



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности
предприятий природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
(квалификация – бакалавр)

На тему «Метеорологические условия для полета воздушных судов в аэропорту
Майкоп»

Исполнитель Евтушок Татьяна Владимировна

Руководитель к.с.х.н., доцент Цай Светлана Николаевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«21» 01 2020 г.

Туапсе
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 Физико-географическое положение и общая характеристика климата территории аэропорта Майкоп	6
1.1 Географическое положение аэропорта Майкоп	6
1.2 Общая климатическая характеристика гор. Майкоп.....	7
2 Характеристика метеорологических условий района аэропорта гор. Майкоп	16
2.1 Особенности метеорологических показателей в районе аэропорта гор. Майкоп	16
2.2 Методы наблюдения и режим местных ветров	21
3 Анализ особенностей метеорологических условий для полетов воздушных судов	28
3.1 Характеристика повторяемости высоты нижней границы облаков и дальности горизонтальной видимости менее 4 км	28
3.2 Опасные атмосферные явления для авиации	34
Заключение	43
Список использованной литературы.....	46

Введение

Основные задачи, стоящие перед воздушным транспортом направлены на своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, а также на повышение экономической эффективности работы воздушного транспорта.

Мезомасштабные процессы производят значительное воздействие на атмосферу. Они могут существовать по продолжительности от нескольких минут до нескольких часов, охватывая территорию масштабом до нескольких сотен километров, развитие мезоциркуляционные движений чаще всего происходит в зоне атмосферных фронтов и на фоне крупномасштабных потоков. К мезомасштабным процессам относятся системы местных ветров, горные волны, явления связанные с конвективной облачностью: шквалы, смерчи и т. д.

Влияние мезомасштабных циркуляционных образований на условия полетов очень велико, так как в них часто встречаются гораздо большие скорости вертикальных движений, горизонтальные и вертикальные градиенты (сдвиги) ветра, интенсивность турбулентности, чем в крупномасштабных процессах.

В связи с требованиями авиации в послевоенные годы изучение струйных течений происходило с неослабевающим интересом. Им посвящены сотни исследований. Изучаются такие характеристики струйных течений, как пространственная структура, условия их формирования и перемещения, взаимосвязанность с атмосферными фронтами и барическими образованиями, горизонтальные и вертикальные сдвиги ветра, конвективные движения, изменения высоты и разрывы тропопаузы, влияние орографии на структуру струйных течений, облачность и турбулентность в струйных течениях и т. п.

Вместе с тем в опубликованных методических документах вопрос о влиянии мезомасштабных циркуляций на условия полетов воздушных судов освещен довольно скудно. Зависимость авиации от метеорологических условий

в нижних слоях тропосферы очень велика, несмотря на то, что пассажирские и транспортные полеты производятся в верхней тропосфере. Это связано не только с тем очевидным фактом, что при каждом полете воздушное судно совершает взлет и посадку, но и с активным развитием авиации спецприменения – возрастает количество полетов по местным воздушным линиям, которые чаще всего осуществляется на малых и средних высотах, не превышающих 4-5 км над поверхностью земли.

На малых высотах гораздо значительнее изменчивость метеорологических условий и, в частности, вероятность возникновения тех из них, которые являются опасными для авиации, чем на больших. Это обусловлено тем, что именно вблизи земли на погодные условия наибольшее влияние оказывают мезомасштабные локальные (местные) условия, связанные с неоднородностями подстилающей поверхности.

Актуальность исследований обусловлена тем, что изучение и совершенствование прогнозирования метеорологических условий аэропорта Майкоп, особенно необходимо в связи с его временным закрытием для объемных воздушных судов, хотя здесь присутствуют благоприятные условия для авиации.

Объект исследования – метеорологические условия аэропорта Майкоп

Предмет исследования – метеорологические условия территории аэропорта Майкоп для полета воздушных судов.

Цель исследований – анализ температуры, атмосферного давления и опасных для авиации явлений погоды в районе аэропорта Майкоп.

Исходя из цели работы, были сформулированы следующие задачи:

- изучить особенности географического положения города и аэропорта Майкоп;
- рассмотреть основные параметры метеорологических условий для авиации;
- провести анализ наблюдений за характеристиками ветра в аэропорту Майкоп;

- определить высоты положения верхней и нижней границ;
- проанализировать и оценить максимальные значения ветра и определить преобладающее их направление;
- провести анализ частоты повторяемости опасных явлений в районе аэропорта Майкоп, установить их взаимосвязь с дальностью видимости.

1 Физико-географическое положение и общая характеристика климата территории аэропорта Майкоп

1.1 Географическое положение аэропорта Майкоп

Город Майкоп расположен в предгорьях Северного Кавказа, в долине реки Белой, ширина которой около города составляет примерно 10 км, а к северу постепенно расширяется. Остроги гор Большого Кавказа начинаются в 15-20 км к югу от Майкопа.

Аэропорт города Майкоп Республики Адыгея России, ныне используется как посадочная площадка для вертолётов и лёгких самолётов (Ан-2 и подобные) при авиационных работах. Ранее аэродром Майкоп был способен принимать самолёты Ан-12, Ил-18 и все более лёгкие.

Водораздельные возвышенности с абсолютными отметками до 350 м находятся в 4-5 км юго-западнее города. Долина реки Белой в районе Майкопа на правом берегу представляет собой слабо пересеченную, распаханную равнину, плавно понижающуюся к северо-западу, сложенную суглинистыми грунтами. Рельеф левого берега холмистый, с высотами до 30-70 метров. Холмы покрыты лиственным лесом, состоящим преимущественно из дуба, бука, граба, дикой груши и яблони, с подлеском из терна и шиповника.

Метеостанция расположена на северной окраине города в 3,5 км от реки Белой, ширина которой в межень достигает 50 метров. Метеоплощадка находится на летном поле, в открытом, ровном месте. Почвы в районе метеоплощадки аллювиальные, суглинистые черноземы, грунтовые воды залегают на глубине 5-6 метров. В 800 метрах к юго-востоку находятся авто- и железнодорожный вокзалы [22].

К северу и северо-востоку от метеоплощадки расположена полоса, имеющая бетонное покрытие. К востоку и юго-востоку находится территория автобазы со складами и строением высотой 4-5 метров на расстоянии 100-150 метров, огороженная бетонным сплошным забором высотой 2,5 м на расстоянии 100 метров от метеоплощадки. Южнее, в 100 метрах располагаются

огороды с декоративными посадками высотой 3-4 м, в 200 метрах – бетонный забор высотой 2,5 м.

В 20 метрах к юго-западу находится газогенераторная высотой 3 метра, далее в 150 метрах асфальтированная автостоянка, огороженная металлической сеткой высотой 2 м. На западе в 30 метрах от метеоплощадки растет одиночный тополь высотой 6 м и проходит асфальтированная дорога шириной 6 метров. Дальше в 100 метрах от метеоплощадки окруженное деревьями высотой 4-5 метров находится здание высотой 4 метров и другие постройки аэропорта.

К северо-западу в 160 метрах расположено здание аэровокзала высотой 8 метров. В этом здании на втором этаже расположен метеокабинет. Его географические координаты: высота барометра над уровнем моря – 219 метров; ширина – $44^{\circ}37'$; долгота – $40^{\circ}05'$.

1.2 Общая климатическая характеристика гор. Майкоп

Климат Адыгеи, как и каждой местности, определяется четырьмя основными климатообразующими факторами: солнечной радиацией, системой атмосферной циркуляции, характером подстилающей поверхности и антропогенной деятельностью [23].

Солнечная радиация. Положение республики на юге России определяет большие высоты солнца над горизонтом. В Майкопе в полдень 22 июня высота солнца над горизонтом составляет $68,5^{\circ}$, а 22 декабря - 22° . От высоты солнца зависит количество тепла, поступающего на земную поверхность. Большое количество суммарной радиации определяет длительный вегетационный период 230-240 дней.

Циркуляция атмосферы. Преобладающие воздушные массы в республике: морские умеренные (мУВ) и континентальные умеренные (кУВ). Зимой кУВ поступает от мощного Сибирского антициклона и приносит похолодание, летом он обуславливает жаркую сухую погоду. МУВ поступает с запада на

восток с циклонами, приносящими облачные осадки, сопровождающиеся грозами. Зимой с ним связаны снегопады.

На территорию республики вторгаются так же трансформированные арктические воздушные массы. Их холодный воздух задерживается высокими хребтами Кавказа и здесь образуются фронты циклонов. Континентальный тропический (кТВ) проходит из средней Азии, морской тропический (мТВ) – со Средиземного моря. Зимой этот воздух вызывает оттепели февральские окна, летом жару, весной и осенью – теплую погоду [23].

Подстилающая поверхность. Погода и климат в республике формируется под влиянием подстилающей поверхности, воздействующей на циркуляцию атмосферы, распределение тепла и влаги. Северная равнинная часть Адыгеи открыта для холодных воздушных масс, проникающих в основном с севера – востока и через пониженное пространство между Ставропольской возвышенности и горами Кавказа – Армавирский коридор.

Начиная с широты поселка Хамышки, с востока и юга Адыгея отделена высокими горами с наиболее значительной вершиной Чугуш (3240 м). Эти горы являются барьером, отгораживающими республику с юга и ослабляющий влияние черного моря. С запада от Черного моря Адыгея отделена средними и низкогорными хребтами, но с запада на восток влияние Черного моря более выражено. Зимой оно оказывает обогревающее воздействие, летом ветры с моря приносят прохладу и влагу.

Несмотря на небольшую протяженность территории Адыгеи с севера на юг (около 200 км), климат республики отличается большим разнообразием и связаны с близостью Черного и Азовского морей, Кавказских гор и Прикаспийской пустыни. Черное море является хорошим «аккумулятором» тепла, накапливая его летом и постепенно отдавая окружающим местностям в зимний период. Одновременно оно является очагом формирования так называемых черноморских циклонов, несущих влагу в прибрежные районы. В свою очередь, Кавказские горы задерживают влажные ветры западных составляющих и способствуют достаточному увлажнению территории

республики в весенне-летний период.

В целом климат Республики Адыгея умеренно-теплый и мягкий. На севере равнины, климат умеренно-континентальный, в предгорной - теплый, влажный, а в южной части - холодный климат высокогорий.

Здесь насчитывается от 200 до 250 ясных дней в году; суммарная солнечная радиация составляет 115 - 120 ккал/кв.см. Данные Всемирной метеорологической организации (ВМО) по гор. Майкоп за период 1961-1990 гг., представлены в таблице 1.1 и таблице 1.2.

Таблица 1.1 – Данные Всемирной метеорологической организации (ВМО) по гор. Майкоп за период 1961-1990 гг.

Месяц	Макс. t °C	Мин. t °C	Осадки, мм	Кол-во дней с осадками
январь	4	-3	91	14
февраль	5	-2	63	12
март	9	1	67	12
апрель	16	6	77	13
май	21	11	79	11
июнь	25	14	90	11
июль	27	17	73	9
август	27	16	74	8
сентябрь	23	12	74	8
октябрь	17	7	70	9
ноябрь	11	4	96	13
декабрь	6	0	108	17

Таблица 1.2 – Данные Всемирной метеорологической организации (ВМО) по гор. Майкоп за период 1961-1990 гг.

