



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

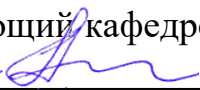
Кафедра метеорологических прогнозов

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
(бакалаврская работа)

На тему: «Авиационно-климатическая характеристика аэродрома Килп-Явр в  
условиях глобального потепления»

Исполнитель Антонова Светлана Юрьевна  
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук  
(ученая степень, ученое звание)  
Лаврова Ирина Викторовна  
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»  
заведующий кафедрой  
  
(подпись)

кандидат физико-математических наук, доцент  
(ученая степень, ученое звание)  
Анискина Ольга Георгиевна  
(фамилия, имя, отчество)

« 9 » июня 2021 г.

Санкт-Петербург  
2021

## Содержание

	стр.
Введение.....	3
1. Содержание авиационно-климатических описаний аэродрома .....	5
1.1 Климатические описания гражданских аэродромов.....	5
1.2 Климатические описания военных аэродромов.....	8
2. Авиационно-климатическое описание аэродрома Килп-Явр.....	13
2.1 Физико-географическое описание аэродрома.....	13
2.2 Синоптико-климатическая характеристика.....	15
3. Авиационно-климатическая характеристика.....	19
3.1 Облачность.....	19
3.2 Видимость.....	22
3.3 Осадки.....	23
3.4 Метели .....	28
3.5 Туманы. ....	29
3.6 Грозы.....	31
3.7 Температура воздуха.....	33
3.8 Влажность воздуха.....	34
3.9 Ветровой режим. ....	36
3.10 Оценка летно-метеорологических условий.....	40
Заключение.....	42
Список литературы.....	43
Приложение А.....	44

## Введение

Для учета влияния метеорологических условий на полеты авиации в ответственных метеорологических подразделениях составляют авиационные климатические описания и справки – справочные пособия с основными климатическими данными, необходимыми метеорологам и другим авиационным специалистам в их практической деятельности.

Климатическое описание аэродрома является обязательным документом для организаций, ответственных за планирование полетов и обеспечивающих их безопасность. Климатическое описание используется в работе специалистов по метеорологическому обеспечению авиации, а также по эксплуатации аэродромов и воздушных судов.

При составлении климатического описания аэродрома должны использоваться данные, опубликованные в климатических справочниках, и результаты наблюдений за фактическим состоянием погоды на АМСГ, обобщенные за период не менее 5 лет. Используемые данные должны соответствовать требованиям к точности метеорологических измерений и проверены на достоверность методами первичного критического контроля [3].

Климатическое описание аэродрома должно составляться и обновляться для каждого (основного и запасного) аэродрома не реже 1 раза в 5 лет. При переносе пункта наблюдений следует составлять новое климатическое описание.

Военный аэродром Килп-Явр был законсервирован в 2008 году. Но, согласно Указа Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 "О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года" в 2017 году аэродром встал на реконструкцию и планируется для ввода в строй. Возникла необходимость обновления авиационно-климатического описания.

Климатическое описание должно уточняться, если в ближайшем окружении аэродрома (пункта наблюдений) произошли изменения, которые могут отразиться на однородности ряда наблюдений, а также при использовании другого типа измерительного прибора. В условиях глобального потепления климата вызывает практический интерес учет изменений в климатических характеристиках аэродрома

При отсутствии изменений местоположения пункта наблюдений (АМСГ) климатическое описание уточняют путем пересчета данных, помещенных в аэродромные климатические таблицы и климатологические сводки, за более длительный период, добавляя данные наблюдений за годы, после первоначального составления климатического описания.

Целью выпускной квалификационной работы являлся анализ климатических характеристик аэродрома Килп-Явр в целях обновления авиационно-климатического описания аэродрома, и сравнительный анализ результатов с многолетними данными.

В первой главе выпускной квалификационной работы рассматривается содержание авиационно-климатических описаний гражданских и военных аэродромов и порядок их составлений.

Во второй главе анализируется физико-географическая характеристика аэродрома Килп-Явр и синоптико – климатическая характеристика.

В третьей главе представлены результаты обработки данных метеорологических наблюдений на метеостанции Килп-Явр за период с 2016 по 2020 гг для обновления авиационно-климатического описания. Проведен анализ хода метеоэлементов в условиях глобального потепления.

В заключении представлены выводы по работе

## 1. Содержание авиационно-климатических описаний аэродрома

### 1.1 Климатические описания гражданских аэродромов

Согласно руководящему документу [3] климатическое описание аэродрома должно включать следующие элементы:

- ✓ физико-географическое описание района аэродрома;
- ✓ общие сведения о климате района аэродрома;
- ✓ характеристику данных и методику обработки информации;
- ✓ условия погоды различной степени сложности;
- ✓ видимость;
- ✓ высота облаков;
- ✓ ветер;
- ✓ температура воздуха;
- ✓ атмосферные явления;
- ✓ синоптические процессы, обуславливающие сложные условия на аэродроме;
- ✓ выводы.

В раздел «Физико-географическое описание района аэродрома» следует включать сведения о пункте наблюдений и краткое физико-географическое описание района аэродрома и его ближайшего окружения в радиусе от 30 до 50 км.

В краткое физико-географическое описание района аэродрома необходимо включать следующие сведения:

- ✓ краткие геоморфологические характеристики (страна, область, провинция, ландшафт, рельеф, водный бассейн и др.);
- ✓ рельеф и орографию района аэродрома, гидрологические характеристики (реки, каналы, озера, болота и др.);
- ✓ описание макрорельефа (равнина, предгорье, горы, холмы и прочие преобладающие в указанной зоне формы рельефа);

- ✓ сведения о водных объектах (расстояние до каждого, характеристика, название, размер),
- ✓ характер растительности (лесная, степная, лесостепь, болото, тундра, пустыня и др.);
- ✓ населенные пункты, промышленные предприятия (указать расстояние до аэродрома).

В радиусе до 5 км от пункта наблюдений описывают более детально рельеф местности, водные объекты, наличие затопляемой территории, особенности растительности, подстилающей поверхности.

