



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологических прогнозов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему «Явления погоды, ухудшающие видимость на территории
Республики Башкортостан»

Исполнитель Дарбинян Арсен Минасович ГМ-Б17-1
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук
(ученая степень, ученое звание)
Волобуева Ольга Васильевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой


(подпись)

Кандидат физико-математических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Анискина Ольга Георгиевна
(фамилия, имя, отчество)

«24» мая 2021 г.

Санкт-Петербург
2021

Оглавление

	Введение	3
	Сокращение	4
1	Метеорологическая дальность видимости и метеоявления способствующие её изменению	5
1.1	Видимость	5
1.2	Явления, ухудшающие видимость	5
2	Влияние явлений, ухудшающих видимость на отрасли экономики	9
3	Анализ явлений погоды, ухудшающих видимость на территории Республики Башкортостан за период 2018 – 2020 гг.	10
3.1	Исследование повторяемости и количества случаев, ухудшающих видимость	10
3.2	Анализ типовых синоптических ситуаций за период (2018 – июль 2020 гг.)	24
	Заключение	40
	Список использованной литературы	43

Сокращения

м/с - метеорологическая станция

РБ - Республика Башкортостан

Введение

Видимость зависит от наличия в воздухе частичек пыли, мельчайших капелек и кристалликов воды, которые рассеивают свет и уменьшают дальность видимости до нескольких километров, а иногда до нескольких десятков метров. Дымка, туман, мгла, атмосферные осадки, метель, пыльная буря сглаживают различия в яркости и цвете удалённых предметов и поэтому ухудшают их видимость, вплоть до полного её исчезновения.

В данной работе будут произведены исследования ухудшения видимости на территории Республики Башкортостан (РБ).

В современном мире такие виды исследований актуальны для различных отраслей экономики: транспортной (автотранспорт, речной, морской, железнодорожный), строительной отрасли, авиации и других.

Метеорологи, работающие в аэропортах, осуществляющие метеорологическое обеспечение полетов, несут огромную ответственность за жизни пассажиров гражданских и военных самолетов и также за жизни пилотов. Поэтому очень важно своевременно и с максимальной точностью прогнозировать явления, ухудшающие видимость и создающих угрозу воздушному судну.

Целью работы является исследование явлений, ухудшающих видимость по территории Республики Башкортостан.

Поставленные задачи:

- Проанализировать фактические данные метеостанций (м/с) РБ, используя сводки штормовой информации WAREP за период 2018 - июль 2020 гг.;
- Определить повторяемость явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Республики Башкортостан;
- Определить годовой ход явлений, ухудшающих видимость;
- Определить типовые синоптические ситуации при ухудшении видимости на территории Республики Башкортостан.

1. Метеорологическая дальность видимости и метеоявления способствующие её изменению

1.1. Видимость

Видимость является визуальным восприятием объектов. Характеризуется дальностью видимости (как далеко видно) и степенью видимости (как хорошо видно) [1].

При метеорологическом обеспечении авиации интересуются только дальностью видимости, которую обычно называют видимостью. В дальнейшем мы также будем пользоваться этим термином. Под видимостью понимается максимальное расстояние, с которого видны и опознаются не освещенные объекты днем и световые ориентиры ночью. Теоретическое максимальное значение видимости равно 350 км, реальная же видимость очень редко достигает 200 км [2]. Минимальная видимость в некоторых метеорологических явлениях не превышает нескольких метров, однако именно эта ограниченная видимость особенно интересует пользователей метеорологической информации. В тёмное время суток дальность видимости устанавливается по расстоянию до самого дальнего видимого точечного источника света [3].

К основным метеорологическим явлениям, ухудшающим видимость, следует отнести осадки (дождь, снег), метели, туманы, пыльные или песчаные бури и мглу.

1.2. Явления, ухудшающие видимость

Ливневые осадки сами по себе являются осадками неустойчивых воздушных масс и холодных фронтов. Такого рода осадки выпадают из кучево-дождевых облаков в виде ливневого дождя или снега, снежной крупы,

мокрого снега или града. Обычно данные осадки кратковременны с резко меняющейся интенсивностью [5].

Ледяные кристаллы и морось. Данные осадки обычно выпадают из слоистых плотных облаков. Ледяные кристаллы выпадают обычно при низкой температуре. Реже такие осадки выпадают из слоисто-кучевых облаков, образовавшихся в устойчивой воздушной массе.

По форме различают следующие виды осадков.

Морось - состоит из большого количества маленьких капель с диаметром до 0,5 мм. Интенсивность таких осадков 0,25 мм/ч. 2 м/с – скорость, которая показывает обычно падение капель. Опасно то, что в зоне самих морозящих осадков может наблюдаться сильное или умеренное обледенение, возможно, из-за слоистой низкой облачности. Иногда видимость, при выпадении мороси, может уменьшиться примерно до 1000 м и меньше.

К осадкам, которые состоят из капель с диаметром примерно 0,5 – 7,0 мм применяют термин «Дождь». При дожде скорость падения капель достигает значений 4 – 8 м/с. Видимость в дожде может ухудшиться до 4000 м, в редком случае до 2000 м. Что касается полета в зоне дождя, то если он происходит в зоне переохлажденного дождя, то возможно появление обледенения, обычно умеренного.

Снег – это осадки в виде снежинок или кристаллов льда. При температуре близкой к 0 °С снежинки образуют хлопья размерами до 100 мм. Что касается скорости падения то именно для снежинок она может достигать значений 5м/с. Полет в зоне снегопада опасен из-за ухудшенной видимости, которая может доходить до размеров 1000-2000 м, также возникает возможность умеренного обледенения.

Перенос снега ветром, который впоследствии приводит к резкому ухудшению видимости, называется метелью. Метели бывают общими и низовыми, обычно это можно увидеть по условиям образования самой метели. Перенос ветром снега, поднятого с поверхности снежного покрова,

называется низовой метелью. То есть снег не идет. Но тем самым снег поднимается на высоту, которая может достигать примерно человеческого роста и даже выше, а дальность видимости очень заметно уменьшается.

Метель низовая обычно бывает при сравнительно сильном ветре, значения которого могут доходить до 7 м/с при сухом снежном покрове.

Общая метель - выпадение снега при сильном ветре. Видимость при общей метели может ухудшаться до 500 – 1000 м. Иногда не превышает нескольких десятков метров. Следует также иметь в виду, что при метелях, особенно продолжительных, могут возникать снежные заносы, что затрудняет, а иногда на какой-то срок и исключает работу транспорта, дорожных служб, авиации и др.

Туманы и дымки возникают в том случае, когда у земной поверхности создаются благоприятные условия для конденсации водяного пара. Нужные для этого ядра конденсации существуют в воздухе всегда. Если за счет взвешенных в воздухе продуктов конденсации водяного пара видимость уменьшается до значений менее 1000 м, то такое явление называется туманом. При видимости 1000 м и более, но менее 10 км, такое явление называется дымкой.

В зависимости от степени ухудшения видимости туманы могут быть слабые (видимость 500-1000 м), умеренные (видимость 200-500 м), сильные (видимость 50-200 м) и очень сильные (видимость менее 50 м).

По вертикальной мощности туманы подразделяются на поземные ($h < 2$ м), низкие ($h = 2-10$ м), средние ($h = 10-100$ м) и высокие ($h > 100$ м).

Туманы, возникающие в однородной воздушной массе, относятся к внутримассовым, а туманы, образующиеся в зоне атмосферных фронтов, - к фронтальным туманам.

В зависимости от физических причин образования туманы классифицируют как туманы испарения, туманы охлаждения и туманы смешения. Для авиации основная опасность туманов заключается в значительном ухудшении видимости в них. Возникновение туманов зачастую

приводит к закрытию аэропортов по погодным условиям. Наибольшую опасность для авиации представляют адвективные туманы, как наиболее продолжительные по времени, имеющие наибольшую вертикальную мощность и способные возникнуть в любое время суток.

Мгла - это помутнение воздуха, которое обычно встречается с взвешенными частичками пыли, гари или дыма. В редких или определенных случаях видимость в самой мгле может очень сильно уменьшиться до сотен метров. В обычных случаях видимость в мгле не бывает меньше 1000 – 2000 метров. Мгла сама по себе встречается над городами, которые по величине можно назвать большими при определенной устойчивой стратификации атмосферы. Чаще всего, конечно, она наблюдается в степных южных районах.

Дымка, представляется воздухом, замутненным вследствие наличия в нем различных примесей и мельчайших продуктов конденсации. Примеси обычно распространяют проходящий свет и улучшают саму видимость. Помутнение воздуха примерно до значений его дальности 1 - 10 км, называется дымкой. Пылинки, капли или, например, кристаллы, все это называется микроскопическими частицами, которые вызывают помутнение. Белесоватость небесному своду придает само помутнение на высоких уровнях [6].

Довольно часто дымка наблюдается у земной поверхности. Здесь же она распределяется на более или менее значительную высоту вверх. Дымка также ослабляет краски ландшафта и уменьшает дальность видимости, т.е. расстояние, на котором различимы очертания предметов.

2. Влияние явлений, ухудшающих видимость на отрасли экономики

Влияние погодных условий на отрасли экономики и население невозможно оценить. Зависимость от метеорологических условий ощущают все без исключения сферы человеческой деятельности. Экономическую же сферу также невозможно представить без полных и точных данных о текущей и предстоящей погоде. При этом грамотные решения, принимаемые своевременно могут предотвратить влияние неблагоприятных условий погоды на отрасли экономики, многие из которых являются погодозависимыми. Это, например, все виды транспорта (автомобильный, речной, морской, железнодорожный, авиационный), дорожные службы, коммунальное хозяйство, строительство, энергетика, сельское хозяйство и др. [4].

В различных отраслях решаются такие задачи, как экономия энергоресурсов, сокращение простоя транспорта, повышение урожайности сельхозкультур и т.д. Степень зависимости потребителя от условий погоды (будь это конкретная отрасль, вид производства или отдельные работы) определяет спрос (потребность) на определенный вид метеоинформации. Это могут быть конкретные параметры, конкретные явления или комплексы метеорологических величин и явлений и др. [4].

3. Анализ явлений погоды, ухудшающих видимость на территории Республики Башкортостан за период 2018 – 2020 гг.

3.1. Исследование повторяемости и количества случаев, ухудшающих видимость

Областью исследования данной работы является республика Башкортостан (Рисунок 3.1.1).

Рассматривались данные 4-х метеостанций (м/с) в различных районах республики: на севере (м/с Аскино), на юге (м/с Акъяр), на западе (м/с Туймазы), на востоке (м/с Учалы).

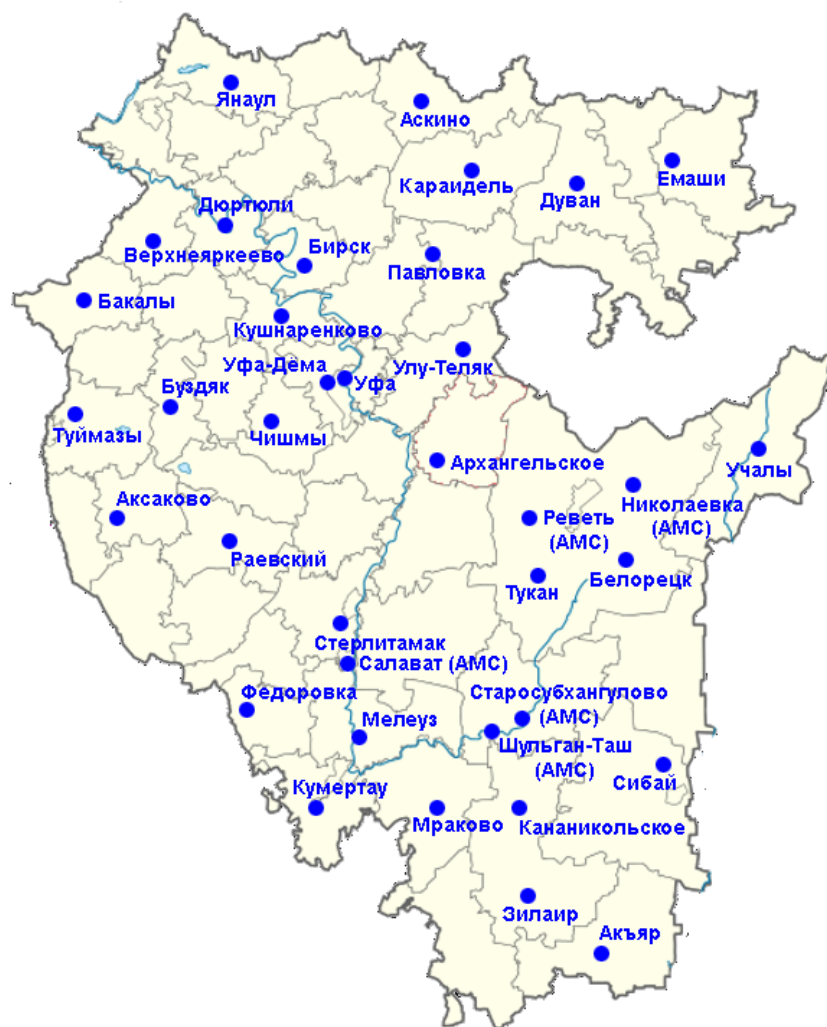


Рисунок 3.1.1 – Карта сети метеостанций Башкирского УГМС

Исходные данные для исследования и проведения анализ были взяты из журнала сводок WAREP, поступающих со станций сети наблюдений Башкирского УГМС (Рисунок 3.1.2).