Месяц	Макс. t °C	Мин. t , °C	Осадки, мм	Кол-во дней с осадками
январь	4	-2	93	13
февраль	5	-2	77	10
март	10	1	75	12
апрель	17	6	74	13
май	21	11	81	10
июнь	25	15	101	10
июль	28	17	74	7
август	28	17	67	7
сентябрь	24	13	74	7
октябрь	18	8	78	8
ноябрь	11	4	101	11
декабрь	6	0	101	15

Средняя температура января - 2 градуса ниже нуля. Средняя температура июля 22-24 градуса тепла. В горах на высоте 2200 м в январе средняя температура 8 градусов, в июле 13 градусов.

Количество осадков составляет от 600 до 800 миллиметров в год или выпадает вдвое больше, чем, в северной степной зоне Краснодарского края, большинство из которых приходится на май–июль. Увеличение количества осадков отмечается также в ноябре и декабре. Самый сухой месяц – февраль (41 мм). Количество дней с осадками колеблется от 115 до 150 в год, теплых дней в году более 200. Высота снежного покрова в республике колеблется из-за частых оттепелей. На равнинной части она составляет в среднем 5-10 сантиметров, в горах от 50 сантиметров до 1 метра и более [23].

Выпадение осадков по территории республики очень неравномерно, особенно в предгорно-горной зоне. В общем случае их количество увеличивается с высотой и с севера на юг с ростом высоты к горам Кавказа, играющим роль барьера, на склонах которого осаждаются влага воздушных потоков. На равнинах Адыгеи годовая сумма осадков составляет 550-700 миллиметров. В предгорьях до высоты 500 м – 700-800 мм, в горах от 1000 до 2000 мм.

Однако на распределение осадков большое влияние оказывает орография местности. Так, северный уступ Лагонакского нагорья является своеобразным «орографическим экраном», перед которым количество осадков резко возрастает. Наибольшее среднегодовое количество осадков (2744 мм) зарегистрировано на Белореченском перевале.

Количество дней с осадками в целом за год бывает 115 - 150. Теплых дней в году 200 - 210.

Максимум выпадение осадков приходится на май – июль. Минимальное количество осадков в равнинной части республики выпадает в весеннее и осеннее время, в предгорной – в зимнее. Высота снежного покрова в республике колеблется из-за частых оттепелей. На равнинной части она составляет в среднем 5-10 см, в горах от 50 см до 1 метра и более.

Влажность воздуха. По изменению абсолютной и относительной влажности воздуха с высотой местности в республике можно выделить четыре района.

В первый район входит равнинная часть республики с высотой до 200 метров. Годовой ход абсолютной и относительной влажности в этом районе имеет максимальное значение 55%.

Второй район включает территорию с отметками высот от 200 до 300 метров (пункты г. Майкоп, Лабинск). Относительная влажность минимальна здесь в апреле и августе.

В третий район входит предгорная часть, представленная пунктом станция Даховская. В этом районе минимальное значение относительной влажности наблюдается в апреле – 68%, а в декабре и январе она составляет 78%.

Четвертый район, представленный пунктом поселка Гузерипль, включает горную часть. В этом районе годовой ход относительной влажности еще более сглажен, чем в предгорьях: минимальное значение 78% она достигает в апреле, в декабре-январе 82-84%.

Таким образом, наибольшее значение абсолютной влажности в республике отмечают в июле, наименьшее значение относительной влажности на равнине – в августе, а в горах – в апреле.

Большое влияние на климат оказывают ветра. Западный ветер в зимнее время приносит с моря тепло, а летом - прохладу и дожди. В предгорной полосе часты оттепели, связанные с теплым сухим ветром - феном. Борьба теплых и холодных воздушных масс часто приводит к шквальным бурям, к выпадению ливневых осадков [23].

Ветровой режим территории также подчиняется орографии местности. Так, если в ст. Даховской преобладают ветры северного и юго-восточного направлений, то в расположенном в долине р. Белой пос. Гузерипль - северного, северо-восточного, южного и юго-западного направлений. Скорости ветра на территории относительно невелики. Наибольшие штормовые ветры

наблюдаются преимущественно в зимний период и связаны исключительно с прохождением атмосферных фронтов.

Характерной особенностью ветрового режима горной и предгорной зоны является наличие горно-долинных ветров. В большой степени характер климата Адыгеи определяется особенностями географического положения республики, в первую очередь, близостью незамерзающего Черного моря, широтой местности, высотой и распределением горных хребтов Северо-Западного Кавказа.

Сезоны года. Сезонные явления в республике отличаются не постоянством. Самый продолжительный сезон года в Адыгеи – лето. Оно продолжается около 5 месяцев с мая по сентябрь.

Весна обычно связана с ослаблением Азиатского барического максимума и отступлением к востоку его западного отрога. Как следствие, средиземноморские циклоны получают возможность продвигаться к востоку и северо-востоку.

Связанные с ними выносы теплых воздушных масс с юга и юго-запада способствуют быстрому росту температуры воздуха, оттаиванию и прогреванию почвы. Отличительной чертой весенней циркуляции в Адыгее является большая изменчивость атмосферных процессов и быстрая смена воздушных масс.

Весна на равнине наступает рано, продолжительность дня увеличивается с 10 до 12 часов. (по средним многолетним данным, в конце февраля - первой декаде марта), а в горах на высоте 2000 м - в конце марта и позже. К началу марта снег полностью сходит с полей, а полное оттаивание почвы наблюдается уже в феврале. Средняя температура апреля $+9^{\circ}$, $+11^{\circ}$, возвратные заморозки наблюдаются и в конце апреля и в начале мая [1, с. 12].

Наращение тепла весной идет, как правило, быстро. Уже через 15 дней после начала весны - в течение марта, температура воздуха переходит через $+5^{\circ}\text{C}$, а 10 - 20 апреля - через $+10^{\circ}\text{C}$. К этому времени прекращаются заморозки.

Лето начинается с перехода среднесуточной температуры воздуха через

10°C в сторону повышения. На равнинах Адыгеи лето умерено – жаркое и умеренно-влажное, в предгорьях хорошо увлажненное.

Лето на равнине жаркое и сухое, в предгорьях намного прохладнее, средняя продолжительность около 140 дней. На равнинной части республики оно наступает в первой половине мая, в предгорьях - на 10 - 15 дней позже, а в горах до высоты 1700 - 1800 м над уровнем моря - в первой половине июня.

Средняя месячная температура воздуха в самом теплом месяце года - июле составляет на равнине +23,2°C, а в предгорьях +20, +22°C. В более высоких горах устойчивого перехода температуры воздуха выше +10°C не наблюдается.

Погода в основном формируется за счет трансформации воздушных масс в медленно движущихся в азорском и арктических антициклонах, чему в значительной степени способствует большой приток солнечной радиации. Летние осадки носят преимущественно ливневый характер.

Летом выпадают преимущественно ливневые осадки с грозами и иногда с градом. Часты летом суховеи, на которые приходится в северной части республики 35-75 дней. Летом циркуляция воздушных масс значительно ослаблена.

Всего за теплый период на равнинной территории Адыгеи выпадает от 300 до 400 мм. В предгорьях сумма осадков за этот период увеличивается до 500 - 550 мм, а в горах до 800 - 1000 мм.

Осень раньше всего наступает в горах. В середине сентября осень опускается в предгорье, на равнинной территории республики наступает в среднем в конце сентября - начале октября, в предгорьях на 10 - 15 дней раньше. Начало осени характеризуется устойчиво теплой, сухой и солнечной погодой («бабье лето»). Во второй половине октября температура воздуха переходит через 10°C в сторону дальнейшего понижения, заканчивается активная вегетация сельскохозяйственных культур, отмечаются первые заморозки. Дожди приобретают продолжительный обложной характер. В середине ноября происходит устойчивый переход температуры воздуха через -

5°C, вегетация сельскохозяйственных культур прекращается полностью.

Зима начинается с даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 00 в сторону понижения к отрицательным значениям и с выпадением снега. Самый холодный месяц зимы январь.

Среднемесячная температура -2°, -3°. Минимальные достигают -30°, -38°. Глубина промерзания почвы в среднем не превышает 15-20 сантиметров. Зимой велико количество пасмурных дней.

Зима в Майкопе малоснежная, умеренно-холодная, мягкая, выпадение снега не редкость, но он редко образует устойчивый покров. В редкие годы она начинается сразу. Обычно наблюдается более или менее длительный период предзимья. В этот промежуток времени происходит непрерывная смена похолоданий и оттепелей с полным сходом снега. В среднем зима в Адыгее начинается в конце ноября, когда температура воздуха опускается до -5°C. Самым холодным зимним месяцем является январь - 0.5°C.. Средняя многолетняя температура его колеблется от -2,0°C в равнинной части до -4,4°C в предгорьях [1, с. 39].

В зимний период нередко значительные похолодания, когда минимальная температура воздуха понижается до -20, - 25°C. При этом абсолютный минимум может достигать -30, - 35°C. Среди зимы возможны резкие оттепели с температурами, доходящими до +5, +10°C и вызывающими таяние снега, взлом ледяного покрова и наводнения на реках. Зачастую эти оттепели связаны с теплым сухим ветром - фенотом.

Высота снежного покрова на равнинной части небольшая - 6 - 10 см, в предгорной и горной колеблется от 50 см до 2 - 5 м. Максимальная высота снега (6,1 м) была зарегистрирована в горной группе Фишта. Промерзание почвы на равнинной части территории Адыгеи не превышает 15 - 30 см.

Ветровой режим тоже зависит от орографии местности. Например, в станице Даховской ветер дует, в основном, северного и юго-восточного направлений, а в долине реки Белой, где расположен поселок Гузерипль, ветра дуют, в основном, северного, северо-восточного, южного и юго-западного

направлений. Ветер относительно тихий, скорость движения воздуха невысокая. Если и есть штормовые ветра, то они наблюдаются только зимой вследствие прохождения определенных атмосферных фронтов. Отличительная особенность этой местности - наличие горно-долинных ветров.

Из неблагоприятных явлений погоды встречаются. Пыльные бури. В республике отмечается большая повторяемость сильных ветров, со скоростью более 15 м/сек. Среднее число дней с сильным ветром колеблется от 13 до 20 дней, а максимальное число их в отдельные года достигает 36-68 дней.

Наибольшая повторяемость ветров наблюдается ранней весной – в феврале и марте. При сильных пыльных бурях сдувается верхний слой почвы, семена даже растений. Число пыльных бурь в среднем 2-3 дня в году.

Град. В теплую половину года, чаще в мае – июня на территории республики наблюдается выпадение града, сопровождающийся ливнями, грозами, иногда шквальным ветром [1, с.42].

2 Характеристика метеорологических условий района аэропорта гор. Майкоп

2.1 Особенности метеорологических показателей в районе аэропорта гор. Майкоп

Температурный режим воздуха является одной из основных термодинамических характеристик его состояния и одним из важнейших элементов климата.

Температура – это характеристика теплового состояния тела (кинетическая энергия его молекулярных движений); измеряется с помощью физических эффектов, связанных с изменениями разностей этой энергии по той или иной температурной шкале [13, с.123].

Характеристика внутренней энергии физического тела (температура) повышается с увеличением внутренней энергии среды (например, воздуха, облаков и т.д.), если баланс энергии положителен, и наоборот понижается, если баланс энергии отрицателен.