Раздел «Общие сведения о климате района аэродрома» содержит климатические нормы по метеорологическим величинам, которые оказывают влияние на выполнение полетов. Сведения о средних многолетних величинах выбирают из климатических справочников. Если в климатическом справочнике отсутствуют сведения по конкретной АМСГ, то в исключительных случаях используют климатические нормы и средние многолетние данные по ближайшей метеорологической станции. Как правило, использование климатических норм соседних метеорологических станций возможно только в условиях равнинной местности.

При описании климата аэродрома рекомендуется использовать следующие метеорологические величины и их характеристики:

1. средние месячные и годовые, максимальные и минимальные значения температуры воздуха;
2. средние даты наступления и окончания заморозков, продолжительности безморозного периода; число дней с оттепелями в зимний период;
3. средние месячные и годовые значения абсолютной и относительной влажности воздуха;
4. средний балл общей и нижней облачности, количество ясных и пасмурных дней;

5. среднее годовое количество осадков, распределение их по месяцам; число дней с осадками;

6. преобладающее направление ветра;

7. средние даты установления и схода устойчивого снежного покрова, средняя высота снежного покрова;

8. число дней с туманами, грозами, метелью, гололедом по месяцам и за год.

Данные о нормах желательно помещать в виде таблиц; анализ климатических условий, влияющих на работу аэродрома, следует давать в виде пояснений к таблицам.

Если на АМСГ проведены дополнительные синоптико-климатологические исследования возникновения низкой облачности, ухудшения видимости, появления опасных явлений погоды, влияния местных физико-географических условий, то краткие результаты этих исследований необходимо отразить в разделе «Синоптические процессы, обуславливающие сложные условия на аэродроме».

Анализ условий полета в зависимости от характеристик ветра на высотах, условий турбулентности, обледенения, града рекомендуется включать в раздел при наличии соответствующих данных [3].

Раздел «Выводы» является заключительной частью климатической характеристики аэродрома. Кратко излагаются климатические особенности аэродрома на основе анализа всего вышеперечисленного материала. Даются рекомендации об условиях использования аэродрома, наиболее благоприятных или неблагоприятных периодах эксплуатации.

Рассмотрим климатическая характеристика аэродрома Килп-Явр, полученные в результате обработки данных ежечасных метеонаблюдений за период с 2016 по 2020 гг., необходимые для обновления авиационно-климатического описания.

## 1.2 Климатические описания военных аэродромов.

Авиационно-климатическое описание района базирования или аэродрома является справочным пособием, предназначенным для изучения местных особенностей климата и учёта их при планировании полётов и проведении других мероприятий по плану учебно-боевой подготовки [6].

Авиационно-климатическое описание используются:

1. Командованием авиационной части при организации и планировании полётов.

2. Инженерно-техническим составом для планирования мероприятий, обеспечивающих эксплуатационную готовность аэродромов и авиационной техники.

3. Лётным составом для ознакомления с особенностями лётно-метеорологических условий в районе базирования и полётов в различные сезоны года.

4. Метеоспециалистами для учёта местных влияний на атмосферные процессы при составлении авиационных прогнозов погоды.

5. Специалистами, занимающимися проектированием и строительством аэродромов, проектированием авиационной техники и т.д.

Основные материалы, на основании которых составляют Авиационно-климатическое описание:

1. Дневники погоды аэродрома (АВ-6) за период наблюдений продолжительностью не менее 5 лет.

2. Справочник по климату СССР. Это издание содержит статистические данные по станциям Роскомгидромета. Справочник состоит из 34 выпусков, освещающих различные районы бывшего СССР.

В частности, район Мурманска входит в 3-й выпуск. Кроме того, каждый выпуск состоит из 5-ти частей, содержащих отдельные элементы климата:

ч.1 - Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние.



ч.2 - Температура воздуха и почвы.

ч.3 - Ветер.

ч.4 - Влажность воздуха, осадки и снежный покров.

ч.5 - Облачность и атмосферные явления.

Последнее издание справочника было в 1974-1979 гг, причём, при необходимости можно использовать и более ранние издания.

3. Аэроклиматический атлас СССР.

4. Климатическая характеристика аэропорта "Мурманск". Данный источник можно использовать, если аэродром базирования расположен близко от метеостанции аэропорта.

5. Другие источники, например, авиационно-климатические справочники, аэроклиматический атлас северного полушария, атлас климатических характеристик тропопаузы над северным полушарием и т.д.

Уточнение климатических характеристик осуществляется по мере накопления материала наблюдений, но не реже чем через 5 лет. Если местные особенности в районе аэродрома (полётов) за этот период существенно изменились под воздействием хозяйственной деятельности человека (строительство водных объектов, промышленных предприятий, вырубка лесов и т.д.), то расчёт всех климатических характеристик производится заново, на новом ряде наблюдений.

Авиационно-климатическое описание должно содержать следующие разделы:

- предисловие;
- краткую физико-географическую характеристику;
- синоптико-климатическую характеристику;
- авиационно-климатическую характеристику;
- оценку лётно-метеорологических условий.

В предисловии указывается использованный при разработке описания материал (ряд метеорологических наблюдений, по которому проводилась

самостоятельная обработка, номера выпусков и год издания справочников и т.д.).

В краткой физико-географической характеристике приводятся сведения о рельефе, гидрографии, растительности, почвах и их влиянии на формирование местных условий погоды и климата, а также астрономические данные и магнитное склонение. Кроме того, даются сведения о количестве, протяженности и ориентировке взлётно-посадочных полос (ВПП).

При описании рельефа указываются те горные системы, возвышенности, низменности (их ориентация, абсолютные высоты), которые оказывают существенное влияние на эволюцию барических образований, фронтальных разделов и формирование местных климатических особенностей.

В характеристике гидрографии даются основные сведения об имеющихся в районе аэродрома (базирования) реках, озёрах и искусственных водоёмах, их глубине, ширине и протяжённости, колебаниях уровней воды, времени наступления и интенсивности паводков. Приводятся даты установления и схода снежного и ледяного покрова и толщина льда, а также данные о влиянии водных объектов на суточный ход метеорологических величин и образование опасных явлений погоды.

Указывается распределение по территории основных типов почв. Выделяются заболоченные районы и те почвы, которые при выпадении осадков ухудшают проходимость по грунтовым и проселочным дорогам. Приводятся средние, наиболее ранние и поздние сроки начала и окончания весенней и осенней распутицы.

