62
мороз ниже -25°C	3,72	4,00	3,86
температура воздуха выше $+25^{\circ}\text{C}$	2,43	2,50	2,47

Глава 2 содержит исследования пространственно-временного распределения явлений погоды, влияющих на деятельность наземного транспорта в Республике Башкортостан

В первом параграфе по литературным данным изложены климатические особенности региона

Показано, что исследуемый регион расположен в умеренно климатической зоне с достаточно влажным теплым летом и умеренно суровой зимой. Существенное влияние на распределение метеорологических величин оказывает рельеф, который делится на равнинную и горную части. Высота местности колеблется от 50 до 200 м в центральной части до 400-600 м на юго-западе и севере территории и до 1500 м в горах Южного Урала

Во втором параграфе приведены пространственно-временные характеристики явлений погоды, в наибольшей степени оказывающих отрицательное воздействие на транспорт в регионе (метель, гололед, туман и мороз с температурой воздуха ниже -25°C)

Эти характеристики получены автором в результате обработки данных наблюдений 35 метеорологических станций, расположенных на территории республики за период 1993-2002гг. Карта местоположения станций с указанием высоты над уровнем моря приведена на рис 1

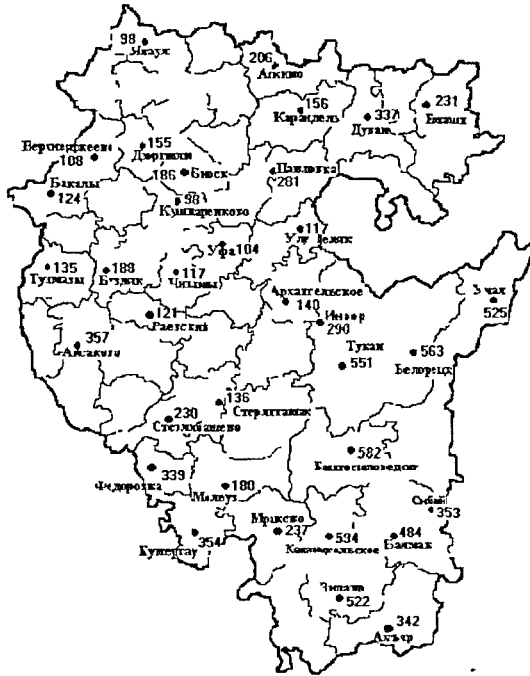


Рис 1 – Гидрометеорологическая сеть станций на территории Республики Башкортостан (с данными о высоте над уровнем моря в метрах)

Проведен анализ карт распределения по территории среднего за десятилетие числа дней в году с указанными явлениями, приведены сведения о суммарной, средней и максимальной непрерывной продолжительности явлений и характеристики метеорологических величин, при которых они наблюдались, а также зависимость их распределения от физико-географических условий

На рис 2 приведена одна из карт с распределением среднего числа дней в году за десятилетие с метелями. На рисунке видно, что наиболее часто воздействию метелей подвержены юго-западные, северо-западные и восточные районы республики.

В третьем параграфе для оценки временного изменения повторяемости явлений был выполнен сравнительный анализ особенностей распределения указанных ранее явлений по данным 10 одних и тех же метеостанций за два различных периода, а именно за 1973-1982гг и 1993-2002гг.

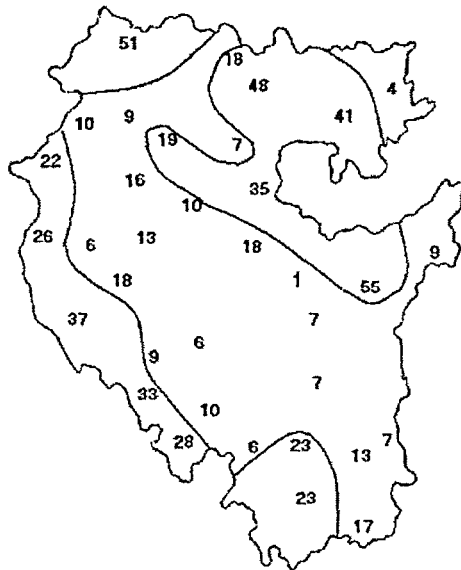


Рис 2 – Распределение среднего числа дней в году с метелью за 1993-2002гг (изолинии соответствуют среднему по территории числу дней)

В результате установлено, что в целом по территории Республики Башкортостан в период 1993-2002гг произошло снижение среднего числа дней в году с неблагоприятными и опасными явлениями по сравнению с периодом 1973-1982гг