Основными составляющими энергетического баланса являются нагревание при поглощении ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучений; остывание за счет излучения инфракрасной радиации; теплообмен с земной поверхностью; приобретение или потеря энергии при конденсации или испарении воды, а также при сжатии или расширении воздуха. Температура может измеряться в градусах по шкале Цельсия (С) или Кельвина (К).

Характер подстилающей поверхности, определенные условия радиации и атмосферной циркуляции, обуславливают определенный температурный режим местности [14, с. 108].

Тепловой режим воздуха обуславливается в основном двумя факторами: радиационным балансом местности и адвекцией тепла и холода. Радиационный фактор определяется больше в тихую, ясную погоду; фактор циркуляционный, осуществляющий адвекцию, - чаще в ветреную, пасмурную погоду.

В таблице 2.1 указаны среднемесячные и годовые, максимальные и

минимальные значения температуры воздуха (абсолютные и средние).

Таблица 2.1 – Средние многолетние температуры аэропорта Майкоп

Температура (°C)	месяцы												год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Средняя	-1,7	-0,6	4,2	10,7	16,1	19,3	22,1	21,8	17,2	11,5	5,3	0,5	10,5
Средний минимум	-5,6	-5,6	-1,5	4,4	9,6	12,9	15,2	14,8	10,6	5,6	0,5	-3,4	4,8
Абсолютный минимум	-34	-33	-22	-10	-2	3	8	5	-2	-14	-25	-34	-34
Средний максимум	3,3	4,7	10,1	16,9	22,3	25,6	28,5	28,6	24,1	18,1	11,2	5,6	16,6
Абсолютный максимум	22	27	34	37	36	37	39	41	38	35	30	27	41

Среднегодовая температура воздуха составляет +10,5°C. Начиная с третьей декады февраля или первой декаде марта, среднесуточная температура воздуха носит устойчиво положительные температуры и в среднем температура весенних месяцев составляет около +15°C.

Абсолютные максимумы положительной температуры воздуха отмечены на равнине в селе Красногвардейском +43°C, в горной части поселка Гузерипль.

В таблицу 2.2 занесены средние даты наступления и окончания заморозков, продолжительность безморозного периода.

Таблица 2.2 – Средние периоды наступления и окончания заморозков

Дата	средняя	самая ранняя	самая поздняя
последнего заморозка весной	10/IV	24/III	25/IV
первого заморозка осенью	24/X	25/IX	21/XI
Продолжительность безморозного периода	средняя	наименьшая	наибольшая
	196	165	228

Заморозки по средним многолетним данным наступают 24 октября и заканчиваются 10 апреля, но в отдельные годы заморозки наблюдались до 25 апреля. Даты образования, появления и схода и наступления устойчивого снежного покрова сведены в таблицу 2.3.

Несмотря на значительный рост интенсивности солнечной радиации в феврале, подъему температуры воздуха препятствует наличие снежного

покрова: средняя многолетняя годовая дата схода снега 23 марта, а продолжительность, среднее число дней со снежным покровом, составляет 57 дней. После схода снежного покрова рост температуры происходит довольно интенсивно. Самая ранняя дата схода снега приходится на 10 февраля.

Таблица 2.3 – Даты появления и схода снежного покрова

Дата	средняя	самая ранняя	самая поздняя
появления снежного покрова	27/XI	20/X	5/I
образования устойчивого снежного покрова	-	12/XI	-
разрушение устойчивого снежного покрова	-	-	3/IV
схода снега	23/III	10/II	23/IV

Продолжительность безморозного периода на равнине составляет 190 дней, в горах до высоты 1500 метров – 160 дней, в Майкопе – 195 дней, на высоте 2700-3000 метров без морозного периода не бывает. Устойчивые морозы в среднем наступают с 21 октября по 24 марта.

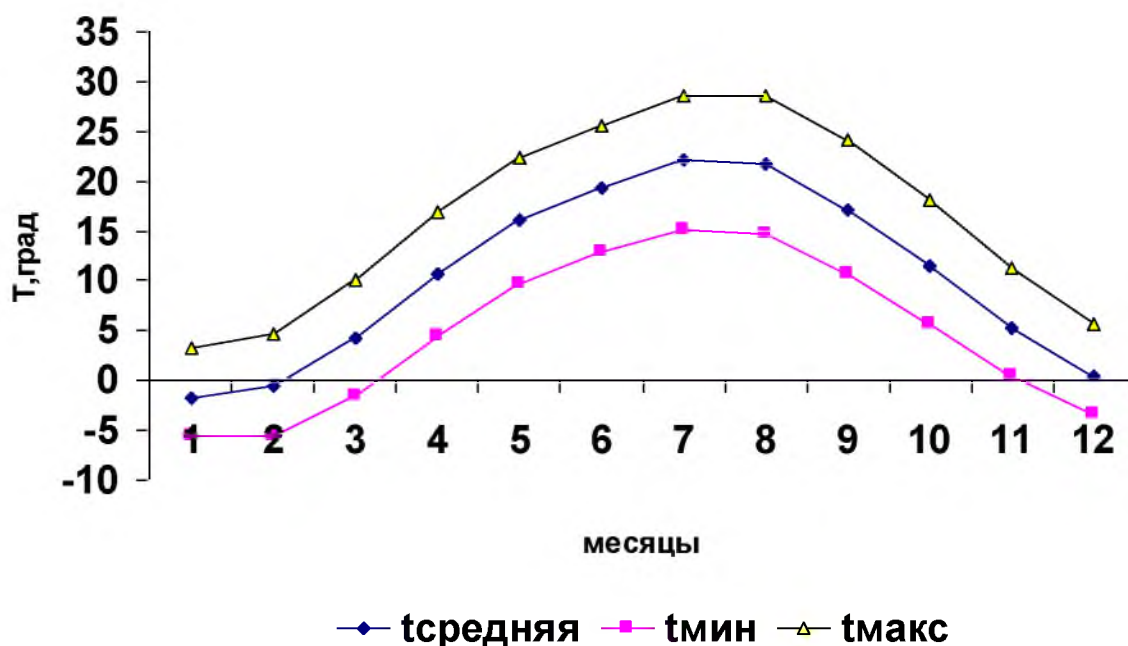


Рисунок 2.1 – Средние значения годового хода температур 2013-2017 гг.

Как достаточно наглядно видно из рисунка 2.1, наиболее теплыми месяцами года являются июнь, июль, август, средняя температура которых достигает 27,6°С. В августе наблюдается абсолютный максимум температур и

составляет 41°C.

Абсолютные минимумы температуры воздуха на равнине отмечены в селе Красногвардейском -39°C, в горной части станицы Даховской -38°C. В июле, до широты Майкопа, в пределах равнинной части среднемесячная температура воздуха составляет +22-23°C.

Самыми холодными месяцами в Майкопе являются декабрь и январь, когда температура опускается ниже - 33°C. Средние январские температуры в северной равнинной части составляет -2°C.

К югу температура понижается в соответствие с ростом высоты: на высоте 300 метров до +21°C, на 1000 метров до +20°C, на 1500 метров до +19°C, а на высоте 2000 метров до +13°C.

Как известно, атмосферное давление это сила, равная весу единичного столба воздуха от верхней границы атмосферы до земной поверхности или до уровня измерения и в каждой точке обусловлено массой вышележащего столба воздуха [4, с. 98].

Оно изменяется с изменением высоты столба воздуха над данной точкой. Давление воздуха на уровне моря составляет около 10,3 т/м². Это означает, что вес столба воздуха с горизонтальным основанием площадью один квадратный метр на уровне моря составляет 10,3 тонны [15, с. 134].

Атмосферное давление является одним из важнейших факторов, определяющих направление и движение воздушных потоков. Среднее годовое значение атмосферного давления воздуха составляет 988,9 гПа, что в пределах климатических норм и среднего многолетнего значения давления [19, с. 48].

Особенностью годового хода давления является большие колебания его зимой и значительно меньшие летом (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Средние значения годового хода давления за 2013-2017 гг.

Давление, гПа	месяцы						год
	01	02	03	04	05	06	
Станции	992,3	986,8	986,6	990,7	989,3	988,0	998,9
	месяцы						
	07	08	09	10	11	12	
	984,4	988,6	989,3	990,7	991,2	988,6	
	месяцы						

Продолжение таблицы 2.4

Моря	01	02	03	04	05	06	1016,1
	1028,5	1025,1	1019,7	1014,0	1009,8	1006,1	
	месяцы						
	07	08	09	10	11	12	
	1007,1	1008,3	1012,7	1014,4	1020,5	1028,1	

Амплитуда колебания давления зимой 80мб, а летом 43 мб. Среднемесячная величина давления за многолетний период в течение декабря – января почти не меняется и составляет 992,3 мб, наименьшая среднемесячная величина приходится на летний период (июнь – июль) и равна 984,4 мб.

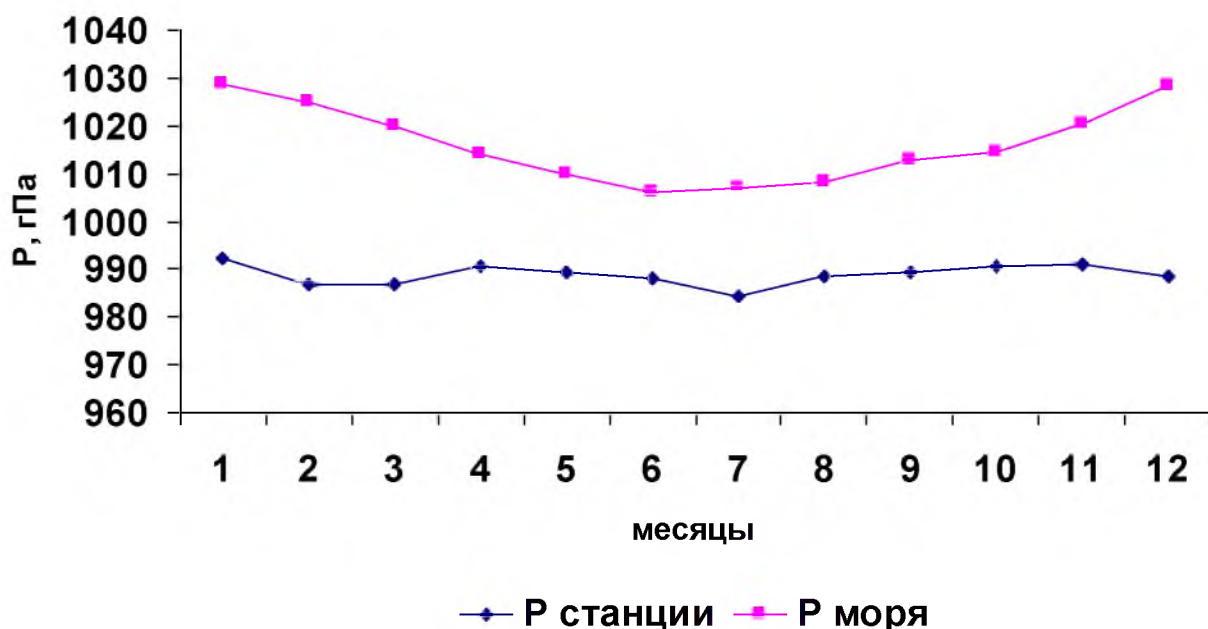


Рисунок 2.2 – Средние значения годового хода давления 2013-2017 гг.