Даются сведения о характере лесов, культурного ландшафта и влиянии их на изменение метеорологических величин.

К физико-географической характеристике может прилагаться карта-схема рельефа и климатических районов территории.

Синоптико-климатическая характеристика включает описание особенностей циркуляции и климата по календарным сезонам. В этом

разделе приводится повторяемость типов синоптических процессов, характерных для сезона (месяца). Выделяются процессы, вызывающие длительные периоды сложных лётно-метеорологических условий и сопровождающиеся опасными явлениями погоды. Дается характеристика воздушных масс и фронтов; приводятся сведения о повторяемости и траекториях движения циклонов и антициклонов.

В разделе "Авиационно-климатическая характеристика" приводятся следующие данные (по месяцам) о метеорологических величинах и явлениях погоды, а также о метеорологических условиях различной степени сложности:

1. Облачность:

- среднее число ясных (0-3 балла) и пасмурных (8-10 б) дней (ночей) по общей и нижней облачности;

- повторяемость форм и высоты нижней границы облаков;

- суточный ход высоты облаков.

2. Дальности видимости:

- повторяемость различных градаций дальности видимости;

- суточный ход дальности видимости.

3. Повторяемость условий погоды различной степени сложности.

4. Осадки:

- среднее, наибольшее и наименьшее месячное количество осадков;

- число дней (ночей) с осадками.

5. Явления погоды:

- среднее и наибольшее число дней (ночей) с опасными явлениями погоды (грозой, туманом, пыльной бурей, метелью, гололёдом и т.п.).

6. Ветер у земли:

- повторяемость направлений ветра и штилей;

- средняя и максимальная скорость ветра;

- число дней (ночей) с сильным ветром.

7. Температура воздуха у земли:

- средняя месячная, средний максимум, средний минимум, абсолютный максимум, абсолютный минимум;

- даты первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода;

- суточный ход температуры воздуха.

8. Влажность воздуха:

- средняя относительная влажность воздуха для дня и ночи;

- суточный ход температуры точки росы.

9. Снежный покров (при наличии данных):

- средняя декадная высота снежного покрова;

- даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова.

10. Ветер в свободной атмосфере:

- направление, средняя и максимальная скорости.

11. Температура воздуха в свободной атмосфере:

- высота изотерм 0, -10, -20 С;

- характеристика тропопаузы (средняя высота, температура на её нижней границе).

К авиационно-климатической характеристике прилагается табличный материал, включающий распределение климатических параметров по месяцам.

В конце авиационно-климатического описания производится оценка лётно-метеорологических условий, применительно к задачам применения авиации, базирующейся на территории рассматриваемого района.[6]

## 2. Авиационно-климатическое описание аэродрома Килп-Явр

### 2.1 Физико-географическое описание аэродрома.

Аэродром расположен на высоте 90м над уровнем моря, северо-западнее г. Мурманска на удалении 30 км и южнее оз. Килп-Явр на расстоянии 1км. Географические координаты:  $69^{\circ} 05^I 42^{II}$  СШ,  $32^{\circ} 24^I 20^{II}$  ВД, ВПП ориентировано с С-В на Ю-З, магнитный курс  $215^{\circ}$ , магнитное склонение  $10^{\circ}$ . Покрытие полосы – бетонное.

Район базирования расположен на резко пересечённой местности, лесисто-болотистого характера с многочисленными озёрами, реками и ручьями.

Северное побережье полуострова представляет собой сильно пересеченную местность с высотами 300-400 м, берег моря крутой и обрывистый, часто с отвесными скалами.

Хотя в районе протекает много рек, но большинство из них короткие, с бурным течением, имеют вид горных потоков, соединяющих цепи озер. По берегам рек растут деревья и кустарники, которые значительно закрывают их сверху, что затрудняет ориентировку по ним. В качестве надежных ориентиров могут служить реки: Тулома, Ура, Большая и Западная Лица, Титовка, Лотта. Зимой реки замерзают, свободными ото льда остаются участки с бурным течением. Замерзание рек происходит в октябре-ноябре, вскрытие в мае месяце.

По всему району разбросано огромное количество озер. Все они располагаются между сопок, имеют вытянутую форму, высокие скалистые берега. Часто они образуют цепи озер, соединенные бурными потоками.

Северное побережье Кольского полуострова имеет направление с северо-запада на юго-восток, береговая черта сильно изрезана губами и заливами, некоторые из них глубоко вдаются в сушу.

Наиболее значительные заливы и губы: Кольский залив, протяженность около 50 км, шириной 1-3 км, Мотовский залив, Ура-губа, Печенгская губа.