Значительно уменьшилась повторяемость числа дней с гололедом (на 49 %), в меньшей степени – с метелями (на 27%) и туманом (на 23%)

На рис 3 приведена повторяемость среднего числа дней в году в десятилетие 1993-2002гг относительно десятилетия 1973-1982гг. На рисунке видно, что повторяемость исследуемых явлений испытывает изменение от года к году и от десятилетия к десятилетию. Максимальные межгодовые изменения отмечаются у повторяемости числа дней с гололедом, метелью и туманом. Минимальные – у числа дней с морозом. Междекадные изменения также значительны у большинства явлений. Естественно, что по двум десятилетиям трудно судить о причинах уменьшения повторяемости среднего числа дней с неблагоприятными явлениями, однако можно предположить, что оно связано с потеплением климата.

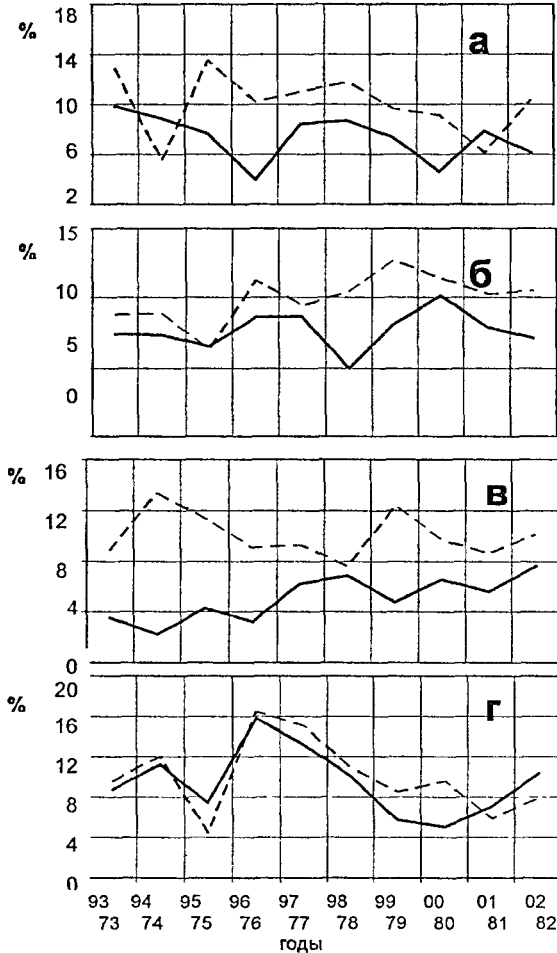


Рис 3 – Повторяемость (в %) среднего числа дней в году с метелью (а), туманом (б), гололедом (в) и морозами (г) за период 1973-1982гг (пунктирная линия) и за период 1993-2002гг относительно периода 1973-1982гг (сплошная линия)

Большинство исследуемых явлений (за исключением тумана) наблюдаются зимой, а согласно имеющимся данным зимний период, как на европейской части России вообще, так и на территории исследуемого региона за последние несколько десятилетий сократился

Четвертый параграф посвящен определению районов (территорий), подверженных повышенной частоте воздействия одного или более неблагоприятных и опасных явлений погоды

Для этого на картах распределения среднего за десятилетие числа дней с различными явлениями выделялись зоны с числом дней, превышающим их среднее значение по территории республики (19 дней для метели, 17 дней для тумана, 5 для гололеда и 18 дней для сильного мороза) Затем посредством «наложения» карт были определены районы, наиболее часто подверженные повышенному воздействию

Оказалось (рис 4), что наиболее часто подвержены воздействию метелей, туманов и гололеда южные и юго-западные районы, влиянию метелей, туманов и морозов - крайние северо-западные районы

Метели, гололед и сильные морозы чаще всего имеют место в северо-восточном районе территории, а в Зауралье чаще всего наблюдаются гололеды

Полученные результаты можно использовать как при составлении детализированных прогнозов погоды, так и при проектировании новых дорог и транспортных магистралей