Несмотря на такой плавный ход среднемесячных значений давления (рисунок 2.2), в отдельные дни могут быть значительные отклонения от среднемесячной величины.

Минимум давления в холодный период приходится в среднем на предутренние часы, в летний – на 16-19 часов; максимум давления с декабря по апрель приходится на 20-24 часа, а в остальные месяцы на 7-12 часов; это связано с колебаниями температуры в течение суток. Однако циркуляция атмосферы вносит большие неперiodические изменения в ход давления. В

отдельные дни зимой при приближении и прохождении фронта или циклона давление в течение суток может понизиться на 30-32 мб или, наоборот, настолько подняться в тылу циклона и при прохождении антициклона. Летом суточные давления несколько меньше.

2.2 Методы наблюдения и режим местных ветров

Направление и скорость ветра на определённых участках территории, составляют полагаясь на данные прогноза поля давления, то есть направления и густоты изобар. Для составления прогноза ветра необходимы следующие данные:

- 1) изменение барического градиента;
- 2) изменение в приземном слое термодинамической устойчивости воздушной массы;
- 3) усиление ветра при прохождении атмосферного фронта;
- 4) 4)суточный ход ветра (усиление днем, ослабление ночью; чем больше неустойчивость воздушной массы и суточный ход температуры воздуха, тем больше суточный ход скорости ветра);
- 5) влияние трения и других условий (трение ослабляет ветер; в сужениях рельефа, при гравитационном стоке и при других условиях ветер усиливается);
- 6) кривизну траекторий движения воздуха (циклоническая способствует ослаблению ветра, антициклоническая - усилению);
- 7) отклонение ветра от изобар под углом, близким к прямому (отклонение в сторону низкого давления способствует усилению ветра, отклонение в сторону высокого давления - его ослаблению) [18, с. 74].

В приземном слое при сложной орографии могут возникать местные ветры (новороссийская бора, бакинский норд и др.), их появление имеет свой характер и особенности, причём, для каждого из них конструируются локальные способы построения прогнозов.

Прогноз ветра тесно связан с прогнозом градиента давления, на его результатах и вычисляют скорость геострофического ветра. Полученная скорость ветра определяется как первое приближение реального ветра.

Чтобы составить прогноз ветра для авиации, нужно иметь информацию о направлении и скорости ветра действующего как на стандартных поверхностях, так и на дополнительных уровнях. При прогнозе ветра по ППП (правилам полетов по приборам) указывают ветер на эшелоне полета; для полета по ПВП (правилам визуальных полетов) составляют прогнозы ветра на уровнях 100, 200, 300, 400, 500, 1000, 1500, 2000, 3000 м над поверхностью земли, а иногда и 4000-5000 м [17, с. 72].

В нижнем километровом слое атмосферы огромно влияние неоднородности подстилающей поверхности, поэтому чтобы спрогнозировать параметры ветра учитывают связь прогностических значений по высотам с прогнозируемыми значениями ветра на высоте прибора, т. е. приземного ветра.

Прогнозирование местонахождения и максимальной скорости ветра взаимосвязано с прогнозированием барического поля, т. е. с прогнозом расположения планетарной фронтальной зоны [20, с. 39].

В области наибольшего ветра неизменно прослеживается задающая направление движущая система (например, циклон или высотная ложбина), тем не менее, она может ускоряться на различных участках своего пути и иметь траекторию кривой. Эти известные закономерности всегда учитываются при составлении прогноза СТ.

Уровень максимального ветра рассчитывается как уровень выравнивания температур теплой и холодной воздушных масс, т. е. как уровень, на котором пересекаются кривые стратификации температуры на станциях, расположенных справа и слева от нового положения оси СТ.

При прогнозе ветра по высотам следует учитывать, что в холодный период в условиях сплошной слоистообразной облачности амплитуда суточного хода скорости ветра на высоте 10 м значительно меньше, чем при безоблачной погоде в теплый период.

В слое толщиной 300 м при тех же условиях изменение направления и скорости ветра с высотой зависит от суточного хода вертикального градиента температуры [11, с. 132].

Скорость ветра на высотах 300-600 м на ближайшие 3 ч можно рассчитать по приземному полю давления, если в этот срок не ожидается значительного изменения величины и направления барического градиента, прохождения холодного фронта или приближения теплого фронта на расстояние 300 км и менее.

Чем больше амплитуда суточного хода температуры воздуха у поверхности земли, тем больше амплитуда суточного хода скорости ветра. Так, например, в жаркую сухую погоду амплитуда скорости ветра на высоте 10 м может составлять 5-7 м/с, а в холодный период при сплошной слоистообразной облачности она значительно меньше [7, с. 108].

Суточный ход температуры воздуха обуславливает изменение и порывистости ветра у поверхности земли и в самом нижнем слое атмосферы: неупорядоченные колебания скорости ветра, как и сама скорость, достигают максимума в середине дня.

Скорость ветра в приземном слое может изменяться под воздействием рельефа (естественных препятствий и крупных строений), при этом чем больше скорость ветра, тем влияние рельефа и неоднородностей подстилающей поверхности больше [9, с. 129].

При скорости ветра более 15 м/с даже на равнинной местности могут отмечаться сильные колебания скорости, связанные с турбулентностью и образованием локальных областей изменения скорости и направления ветра вблизи границ изменения характера подстилающей поверхности. Эти возможные изменения скорости ветра необходимо учитывать при метеорологическом обеспечении авиации.

Система Большого Кавказа препятствует свободной циркуляции воздуха и вызывает формирование местной циркуляции – местных ветров, большую роль играет близость Черного и Азовского морей.

В таблице 2.5 представлена повторяемость ветра по направлениям за 2013-2017 гг.

Таблица 2.5 – Повторяемость ветра по направлениям за 2013-2017 гг. в числителе – число случаев, в знаменателе – % случаев

Напр авле ния	месяцы												год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
С	48, 6	42, 7	73, 4	43, 0	36,1	34,6	42,8	34,6	29,0	43,6	39,1	40,1	507,9
	8,2	8,0	12, 5	7,6	6,1	6,1	7,3	5,9	5,1	7,4	6,8	6,9	7,3
СВ	70, 0	91, 3	12 1,7	86, 2	74,5	68,8	81,2	70,8	77,7	100, 5	69,6	47,2	959,5
	11, 9	17, 0	20, 7	15, 1	12,6	12,1	13,8	12,0	13,7	17,1	12,2	8,0	13,9
В	71, 2	50, 5	60, 4	10 3,8	118, 2	67,2	101, 8	84,4	113, 5	58,2	50,5	54,2	933,9
	12, 1	9,4	10, 2	18, 2	20,1	11,8	17,3	14,3	19,8	9,9	8,9	9,2	13,5
ЮВ	61, 2	58, 1	35, 0	39, 0	53,7	58,4	49,0	49,6	59,0	59,0	59,1	80,2	661,3
	10, 4	10, 8	5,9	6,8	9,2	10,2	8,3	8,4	10,4	10,0	10,3	13,6	9,5
Ю	113 ,4	12 1,1	77, 2	77, 0	102, 8	140, 6	135, 4	147, 0	125, 8	166, 1	152,0	147, 0	1506, 4
	19, 3	22, 6	13, 3	13, 5	17,4	24,6	23,0	25,0	22,1	28,2	26,6	25,0	21,7
ЮЗ	86, 8	68, 8	66, 6	63, 2	85,1	79,6	54,4	69,2	57,8	58,6	79,7	92,6	862,3
	14, 7	12, 8	11, 3	11, 1	14,5	14,0	9,2	11,8	10,1	10,0	14,0	15,7	12,4
З	64, 6	36, 3	50, 4	68, 4	57,9	55,2	54,4	69,0	48,4	47,8	57,3	52,2	661,9
	11, 0	6,8	8,5	12, 0	9,8	9,7	9,2	11,7	8,6	8,1	10,1	8,9	9,5
СЗ	73, 2	67, 8	10 4,1	89, 4	60,1	65,6	70,0	64,4	58,2	55,6	63,0	75,2	846,6
	12, 4	12, 6	17, 6	15, 7	10,3	11,5	11,9	10,9	10,2	9,5	11,1	12,7	12,2
Всег о	589	53 7	58 9	57 0	589	570	589	589	570	589	570	589	6940
%	100	10 0	10 0	10 0	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В течение года реже всего (7,3%) наблюдается ветер северного направления. Наглядно повторяемость ветра по направлениям представлено на

рисунке 2.3.

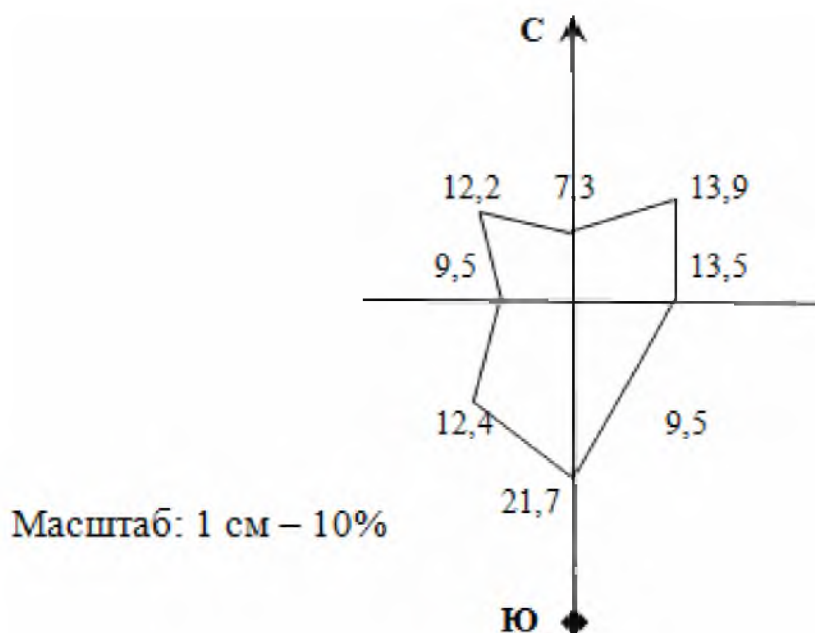


Рисунок 2.3 – Годовая повторяемость ветра по направлениям за 2013-2017 гг.

Из таблицы 2.5 следует, что в Майкопе преобладающим за год является ветер южного направления. Это местный горно-долинный ветер, который наблюдается, в основном, ночью и в утренние часы, за счет орографии местности.

В среднем за год повторяемость южного ветра составляет 21,7% с максимумом в октябре - 28,2%.

Южный ветер имеет небольшую повторяемость и по месяцам, за исключением марта, апреля, мая. В эти месяцы преобладающими становятся ветры северо-восточного и восточного направлений, хотя повторяемость южного ветра по-прежнему остается значительной.

Повторяемость СВ, В, ЮЗ и СЗ ветров в среднем за год примерно одинакова (12,2 - 13,9%). Несколько меньше повторяемость ЮВ и З ветров (10,5%).

В таблице 2.6 представлена повторяемость ветра по градациям скоростей за 2013-2017 гг.

Из анализа таблицы 2.6 следует, что в годовом ходе, повторяемость ветра как по месяцам, преобладающим является слабый ветер 1-2 м/сек, за

исключением весны (апрель, май), когда наиболее часто наблюдается градация скорости - 3-5 м/сек.