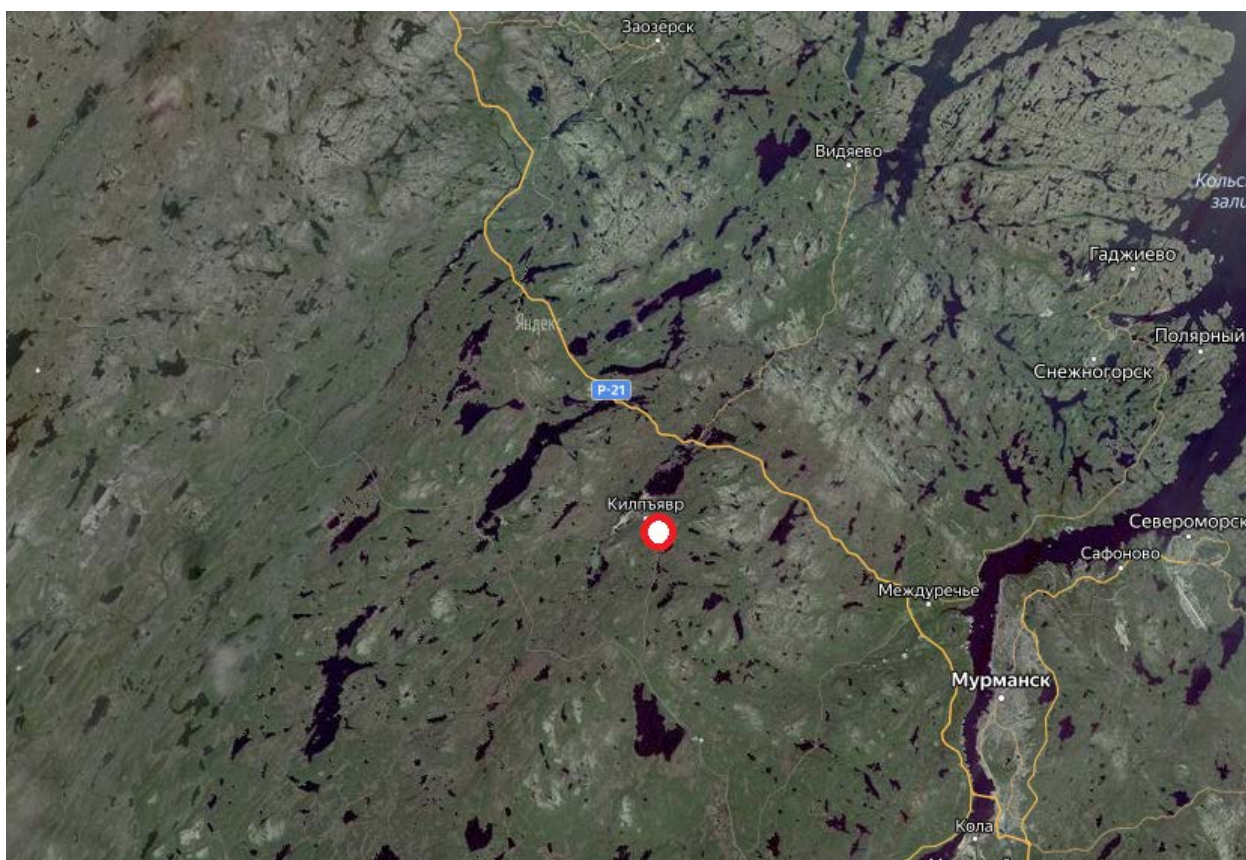


Рис. 2.1 – Район аэродрома Килп-Явр

Лесотундра в районе аэродрома постепенно переходит в зону лесов на юге района.

Вдоль побережья шириной 40-50 км от полуострова Рыбачий до Сосновецкого маяка тянется полоса каменистой тундры, расширяющаяся в восточной части. Кроме того, к зоне тундры надо отнести места с высотой более 300 метров.

На западе района базирования аэродрома имеются сопки: Кучинтундра (578 м), Куорпукас (631 м), на юге района Виймвид (451 м).

Грунт песчаный с примесью кристаллических пород.[8]

## 2.2 Синоптико-климатическая характеристика

Аэросиноптические особенности района аэродрома Килп-Явр можно подразделить на два периода: зимний и летний. В переходные сезоны года обычно происходит перестройка синоптических процессов.

### 2.2.1 Зимний период

В зимний период в районе Исландии располагается депрессия, ложбина которой направлена на Баренцево море и Карское море. Над центральной Арктикой, севернее Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа находится область повышенного давления. Европейскую территорию России занимает отрог Азиатского антициклона.

Такое распределение барических образований создаёт в нашем районе преобладание у земли ветров юго-западной четверти. Сезонный арктический фронт проходит от Исландии на север Скандинавии, через (южнее) Кольский полуостров и далее на восток. На Арктическом фронте, особенно осенью и первую половину зимы, происходит активная циклоническая деятельность. Циклоны смещаются вдоль фронта с запада на восток и создают резко неустойчивую погоду.

В движении циклонов можно выделить три траектории:

- ✓ Юго-западную – циклоны проходят через Северное море, Норвежское, Баренцево море и выходят в Карское море.
- ✓ Западную – циклоны проходят от Исландии на восток через север Скандинавии.
- ✓ Северо-западную – циклоны, т.н. «ныряющие», из Датского пролива выходят к Шпицбергену и смещаются оттуда на юго-восток со скоростью 60-80 км/ч и более.

Циклоны, идущие с запада по западной траектории иногда переваливают Скандинавские горы, при этом происходит сегментация

циклонов и возникновение на восточной стороне хребта новых циклонов, которые начинают быстро смещаться и развиваться, что приводит к быстрой смене погодных условий в нашем районе.

Улучшение погодных условий зимой связано с образованием в тылу циклонов гребней и частных отрогов антициклонов над севером Скандинавии и Кольском полуострове.

Длительные прояснения в конце зимы связаны с усилением Сибирского антициклона, центр которого располагается над севером Западной Сибири. Гребень этого антициклона часто направлен на Кольский полуостров и в нашем районе устанавливается малооблачная погода с хорошей видимостью, с сильными морозами, с юго-восточными ветрами. Но при резком и длительном похолодании, при слабых ветрах, над Кольским полуостровом в низинах возникают туманы, морозные дымки, парение губ и заливов.

Для движения антициклонов в районе аэродрома характерны ультраполярные вторжения. Антициклоны смещаются с севера на юг или с севера-востока на юго-запад.

Повторяемость основных типов синоптических процессов над Кольским полуостровом представлена в следующей таблице:

В зимний период наибольшую повторяемость имеет морской арктический воздух (МАВ). Он формируется над Центральной Арктикой и Гренландией, при движении в наш район воздух прогревается в нижнем слое над незамерзающими морями, увлажняется и приходит как ярко выраженная неустойчивая воздушная масса. Приход этого воздуха характерен «зарядами», переменной облачностью, сильным порывистым ветром и отличной видимостью вне «зарядов».

Морской умеренный воздух (МУВ) приходит в тёплых секторах циклонов с юго-запада. В этом воздухе отмечается сплошная низкая облачность слоистых форм высотой 100-300 м, морозящие осадки, дымки,



туманы, в облаках отмечается сильное обледенение, на земле гололёд, видимость на всех высотах сильно ухудшена.

Континентально-умеренный воздух (КУВ) и континентально-арктический воздух (КАВ) приходит довольно редко по западной периферии Сибирского антициклона. Этот воздух характеризуется устойчивой ясной погодой с хорошей видимостью и только морозными дымками и туманами в низинах. На высотах видимость сохраняется очень хорошей.