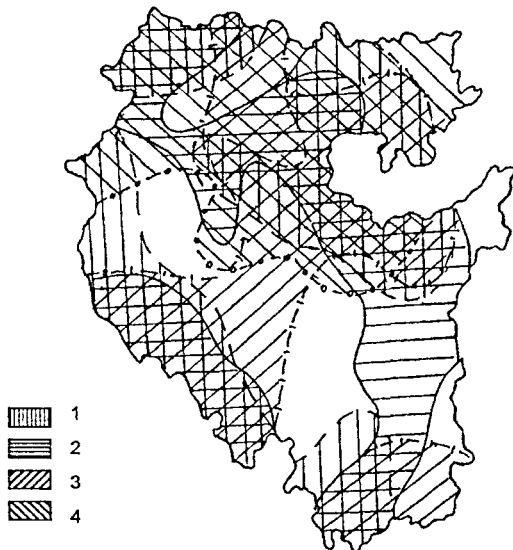


Рис 4 – Районы с превышением среднего за десятилетие числа дней в году с метелью (1), туманом(2), гололедом (3) и сильным морозом (4)

Пятый параграф содержит обобщение и уточнение результатов маршрутных съемок автомобильных и железнодорожных магистралей с

целью локализации участков, ежегодно подверженных непосредственному воздействию гидрометеорологических опасностей

На основании сведений, полученных при эксплуатации дорог, данных наблюдений ближайших гидрометеорологических станций, были определены, обследованы и картографированы снегозаносимые участки, ливнеопасные, а также участки, подверженные влиянию весенних и дождевых паводков, гололеда

На основании данных гидрометеорологических наблюдений за 1993-2002гг эти сведения были уточнены автором. На рис 5 приведена уточненная карта-схема автомобильных дорог Республики Башкортостан и участки, подверженные ежегодному воздействию гидрометеорологических опасностей

В диссертационной работе приведена подобная карта для основных железнодорожных магистралей

Уточненные карты с участками трасс, подверженными ежегодному влиянию гидрометеорологических опасностей, позволяют учитывать такие участки, как при планировании перевозок, так и при специализированном гидрометеорологическом обслуживании

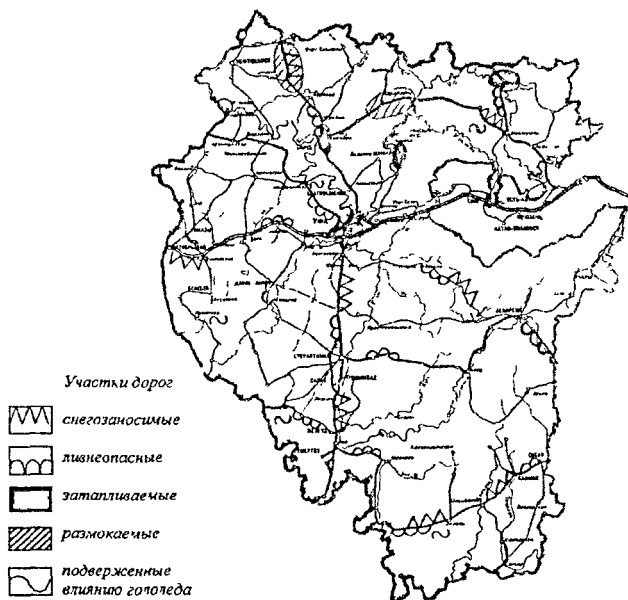


Рис 5 – Карта-схема автомобильных дорог Республики Башкортостан и участки, подверженные воздействию гидрометеорологических опасностей

Третья глава посвящена изучению синоптических процессов, приводящих к возникновению неблагоприятных явлений погоды

В первом параграфе по данным ранее выполненных работ обобщены условия возникновения сильных метелей, туманов, гололеда и сильных морозов. Показано, что, как правило, опасные явления погоды возникают при процессах, приводящих к резким изменениям погодного режима – похолоданию или потеплению. Неровности рельефа, особенно горные районы, также влияют на мезомасштабные изменения синоптических условий и формируют локальные условия погоды.

Систематизированы синоптические ситуации и их характеристики, приводящие к возникновению неблагоприятных явлений погоды.

Во втором параграфе рассматриваются синоптические процессы, обуславливающие экстремальные ситуации в работе предприятий транспорта. Для этой цели автором были изучены и систематизированы материалы технических отчетов, составляемых специалистами Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды о чрезвычайных ситуациях за период наблюдений с 1993 по 2002гг., а также штормовые оповещения и аэросиноптический материал.