Станция	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/12 ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время
1 Аскино	05.07.2020	22:25	0,5 км					4 км; Про,	06.07.2020	4:25:00
2 Учалы	05.07.2020	18:37	0,5 км					1 км; Про,	05.07.2020	18:55
3 Туймазы	04.07.2020	23:21	0,5 км					1 км; Про,	05.07.2020	0:36
4 Аскино	04.07.2020	0:05	0,5 км					4 км; Про,	04.07.2020	1:40
5 Учалы	01.07.2020	23:45	0,5 км					1 км; Про,	02.07.2020	1:43
6 Аскино	30.06.2020	23:23	0,5 км					4 км; Про,	01.07.2020	1:17
7 Аскино	29.06.2020	23:30	0,5 км					4 км; Про,	30.06.2020	0:45
8 Туймазы	27.06.2020	16:32		1 км				4 км; Про,	27.06.2020	16:52
9 Акъяр	25.06.2020	8:40		2 км				4 км; Про,	25.06.2020	8:48
10 Акъяр	25.06.2020	5:14		2 км				4 км; Про,	25.06.2020	5:52
11 Аскино	20.06.2020	21:05	0,5 км					4 км; Про,	20.06.2020	23:53
12 Туймазы	11.06.2020	22:57	0,5 км					1 км; Про,	12.06.2020	0:52
13 Туймазы	11.06.2020	13:16		2 км				4 км; Про,	11.06.2020	13:34
14 Акъяр	22.05.2020	2:40	0,5 км					2 км; Про,	22.05.2020	3:09
15 Аскино	19.05.2020	0:15	0,5 км					4 км; Про,	19.05.2020	1:30:00
16 Учалы	13.05.2020	0:48	0,5 км					1 км; Про,	13.05.2020	1:05
17 Аскино	25.04.2020	8:22			2 км			4 км; Про,	25.04.2020	9:15

Рисунок 3.1.2 - Общая таблица по сводкам WAREP

Журнал WAREP – это журнал штормовых предупреждений. Для составления таблицы брались сообщения с ухудшениями видимости в соответствии с «Перечнем опасных природных явлений и неблагоприятных гидрометеорологических явлений по РБ»:

- туманы (видимость < 1 км);
- метели общие и низовые (видимость < 2 км);
- сильный дождь (видимость < 2 км);
- сильный снег (видимость < 2 км);
- морось непрерывная (видимость < 2 км);

- мгла (видимость < 2 км).

Определялась дата сообщения, время начала и окончания (отмена) действия штормового оповещения. По данным начала и окончания явления рассчитывалась продолжительность явления.

Если между штормовыми оповещениями об явлении по одной и той же станции была разница во времени меньше, чем 1 час, то они объединялись в один случай.

Для более точного анализа был проведен разбор случаев по каждой станции отдельно (Рисунок 3.1.3, 3.1.6, 3.1.9, 3.1.12). Произведенные расчёты показали точное количество случаев и их повторяемость.

М/с Аскино (север)

Аскино	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/12 ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время
1	05.07.2020	22:25	0,5 км					4 км; Про,	06.07.2020	4:25:00
2	04.07.2020	0:05	0,5 км					4 км; Про,	04.07.2020	1:40
3	30.06.2020	23:23	0,5 км					4 км; Про,	01.07.2020	1:17
4	29.06.2020	23:30	0,5 км					4 км; Про,	30.06.2020	0:45
5	20.06.2020	21:05	0,5 км					4 км; Про,	20.06.2020	23:53
6	19.05.2020	0:15	0,5 км					4 км; Про,	19.05.2020	1:30:00
7	25.04.2020	8:22			2 км			4 км; Про,	25.04.2020	9:15
8	23.04.2020	9:37			2 км			4 км; Про,	23.04.2020	9:43
9	23.04.2020	8:45			2 км			4 км; Про,	23.04.2020	9:05
10	04.04.2020	15:25	0,2 км					4 км; Про,	05.04.2020	4:35
11	04.04.2020	9:30			2 км			4 км; Про,	04.04.2020	10:35
12	02.04.2020	14:44			1 км			4км; Прод	02.04.2020	15:25
13	25.03.2020	13:05			1 км			4 км; Про,	25.03.2020	13:53
14	25.03.2020	11:10			2 км			4 км; Про,	25.03.2020	12:25
15	16.03.2020	8:27			0,5 км			4 км; Про,	16.03.2020	10:19
16	10.03.2020	1:15	0,2 км					1 км; Про,	10.03.2020	5:21

Рисунок 3.1.3. Пример сообщений по м/с Аскино по сводкам журнала
WAREP

По данным м/с Аскино за период 2018 – июль 2020 г. были рассмотрены случаи ухудшения видимости в различных явлениях, общее количество случаев составило 178 (Таблица 3.1.1).

Таблица 3.1.1 - Количество явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Аскино.

	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/ 12ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая)
Январь	1	0	27	0	4
Февраль	0	0	29	2	5
Март	2	0	22	0	2
Апрель	2	0	9	0	0
Май	2	0	0	0	0
Июнь	7	0	0	0	0
Июль	6	1	0	2	0
Август	9	0	0	0	0
Сентябрь	8	0	1	2	0
Октябрь	1	0	3	4	0
Ноябрь	1	0	12	1	0
Декабрь	0	0	9	1	1

На Рисунке 3.1.4 представлена повторяемость явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Аскино

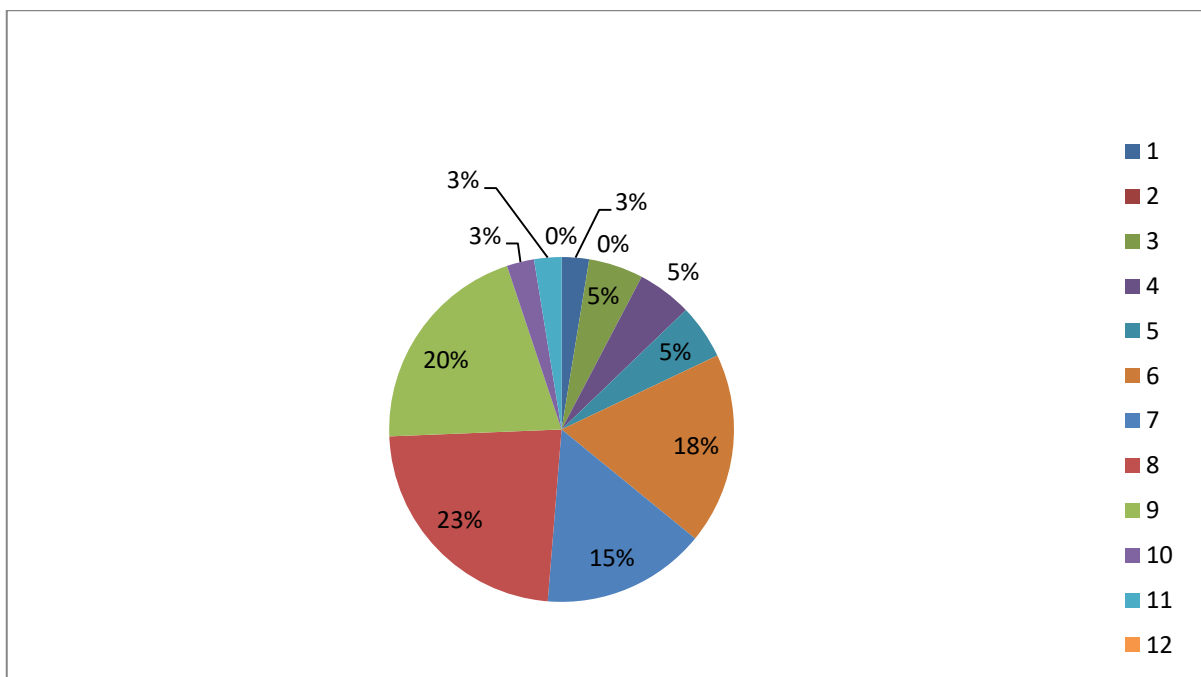


Рисунок 3.1.4 – Годовой ход повторяемости явлений, ухудшающих видимость на станции Аскино (север)

Наибольшая повторяемость явлений, ухудшающих видимость наблюдается с декабря по март: в феврале повторяемость составила 23%, в январе – 15%, в марте – 20%, в декабре – 18%.

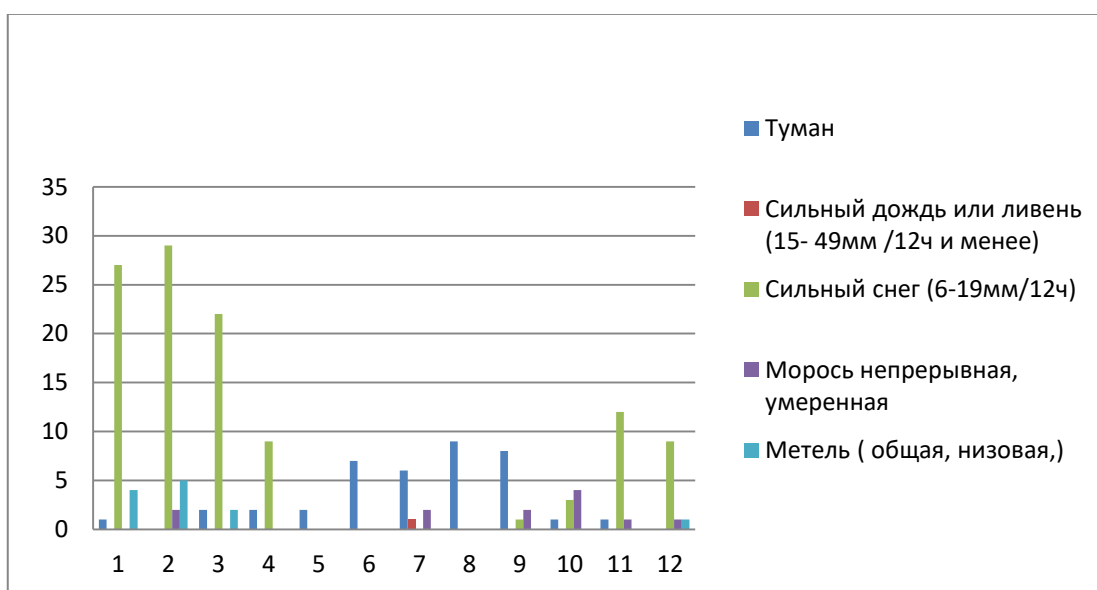


Рисунок 3.1.5 - Количество случаев ухудшения видимости при различных явлениях погоды по данным м/с Аскино

По данным, приведённым на Рисунке 3.1.5, можно увидеть, что на территории м/с Аскино преобладает сильный снег – 112 случаев из 178, также на протяжении всего срока преобладают туманы – 39 случаев. Сильный дождь наблюдался лишь 1 раз. Метель и морось - по 12 случаев

М/с Акъяр (юг)

Акъяр	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/12 ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время
1	25.06.2020	8:40		2 км				4 км; Про,	25.06.2020	8:48
2	25.06.2020	5:14		2 км				4 км; Про,	25.06.2020	5:52
3	22.05.2020	2:40	0,5 км					2 км; Про,	22.05.2020	3:09
4	21.04.2020	22:33		2 км				4 км; Про,	21.04.2020	23:01
5	20.04.2020	19:27	0,2 км					1 км; Про,	21.04.2020	3:48
6	13.04.2020	14:31			1 км			4 км; Про,	13.04.2020	15:06
7	13.04.2020	12:41			1 км			4 км; Про,	13.04.2020	12:54
8	13.04.2020	10:46			1 км			4 км; Про,	13.04.2020	11:07
9	13.04.2020	9:06			0,5 км			4 км; Про,	13.04.2020	9:22
10	13.04.2020	8:24			2 км			4 км; Про,	13.04.2020	8:31
11	13.04.2020	7:49			1 км			4 км; Про,	13.04.2020	7:58
12	13.04.2020	6:29			1 км			4 км; Про,	13.04.2020	6:57
13	07.04.2020	1:25			2 км			4 км; Про,	07.04.2020	1:51
14	23.03.2020	7:56			2 км			4 км; Про,	23.03.2020	8:33
15	23.03.2020	5:44			2 км			4 км; Про,	23.03.2020	6:05

Рисунок 3.1.6. Пример сообщений по м/с Акъяр по сводкам журнала
WAREP

По данным м/с Акъяр за период 2018 – июль 2020 г. были рассмотрены случаи ухудшения видимости в различных явлениях, общее количество случаев составило 225 (Таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2 - Количество явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Акъяр.

	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49 мм / 12ч и менее)	Сильный снег (6-19 мм/12ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая)
Январь	8	0	49	0	5
Февраль	13	0	33	0	0
Март	8	0	21	0	1
Апрель	2	4	12	0	0
Май	1	4	0	0	0
Июнь	0	4	0	0	0
Июль	0	2	0	0	0
Август	0	3	0	0	0
Сентябрь	0	3	0	0	0
Октябрь	1	1	2	0	0
Ноябрь	1	0	14	0	0
Декабрь	8	0	21	0	2

На Рисунке 3.1.7 представлена повторяемость явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Акъяр.

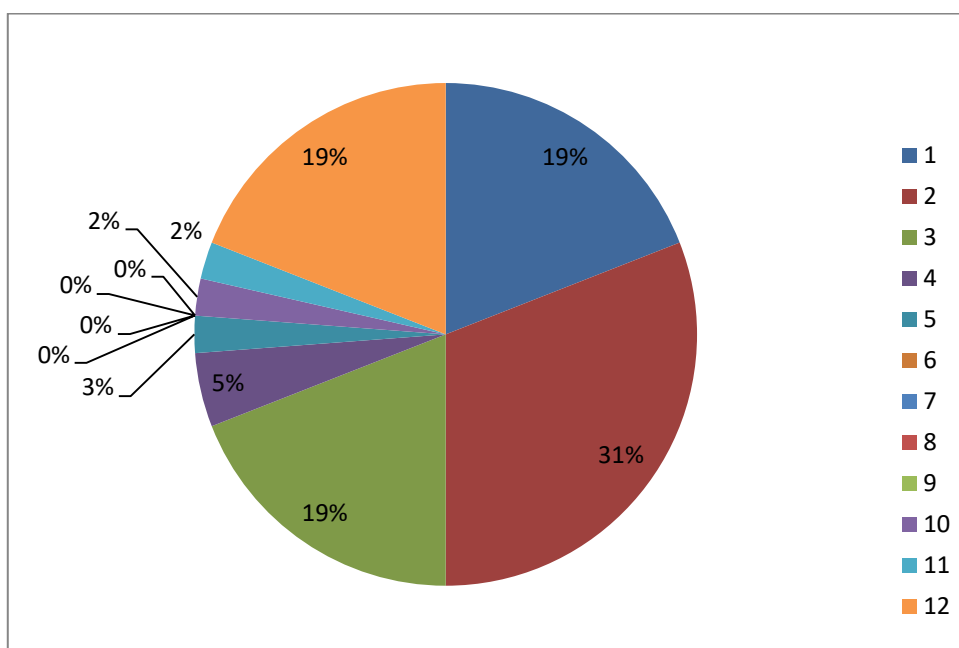


Рисунок 3.1.7 – Годовой ход повторяемости явлений, ухудшающих видимость на станции Акъяр (юг)

Наибольшая повторяемость явлений, ухудшающих видимость наблюдается в зимние месяцы и марте: в феврале повторяемость составила 31%, в декабре-январе и марте – 19%. С июня по сентябрь случаев, ухудшающих видимость на м/с Акъяр не наблюдалось.