Таблица 2.6 – Повторяемость ветра по градациям скоростей: в числителе – число случаев, в знаменателе – % случаев за 2013-2017 гг.

Нап равл ения	месяцы												год
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
Штиль	61,8	32,3	36,6	31,2	30,4	29,2	39,4	28,0	32,0	21,0	25,8	58,8	426,5
	10,5	6,0	6,2	5,5	5,2	5,2	6,7	4,8	5,6	3,6	4,5	10,0	6,2
1-2	273,8	270,5	247,2	195,2	221,0	245,6	257,6	262,8	247,0	261,8	246,8	259,0	2988,3
	46,5	50,4	42,0	34,3	37,5	43,1	43,7	44,6	43,3	44,5	43,3	44,0	43,0
3-5	184,2	170,1	231,0	238,6	232,4	211,2	236,4	231,6	218,0	245,2	202,8	206,6	2608,1
	31,2	31,7	39,3	41,8	39,5	37,0	40,2	39,3	38,3	41,5	35,6	35,1	37,6
6-7	26,6	28,7	32,4	51,4	47,4	42,8	33,8	44,4	47,6	42,4	49,2	31,0	477,7
	4,5	5,3	5,5	9,0	8,0	7,5	5,7	7,5	8,4	7,2	8,6	5,2	6,9
8-11	21,0	14,9	20,0	34,8	31,0	21,6	15,8	19,6	18,4	11,6	26,8	17,4	252,9
	3,6	2,8	3,4	6,1	5,3	3,8	2,7	3,3	3,2	2,0	4,7	3,0	3,6
12-15	11,6	8,3	6,6	14,0	17,8	14,0	4,6	2,2	5,0	3,6	13,4	12,0	113,1
	2,0	1,5	1,1	2,5	3,0	2,5	0,8	0,4	0,9	0,6	2,4	2,0	1,6
16-20	9,0	11,7	13,8	3,6	9,0	5,4	1,4	0,4	2,0	3,4	5,2	4,2	69,1
	1,5	2,2	2,3	0,6	1,5	0,9	0,2	0,1	0,3	0,6	0,9	0,7	1,0
21-25	1,0	0,5	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7
	0,2	0,1	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04
26	-	-	1,4	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	1,6
	-	-	0,2	-	-	0,0	-	-	-	-	-	-	0,02
Всего	589	537	589	570	589	570	589	589	570	589	570	589	6940,0
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Повторяемость слабого ветра по месяцам изменяется незначительно. В среднем за год повторяемость градации 1-2 м/сек и составляет 43%, несколько меньше градации 3-5 м/сек (в среднем за год 38%).

Повторяемость градаций скорости ветра 6-7 м/сек, 8-11 м/сек и штилей в среднем за год составляет 6,9 - 3,6%. При этом ветер скоростью 6-7 м/сек в зимние месяцы отмечается реже, чем в остальное время года. Штили в Майкопе

чаще всего наблюдаются в декабре и январе (около 10%)

Сильные ветры (12-15 м/сек, 16-20 м/сек) в аэропорту Майкоп отмечаются редко, в среднем за год повторяемость их не превышает 1-2%, при этом в летние месяцы и в октябре они наблюдаются в единичных случаях.

Ветры скоростью 21-25 м/сек отмечаются в единичных случаях в январе, феврале, апреле, а скоростью более 26 м/сек за пятилетний период отмечен только в марте и июне.

3 Анализ особенностей метеорологических условий для полетов воздушных судов

3.1 Характеристика повторяемости высоты нижней границы облаков и дальности горизонтальной видимости менее 4 км

Высота нижней границы облаков является существенной и практически необходимой для авиации характеристикой [8, с. 132].

Ее необходимо знать для оценки возможности взлета и посадки самолётов.

Годовой ход повторяемости высоты облаков ниже 300 м за исследуемый период представлен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Повторяемость пределов высоты нижней границы облаков, годовой ход (2013-2017 гг.)

Высота Месяцы	Менее 100 м		Менее 200 м		Менее 300 м		Число наблюдений
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	
01	55	1,9	296	10,1	408	13,8	2945
02	39	1,4	204	7,6	303	11,3	2678
03	41	1,4	306	10,4	485	16,4	2945
04	20	0,7	167	5,9	319	11,2	2850
05	6	0,2	38	1,3	99	3,8	2945
06	1	0,04	18	0,6	38	1,3	2850
07	-	-	24	0,8	35	1,2	2945
08	2	0,1	5	0,2	21	0,7	2945
09	3	0,1	15	0,5	46	1,6	2850
10	2	0,1	60	2,0	170	5,8	2945
11	14	0,5	155	5,4	250	8,8	2850
12	12	0,4	263	8,9	381	12,9	2944

Из анализа следует, что облачность ниже 300 м может наблюдаться в любое время года с максимумом повторяемости в марте (более 16%).

Облачность ниже 200 м также имеет наибольшую повторяемость в марте (10,4%), однако, значительна она и в январе (10,1%), Облачность ниже 100 м в условиях аэропорта Майкоп довольно редкое явление и отмечается она преимущественно с января по март, с максимумом повторяемости в январе (1,9%).

В теплый период года, с мая по октябрь, повторяемость всех пределов

низкой облачности невелика и не превышает даже для предела ниже 300 м 6%, причем облачность ниже 100 м наблюдается не каждый год, а в июле за рассматриваемый пятилетний период отсутствует вообще.

Для определения повторяемости заданной градации высоты облаков какого-либо месяца необходимо из высоты повторяемости верхнего предела высоты облаков данной градации вычесть величину повторяемости нижнего предела [5, с. 211].

Например, чтобы получить вероятность повторяемости высоты облаков 100-200 м в феврале, необходимо из значения повторяемости высоты облаков ниже 200 м (7,6%) вычесть повторяемость высоты ниже 100м (1,4%). Полученная разность $7,6\% - 1,4\% = 6,2\%$ и даёт искомую величину повторяемости.

Суточный ход повторяемости высоты нижней границы облаков в каждом сезоне (месяце) имеет свои особенности.

Суточный ход повторяемости высоты нижней границы облаков (для ниже 100 м, ниже 200 м, ниже 300 м), построены отдельно для лета (V-IX), переходных месяцев года: октября и ноября и зимы (XII-II) представлены в таблице 3.2, таблицы 3,3 и таблице 3.4.

Таблица 3.2 – Повторяемость градаций высоты нижней границы облаков, по срокам наблюдений за сезон: май, июнь, июль, август, сентябрь (2013-2017 гг.)

Высота Часы	Менее 100 м		Менее 200 м		Менее 300 м		Число наблюдений
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	
01	-	-	0,4	0,3	0,6	0,4	153
03	0,2	0,1	0,6	0,4	1,2	0,8	153
05	0,2	0,1	1,0	0,7	1,4	0,9	153
06	0,8	0,5	1,8	1,2	1,8	1,2	153
07	0,4	0,3	2,0	1,3	3,8	2,5	153
08	0,6	0,4	3,0	2,0	6,2	4,1	153
09	0,6	0,4	2,2	1,4	6,6	4,3	153
10	-	-	0,6	0,4	3,8	2,5	153
11	-	-	2,0	1,3	6,6	3,9	153
12	-	-	0,8	0,5	5,2	3,4	153
13	-	-	0,6	0,4	1,8	1,2	153
14	-	-	0,4	0,3	2,6	1,7	153
15	-	-	1,0	0,7	2,4	1,6	153
16	-	-	0,6	0,4	1,6	1,0	153

Продолжение таблицы 3.2

17	-	-	0,6	0,4	1,0	0,7	153
18	-	-	0,4	0,3	0,8	0,5	153
19	-	-	0,2	0,1	1,2	0,8	153
21	-	-	0,6	0,4	1,0	0,7	153
24	-	-	0,8	0,5	1,4	0,9	153

В теплый период года (май-сентябрь) облачность ниже 300 м и ниже 200 м чаще всего отмечается с 07 до 12 часов, при этом повторяемость её не превышает 4,3%. Облачность ниже 100 м очень редкое явление и наблюдается только с 3 до 9 часов утра (менее 1%).

Таблица 3.3 – Повторяемость градаций высоты нижней границы облаков, по срокам наблюдений за октябрь, ноябрь (2013-2017 гг)

Высота часы	Менее 100 м		Менее 200 м		Менее 300 м		Число наблюдений
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	
01	-	-	-	-	3	1,9	155
03	-	-	3	1,9	10	6,4	155
05	-	-	2	1,3	6	3,9	155
06	-	-	4	2,6	6	3,9	155
07	-	-	4	2,6	10	6,4	155
08	-	-	8	5,2	16	10,3	155
09	-	-	3	1,9	11	7,1	155
10	-	-	4	2,6	14	9,0	155
11	1	0,6	7	4,5	19	12,3	155
12	-	-	6	3,9	12	7,7	155
13	1	0,6	4	2,6	7	4,5	155
14	-	-	4	2,6	11	7,1	155
15	-	-	2	1,3	7	4,5	155
16	-	-	5	3,2	13	8,4	155
17	-	-	1	0,6	7	4,5	155
18	-	-	1	0,6	5	3,2	155
19	-	-	1	0,6	6	3,9	155
21	-	-	1	0,6	4	2,6	155
24	-	-	1	0,6	3	1,9	155

В переходный месяц октябрь повторяемость облачности ниже 200 м, ниже 300 м по сравнению с летним периодом возрастает, максимум первой из них отмечается в 8, второй - в 11 часов и составляет 5% и 12% соответственно. В период с 17 до 06 часов повторяемость этих пределов низких облаков колеблется от 1 до 6%. Что касается облачности ниже 100 м, то как и в летний период, она отмечается в единичных случаях.

В ноябре повторяемость всех пределов низкой облачности несколько увеличивается, причем в дневные часы она больше, чем в остальное время суток. Максимальная повторяемость облачности ниже 200 м и ниже 300 м отмечается в 14 часов (9,3% и 13,3%).

Облачность ниже 100м наблюдается преимущественно в период с 09 до 15 часов в единичных случаях.

В таблице 3.4 представлена повторяемость градаций высоты нижней границы облаков, по срокам наблюдений за сезон: декабрь, январь, февраль 2013-2017 гг.

Таблица 3.4 – Повторяемость градаций высоты нижней границы облаков, по срокам наблюдений за сезон: декабрь, январь, февраль (2013-2017 гг.)

Высота Месяцы	Менее 100 м		Менее 200 м		Менее 300 м		Число наблюдений
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	
01	2,0	1,3	9,3	6,2	13,6	9,1	150
03	3,6	2,4	15,0	10,0	18,0	12,0	150
05	3,6	2,4	13,0	8,7	16,0	10,7	150
06	3,0	2,0	15,0	10,4	17,6	11,7	150
07	4,3	2,9	17,6	11,7	22,0	14,7	150
08	3,0	2,0	18,3	12,2	23,0	15,3	150
09	2,6	1,7	17,0	11,3	21,0	14,0	150
10	3,0	2,0	17,0	11,3	20,6	13,7	150
11	2,6	1,7	14,3	9,5	21,0	14,0	150
12	3,0	2,0	17,3	11,5	26,3	17,5	150
13	1,6	1,1	15,3	10,2	23,3	15,5	150
14	1,6	1,1	15,0	10,0	23,0	15,3	150
15	1,0	0,6	11,3	7,5	23,6	15,7	150
16	1,3	0,9	11,0	7,3	19,3	12,8	150
17	1,3	0,9	11,0	7,3	19,3	12,8	150
18	1,0	0,6	13,3	8,9	19,6	13,1	150
19	1,6	1,1	9,6	6,4	16,0	10,7	150
21	1,0	0,6	9,6	6,4	12,6	8,4	150
24	2,0	1,3	10,3	6,9	14,3	9,5	150

В холодный период года (декабрь-февраль) повторяемость облачности ниже 200 м. ниже 300 м велика, при этом в утренние и дневные часы облачность этих пределов бывает чаще, чем в остальное время суток, максимум первой их них приходится на 08 часов, второй - на 12 часов и составляет 12,2 и 17,5% соответственно.