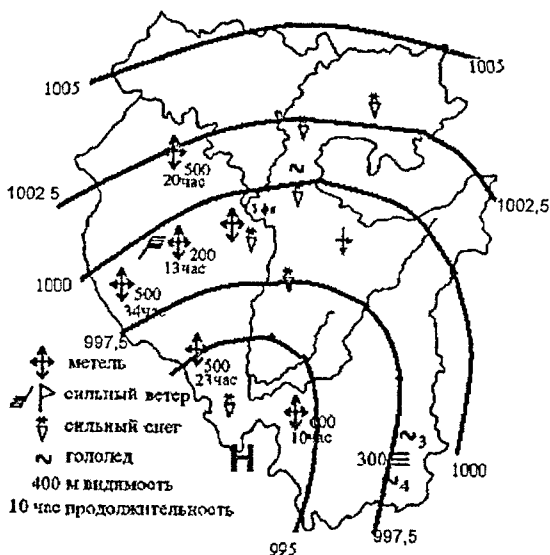


Рис 6 – Карта-схема синоптической ситуации при выходе южного циклона на территорию Республики Башкортостан 09 СГВ 17 11 1999г

Проанализированные синоптические процессы в целом совпадают с принятой типизацией, основанной на траекториях перемещения циклонов из основных районов их формирования

Однако более детальный анализ позволил выявить мезомасштабные особенности метеорологических условий, которые отмечались при том или ином типе. При этом для каждого типа процессов проведен анализ отдельных случаев экстремальных ситуаций, наблюдавшихся 17-18 февраля 1994г (метель с ухудшением видимости до 50 м), 27 декабря 1995г (сильный ветер, метель, гололед), 17 ноября 1999г (сильные снегопады, метели). Проанализировано также сильное похолодание, наблюдавшееся на территории Республики Башкортостан с 15 по 27 января 2006г, когда минимальная температура воздуха опускалась до -40, -45 °С. При этом непрерывная продолжительность периода с температурой воздуха ниже -25 °С составила 11 дней на 58% гидрометеорологических станций.

На рис. 6 приведена карта-схема синоптической ситуации (09 час СГВ 17 ноября 1999г) при выходе южного циклона с указанием местоположения неблагоприятных и опасных явлений погоды, отмеченных при этом процессе.

На рисунке видно, что опасными явлениями охвачена большая часть территории республики. В этот день было практически парализовано движение на железных дорогах на протяжении 8-12 часов и на автомобильных дорогах от 6 до 20 часов.

В результате анализа синоптических процессов обобщены и уточнены региональные особенности развития опасных явлений.

1 Сильные осадки вызывают циклоны с давлением в центре 995-1005 гПа, смещающиеся по территории исследуемого региона независимо от района их возникновения. Наиболее значительные осадки связаны с медленно перемещающимися или малоподвижными барическими образованиями у земли и на высотах.

2 Сильные ветры чаще всего обусловлены прохождением передней части циклонов, смещением с запада хорошо выраженных ложбин с фронтальными разделами. Районы усиления ветра зависят от траектории смещения циклона. Если циклон смещается на Западную Сибирь через Средний Урал, сильный ветер наблюдается в западной половине и северных районах республики, если циклон смещается через Оренбург-Актюбинск - значительное усиление ветра наблюдается в Зауралье.

3 Сильные метели наблюдаются в передней части циклонов, при прохождении глубоких ложбин с запада при наличии области высокого давления над территорией Западной Сибири и Казахстана. Наиболее часто сильные метели наблюдаются в крайних западных и восточных горных районах.

4 Сильные гололеды отмечаются при прохождении теплых фронтов, в теплом секторе циклона и на западной периферии Сибирского антициклона. Наиболее сильные и продолжительные гололеды зарегистрированы в западных районах.

5 Сильные туманы чаще всего отмечаются в центральных, западных частях антициклонов, на осях гребней.

6 Сильные продолжительные морозы на территории республики обусловлены смещением антициклонов по ультраполярной оси, а также при стационаровании Сибирского антициклона.

При проведении анализа был установлен ряд новых региональных особенностей развития процессов, приводящих к опасным ситуациям, а именно перемещение южных циклонов, когда давление в их центре в момент прохождения ими территории Республики Башкортостан, составляло 1000-1010 гПа, перемещение циклонов из района Каспийского моря через западные районы Башкортостана в район г.Казани и регенерация циклона на территории Предуралья за счет вхождения в систему его циркуляции южного циклона.