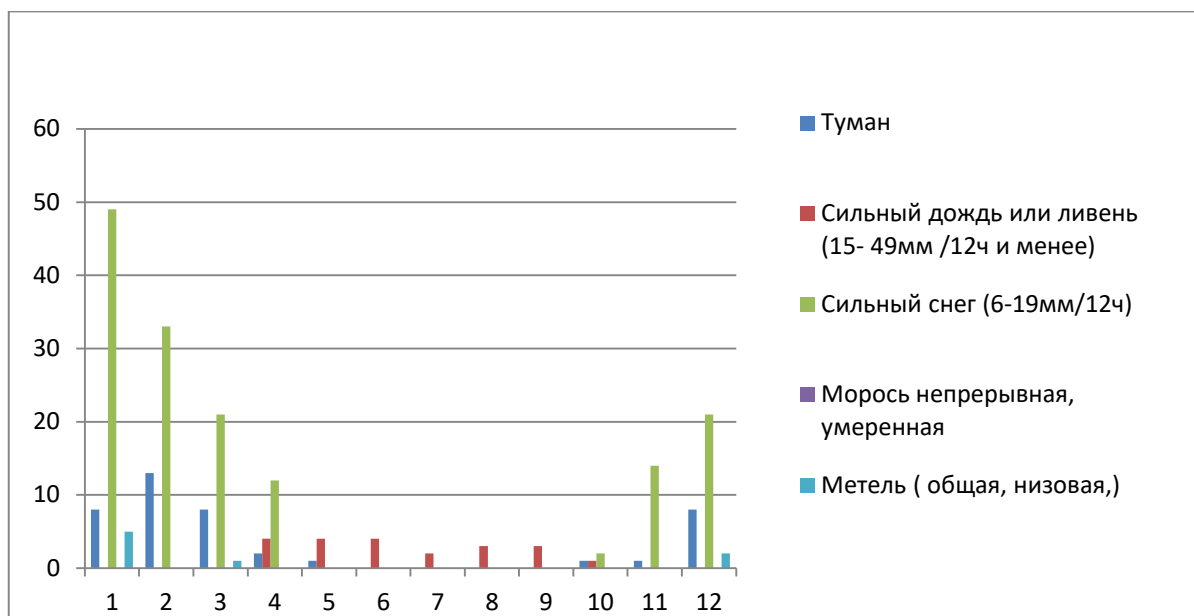


Рисунок 3.1.8 - Количество случаев ухудшения видимости при различных явлениях погоды по данным м/с Акъяр

По данным, приведённым на Рисунке 3.1.8, можно увидеть, что на территории м/с Акъяр преобладает сильный снег – 150 случаев из 225 с декабря по март. С апреля по октябрь преобладают сильные дожди – 21 случай.

За весь срок наблюдения, морось не наблюдалась ни разу.

В сравнении с северной частью республики количество случаев на юге больше, особенно, таких, как сильный снег, дождь и туман.

М/с Туймазы (запад)

Туймазы	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15- 49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6- 19мм/12 ч)	Морось непреры вная, умеренн ая	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время
1	04.07.2020	23:21	0,5 км					1 км; Про	05.07.2020	0:36
2	27.06.2020	16:32		1 км				4 км; Про	27.06.2020	16:52
3	11.06.2020	22:57	0,5 км					1 км; Про	12.06.2020	0:52
4	11.06.2020	13:16		2 км				4 км; Про	11.06.2020	13:34
5	24.04.2020	11:05			1 км			4 км; Про	24.04.2020	11:15
6	23.04.2020	18:54			2 км			4 км; Про	23.04.2020	19:30
7	23.04.2020	17:12			1 км			4 км; Про	23.04.2020	17:25
8	23.04.2020	10:35			2 км			4 км; Про	23.04.2020	11:07
9	13.04.2020	2:21	0,5 км					1 км; Про	13.04.2020	2:32
10	25.03.2020	6:12			1 км			4 км; Про	25.03.2020	12:45
11	23.03.2020	9:15			1 км			4 км; Про	23.03.2020	20:47
12	21.03.2020	14:45			2 км			4 км; Про	21.03.2020	15:04
13	16.03.2020	3:09			2 км			4 км; Про	16.03.2020	3:26
14	16.03.2020	1:49			2 км			4 км; Про	16.03.2020	2:28
15	15.03.2020	19:46			1 км			4 км; Про	15.03.2020	22:05

Рисунок 3.1.9. Пример сообщений по м/с Туймазы
по сводкам журнала WAREP

По данным м/с Туймазы за период 2018 – июль 2020 г. были рассмотрены случаи ухудшения видимости в различных явлениях, общее количество случаев составило 220 (Таблица 3.1.3).

Таблица 3.1.3 - Количество явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Туймазы.

	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/ 12ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая)
Январь	2	0	42	0	1
Февраль	2	0	45	0	2
Март	2	0	31	0	0
Апрель	2	0	10	0	0

Май	0	0	0	0	0
Июнь	1	4	0	0	0
Июль	2	4	0	0	0
Август	5	7	0	0	0
Сентябрь	2	0	0	0	0
Октябрь	1	1	4	0	0
Ноябрь	0	1	12	1	1
Декабрь	3	0	30	0	0

На Рисунке 3.1.10 представлена повторяемость явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Туймазы



Рисунок 3.1.10 – Годовой ход повторяемости явлений, ухудшающих видимость на станции Туймазы (запад)

Наибольшая повторяемость явлений, ухудшающих видимость наблюдалась в феврале – 23%, в декабре – 14%

В мае и сентябре случаев, ухудшающих видимость на м/с Туймазы не наблюдалось.

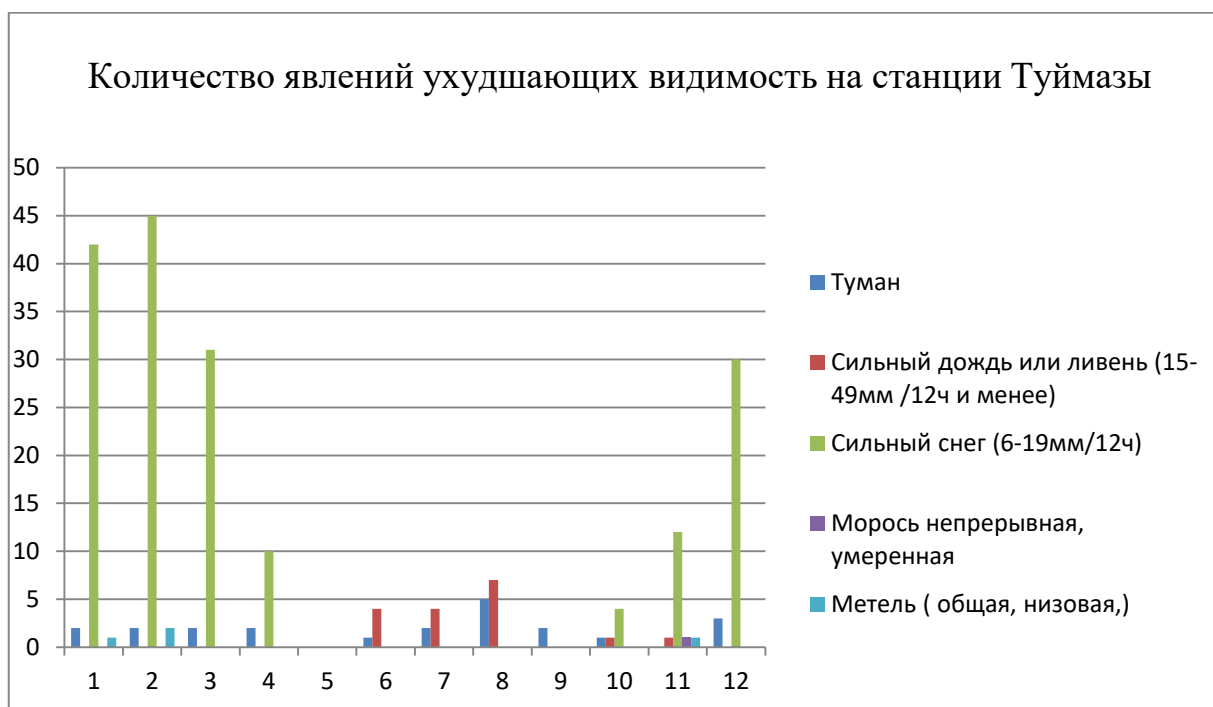


Рисунок 3.1.11 - Количество случаев ухудшения видимости при различных явлениях погоды по данным м/с Туймазы

По данным, приведённым на Рисунке 3.1.11, можно увидеть, что на территории м/с Туймазы с января по апрель и с октября по декабрь преобладал сильный снег – 174 случая из 220. Это максимальное значение по сравнению со станциями Аскино, Акъяр и Учалы.

В отличие от остальных частей исследуемого региона, на западе туманы наблюдались на протяжении всего года, кроме мая и ноября – 22 раза.

М/с Учалы (восток)

Учалы	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15- 49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6- 19мм/12 ч)	Морось непреры вная, умеренн ая	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время
1	05.07.2020	18:37	0,5 км					1 км; Про,	05.07.2020	18:55
2	01.07.2020	23:45	0,5 км					1 км; Про,	02.07.2020	1:43
3	13.05.2020	0:48	0,5 км					1 км; Про,	13.05.2020	1:05
4	24.04.2020	15:52			2 км			4 км; Про,	24.04.2020	15:56
5	21.04.2020	4:55	0,5 км					1 км; Про,	21.04.2020	5:45
6	21.04.2020	0:35	0,2 км					1 км; Про,	21.04.2020	3:40
7	20.04.2020	17:22	0,2 км					1 км; Про,	20.04.2020	20:35
8	14.04.2020	10:30			2 км			4 км; Про,	14.04.2020	10:41
9	14.04.2020	8:45			2 км			4 км; Про,	14.04.2020	9:30
10	14.04.2020	7:54			2 км			4 км; Про,	14.04.2020	8:00
11	20.03.2020	19:23			2 км			4 км; Про,	20.03.2020	21:20
12	15.03.2020	3:15			2 км			4 км; Про,	15.03.2020	3:18
13	15.03.2020	0:42	0,2 км					1 км; Про,	15.03.2020	2:05
14	14.03.2020	19:30			1 км			4 км; Про,	15.03.2020	2:25
15	10.03.2020	18:40	0,2 км					1 км; Про,	10.03.2020	23:30

Рисунок 3.1.12. Пример сообщений по м/с Учалы по сводкам журнала
WAREP

По данным м/с Учалы за период 2018 – июль 2020 г. были рассмотрены случаи ухудшения видимости в различных явлениях, общее количество случаев составило 77 (Таблица 3.1.4).

Таблица 3.1.4 - Количество явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Учалы.

	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм/ 12ч и менее)	Сильный снег (6-19 мм/12ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая)
Январь	2	0	5	0	1
Февраль	2	0	11	0	0

Март	3	0	9	0	0
Апрель	4	0	6	0	0
Май	1	0	1	0	0
Июнь	1	0	0	0	0
Июль	7	0	0	0	0
Август	5	0	0	0	0
Сентябрь	8	0	0	0	0
Октябрь	1	0	1	0	0
Ноябрь	1	0	3	0	0
Декабрь	2	0	2	0	0

На самой восточной метеорологической станции Башкортостана самая минимальная сумма случаев, это связано с тем, что станция находится за Уральскими горами, а это означает что циклоны с ложбинами не доходят до м/с Учалы, так как горы препятствуют им. Почти все осадки выпадают до западной границы гор.