### 2.2.2 Летний период

Летом над Арктическим бассейном чаще всего располагается область высокого давления. На Европу направлен гребень Азорского антициклона. Над Западной Сибирью расположена депрессия с ложбиной, направленной на Европейскую часть России.

Сезонный Арктический фронт поднимается в более высокие широты и проходит через район о. Ян-Майен, о. Медвежий, центр Новой Земли. Полярный фронт также продвигается к северу и проходит по центру ЕТР.

По северной траектории над Баренцевым морем проходят циклоны на арктическом фронте, а по южной траектории на полярном фронте. Только отдельные циклоны проходят через Кольский полуостров, создавая погодные условия ниже минимума. Поэтому в летний период в нашем районе отмечаются более устойчивые лётно-метеорологические условия.

Антициклоны летом проходят через Скандинавию с северо-запада на юго-восток.

Наиболее опасным явлением погоды в летний период является вынос низкой облачности высотой 100-200 метров с моря в тыловой части циклона.

Лето в нашем районе характеризуется быстрой сменой погодных условий, особенно в прибрежных районах. Достаточно ветру в приземном слое перейти с южных румбов на северные, как через 1-2 часа, иногда 4-5

часов, натекает низкая слоистая облачность, и температура понижается на 10-15 градусов.

Наиболее часто в нашем районе отмечается морской умеренный (МУВ) и морской арктический (МАВ) воздух. Эти воздушные массы приносят погоду с морозящими и обложными дождями, низкой облачностью и низкими температурами, особенно в морском арктическом воздухе, до 5-8 градусов.

Континентально-умеренный воздух (КУВ) приходит по восточной периферии малоподвижных циклонов, расположенных над Норвежским морем. Он приносит погоду с переменной облачностью, высотой около 1000 метров, высокие температуры, до 25-25 градусов.

### 2.2.3 Осенний и весенний периоды

Весенний и осенний периоды являются переходными, они в равной степени содержат в себе процессы как зимы, так и лета. Но осень больше похожа процессами на зиму, весна на лето. Весной и вначале осени периоды с хорошими лётно-метеорологическими условиями резко меняются нелётными.

Весной продолжительность периодов с хорошими летно-метеорологическими условиями больше и периоды эти повторяются чаще, чем осенью. Такое улучшение погодных условий связано с вторжением континентальных воздушных масс, при этом отмечается малооблачная погода с морозами и хорошей видимостью.

В осенний период преобладают погодные условия ниже минимума аэродрома.[4]

### 3. Авиационно-климатическая характеристика

Вначале рассмотрим основные общие авиационно-климатические характеристики района аэродрома Килп-Явр.

#### 3.1 Облачность

Так как район аэродрома расположен на пути большинства траекторий циклонов и связанных с ним атмосферных фронтов. Кроме того, близость Баренцева моря оказывает большое влияние на увеличение повторяемости внутримассовой облачности. Поэтому в районе аэродрома в течение всего года преобладает облачность 8-10 баллов, как днем, так и ночью. Результаты наблюдений за облачностью представлены в таблице 3.1 и 3.2

Таблица 3.1 – Среднее число ясных дней (0-4б) по общей и нижней облачности за период 2016-2020 гг

облачность	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
общая	2,2	2,4	4,9	2,1	2,9	4,8	3,2	3,1	2,1	1,8	2,2	2,3
нижняя	16,2	5,2	10,5	16,7	9,6	10,8	9,8	4,8	7,8	4,2	6,6	10,9

Таблица 3.2 – Среднее число пасмурных дней (8-10б) по общей и нижней облачности за период 2016-2020 гг.

облачность	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
общая	26,7	22,3	25,3	25,4	25,6	25,9	26,1	26,3	26,4	27,9	27,3	26,8
нижняя	11,6	10,3	12,4	13,0	13,4	13,2	13,8	14,2	17,3	23,4	14,0	15,0

Повторяемость облачности 8-10 баллов днем составляет 85% (312 дней) и ночью 82% (299 ночей).

Повторяемость малооблачной погоды (0-4 балла) составляет днем 9% (34 день) и ночью 10% (36 дня). (см. Приложение А, табл. А1)

Из графика и таблиц видно, что максимум дней с облачностью 8-10 баллов приходится на октябрь и составляет 28 ночей. В эти же месяцы

отмечается минимум дней (ночей) с малооблачной погодой, который составляет 2 (0) соответственно.

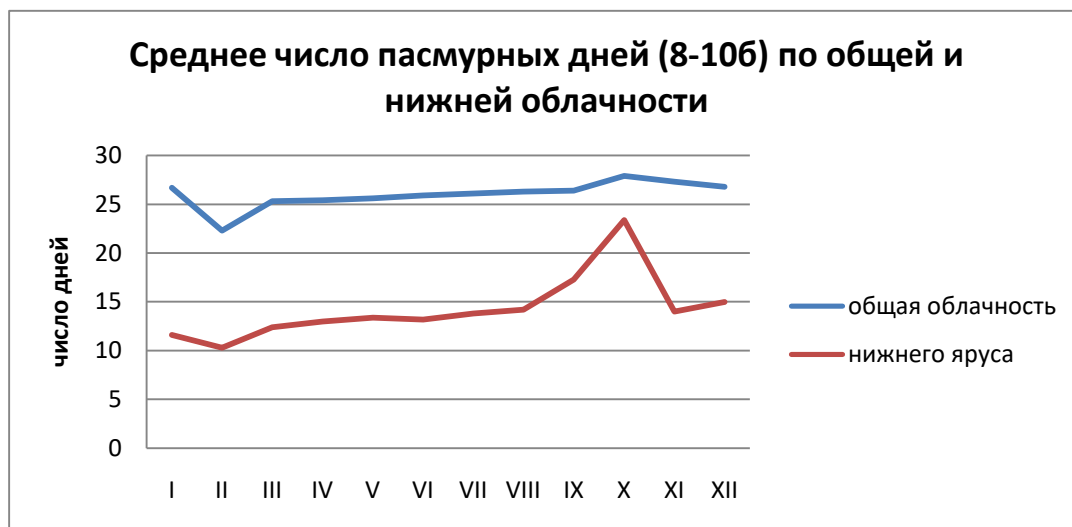


Рис.3.1 – Среднее число пасмурных дней

Минимум дней с облачностью 8-10 баллов отмечается в феврале и составляет 22 дня по общей облачности и 10 по облачности нижнего яруса. Максимум облачных дней наблюдается с сентября по ноябрь, больше всего дней с облачностью нижнего яруса в октябре – 23 дня. Максимум малооблачных дней наблюдается в апреле и составляет 16 дней.