В остальное время суток повторяемость колеблется в незначительных

пределах. Суточный ход облачности ниже 100 м сглажен, максимум повторяемости её в 07 часов (2,9%). Во второй половине дня и в первой половине ночи повторяемость её не превышает 1%.

В переходном месяце марте повторяемость облаков ниже 300 м и ниже 200 м наибольшая. Облачность ниже 300 м чаще всего отмечается в первой половине дня с максимумом в 10 часов (22,6%) и минимумом в ранние утренние часы 5-6 часов (12,3%).

В остальное время суток её повторяемость колеблется в незначительных пределах. Максимум повторяемости облачности ниже 200 м приходится на 01 час (15,5%), минимум на 5 часов -4,5%. В остальное время суток её повторяемость колеблется от 8 до 12%.

Облачность ниже 100 м наблюдается преимущественно во второй половине ночи и утром с максимумом повторяемости в 3 часа-3,8%. В дневные часы облачность ниже 100 м наблюдается не во все сроки и её повторяемость не превышает 1 - 1,5%.

В апреле повторяемость высоты облаков ниже 300 м и ниже 200 м ещё велика, максимум её приходится на 8 часов и составляет 20,6% и 12,7% соответственно. Облачность ниже 100 м наблюдается преимущественно в период с 06 до 08 часов (3%), в остальное время суток она отмечается в единичных случаях и не во все сроки.

Годовой и суточный ход повторяемости различных пределов дальности горизонтальной видимости менее 4 км. Дальность горизонтальной видимости один из важнейших метеорологических элементов для авиации, который, как и низкая облачность, определяет возможность взлёта и посадки самолётов.

Для определения повторяемости градации дальности горизонтальной видимости для какого-либо месяца необходимо из величины повторяемости верхнего предела видимости данной градации вычесть величину повторяемости нижнего предела.

Годовой ход повторяемости различных пределов дальности горизонтальной видимости представлен в таблице 3.5 и на рисунке 3.1.

Таблица 3.5 – Повторяемость пределов дальности горизонтальной видимости менее 4 км, годовой ход

Видимость Месяцы	менее 0,5 км. ч.сл. %		менее 1км ч.сл. %		менее 2 км ч.сл. %		менее 4 км ч.сл. %		Число наблюдени й
01	141	4,8	284	9,6	351	11,9	661	22,4	2945
02	109	4,1	194	7,3	242	9,0	465	17,4	2678
03	83	2,8	189	6,4	271	9,2	565	19,2	2945
04	18	0,6	37	1,3		1,5	96	3,4	2850
05	5	0,2	7	0,2	9	0,3	29	1,0	2945
06	-	-	1	0,03	3	0,1	9	0,3	2850
07	-	-	6	0,2	6	0,2	11	0,4	2945
08	-	-	-	-	-	-	-	-	2945
09	4	0,1	8	0,3	8	0,3	12	0,4	2850
10	5	0,2	12	0,4	15	0,5	64	2,2	2945
11	55	1,9	107	3,8	140	4,9	239	8,4	2850
12	155	5,3	289	9,8	339	11,5	513	17,4	2945

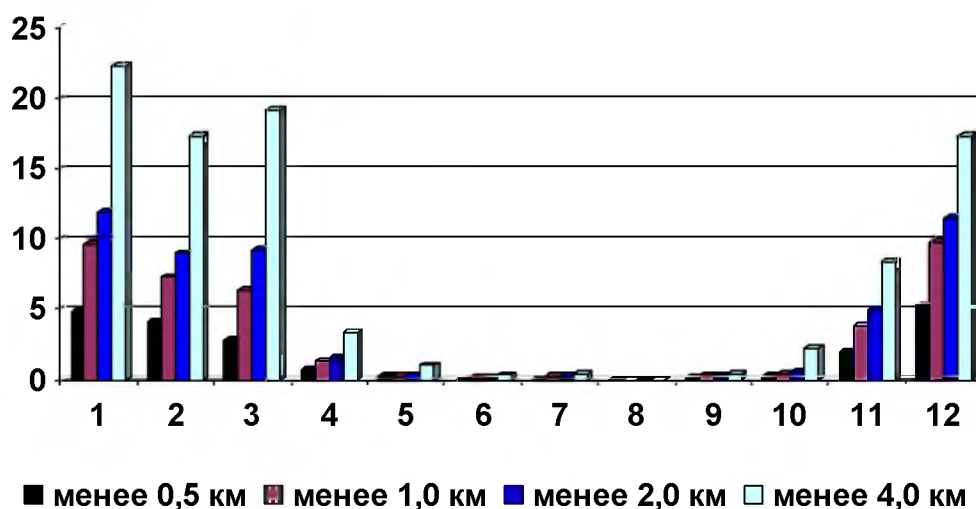


Рисунок 3.1 – Годовой ход повторяемости дальности горизонтальной видимости менее 4 км

Из анализа следует, что горизонтальная видимость менее 4 км, менее 2 км, менее 1км, менее 0,5 км чаще всего наблюдается в холодный период года с декабря по февраль. Максимум повторяемости горизонтальной видимости менее 4 км, менее 2 км отмечается в январе (22,4% и 11,95% соответственно), а менее 1 км и менее 0,5 км в декабре (9,8% и 5,3%).

Значительна повторяемость ухудшенной видимости в марте (19,2%), причем для видимости менее 4 км она даже несколько больше, чем в январе и феврале.

В теплый период года (май-сентябрь) горизонтальная видимость менее 4 км отмечается в единичных случаях, а в августе за исследуемый период не наблюдалась вообще.

Невелика также повторяемость ухудшенной видимости в октябре и апреле (2,2-3,4%), а в ноябре отмечается её увеличение (8,4%).

3.2 Опасные атмосферные явления для авиации

К опасным атмосферным явлениям погоды, которые представляют наибольшую опасность для авиации: туманы, метели, град, грозы и гололёд [6, с. 118].

На рисунке 3.2 сведены средние данные повторяемости опасных для авиации явлений за 2013-2017 гг в г. Майкоп

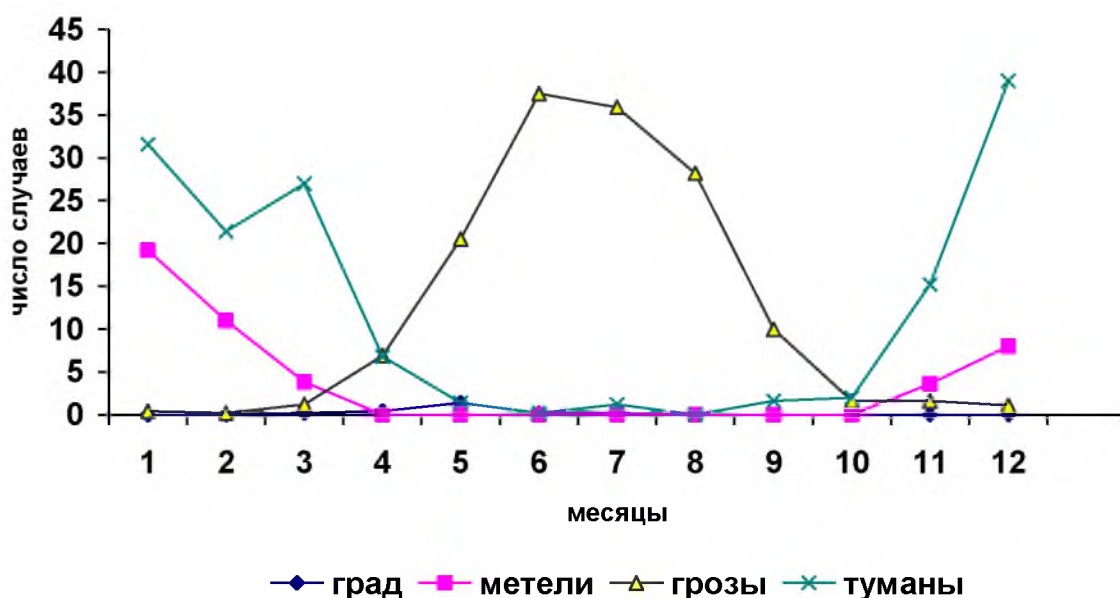


Рисунок 3.2 – Повторяемость опасных для авиации явлений за 2013-2017 гг.
г. Майкоп

Один из часто встречающихся опасных метеоявлений, влияющих на

безопасность и регулярность полётов на территории аэропорта Майкоп является - туман (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Повторяемость туманов по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Часы	Месяцы												Всего	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	ч.сл	%
00-03	4,8	3,6	4,6	1,6	-	-	0,2	-	0,4	0,4	2,2	5,6	23,4	15,8
03-06	5,0	3,0	8,0	2,4	0,8	-	0,4	-	0,6	0,6	4,0	6,6	31,4	21,3
06-09	6,8	4,0	8,4	1,6	0,6	0,2	0,2	-	0,6	0,8	3,6	7,2	34,0	23,1
09-12	4,6	2,0	3,8	0,6	-	-	-	-	-	0,2	0,8	4,3	16,3	11,1
12-15	0,6	0,4	0,2		-	-	-	-	-	-	1,2	2,4	4,8	3,3
15-18	1,6	0,6	0,4	0,4	-	-	-	-	-	-	0,6	0,8	4,4	2,9
18-21	4,6	3,8	0,4	-	-	-	0,2	-	-	-	1,0	4,9	14,9	10,1
21-24	3,6	4,0	1,2	0,2	-	-	0,2	-	-	-	1,8	7,2	18,2	12,4
Итого	31,6	21,4	27,0	6,8	1,4	0,2	1,2	-	1,6	2,0	15,2	39,0	147,4	100,0
	(1;1 2)	(1;1 2)	(1;18)	(1; 8)	(1;2)	(1; 1)	(1; 2)	-	(1; 2)	(1; 3)	(1;11)	(1;1 9)		
%	21,4	14,5	18,4	4,8	0,9	0,1	0,8	-	1,0	1,3	10,4	26,4		

Из таблицы 3.6 видно, что наибольшая повторяемость туманов, в основном, наблюдается в холодное время года, а в течение суток - в ночные часы и утром.

В годовом ходе наибольшая повторяемость туманов приходится на декабрь - 26,4 %, несколько меньше в январе - 21,4 %. В феврале, марте и ноябре повторяемость туманов колеблется в пределах 10-18 %, в период с мая по октябрь не превышает 1 %, в августе вообще отсутствует. С апреля по октябрь туманы наблюдаются, в основном, около времени восхода солнца или 1-2 часа после восхода солнца. Это туманы радиационного характера.