На Рисунке 3.1.13 представлена повторяемость явлений, ухудшающих видимость по данным м/с Учалы

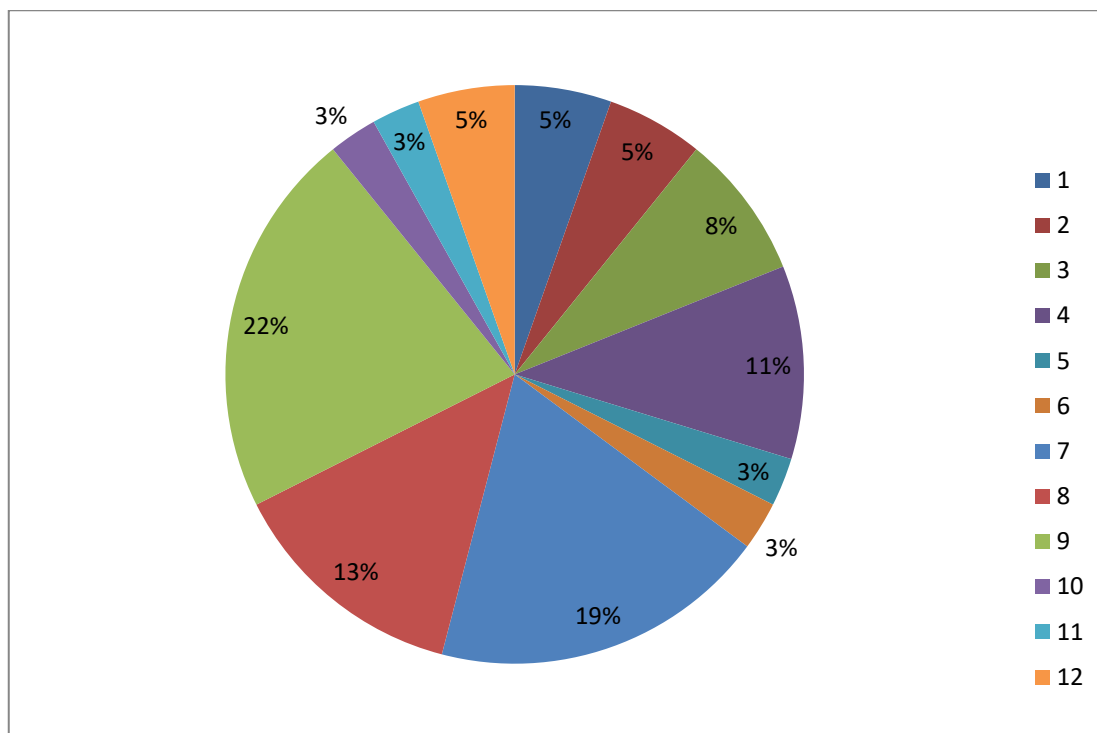


Рисунок 3.1.13 – Годовой ход повторяемости явлений, ухудшающих видимость на станции Учалы (восток)

Наибольшая повторяемость явлений, ухудшающих видимость наблюдалась в марте – 22%, январе – 19% и феврале – 13%

Как уже было уточнено выше, м/с Учалы находится за горной системой Уральских гор и имеет меньшее количество случаев ухудшения видимости. Но тем не менее на восточной станции в отличие от остальных нет ни одного месяца, в котором бы видимость не ухудшилась при каком-либо явлении погоды.

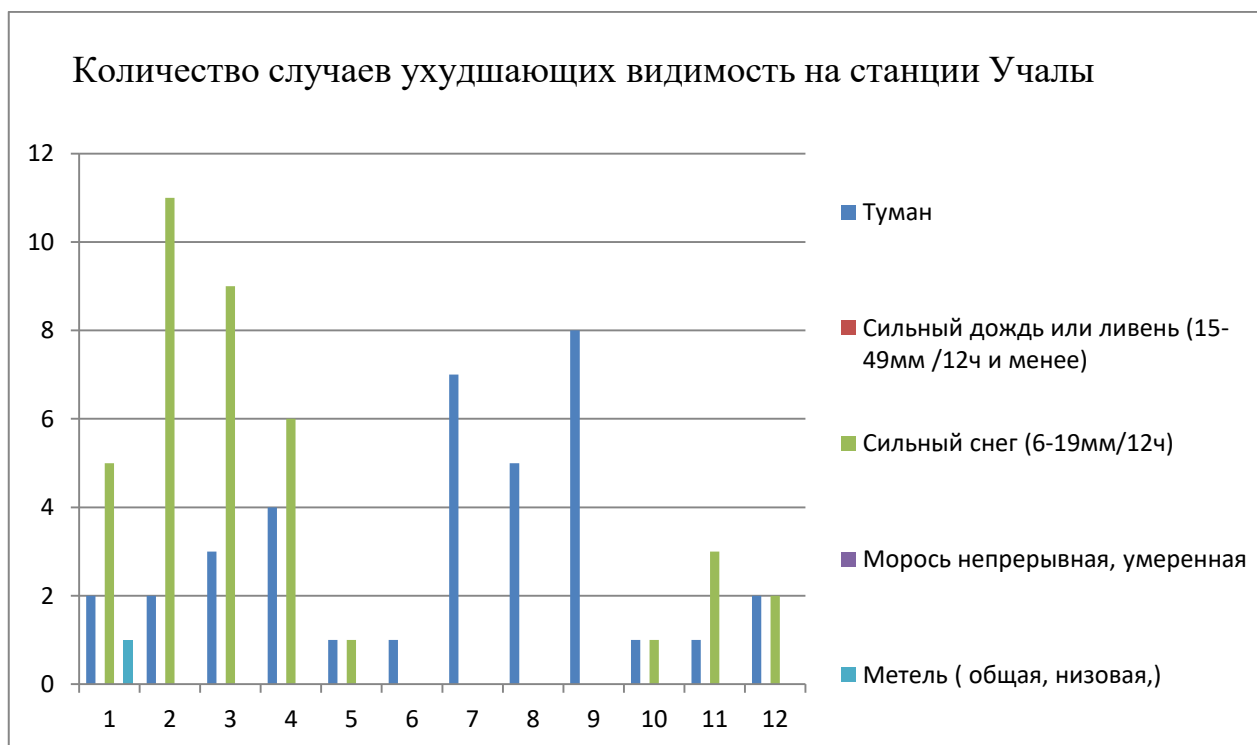


Рисунок 3.1.14 - Количество случаев ухудшения видимости при различных явлениях погоды по данным м/с Учалы

По данным, приведённым на Рисунке 3.1.14, можно увидеть, что на территории м/с Учалы преобладает сильный снег – 112 случаев из 77 с января по май и с октября по декабрь – 38 случаев. Также преобладают

туманы на протяжении всего периода – 37 раз. Метель была зафиксирована лишь 1 раз.

Такие явления, как морось и сильный дождь не наблюдались.

3.2. Анализ типовых синоптических ситуаций за период (2018 – июль 2020 гг.).

В данном исследовании были рассмотрены типовые синоптические ситуации за 2018 год по всем станциям для того чтобы понять какими синоптическими процессами сопровождались те или иные явления, ухудшающие видимость.

Пример, как были оформлены синоптические ситуации представлен в на Рисунке 3.2.1.

550	548	Аскино	22.11.2018	5:49	1 км	4 км; Про, 22.11.2018	7:20	Тыловая часть ложбины
551	549	Туймазы	21.11.2018	16:18	2 км	4 км; Про, 21.11.2018	17:00	Тыловая часть ложбины
552	550	Аскино	21.11.2018	9:25	1 км	4 км; Про, 21.11.2018	12:25	Тыловая часть ложбины
553	551	Туймазы	21.11.2018	6:24	1 км	4 км; Про, 21.11.2018	9:39	Тыловая часть ложбины
554	552	Акъяр	20.11.2018	22:15	1 км	4 км; Про, 20.11.2018	23:17	Южная периферия циклона
555	553	Туймазы	19.11.2018	11:33	2 км	4 км; Про, 19.11.2018	12:00	Тыловая часть ложбины, холодный фронт
556	554	Аскино	18.11.2018	4:01	1 км	4 км; Про, 18.11.2018	4:45	Южная периферия циклона
557	555	Акъяр	10.11.2018	14:15	2 км	4 км; Про, 10.11.2018	15:55	Передняя часть гребня
558	556	Акъяр	10.11.2018	4:34	1 км	4 км; Про, 10.11.2018	12:49	Передняя часть гребня
559	557	Аскино	08.11.2018	4:20	2 км	4 км; Про, 08.11.2018	4:45	Тыловая часть ложбины
560	558	Туймазы	29.10.2018	13:00	2 км	4 км; Про, 29.10.2018	13:07	Передняя часть антициклона, холодный фронт
561	559	Аскино	28.10.2018	14:35	1 км	4 км; Про, 28.10.2018	16:30	Передняя часть циклона
562	560	Туймазы	28.10.2018	10:50	1 км	4 км; Про, 28.10.2018	13:18	Передняя часть циклона
563	561	Акъяр	24.10.2018	21:56 0,2 км		1 км; Про, 25.10.2018	5:42	Передняя часть циклона, тёплый фронт
564	562	Аскино	16.10.2018	21:08	2 км	4 км; Про, 17.10.2018	4:10	Тыловая часть ложбины
565	563	Туймазы	16.10.2018	18:03 0,5 км		2 км; Про, 16.10.2018	23:38	Тыловая часть ложбины, тёплый фронт
566	564	Аскино	16.10.2018	5:25	2 км	4 км; Про, 16.10.2018	14:04	Тыловая часть ложбины, тёплый фронт
567	565	Учалы	23.09.2018	19:50 0,2 км		1 км; Про, 24.09.2018	3:25	Передняя часть ложбины
568	566	Туймазы	23.09.2018	4:08 0,5 км		1 км; Про, 23.09.2018	5:14	Антициклон
569	567	Туймазы	23.09.2018	0:23 0,2 км		1 км; Про, 23.09.2018	3:43	Антициклон
570	568	Аскино	22.09.2018	21:25 0,5 км		4 км; Про, 23.09.2018	3:25	Антициклон
571	569	Аскино	21.09.2018	21:35 0,5 км		4 км; Про, 22.09.2018	0:05	Передняя часть антициклона
572	570	Аскино	21.09.2018	2:00	2 км	4 км; Про, 21.09.2018	3:45	Тыловая часть ложбины
573	571	Аскино	20.09.2018	2:35	2 км	4 км; Про, 20.09.2018	4:50	Тыловая часть ложбины
574	572	Аскино	16.09.2018	1:45 0,2 км		4 км; Про, 16.09.2018	3:15	Тыловая часть ложбины

Рисунок 3.2.1 - Пример оформления в общей таблице синоптических ситуаций

В данном примере напротив штормовых предупреждений были указаны синоптические ситуации, сопровождающие данное явление. В

случаях, когда предупреждения повторялись в период до 2 часов, синоптические ситуации считались за одну ситуацию.

На Рисунке 3.2.2 и в Таблице 3.2.1 отображено количество случаев синоптических ситуаций, ухудшающих видимость по данным м/с Аскино, Акъяр, Туймазы и Учалы.

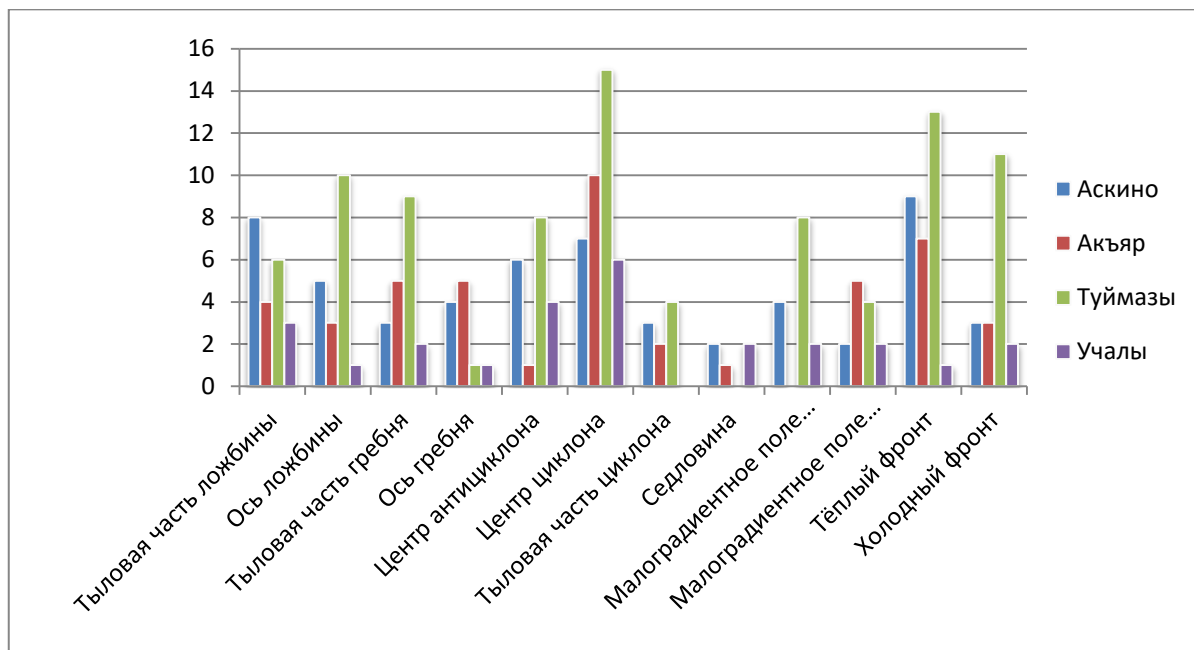


Рисунок 3.2.2 - Количество синоптических ситуаций по исследуемым метеостанциям Республики Башкортостан за период 2018 – июль 2020 гг.

Таблица 3.2.1 - Типовые синоптические ситуации при ухудшении видимости по данным м/с Аскино, Акъяр, Туймазы и Учалы

Синоптическая ситуация	Аскино	Акъяр	Туймазы	Учалы
Тыловая часть ложбины	8	4	6	3
Ось ложбины	5	3	10	1
Тыловая часть гребня	3	5	9	2
Ось гребня	4	5	1	1
Центр антициклона	6	1	8	4
Центр циклона	7	10	15	6
Тыловая часть циклона	3	2	4	0
Седловина	2	1	0	2

Малоградиентное поле низкого давления	4	0	8	2
Малоградиентное поле высокого давления	2	5	4	2
Тёплый фронт	9	7	13	1
Холодный фронт	3	3	11	2

Преобладающими синоптическими ситуациями при ухудшении видимости (Рисунок 3.2.3) являются тёплый фронт (16%) и тыловая часть ложбины (14%).