Суточный ход количества облачности значительно сглажен. Но все же можно отметить максимум облачности ночью и утром, минимум в вечерние часы. Однако летом отмечаются обратный суточный ход, максимум облачности приходится на дневные часы, а минимум на ночь и утро. Такой суточный ход объясняется в холодное время года тем, что облачность очень часто является подинверсионной. Летом же преобладает облачность конвективных форм, достигающая максимального развития в дневные часы и минимального ночью и утром.

В связи с большой повторяемостью фронтальных разделов и подинверсионной облачности, в районе аэродрома отмечаются слоистые формы облачности. Летом и в тыловой части циклонов отмечаются

конвективные формы облаков, Такое распределение форм облачности влияет и на повторяемость нижней и верхней границы облачности.

Таблица 3.3 – Повторяемость форм облаков нижнего яруса и вертикального развития, %

месяцы	Форма облаков							
	Облаков нет	Cu	Cu cong	Cb	Sc	St	Ns	Fr nb
I	50,4		0,2	0,6	24,0	6,1	14,9	3,8
II	18,1		0,8	4,1	60,8	1,8	12,4	2,0
III	34		1,9	11,5	37,6	1,8	12,1	1,1
IV	52,8	0,3	1,5	10,7	21,5	0,5	11,7	1
V	28,4	4,8	1,0	3,0	36,8	6,0	18,5	1,5
VI	19,8	9,5	1,1	3,0	54,3	4,0	7,4	0,9
VII	30,8	17,7	0,7	1,3	30,1	17,3	1,5	0,6
VIII	4,9	5,3	0,2	0,8	40,1	28,1	18,4	2,2
IX	21,2	2,9	0,5	2,5	56,7	6,3	8,9	1
X	9,5		1,8	10,0	48,8	13,3	15,4	1,2
XI	13,5		0,5	3,0	44,9	22,8	14,8	0,5
XII	33,1		2,0	1,3	29,1	4,2	15,6	0,7
год	25,1	6,7	1,2	6	38,9	10,1	11,6	1,4

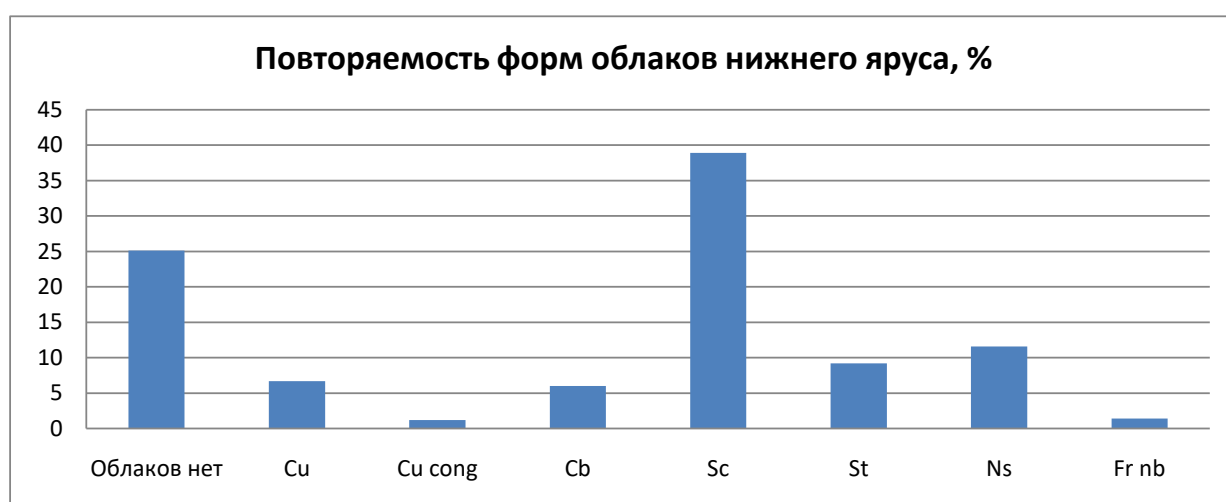


Рис. 3.2 – Повторяемость форм облаков нижнего яруса.

В холодное время года (сентябрь-май) преобладает высота нижней границы облачности 300-600м. Повторяемость высот этой градации составляет днем 32% (68 случаев). Ночью повторяемость градации 400-600 м составляет 175 - 40 случаев (см. Приложение А2).

В теплое время года (июнь-август) преобладает высота нижней кромки 600-2000 м, повторяемость ее составляет 42% (38 случаев).

Увеличение высоты нижней кромки облачности в теплую часть года объясняется преобладанием облачности кучевых форм, увеличением размытых фронтальных разделов.

Повторяемость облачности с высотой ниже 300м составляет в период сентябрь-май 14% (29 случаев). Ночью повторяемость облачности ниже 400 м в этот период составляет 34% (82 случая).

В период июнь-август облачность ниже 300 м имеет повторяемость 21% (20 случаев). Максимум облачности с высотой ниже 300 м приходится на октябрь и составляет 15случаев.

Минимум облачности с высотой ниже 300 м отмечается в марте-апреле и составляет по 1 случаю в месяц.

Облачность с высотами ниже 300-400 м, как правило, связана с северо-восточными и северными ветрами у земли, т.е. является выносной облачностью с моря. Кроме того, она может быть подинверсионной, и связана с адвекцией теплого воздуха в холодное время года.

Нижняя кромка облачности при «зарядах» колеблется в пределах 300-500 м.

### 3.2 Видимость

В течение года во все месяцы в районе аэродрома Килп-Явр преобладает видимость 6-10 км, как днем, так и ночью.