Четвертая глава содержит оценку риска воздействия неблагоприятных явлений погоды на транспортные магистрали Республики Башкортостан. Необходимость обеспечения высокого уровня безопасности движения при сложных погодных условиях требует перехода к новым технологиям содержания дорог. Этот переход повышает требования к гидрометеорологическому обеспечению, большей детализации данных, учету особенностей дорожных условий и работы транспорта. В связи с этим был рассчитан риск воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды на различные участки автомобильных и железнодорожных магистралей.

Прежде всего, были определены участки магистралей, подверженные частому воздействию (>50%) неблагоприятных и опасных явлений. Участки определялись на основании карты, приведенной на рис. 4 с применением дополнительных данных гидрометеорологических постов, расположенных на расстоянии не более 15 км от трассы. В таблице 3 в качестве примера приведен перечень участков автомобильных магистралей, в той или иной мере подверженных повышенной частоте воздействия неблагоприятных явлений погоды.

Поскольку интенсивность транспортных перевозок по трассам неравномерна, была проведена оценка риска воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды на различные участки дорог в зависимости от грузооборота автомобильных и железнодорожных перевозок.

Таблица 3 – Участки автомобильных магистралей, подверженные повышенной частоте воздействия неблагоприятных явлений погоды

№	Участок дороги	Протяжен- ность км	Явления погоды			
			метель	туман	гололед	мороз
1	Уфа-Кушнаренково	69	+	+	+	+
2	Бирск-Уд Дуваней	43	-	+	+	+
3	Буряево-Баженово	53	-	-	+	+
4	Черкассы-Иглино	10	+	-	+	+
5	Иглино-Аша	92	+	+	+	+
6	Караидель-Тастуба	67	+	+	+	+
7	Тастуба-Месягутово	38	+	-	+	+
8	Сераф-ский-Белебей	84	+	-	-	-
10	Уфа-Чишмы	46	-	+	+	+
11	Чишмы-Казангулово	40	-	-	-	+
12	Кармаск -Арханг-кое	41	-	-	+	+
13	Архангельское-Инзер	59	-	+	+	+
14	Инзер-Белорецк	93	+	+	+	+
15	Булгаково-Толбазы	57	-	-	+	+
16	Исянгулово-Кугарчи	21	+	-	-	-

Величина риска оценивалась по коэффициенту «К», равному произведению среднегодового числа дней с неблагоприятными и опасными явлениями вдоль трассы и величине грузооборота (в млн т/км), деленному на 1000. На рис. 7 приведена карта основных автомобильных дорог с нанесенными значениями коэффициента «К». На рисунке видно, что наибольшему риску воздействия подвержены участки дорог, находящиеся в центральном, юго-западном, северо-восточном и западном районах (коэффициент «К» превышает 1). Участки дорог в юго-восточной части республики имеют значения коэффициента «К» 0,5 и менее.

На железнодорожных трассах наибольшему риску воздействия подвержены горные и центральные участки (коэффициент «К» составляет от 4,4 до 6,7). Почти в половину меньшую величину (3,6) коэффициент «К» имеет на участках, проходящих по Бугульминско-Белебеевской возвышенности. В крайних южных и восточных районах коэффициент «К» колеблется от 1,7 до 2,1.

Полученные в главе результаты позволяют разработать меры по более детализированному гидрометеорологическому обеспечению участков дорог, подвергающихся наибольшему риску воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды.

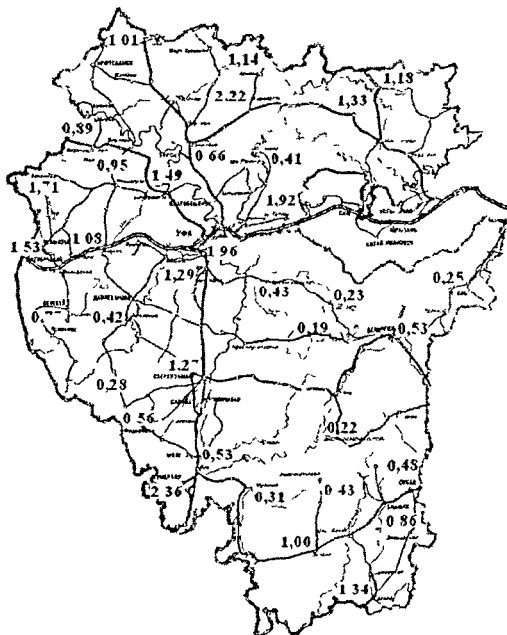


Рис 7 – Риск воздействия явлений погоды на участки автомобильных дорог с учетом грузооборота