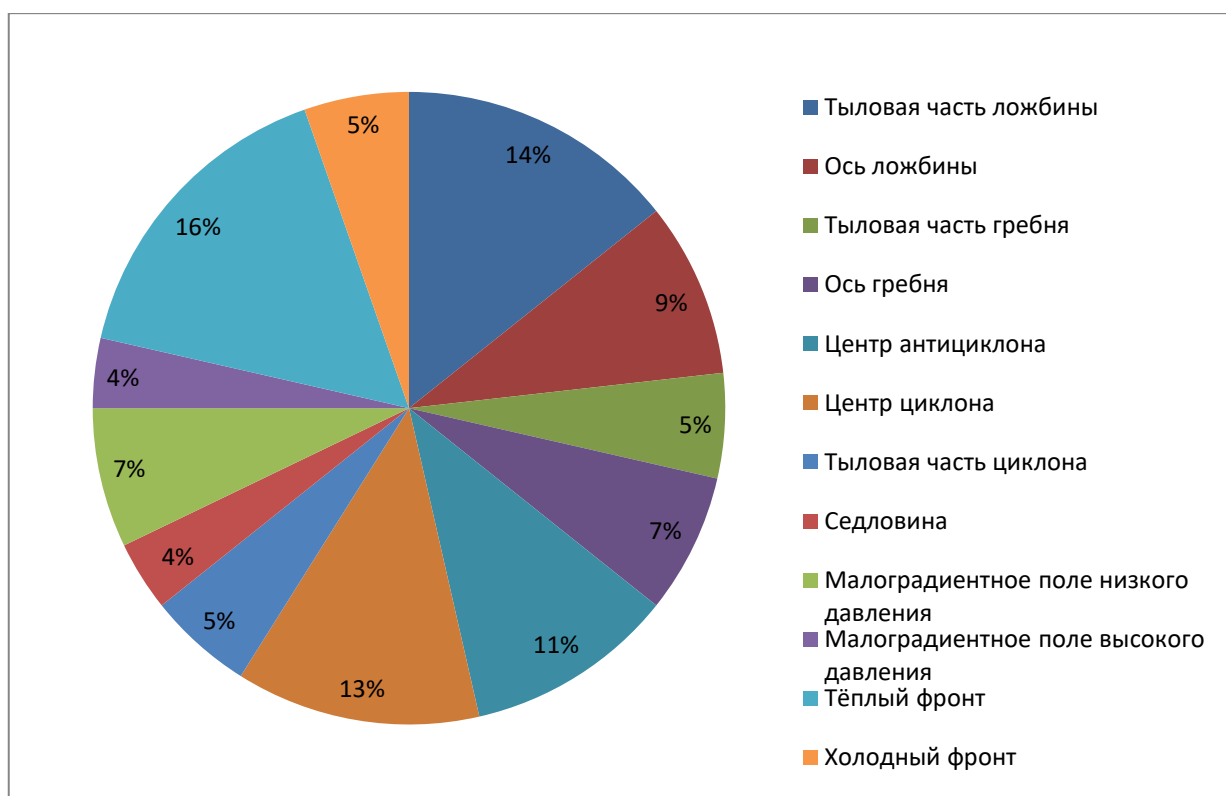


Рисунок 3.2.3. Повторяемость синоптических ситуаций при ухудшении видимости по данным метеостанций Республики Башкортостан.

Примеры приземных карт при ухудшении видимости в исследуемом регионе представлены на Рисунках 3.2.4-3.2.7

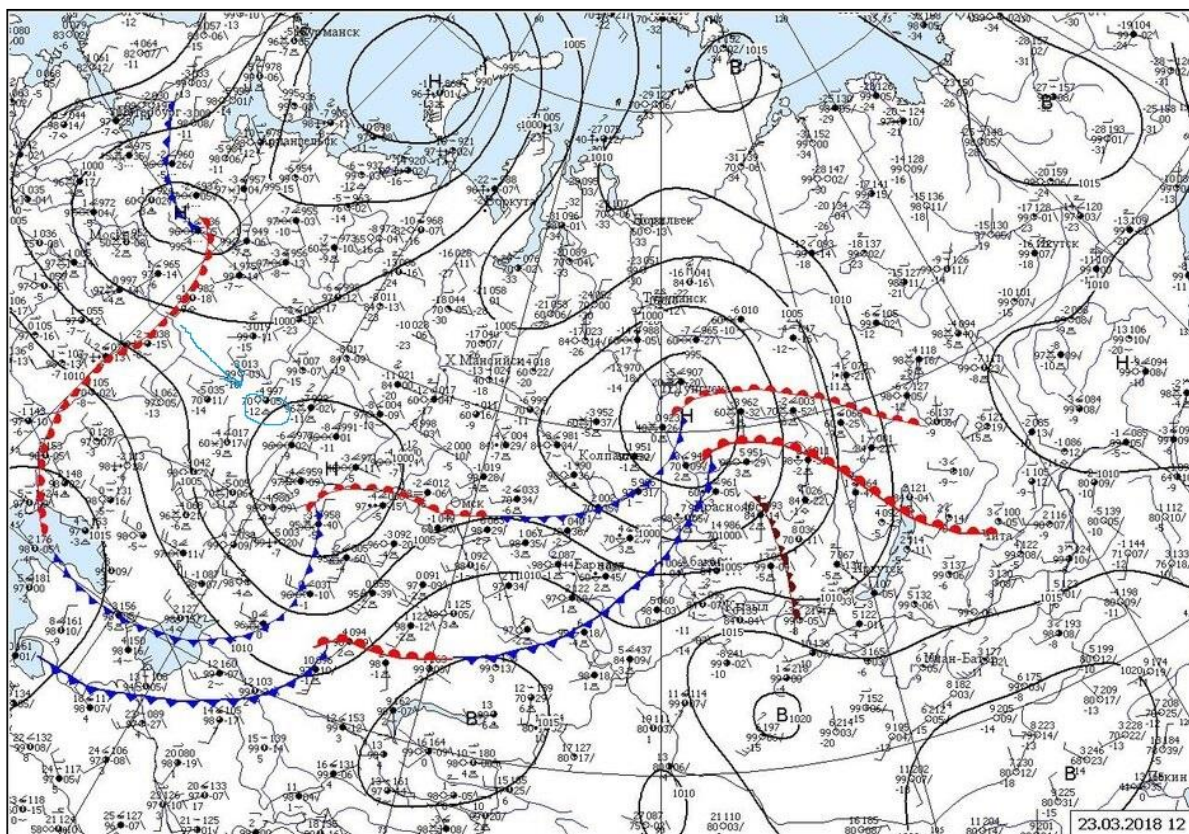


Рисунок 3.2.4 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в тыловой части циклона (23.03.2018 г. 12 UTC)

В данном случае исследуемая метеорологическая станция Учалы, находится под влияние циклонической деятельности, а точнее тыловая часть циклона, что послужило одной из нескольких причин выпадения сильного снега. На приведённой выше карте можно заметить, что в ближайшее время станцию настигнет тёплый фронт.

Следующий пример станция Аскино (северная часть республики).

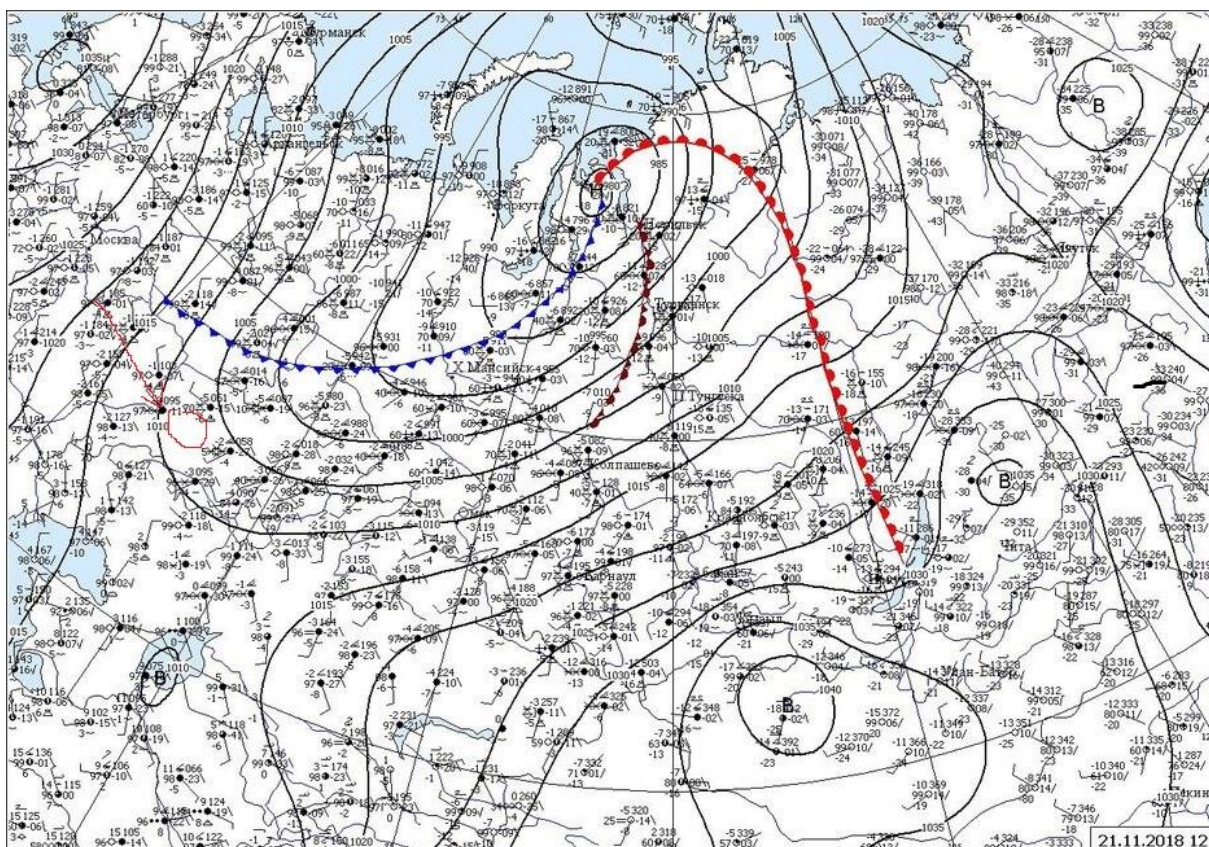


Рисунок 3.2.5 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в тыловой части ложбины (21.11.2018 г. 12 UTC)

В ситуации с Аскино наблюдается тыловая часть ложбины, повлекшее за собой выпадение сильного снега, с ухудшением видимости до 1км. Также заметно, что станцию минует холодный фронт, который проходит выше и не достигнет Учалы. Впоследствии возможен приход, как и периферии циклона, так и антициклона или оси гребня.

Следующий пример на станции Акъяр (южная часть республики), редкий и довольно интересный случай за весь срок наблюдения.

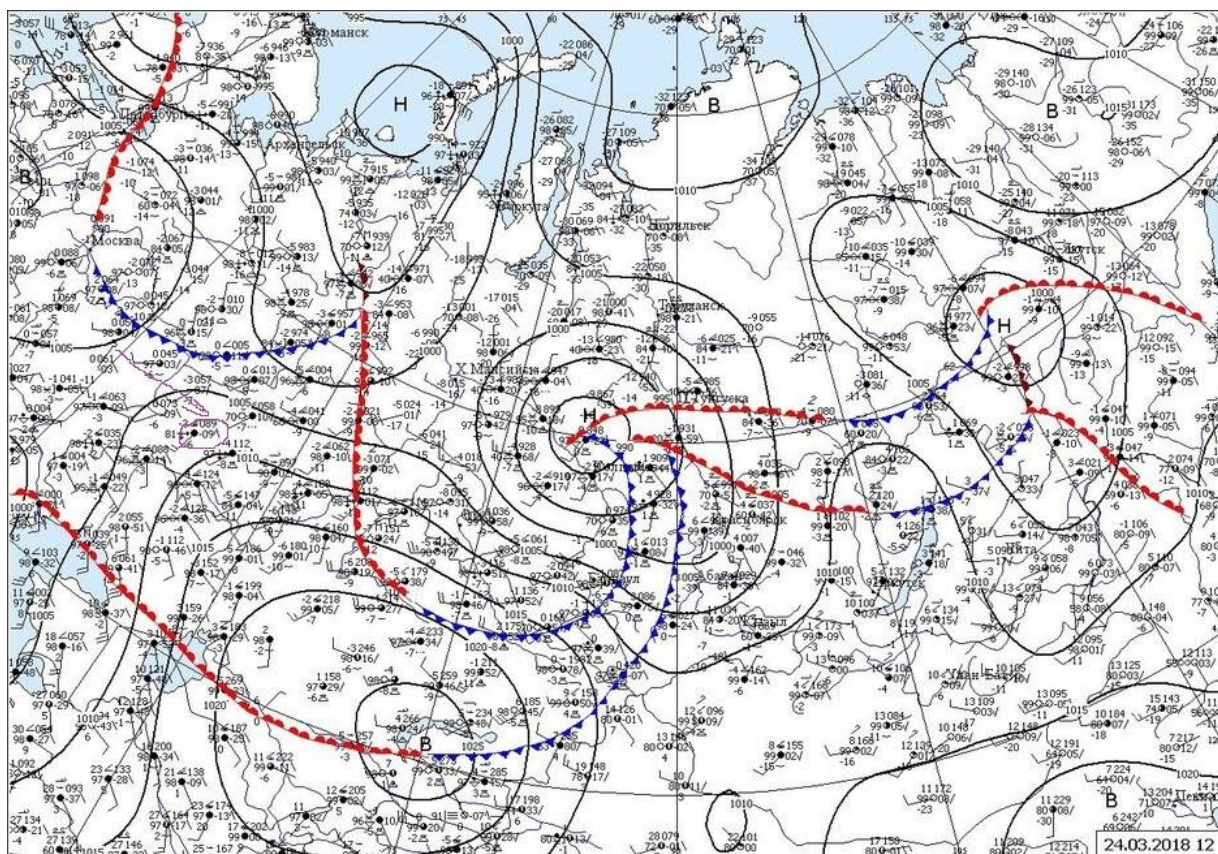


Рисунок 3.2.6 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в тыловой части гребня (24.03.2018 г. 12 UTC)

В случае с Акъяром мы видим тыловую часть гребня, которая сопровождается ухудшением видимости в сильном снегом с ухудшением видимости до 1 км в южных районах республики. Южный циклон, проходящий по Каспийскому морю, ушёл по югу, а над Башкирией с запада усилился гребень. Фронты также не достигли республики, пройдя по северу и югу от Республики Башкортостан и тем сам не затронув её.

Очередной пример, снова станция Учалы, ещё один пример синоптической ситуации.