В холодное полугодие туманы могут наблюдаться в любое время суток, хотя наибольшая повторяемость в утренние часы с 06 часов до 09 часов – 23,1 %. Наименьшая повторяемость туманов приходится на период с 12 до 18 часов 3,3 - 2,9 %.

В среднем за год максимальная повторяемость приходится на туманы продолжительностью 1-2 часа (27,0%). Повторяемость туманов продолжительностью менее 1 часа, 2-3 часа, 3-6 часов колеблется от 16 до 18%,

туманы продолжительностью более 10 часов отмечаются сравнительно редко, их повторяемость от 4 до 1%,

В распределении продолжительности туманов по месяцам имеются значительные различия. В период с ноября по март отмечаются более продолжительные туманы (15-20 часов) с максимумом в декабре (более 20 часов). За исследуемый период максимальная продолжительность составила в декабре 2016 года 34 часа.

С мая по сентябрь наблюдаются кратковременные туманы (менее 1 часа), максимальная их продолжительность не превышает 3 часов.

В апреле и октябре, как и в среднем за год, наибольшая повторяемость приходится на туманы продолжительностью 1-2 часа.

Годовой и суточный ход повторяемости метелей. Метели в районе Майкопа отмечаются с ноября по март с максимумом в январе (42,1%). Значительна повторяемость их в феврале (24,1%). В марте и ноябре повторяемость метелей около 8%.

В таблице 3.7 представлена повторяемость метелей по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Таблица 3.7 – Повторяемость метелей по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Часы	Месяцы												Всего	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	ч.сл	%
00-03	0,9	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	3,8	8,4
03-06	2,1	1,0	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	4,3	9,4
06-09	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	4,9	10,7
09-12	3,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	6,0	13,2
12-15	3,0	1,9	0,4	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1,2	6,9	15,1
15-18	3,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,2	7,2	15,8
18-21	2,1	2,1	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,9	7,1	15,6
21-24	2,1	2,0	0,2	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,9	5,4	11,8
Итого	19,2	11,0	3,8	-	-	-	-	-	-	-	3,6	8,0	45,6	100,0
	(1;8)	(1;8)	(1;4)	-	-	-	-	-	-	-	(1;3)	(1;5)		
%	42,1	24,1	8,4	-	-	-	-	-	-	-	7,9	17,5		

Из таблицы 3.7 следует, что метели наблюдаются чаще всего в светлое

время суток (с 09 до 21 часа около 60% случаев).

Продолжительность метелей в Майкопе небольшая. В 50% случаев продолжительность их не превышает 2 часов, однако в феврале она значительна и по продолжительности 2-3 часа. Повторяемость продолжительности метелей 6-10 часов и 10-15 часов в среднем за год одинакова - 6,5%. В отдельных случаях отмечается метель продолжительностью 15 -20 часов и более 20 часов (2,2%),

Наибольшей продолжительностью выделяются метели в январе (21час). В марте и ноябре максимальная продолжительность метелей не превышает 5-7. Годовой и суточный ход повторяемости гроз. Грозовая деятельность в районе Майкопа, существенно влияющая на работу авиации, может наблюдаться во все месяцы года с максимумом в июне (25,8%), в июле (24,7%). В мае и августе повторяемость гроз несколько меньше и составляет около 14-19%. С октября по март повторяемость не превышает 1%.

В таблице 3.8 представлена повторяемость гроз по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Таблица 3.8 – Повторяемость гроз по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Часы	Месяцы												Всего	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	ч.сл	%
00-03	-	-	-	0,2	0,9	1,9	2,9	2,0	0,9	0,2	1,0	1,1	11,1	7,6
03-06	0,4	-	-	0,2	0,2	1,2	3,0	3,9	3,2	1,0	-	-	13,1	9,0
06-09	-	-	-	0,2	0,4	1,8	2,8	3,6	2,2	0,2	-	-	11,2	7,8
09-12	-	-	-	1,0	1,0	1,9	1,9	1,8	-	-	-	-	7,6	5,2
12-15	-	-	-	1,0	4,1	7,1	6,2	3,0	0,4	-	0,4	-	22,2	15,3
15-18	-	0,2	1,0	3,0	8,0	12,3	9,1	8,3	1,9	0,2	-	-	44,0	30,3
18-21	-	-	0,2	1,0	3,6	7,8	5,9	3,2	1,0	-	0,2	-	22,9	15,8
21-24	-	-	-	0,3	2,3	3,5	4,1	2,4	0,4	-	-	-	13,0	9,0
Итого	0,4	0,2	1,2	6,9	20,5	37,5	35,9	28,2	10,0	1,6	1,6	1,1	145,1	100,0
	(1; 2)	(1; 1)	(1; 3)	(1; 4)	(1;1 3)	(1;1 9)	(1;1 6)	(1;1 2)	(1;8)	(1;3)	(1;2)	(1;2)		
%	0,3	0,1	0,9	4,8	14,1	25,8	24,7	19,4	6,9	1,1	1,1	0,8		

С апреля по август гроза наблюдается в любое время суток с максимумом повторяемости с 15 до 18 часов (30,3%). Ночью и в первую половину дня

повторяемость составляет 5-9%.

Из таблицы 3.9 видно, что чаще всего наблюдаются грозы продолжительностью 1- 2 часа (36,1%), но значительна повторяемость гроз продолжительностью 2-3 и 3-6 часов (около 22%). Самые продолжительные грозы наблюдаются в июле и августе, за исследуемый период максимальная продолжительность 10-12 часов.

Годовой и суточный ход повторяемости града. Повторяемость града в Майкопе небольшая. За рассматриваемый период отмечено всего 5 случаев града.

В таблице 3.9 представлена повторяемость града по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Таблица 3.9 – Повторяемость града по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Часы	Месяцы												Всего	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	ч.сл	%
00-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
06-09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-12	-	-	-	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,4	16,7
12-15	-	-	-	0,2	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,2	50,0
15-18	-	-	-	-	0,4	-	0,2	-	-	-	-	-	0,6	25,0
18-21	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	8,3
21-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	-	-	0,2	0,4	1,4	0,2	0,2	-	-	-	-	-	2,4	100,0
			(-;1)	(1;1)	(1;1)	(-;1)	(-;1)							
%			8,3	16,7	58,4	8,3	8,3							

Град наблюдается преимущественно в период с марта по июль с максимумом повторяемости в мае (58,4%). В суточном ходе максимум повторяемости приходится на светлое время суток. Продолжительность града небольшая, максимальная за исследуемый период составила 5 минут.

Годовой и суточный ход повторяемости гололеда. Гололед, как и многие другие метеорологические явления, оказывает большое влияние на работу авиации.

Гололеды в районе аэропорта Майкоп чаще всего бывают при выходе

южных циклонов. Предшествует выходу циклонов антициклонная погода с достаточно низкими температурами.

В таблице 3.10 представлена повторяемость гололеда по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Таблица 3.10 – Повторяемость гололеда по месяцам года в различные часы суток (среднее число случаев) за 2013-2017 гг.

Часы	Месяцы												Всего	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	ч.сл	%
00-03	1,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1,0	4,2	13,8
03-06	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	4,0	13,2
06-09	1,0	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0	5,4	17,7
09-12	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	4,0	13,2
12-15	1,0	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,8	2,4	7,9
15-18	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,4	2,8	9,2
18-21	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1,0	3,2	10,5
21-24	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	0,4	1,0	4,4	14,5
Итого	8,0	8,4	1,4	-	-	-	-	-	-	-	4,4	8,2	30,4	100,0
	(1;4)	(1;3)	(1;1)	-	-	-	-	-	-	-	(1;2)	(1;5)		
%	26,4	27,6	4,6								14,4	27,0		

Из таблицы 3.10 следует, что гололед бывает с ноября по март, в любое время суток, кроме марта, когда он наблюдается только утром-с 06 до 09 часов, и в первую половину ночи - с 21 до 24 часов.

Чаще всего гололед наблюдается с 06 до 09 часов - 17,7%, что в значительной степени обусловлено и максимальной повторяемостью туманов в этот период. В середине дня - с 12 до 15 часов - повторяемость гололеда наименьшая и составляет 7,9%, что частично объясняется повышением температуры в результате суточного хода.

Наиболее часто наблюдается гололед продолжительностью 1-2 часа (26,1%). Значительную повторяемость имеют и гололеды продолжительностью 3-6 часов (23,9%) и менее 1 часа (21,7%). Самые продолжительные гололеды наблюдаются в январе и декабре (12-14 часов). В марте и ноябре максимальная продолжительность гололедов составляет не более 2 часов.

Повторяемость пределов дальности горизонтальной видимости при

различных атмосферных явлениях. На пределы горизонтальной видимости влияют различные погодные явления.

Ухудшение видимости до менее 2 км кроме туманов, обусловлено различными атмосферными явлениями: дымками, снегопадами, дождями и др. При этом вклад снегопадов в январе и феврале увеличивается до 50%, а в ноябре и декабре - до 25%.

В переходные месяцы - март, апрель и октябрь - около 20-30% случаев ухудшений видимости обусловлено дождями и дымками с морозящими осадками.

В летний период ухудшение видимости до значений менее 2 км за счет дождя не отмечалось.

В условиях аэропорта Майкоп туманы чаще всего ухудшают видимость до менее 0,5 км, а в июне, июле и октябре - до значений 0,5-1 км.

Снегопады и дымки чаще всего ухудшают видимость до 2-4 км.

При заданном атмосферном явлении, можно определить повторяемость любой ограниченной видимости. Для этого необходимо из верхнего предела с данным атмосферным явлением вычесть низший предел. Повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за все сезоны года приведены в таблицах 3.11 – 3.14.

Таблица 3.11 – Повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за зимний период (декабрь, январь, февраль)

Атмосферные явления	Видимость (км)							
	менее 0,5		менее 1,0		менее 2,0		менее 4,0	
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%
1 Мгла, дым					2	0,2	7	0,5
2. Дымка					53	6,4	463	30,1
3. Туман	248	74,3	417	62,8	417	50,4	417	27,1
4. Морось								
5. Дождь								
6. Снег	81	24,2	226	34,0	321	38,7	534	34,9
7. Дымка, морось			2	0,3	7	0,8	31	2,0
8. Дымка, дождь					5	0,6	48	3,1
9. Град								
10. Поземок, метель	5	1,5	19	2,9	24	2,9	36	2,3
Итого	334	100,0	664	100,0	829	100,0	1536	100,0

Анализ представленных таблиц указывает на тот факт, что ухудшение видимости до менее 0,5 км в течение всего года происходит преимущественно за счет туманов, за исключением января и февраля, когда в 30-33% ухудшение видимости до этого предела обусловлено снегопадами и низовыми метелями. С сентября по май ухудшение видимости в тумане до менее 0,5 км в 1,5-2 раза больше, чем до градаций 0,5-1 км, в летние месяцы (июнь-август) ухудшение видимости за счет тумана до менее 0,5 км вообще не наблюдается. В январе и феврале ухудшения видимости до менее 1 км обусловлено в разной степени как туманами, так и снегопадами.