Ежемесячно отмечаются 24-26 дней с видимостью 6-10 км и более. Воздушные массы, приходящие с севера и запада во все сезоны года, а

особенно зимой, имеют хорошую прозрачность, что обуславливается отсутствием всякого рода взвешенных в воздухе твердых частиц пыли и продуктов горения, а также малым содержанием водяного пара. Такой воздушной массой является арктический воздух, в нем отмечается самая хорошая видимость, достигающая нескольких десятков километров.

Наиболее замутненной воздушной массой является континентально умеренный воздух /КУВ/ летом. В районе аэродрома он отмечается очень редко. Но, даже приходя в наш район, эта, воздушная масса в значительной степени теряет свои основные качества и видимость в ней уже бывает лучше, чем в центральных районах Европейской территории России.

Резко ухудшают видимость различные явления погоды: снег, дождь, дымка, метель. При этих явлениях видимость часто ухудшается до 1-2км. и менее. В исследуемом районе преобладают, осадки обложного характера, и видимость в них в основном бывает 4-6км., с кратковременным ухудшением до 1-2км.

Особенно плохую видимость создают снежные заряды, в них видимость иногда не превышает 50-100м.

Увеличение числа дней и ночей с видимостью менее 2км, (ночью менее 4км.) осенью и зимой как раз и связано с прохождением снежных зарядов.

### 3.3 Осадки.

В связи с преобладанием в районе аэродрома циклонической деятельности, число дней с осадками велико и достигает за год 203 мм. В отдельные годы это о число может меняться от 150 до 260 дней. Осадки в течение года выпадают почти равномерно, преобладают осадки обложного характера, но зимой и летом довольно часто отмечаются и ливневые. Среднее число дней с осадками в месяц 15-20, но в отдельные месяцы это число

значительно меняется, Так. В декабре – январе месяце число дней с осадками достигает 25 дней, а ночей 26.

Осенью в начале зимы число дней с осадками больше, чем в конце зимы и весной. Минимальное число дней с осадками приходится на май и составляет 6 дней в месяц.

За год в районе аэродрома выпадает 550-600 мм осадков. Максимум осадков 89 мм, выпадает в декабре, а минимум 43 мм в мае.

Осадки в виде снега отмечаются почти в течении всего года, за исключением июля и августа. Однако в отдельные годы не исключена возможность выпадения снега в эти месяцы.

Осадки в виде дождя, вследствие частных оттепелей, в зимнее время, наблюдаются в течении всего года.

Средняя дата выпадения первого снега падает на конец сентября, самая ранняя – 4 сентября, поздняя – 24 октября. Последний снег наблюдается в мае-июне месяцах, самая ранняя дата последнего снега 28 мая, а самая поздняя – 23 июня.

Самая ранняя дата установления снежного покрова – 1 октября, а самая поздняя – 28 ноября.

Конец устойчивого снежного покрова падает в среднем на вторую декаду мая. В отдельные годы снежный покров сходит в середине апреля, а иногда удерживается до первой декады июня.

Высота снежного покрова и достигает максимума в конце марта – начале апреля, равного – 126 см. В низинах и расщелинах его высота достигает 1,5 – 2 м. Но в силу того, что зимой часты оттепели, снежный покров очень плотный.

В районе аэродрома, как и на северном побережье Кольского полуострова, при вторжениях арктического воздуха с севера и северо-востока наблюдаются конвективные ливневые осадки – снежные заряды. Они сопровождаются низкой облачностью, высотой 300-500 м., резко



меняющейся по количеству, сильными ветрами, достигающими 20-25 м/сек., иногда и более, и ухудшающие видимость до 500м. и менее.

Заряды характерны в холодную часть года (сентябрь - май). Продолжительность снежных зарядов различна: от нескольких часов до нескольких минут. После прохождения зарядов, как правило, наступает улучшение погоды: уменьшение облачности, иногда до полного прояснения, улучшение видимости до 10-20км., ослабление ветра. Такое улучшение длится от нескольких часов, до 20-30 мин. К югу от береговой черты заряды ослабевают, увеличиваются перерывы между ними, и далее 200-250км. они отмечаются редко.

Происхождение снежных зарядов объясняется следующими причинами: континентально-арктический воздух при своем движении над открытыми водными пространствами Северной Атлантики и Баренцева моря в нижних слоях до высот 1000-2000м. прогревается и увлажняется. Прогретый влажный воздух бурно поднимается вверх, образуя кучево-дождевые облака. Из этих кучево-дождевых облаков и выпадают осадки в виде снежных зарядов. При своем движении над морем температура воздуха в нижнем слое повышается на 15-20 градусов.

Поэтому, чем активнее вторжение арктического воздуха, тем мощнее наблюдаются снежные заряды.

Вторжение арктического воздуха происходит в тыловой части циклонов и передней части гребней и антициклонов. Поэтому продолжительность снежных зарядов деятельности связана со скоростью смещения барических образований, т.е. с длительностью вторжения арктического воздуха. В среднем заряды длятся 2-3 суток, но иногда они продолжаются до 5-7 дней подряд.

В летнее время вторгающийся арктический воздух является более устойчивой воздушной массой, поэтому он приносит с собой низкую 10-бальную облачность высотой 100-300 м. и осадки ливневого характера, но с малым диаметром капель, что создает впечатление морозящих осадков.

Таблица 7 - Среднее число дней с осадками.

	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
число дней 2016-2020	23	23	19	14	11	12	13	12	16	18	20	25
число дней до 2015	25	23	23	17	18	20	22	23	21	18	22	24