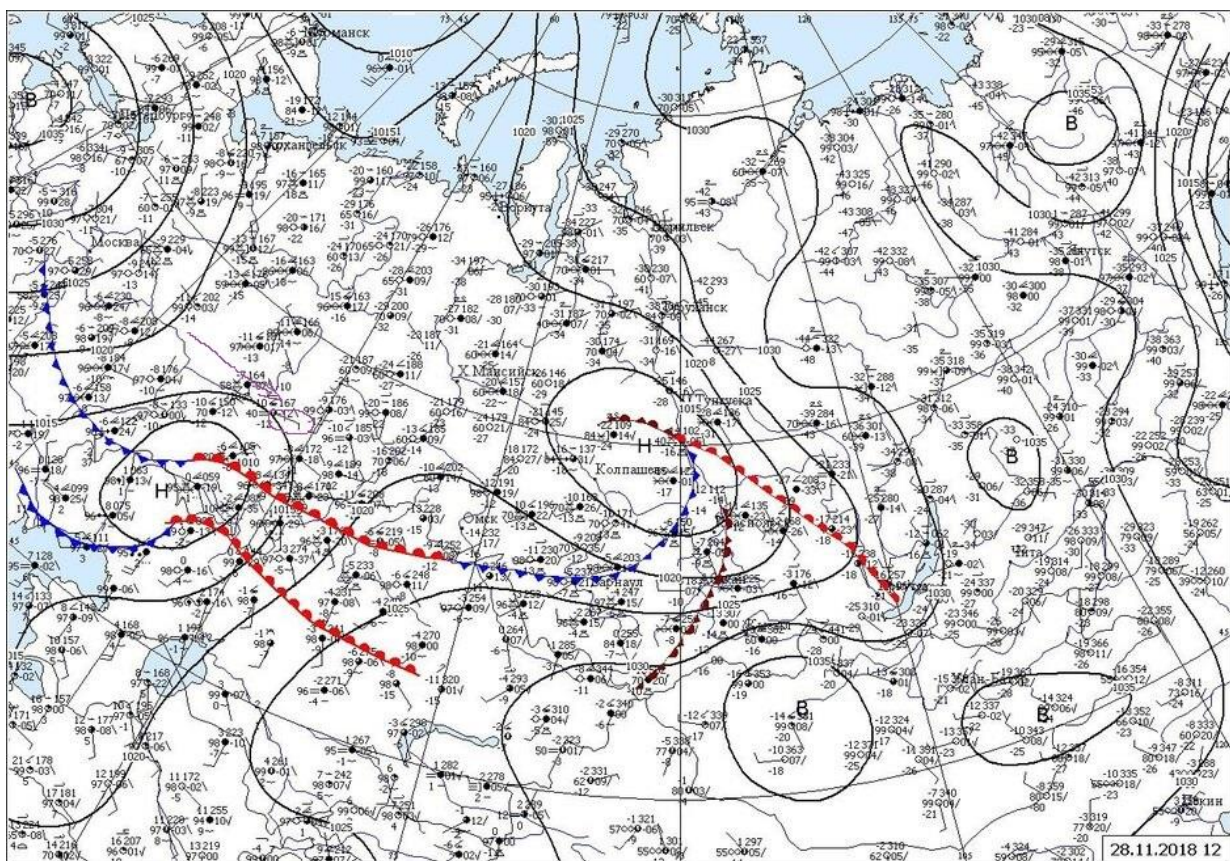


Рисунок 3.2.7 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в передней части циклона (28.11.2018 г. 12 UTC)

В данном примере хорошо видна передняя часть циклона, которая несёт за собой сильный снег с ухудшением видимости до 2 км. Проходящие по югу холодный и тёплый фронты, в конечном итоге, не достигнут территории Республики Башкортостан.

Синоптические ситуации на метеорологической станции Туймазы.

В данном исследовании было выделено особое внимание станции Туймазы, так как это самая западная станция, на которой было зафиксировано самое большое количество случаев ухудшения видимости (220), а связано это с преобладанием западных переносов. Так как станция Туймазы находится западнее остальных исследуемых станций, то большее количество осадков приходится на эту станцию. Например, по сравнению с м/с Учалы, где циклоническая деятельность практически не влияет на восточные окраины республики из-за наличия Уральских гор, являющимися

сдерживающим фактором для западного переноса барических образований и фронтов, связанных с ними.

Поэтому станция Туймазы проявляет больший интерес. Была проделана более подробная разборка синоптических ситуаций за весь период с января 2018 по июль 2020 гг. Результаты исследований представлены на Рисунке 3.2.8 и в Таблице 3.2.2

Туймазы	Дата	Время	Туман	Сильный дождь или ливень (15-49мм /12ч и менее)	Сильный снег (6-19мм/12ч)	Морось непрерывная, умеренная	Метель (общая, низовая,)	Отмена	Дата	Время									
1	24.04.2020	11:05			1 км			4 км; Про,	24.04.2020	11:15	Малоградиентное поле низкого давления								
2	23.04.2020	18:54			2 км			4 км; Про,	23.04.2020	19:30									
3	23.04.2020	17:12			1 км			4 км; Про,	23.04.2020	17:25									
4	23.04.2020	10:35			2 км			4 км; Про,	23.04.2020	11:07	Тыловая часть ложбины								
5	25.03.2020	6:12			1 км			4 км; Про,	25.03.2020	12:45	Южная периферия циклона, фронт окклюзии								
6	23.03.2020	9:15			1 км			4 км; Про,	23.03.2020	20:47	Ложбина								
7	21.03.2020	14:45			2 км			4 км; Про,	21.03.2020	15:04	Тыловая часть ложбины								
8	16.03.2020	3:09			2 км			4 км; Про,	16.03.2020	3:26									
9	16.03.2020	1:49			2 км			4 км; Про,	16.03.2020	2:28									
10	15.03.2020	19:46			1 км			4 км; Про,	15.03.2020	22:05	Центр циклона, тёплый фронт								
11	15.03.2020	18:44			2 км			4 км; Про,	15.03.2020	19:13									
12	14.03.2020	17:13			1 км			4 км; Про,	15.03.2020	4:13	Центр циклона								
13	25.02.2020	19:36			2 км			4 км; Про,	25.02.2020	23:21									
14	25.02.2020	12:17			2 км			4 км; Про,	25.02.2020	15:11								Передняя часть циклона	
15	24.02.2020	7:10			2 км			4 км; Про,	24.02.2020	8:25	Передняя часть ложбины								
16	24.02.2020	1:29			2 км			4 км; Про,	24.02.2020	2:26									
17	23.02.2020	18:33			2 км			4 км; Про,	23.02.2020	20:03								Южная периферия циклона	

Рисунок 3.2.8 - Выборка синоптических ситуаций по м/с Туймазы

Таблица 3.2.2 - Количество явлений, ухудшающих видимость на м/с Туймазы при различных синоптических ситуациях

Синоптическая ситуация	Туймазы
Тыловая часть ложбины	13
Ось ложбины	16
Ось гребня	1
Центр антициклон	4
Центр циклон	18
Тыловая часть циклона	6
Малоградиентное поле низкого давления	9
Малоградиентное поле высокого давления	1
Тёплый фронт	13
Холодный фронт	14
Южная периферия циклона	12
Фронт окклюзии	14
Передняя часть ложбины	14

Исходя из данной таблицы, можно заметить, что максимальное количество случаев ухудшения видимости происходит под влиянием оси ложбины и центра циклона, также было зафиксировано преобладающее количество фронтов окклюзии и передней части ложбины, что явно видно на Рисунке 3.2.9.

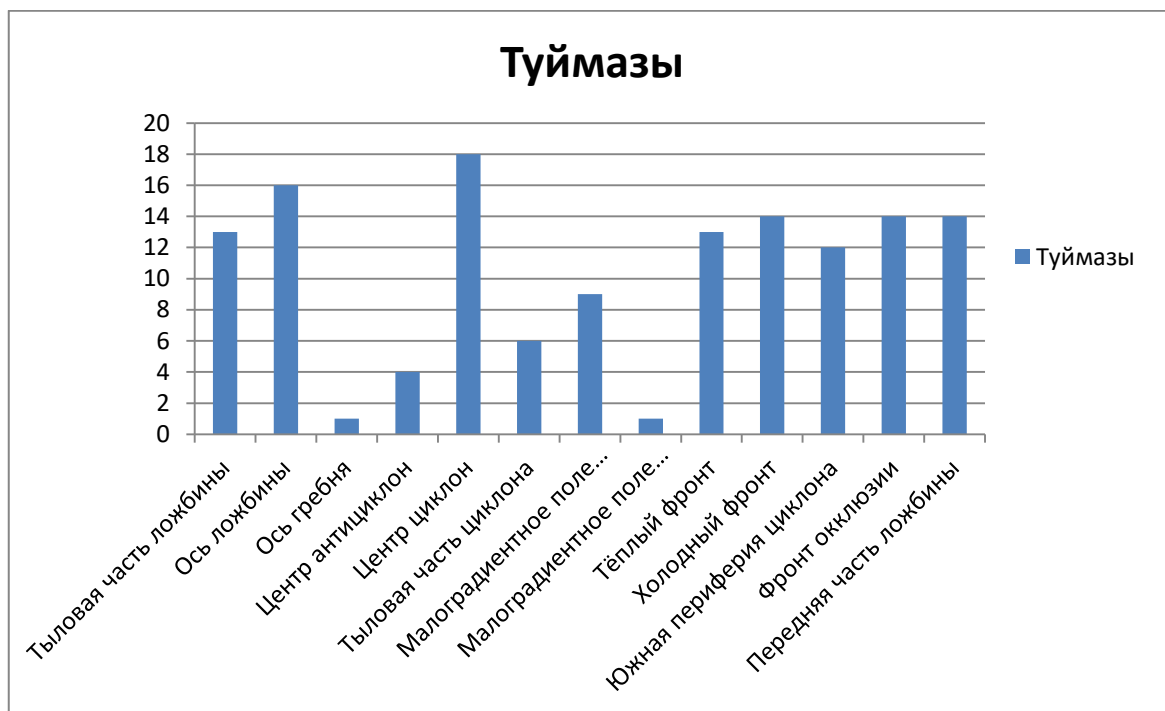


Рисунок 3.2.9 – Типовые синоптические ситуации при ухудшении видимости на м/с Туймазы

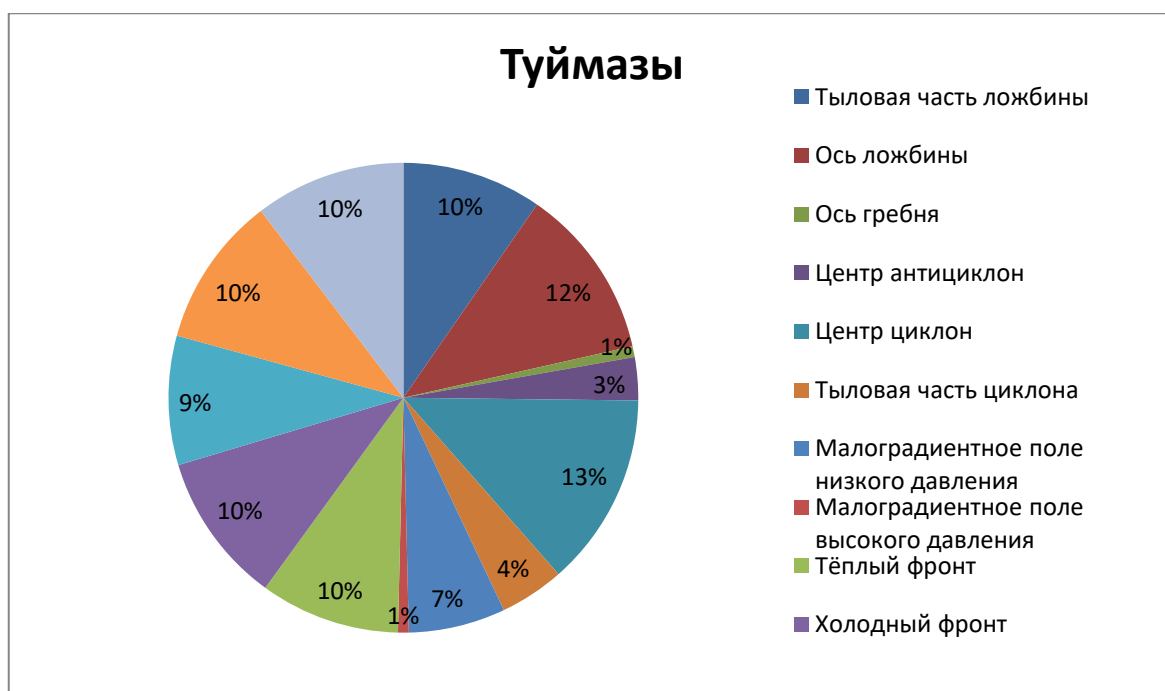


Рисунок 3.2.10 - Повторяемость типовых синоптических ситуаций при ухудшении видимости на м/с Туймазы

Пример приземной карты с ухудшением видимости на м/с Туймазы в передней части циклона представлена на Рисунке 3.2.11.