Таблица 3.12 – Повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за весенний период (март, апрель, май)

Атмосферные явления	Видимость (км)							
	менее 0,5		менее 1,0		менее 2,0		менее 4,0	
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%
1 Мгла, дым			1	0,4	2	0,6	6	0,9
2. Дымка					22	6,8	140	20,4
3. Туман	101	95,3	170	73,0	170	52,5	170	24,7
4. Морось							4	0,6
5. Дождь					56	17,3	56	8,2
6. Снег	5	4,7	62	26,6	62	19,1	146	21,3
7. Дымка, морось					8	2,5	73	10,6
8. Дымка, дождь					4	1,2	87	12,7
9. Град								
10. Поземок, метель							4	0,6
Итого	106	100,0	233	100,0	324	100,0	686	100,0

Между тем, очевидно, что ухудшение горизонтальной видимости по всем изученным параметрам в холодный период года (с ноября по март), в 20-44% случаев видимость до предела менее 1,0 км ухудшается за счет снегопадов и низовых метелей. Отдельные снегопады отмечались также и в апреле.

Таблица 3.13 – Повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за летний период (июнь, июль, август)

Атмосферные явления	Видимость (км)							
	менее 0,5		менее 1,0		менее 2,0		менее 4,0	
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%
1 Мгла, дым								
2. Дымка					2	22,2	8	40
3. Туман			7	100,0	7	77,8	7	35

Продолжение таблицы 3.13

4. Морось								
5. Дождь							2	10
6. Снег								
7. Дымка, морось								
8. Дымка, дождь							3	15
9. Град								
10. Поземок, метель								
Итого			7	100,0	9	100,0	20	100,0

С июня по август туманов с видимостью менее 0,5 км не отмечалось, а в августе и вовсе ухудшение видимости не отмечалось до менее 1 км.

В таблице 3.14 представлена повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за осенний период (сентябрь, октябрь, ноябрь)

Таблица 3.14 – Повторяемость дальности горизонтальной видимости при различных атмосферных явлениях за осенний период (сентябрь, октябрь, ноябрь)

Атмосферные явления	Видимость (км)							
	менее 0,5		менее 1,0		менее 2,0		менее 4,0	
	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%	ч.сл.	%
1 Мгла, дым							2	0,7
2. Дымка					11	6,9	73	25,5
3. Туман	58	90,6	92	74,8	92	57,9	92	32,3
4. Морось							1	0,3
5. Дождь							6	2,1
6. Снег	6	9,4	31	25,2	38	23,9	65	22,7
7. Дымка, морось							16	5,6
8. Дымка, дождь					18	11,3	31	10,8
9. Град								
10. Поземок, метель								
Итого	64	100,0	123	100,0	159	100,0	286	100,0

Ухудшение видимости до менее 2 км происходит с мая по октябрь в основном за счет дымки и туманов и в отдельных случаях из-за дымки с моросью и дождем.

В остальные месяцы холодного периода (март, ноябрь, декабрь) вклад снегопадов уменьшается до 6-11%.

Заключение

Аэропорт города Майкоп Республики Адыгея России, ныне используется как посадочная площадка для вертолётов и лёгких самолётов (Ан-2 и подобные) при авиационных работах.

Ранее аэродром Майкоп был способен принимать самолёты Ан-12, Ил-18 и все более лёгкие.

Климатическая характеристика аэропорта Майкоп составлена по материалам наблюдений за 5 лет с 2013 по 2017 года.

1. В годовом ходе, сложные условия погоды в теплый период года (май-сентябрь) отмечаются в единичных случаях, а в августе за рассматриваемый период они отсутствуют вообще, а из переходных, наблюдаются в ноябре (7,4%), октябре (1,6%); в апреле не превышает 2,5%.

2. В суточном ходе в теплый период года (май-сентябрь) сложные условия погоды наблюдается очень редко чаще в утренние часы, в холодный период (декабре - марте), они отмечаются в любое время суток а в переходный период октябрь и апрель максимум повторяемости условий погоды различной степени сложности приходится на утренние часы - в 07-08 часов, а в период с 10 до 17 часов их повторяемость меньше, это и будет более благоприятным временем для производства полетов.

3. Преобладающим направлением ветра в годовом ходе является южное с максимальной повторяемостью в октябре (28,2%) и реже ветер северного направления (7,3%). в весенние месяцы: в марте, апреле, мае преобладают ветры северо-восточного и восточного направлений.

4. Средняя скорость ветров в годовом ходе составляет 1- 5м/сек (80,6%), повторяемость ветра со скоростью 6-7, 8-11 м/сек и штилей в течение года составляет 4-7% которые чаще всего наблюдаются в декабре и январе. Распределение сильных ветров (12-15,16-20 м/сек) носит чётко выраженный сезонный характер. Ветры скоростью 12-15 м/сек чаще наблюдаются с апреля по июнь; а со скоростью 16-20 м/сек в зимние и переходные месяцы.

5. Облачность ниже 300 м чаще наблюдается в холодный или переходный период в марте 16,4% и 10,4% соответственно. В теплый период с мая по сентябрь, повторяемость всех пределов низкой облачности не превышает 3,8%.

6. Наибольшая повторяемость дальности горизонтальной видимости менее 4 км приходится на период с декабря по февраль, с максимумом в январе, и менее 1 км и 0,5 км - в декабре. С мая по сентябрь повторяемость всех пределов ограничительной видимости не превышает 1%. В августе ограниченная горизонтальная видимость всех пределов (менее 4 км), за исследуемый период вообще не наблюдалась.

7. Ухудшение дальности горизонтальной видимости до пределов менее 1 км в течение всего года преимущественно наблюдается из-за тумана, а с ноября по апрель еще и за счет снега и низовой метели. С июня по август ухудшения видимости менее 1 км вообще не наблюдается.

8. Максимум повторяемости туманов приходится на декабрь (26,4%) несколько меньше в январе (21,4%). В феврале, марте и ноябре повторяемость туманов колеблется в пределах 10-18%, в период с мая по октябрь не превышает 1%. В августе туманы отсутствуют вообще. В холодную половину года туманы наблюдаются в любое время суток, хотя наибольшая повторяемость в утренние часы, в период восхода солнца или спустя 1-2 часа после восхода солнца. Чаще всего они носят кратковременный характер продолжительностью 1-2 часа (27%). С ноября по март отмечаются более продолжительные туманы, максимальная продолжительность за пятилетний период составила 34 часа (декабрь),

9. Метели в районе Майкопа отмечаются с ноября по март с максимумом в январе (42,1%), в феврале (24,1%), в марте и ноябре около 8%, а чаще всего около 60% случаев, наблюдаются в светлое время суток с 09 до 21 часа.

10. Грозовая деятельность в районе аэропорта Майкоп может наблюдаться во все месяцы года с максимумом в июне (25,3%) и июле (24,7%). С октября по март повторяемость гроз не превышает 1%. Максимум

повторяемости гроз приходится на период с 15 до 18 часов и составляет 30,3%. Ночью и в первую половину дня повторяемость гроз составляет 5-9%.

Чаще всего наблюдаются грозы продолжительностью 1-2 часа (30,4%), но значительна повторяемость гроз продолжительностью 2-3 и 3-5 часов (около 22%). Грозы продолжительностью более 6 часов явление довольно редкое. Самые продолжительные грозы наблюдаются в июле и августе, за исследуемый период максимальная продолжительность грозы составила 12 часов (июль).

11. Гололед наблюдается с ноября по март с максимумом в феврале (27,6%) и декабре (27,0%), несколько меньше в январе (26,4%).

Чаще всего гололед наблюдается в утренние часы (06-09 часов 17,7%), реже всего - в середине дня с 12 до 15 часов (7,9%). Наибольшую повторяемость имеют гололеды продолжительностью 1-2 часа (26,1%), значительную повторяемость имеют и гололеды продолжительностью 3-6 часов (23,9%) и менее 1 часа (21,7%).

Самые продолжительные гололеды наблюдаются в январе и декабре (12-14 часов). В марте и ноябре максимальная продолжительность гололеда составляет не более 2 часов.

Список использованной литературы

1. Абдушелишвили, К.Л., Керимов, А.А. Сванидзе, Г.Г. Опасные метеорологические явления на Кавказе. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 57 с.
2. Богаткин, О.Г. Авиационная метеорология. – СПб.: РГГМУ, 2005. – 328 с.
3. Баранов, А.М., Солонин С.В. Авиационная метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 331 с.
4. Богаткин, О.Г. Авиационные прогнозы погоды. – СПб.: «БХВ Петербург», 2010. – 284 с.
5. Богаткин, О.Г., Еникеева, В.Д. Анализ и прогноз для авиации. – Л.: Гидрометиздат, 1985. – 320 с.
6. Бормотов, И.В. Горная Адыгея. – Майкоп: «Адыгейское республиканское книжное издательство», 2009. – 185 с.
7. Варагушин, Ю.В., Петрова, М.В. Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации России. – М.: Транспорт, 1995. – 210с.
8. Ветлов, И.П., Вельтищев, Н.Ф. Руководство по использованию спутниковых данных в анализе и прогнозе погоды. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 200 с.
9. Глушкова, Н.И., Лапчева, В.Ф. Руководство по диагнозу и прогнозу ОЯ по данным метеорологических локаторов и искусственных спутников Земли. – М.: ФСР, 1996. – 250 с.
10. Говердовский, В.Ф. Космическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 1995. – 220 с.
11. Госкомитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. Методические указания по обработке данных МРЛ. – Л.: Гидрометиздат, 1978. – 235 с.
12. Джаримов, А.А. Диагностика региональной динамики и рыночной адаптации экономики региона. – Майкоп: «Адыгейское республиканское

- книжное издательство», 1995. – 128 с.
13. Зак, М.Е., Мазурин, Н.И. Метеорологические условия полета летательных аппаратов. – М.: Транспорт, 1988. – 285 с.
 14. Калинин, Н.А., Смирнова, А.А. Метеорология и гидрология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 250 с.
 15. Качурин, Л.Г. Методы метеорологических измерений. – Л.: Гидрометиздат, 1985. – 235 с.
 16. Маланичев, С.А., Брылев, Г.Б., Метеорологические автоматизированные радиолокационные сети. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 330 с.
 17. Минакова, Н.Е. Методическое письмо. Комплексное использование данных ИСЗ и МРЛ в анализе атмосферных фронтов. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 150 с.
 18. Наставление по метеорологическому обеспечению гражданской авиации России. – М.: Гидрометиздат, 1995. – 180 с.
 19. Позднякова, В.А. Практическая авиационная метеорология. – Екатеринбург, 2010. – 113 с.
 20. Прох, Л.З. Словарь ветров. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 93 с.
 21. Руководство по прогнозированию метеорологических условий авиации. – Л.: Гидрометиздат, 1985. – 135 с.
 22. Сайт «На Кубани» [Электронный ресурс]. URL: <http://otdih.nakubani.ru/adygeya/about/> (дата обращения: 13.12.2019)
 23. Сайт о Республике Адыгея [Электронный ресурс]. URL: <http://adygeya-republic.info/> (дата обращения: 13.12.2019)
 24. Солонин, А.С. Бочарников, Н.В. Автоматизированные метеорологические радиолокационные комплексы «Метеоячейка». – СПб.: Гидрометеиздат, 2007. – 315 с.
 25. Шмeтер, С.М., Постнов, А.А., Безрукова, Н.А. Влияние мезометеорологических процессов в нижней тропосфере на условия полетов воздушных судов на малых и средних высотах. – М.: Гидрометиздат, 1988. – 155 с.