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы

1 Показано, что совершенствование гидрометеорологического обеспечения наземного транспорта в конкретном регионе неразрывно связано с изучением региональных особенностей развития атмосферных процессов и явлений, учетом их воздействия на транспорт в зависимости от специфики его работы, а также правильным и полным использованием гидрометеорологической информации потребителем

2 Проведено анкетирование по оценке степени отрицательного воздействия различных явлений погоды на наземный транспорт среди специалистов гидрометслужбы и участников движения, которое позволило получить осредненные данные о реальной степени опасности этих явлений и выбрать основные из них для изучения региональных условий их развития, а именно метель, туман, гололед и сильные морозы

3 Получено пространственно-временное распределение среднего числа дней в году с неблагоприятными и опасными явлениями погоды по данным

наблюдений гидрометеорологических станций, расположенных на территории Республики Башкортостан за 10-летний период (1993-2002гг), определены суммарная, средняя и максимальная непрерывная продолжительность явлений и характеристики метеорологических величин, при которых они наблюдались. Построены карты среднего числа дней в году для каждого явления погоды.

4 Выполнен сравнительный анализ данных о временном распределении повторяемости среднего числа дней в году с исследуемыми явлениями погоды за два различных десятилетия, который показал уменьшение среднего числа дней с метелью, туманом и гололедом в десятилетие 1993-2002гг по сравнению с десятилетием 1973-982гг.

5 Определены районы (территории), подверженные повышенной (более средней) частоте воздействия неблагоприятных и опасных явлений погоды. Выделены районы комплексного воздействия явлений.

6 Уточнены результаты маршрутных съемок автомобильных и железнодорожных магистралей по локализации участков, подверженных ежегодному воздействию метеорологических опасностей. Полученные результаты можно использовать, как при планировании перевозок, так и при специализированном гидрометеорологическом обслуживании.

7 Систематизированы синоптические ситуации и их характеристики, приводящие к возникновению неблагоприятной для наземного транспорта погоды в Республике Башкортостан.

8 Выполнен анализ синоптических процессов, обуславливающих экстремальные ситуации в работе транспорта, детально рассмотрены отдельные случаи ситуаций, приводящих к развитию опасных метелей, тумана, гололеда и сильных морозов. Обобщены и уточнены региональные особенности развития синоптических процессов, приводящих к развитию сильных метелей, тумана, гололеда и морозов на территории республики. Выявлен ряд новых признаков.

9 Определены участки автомобильных и железных дорог, подверженные повышенной частоте воздействия неблагоприятных явлений погоды. Рассчитан риск воздействия исследуемых явлений на транспортные магистрали в зависимости от величины грузооборота.

Полученные результаты используются в работе Башкирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ГУП «Башкиравтодор» и Башкирском отделении Куйбышевской железной дороги ОАО «РЖД» и вносят значительный вклад в улучшение гидрометеорологического обеспечения автомобильного и железнодорожного транспорта.

Публикации по теме диссертации

- 1 Волобуева О В , Горохольская В З Особенности специализированного гидрометеорологического обслуживания транспортных отраслей и экономическая полезность использования прогнозов заморозков в сельскохозяйственном производстве Республики Башкортостан – Метеоспектр, 2006, № 2, с 86-92
- 2 Волобуева О В , Горохольская В З Специализированное гидрометеорологическое обеспечение некоторых отраслей экономики Республики Башкортостан и пути повышения его качества – Метеоспектр, 2006, № 3, с 82-86
- 3 Горохольская В З Специализированное гидрометеорологическое обеспечение автотранспорта Республики Башкортостан - Метеоспектр, 2004, № 4, с 122-125
- 4 Горохольская В З Формы и методы специализированного гидрометеорологического обеспечения на территории РБ в современных экономических условиях – Метеоспектр, 2003, № 3-4, с 36-38
- 5 Горохольская В З , Волобуева О В Сильные ветры и метели на территории Республики Башкортостан - Метеорология и гидрология, 2006, № 7, с 49-55

Подписано в печать 09 02 2007 Формат 60x84 1/16
Печать ризографическая Тираж 100 экз Заказ 084 Гарнитура «Аrial» Отпечатано
с готовых оригинал-макетов в тилографии «ПЕЧАТНЫЙ ДОМЪ»
ИП ВЕРКО Объем 1,4 п л Уфа, Карла Маркса, 12
т/ф 2727-600, 2729-123