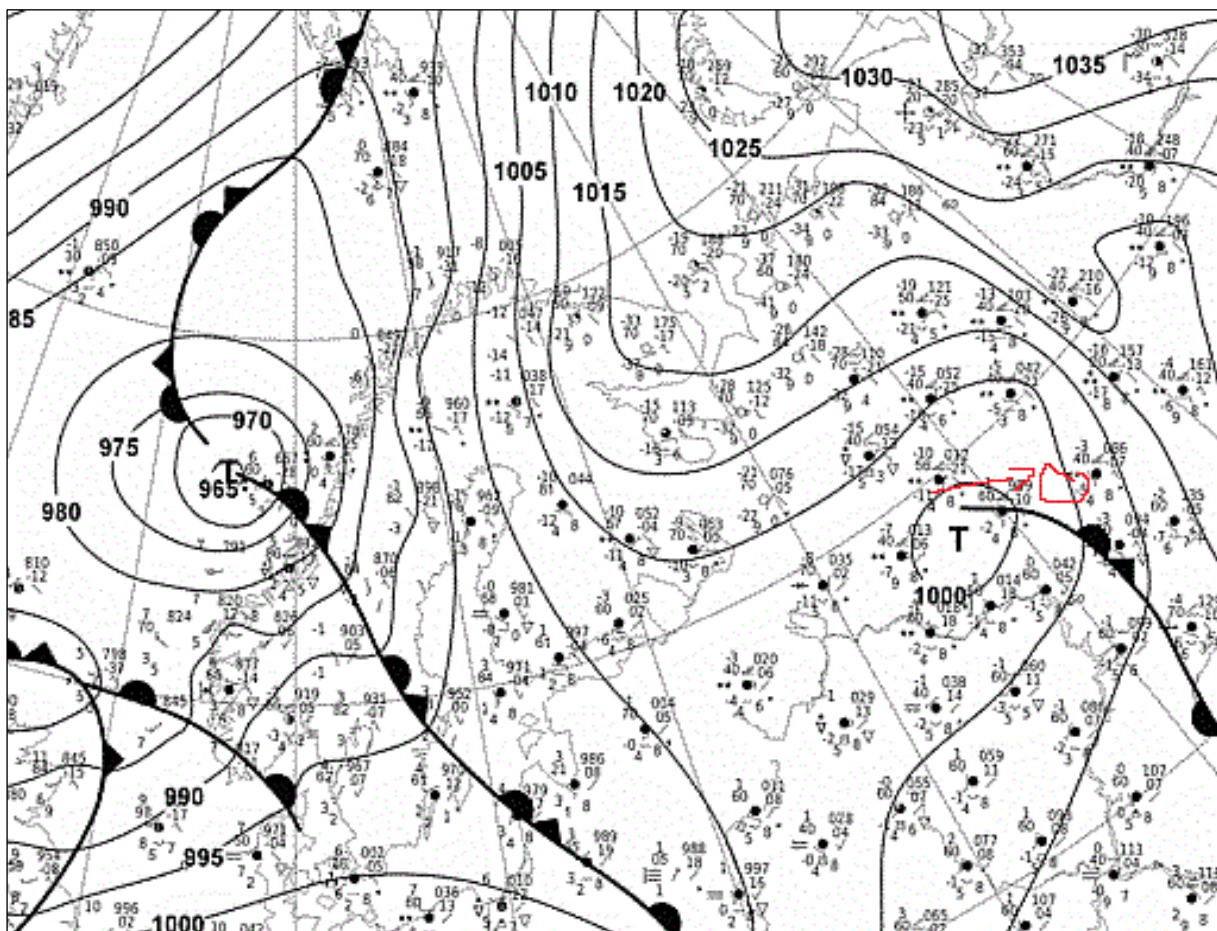


Рисунок 3.2.11 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в передней части циклона (31.01.2020 г. 18 UTC)

В данном примере в зоне передней части циклона наблюдался сильный снег с ухудшением видимости до 2 км. Было установлено, что вскоре станцию настигнет центр циклона с фронтом окклюзии. По северу от республики пройдет более мощный циклон, сопровождаемый фронтами окклюзии. По югу проходит ось гребня.

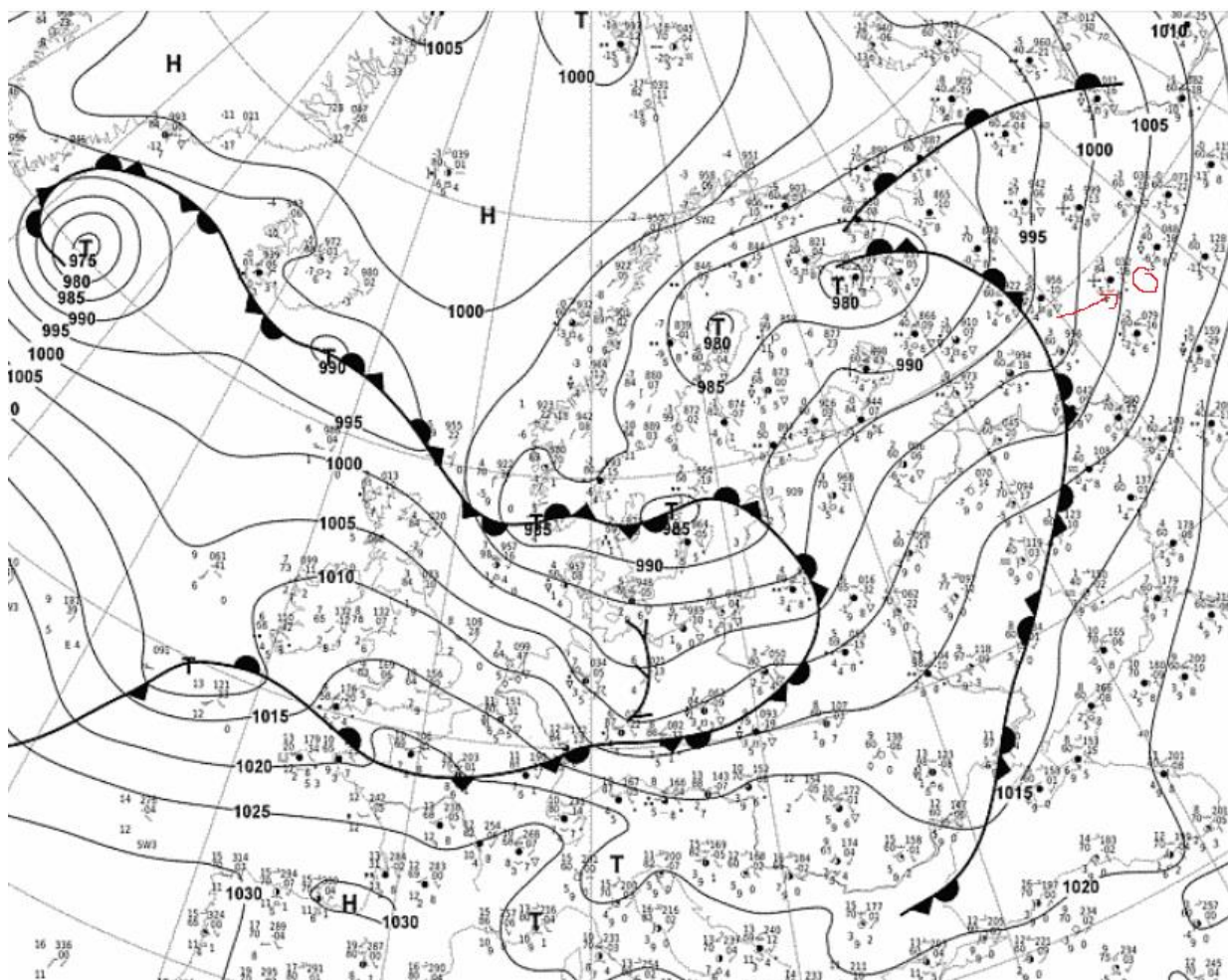


Рисунок 3.2.12 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в передней части ложбины (09.03.2019 г. 18 UTC)

Над территорией республики располагается передняя часть ложбины с ухудшением видимости в сильном снеге. Как было установлено, циклон в итоге пройдет по северу, не затрагивая республику, а вот фронт окклюзии в результате настигнет Башкирию. По югу видна мощная ложбина, в сопровождении фронта окклюзии, проходящие мимо.

Очередной пример синоптической ситуации с ухудшением видимости на м/с Туймазы.

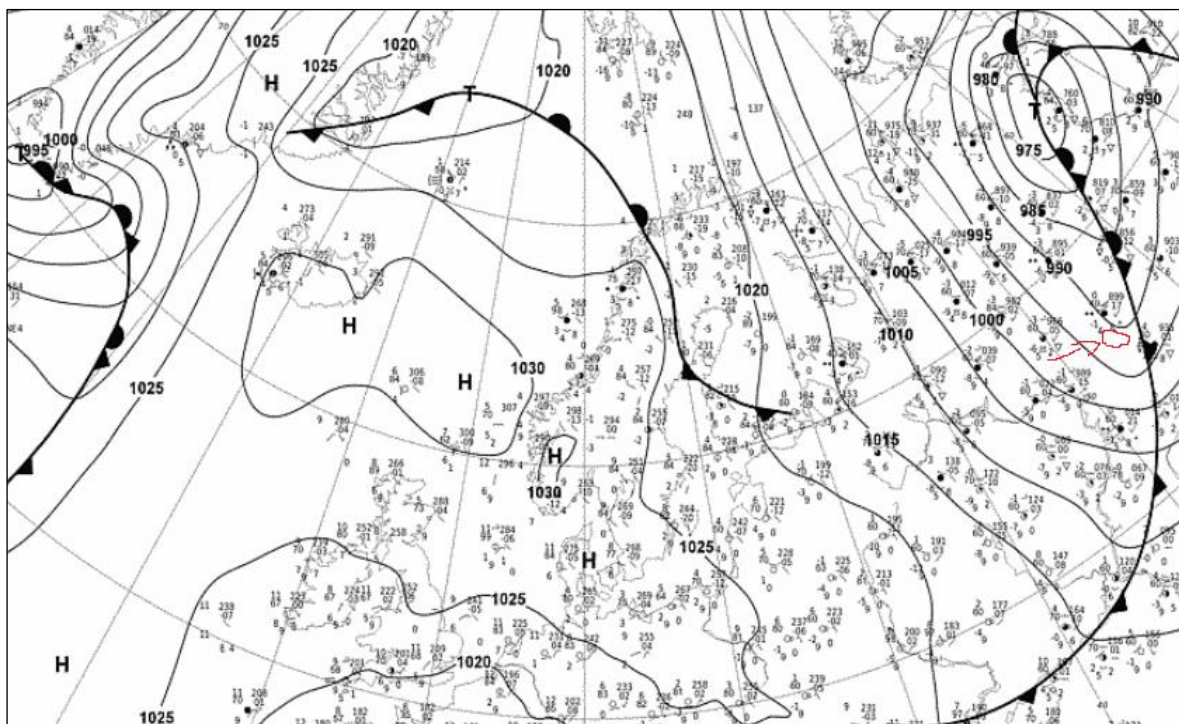


Рисунок 3.2.13 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в тыловой части ложбины (23.04.2020 г. 00 UTC)

Данная синоптическая ситуация взята в пример, так как это очень редкий случай. Он заключается в том, что на момент 23 мая 2020 г. пошёл сильный снег, который снизил видимость до 1 км. На карте видна ярко выраженная тыловая часть ложбины. Нужно обратить внимание, что над республикой проходит холодный фронт. Севернее станции стык между фронтом окклюзии и холодным фронтом, но фронт окклюзии так и не дойдёт до м/с Туймазы, а лишь пройдёт мимо по северу.

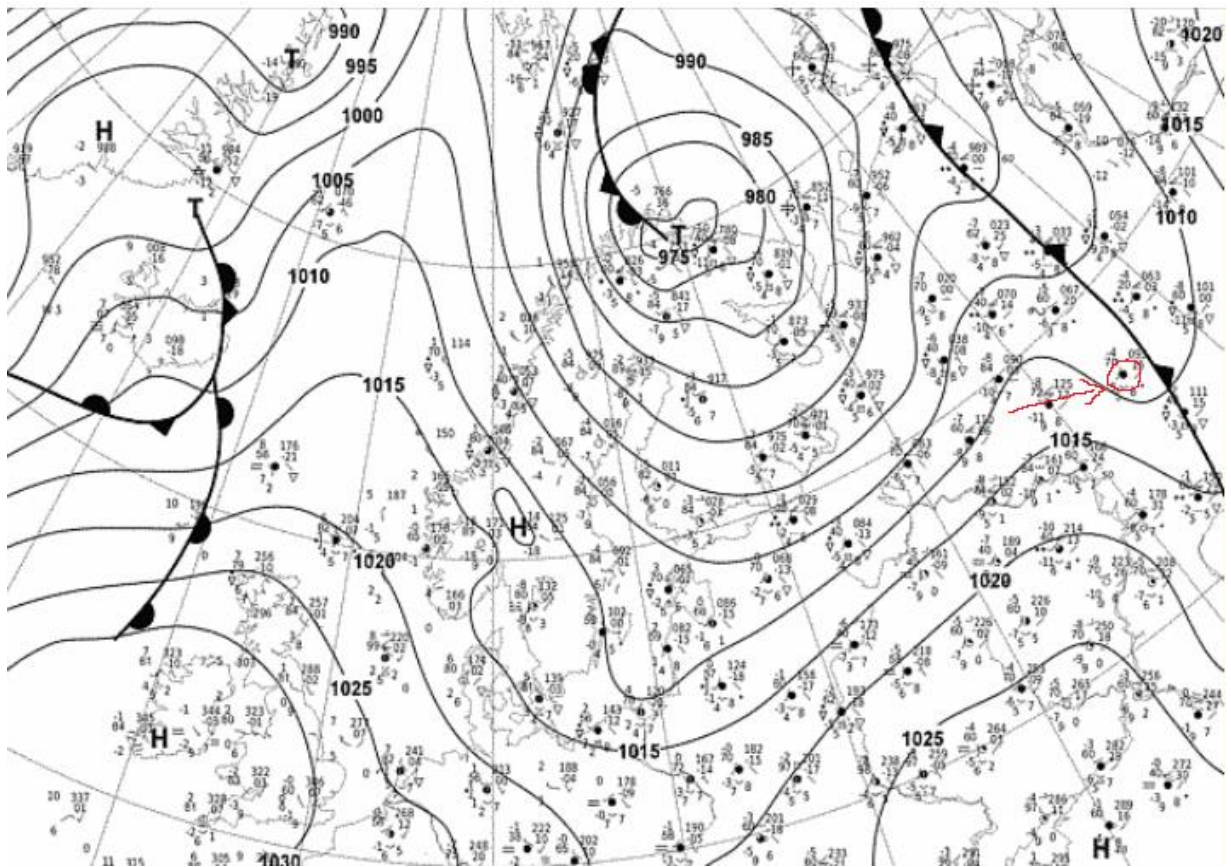


Рисунок 3.2.14 – Приземная карта погоды при ухудшении видимости в тыловой части ложбины (02.12.2019 г. 06 UTC)

В этом случае чётко видна ось ложбины в сочетании с холодным фронтом, несущие за собой сильный снег, который понизил видимость до 1 км. По северу от станции пройдет циклон с фронтом окклюзии.

Явление погоды «Мгла»

Метеорологическое явление мгла, было зафиксировано лишь 2 раза за весь период исследования (январь 2018 – июль 2020) на станциях Учалы (восток) 14.01.2019 г. и Акъяр (юг) 16.01.2020 г. (Таблица 3.2.3 и Таблица 3.2.4).

Рассмотрим условия формирования явления «мгла».

Случай № 1

Таблица 3.2.3 - Сообщение об явлении «мгла» на м/с Учалы
14.01.2019 г. из журнала WAREP

	Дата	Время начала	Мгла	Отмена	Дата	Время окончания
Учалы	14.01.2019	16:04	0,2 км	4 км; Продолжительность = 56 мин	14.01.2019	17:00

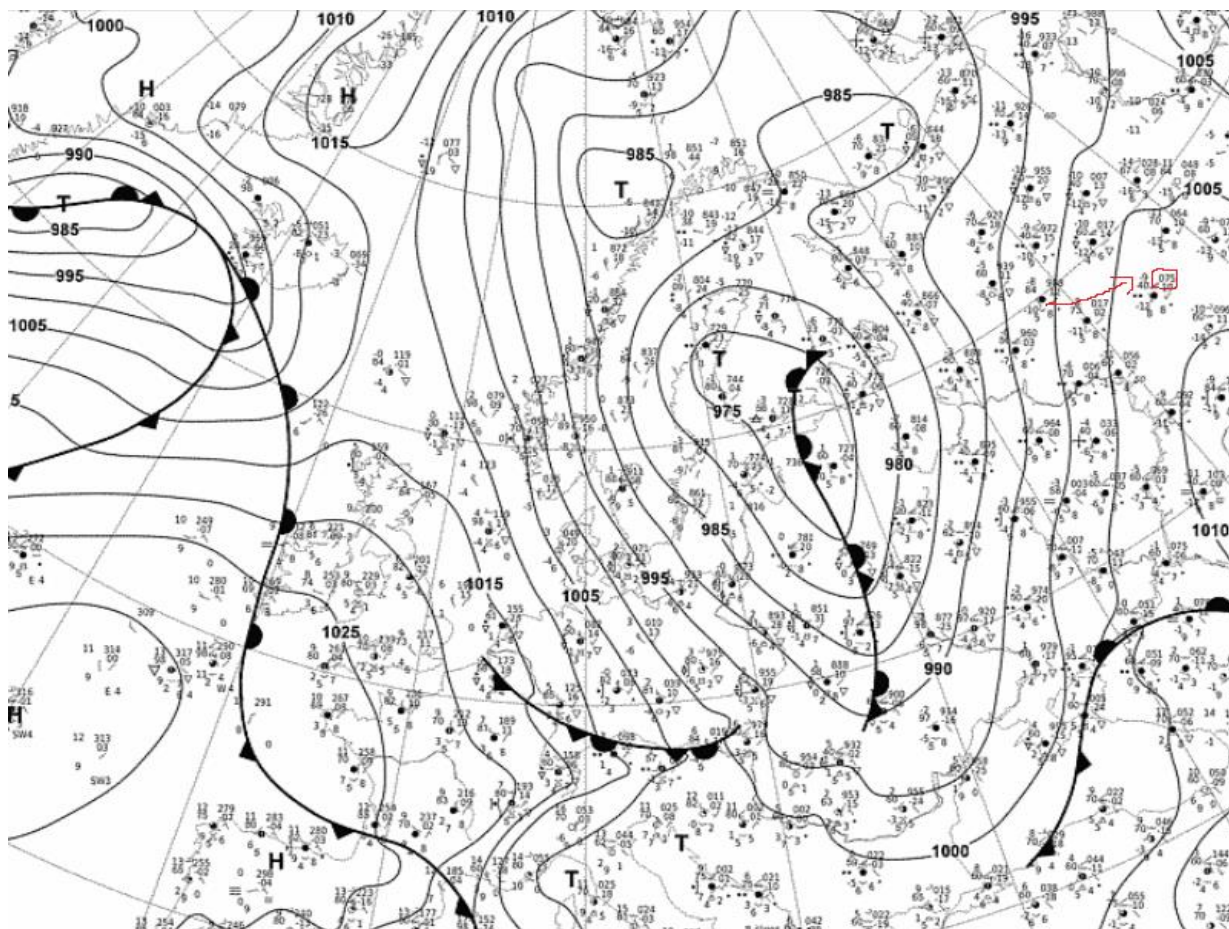


Рисунок 3.2.15 - Синоптическая ситуация на станции Учалы во время
явления «мгла» 14.01.2019 г.

На Рисунке 3.2.15 прослеживается ярко выраженная ось гребня. Было зафиксировано, что вскоре на территорию республики переместился циклон с фронтом окклюзии. По северу проходит ещё один циклон, который пройдет мимо.

Случай № 2

Таблица 3.2.4 - Сообщение об явлении «мгла» на м/с Акъяр
16.01.2020 г. из журнала WAREP

	Дата	Время начала	Мгла	Отмена	Дата	Время окончания
Акъяр	16.01.2020	5:38	2 км	4 км; Продолжительность = 1 ч 32 м	16.01.2020	7:10

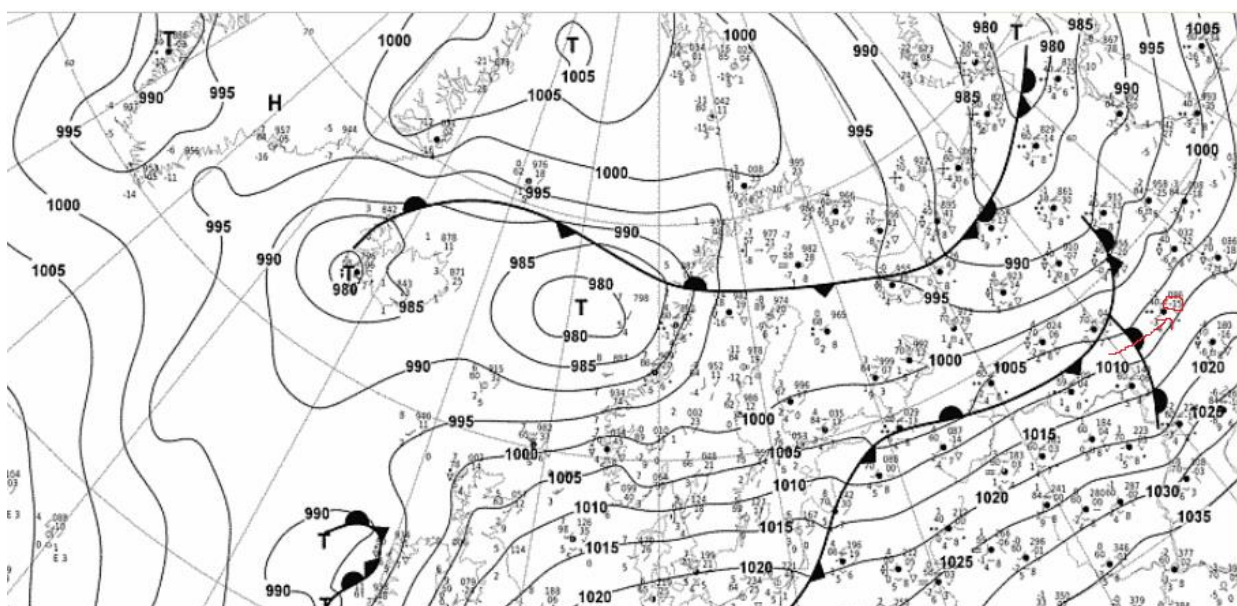


Рисунок 3.2.16 - Синоптическая ситуация на станции Акъяр во время явления «мгла» 16.01.2020 г.

В данном случае над территорией республики наблюдается южная периферия циклона. По картам следующих сроков было выявлено, что фронт окклюзии настигнет южную часть республики, а тёплый и холодный фронты пройдут мимо по югу. По северу пройдет центр циклона.

Заключение

В данной работе проведено исследование явлений, ухудшающих видимость по данным метеостанций Республики Башкортостан.

Все поставленные задачи были выполнены:

1. Проанализировать данные из журнала WAREP с января 2018 по июль 2020 гг.;
2. Составить таблицу явлений ухудшающих видимость по станциям разных районов республики: Север (Аскино), юг (Акъяр), запад (Туймазы), восток (Учалы);
3. Рассчитать повторяемость явлений и типовых синоптических ситуаций при ухудшении видимости.

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Проведя анализ данных из журнала WAREP, были составлена общая таблица в Excel с штормовыми предупреждения по срокам. С помощью этой таблица были сделаны диаграммы по каждой исследуемой метеорологической станции Республики Башкортостан (Аскино, Акъяр, Туймазы, Учалы), показывающие количество и повторяемость случаев ухудшения видимости на станциях разных регионов республики, такими явлениями как: сильный снег, сильный дождь, непрерывная морось, туман, метель общая и низовая и мгла.
2. Проведя анализ приземных карт погоды, был сделан вывод о синоптической ситуации в районе Республики Башкортостан при ухудшении видимости.

На западную часть республики (станция Туймазы) приходится большая часть осадков, это связано с западными переносами. До востока республики (станция Учалы) не доходит та часть осадков, что пришла на западную

часть Башкирии, но и не стоит забывать о барьере в виде Уральских гор, отделяющих восток республик от остальной её части.

Разница количества случаев ухудшения видимости между этими станциями колоссальная: Учалы (восток) – 77 случаев, а на станции Туймазы (запад) – 220.

Явление сильный дождь и непрерывная морось на станции Учалы за весь срок наблюдения не наблюдались ни разу. А на западе была повторяемость сильного дождя – 17 случаев, а морось – 1.

Лишь одно явление чаще встречается на востоке – туманы (37 случаев), в сравнении с западом (22 случая).

Если рассматривать более подробно, то можно обратить внимание, что на западной станции Туймазы рекордное количество сильного снега во всей республике – 174, а на востоке минимальное количество – 38 случаев.

На станциях Аскино (север) и Акъяр (юг), ситуация стабильнее по сравнению с западом и востоком. Количество осадков на данных станциях различаются, но не с такой разницей как Учалы и Туймазы.

Туманы преобладают на юге (Акъяр) – 42 случая, на севере (Аскино) – 39 случаев. Также на юге преобладают сильный дождь – 21 случай и сильный снег 150. На станции Аскино сильный дождь зафиксирован 1 раз, а сильный снег – 112.

А вот явления непрерывная морось - 12 и метель - 12 преобладают на севере, на юге же случаев непрерывной мороси не наблюдалось, случаев с метелью наблюдалось 8 раз.

Явление мгла было зафиксировано лишь 2 раза, на станциях Учалы 14.01.2019 г. и Акъяр 16.01.2020 г. Явление само по себе довольно редкое и к тому же не стоит забывать, что Уральские горы, как уже подчёркивалось выше, имеют влияние на появление явлений на востоке республики.

3. Синоптические ситуации на территории Республики Башкортостан

В данной работе были также рассмотрены синоптические ситуации в сроки, когда были зафиксированы ухудшения видимости на исследуемых

метеорологических станциях (Аскино, Акъяр, Туймазы, Учалы). При анализе синоптических карт с типовыми синоптическими ситуациями, были построены таблицы и графики, показывающие количество и повторяемость случаев.

В основном преобладающими синоптическими ситуациями являются центр циклона – 38 случаев и ось ложбины – 40, также не малое влияние имеет тёплый фронт – 30 зафиксированных случаев. Это легко объясняется тем, что циклонам более присуще выпадение сильных осадков, чем антициклонам. Меньше всего случаев наблюдалось в седловине – 5 случаев и в антициклоне – 19 случаев.

Типовые синоптические ситуации на территории метеорологической станции Туймазы за весь срок наблюдения (январь 2018 – июль 2020).

В работе уже было упомянуто, что самая западная станция Туймазы была выбрана для более подробного анализа, так как на ней зафиксировано больше всего случаев с ухудшением видимости. Для более точного исследования были рассмотрены синоптические ситуации в западных районах республики.

По полученным данным можно сделать вывод, что над станцией Туймазы преобладают такие синоптические ситуации, как циклоны – 24 случая и ось ложбины – 43 случая. Также на запад республики оказывают большое влияние фронты окклюзии – 14 случаев. В зимние месяцы года на метеорологическую станцию Туймазы обрушиваются наибольшее количество сильных снегов, чем в остальной части Республики Башкортостан. Это и демонстрирует преобладание циклонической деятельности над западной частью республики. Наименьшими показателями синоптических ситуаций оказались ось гребня, которая встретила лишь 1 раз и центр антициклона – 4 случая. Из фронтов с наименьшим показателем повторяемости оказался тёплый фронт – 13 случаев.

Список использованной литературы

- 1) Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. Учебник. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2005. - 328 С.
- 2) Богаткин О.Г. Основы авиационной метеорологии. Учебник. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2009. – 339 С.
- 3) Зверев А.С. «Синоптическая метеорология», учебник - ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ ЛЕНИНГРАД, 1977 г. – 712 С.
- 4) Лапина С.Н., М.А. Алимпиева «Специализированное метеорологическое обеспечение отраслей экономики». Учебно-методическое пособие по курсу «Экономическая метеорология» для студентов, обучающихся по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология. — Саратов: ИЦ «Наука», 2020. – 50 С.
- 5) Хандожко Л. А. Экономическая метеорология. Учебник. — СПб.: Гидрометеоздат, 2005. – 491 С.
- 6) Хромов С.П. Метеорология и климатология: учебник. – 7е изд. / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд – во Моск. ун – та: Наука, 2006. – 582 С.
- 7) Wetter3. de. [Электронный ресурс] – Текущие погодные карты; Режим доступа: http://www1.wetter3.de/Archiv/archiv_dwd.html, свободный. - Загл. с экрана. – Яз. англ.