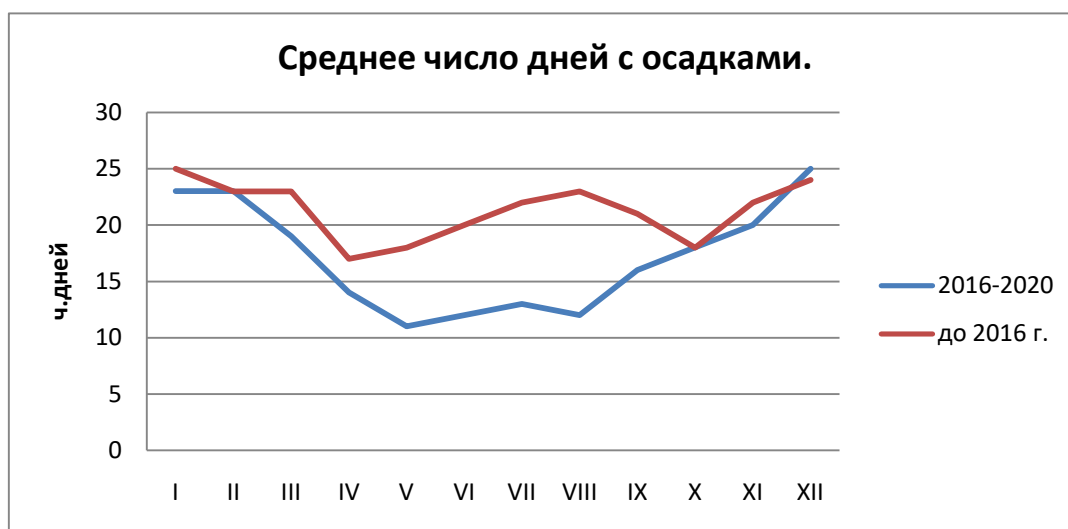


Рис. 3.3 – Среднее число дней с осадками

И графика видно, что за рассматриваемый период 2016-2020 гг. на аэродроме Килп-Явр в теплый период года количество дней с осадками уменьшилось по сравнению с многолетними климатическими данными.

Число дней и ночей с осадками представлено в таблице 3.4

Таблица 3.4 - Среднее месячное число дней и ночей с осадками

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
число дней	22	24	16	12	6	11	14	8	9	18	19	24
число ночей	24	22	21	16	15	12	12	16	22	17	20	26

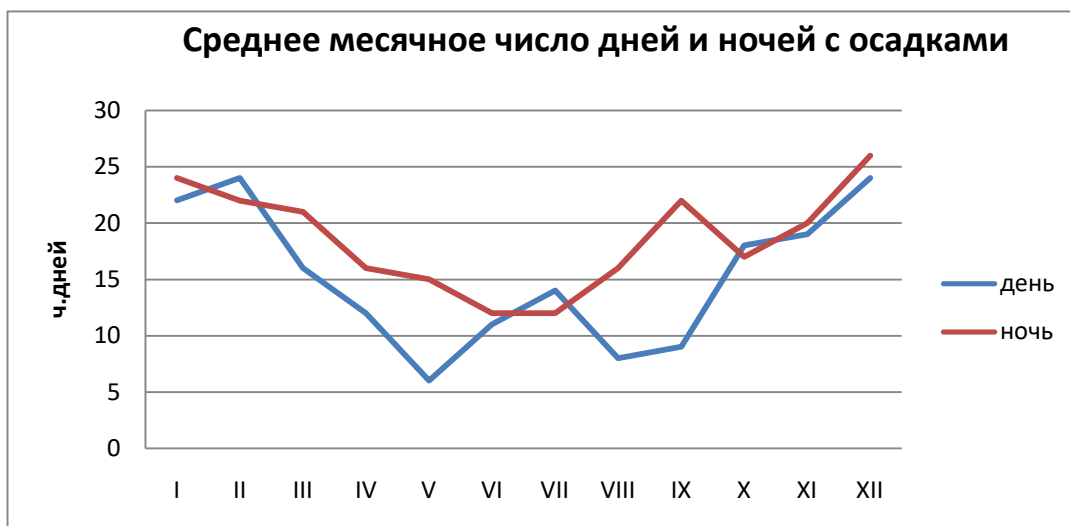


Рис.3.4 – Среднее число дней и ночей с осадками

Из графика видно, что больше осадков в районе аэродрома выпадает ночью. Число осадков днем превышает число ночных в районе аэродрома только июле.

Таблица 3.5 -Количество (мм) осадков по месяцам

месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2016-2020	50	68	74	47	43	46	46	53	80	75	64	89	735

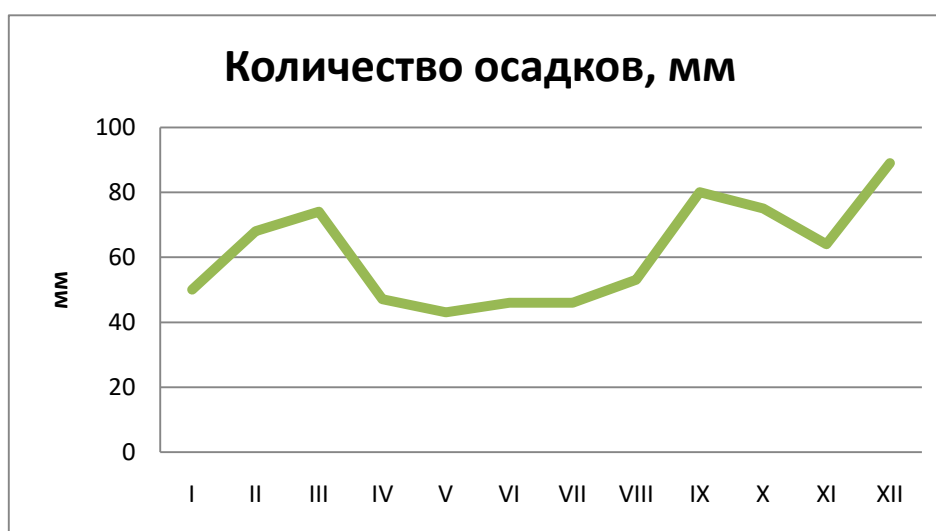


Рис.3.5 – Количество осадков

Из графика видно, что большая часть осадков выпадает в осенне-зимний период. Максимум в декабре и сентябре – 89 и 80 мм соответственно.

### 3.4 Метели

Метели подразделяются на два вида: общую и низовую. Все метели связаны с усилением ветра у земли. Общие метели возникают, при ветре 10-12 м/сек. Общие метели связаны с выпадением снега, т.е. с прохождением атмосферного фронта или продолжительными «зарядами».

Низовая метель возникает при наличии свежеснегавшего снега и усилении ветра. При скоростях ветра 8-10 м/сек, образуется поземок высотой до 1 метра и практически не ухудшающий видимость, но закрывающий полосу, что очень затрудняет ориентировку и посадку. При скоростях ветра 12-15 м/сек. возникает низовая метель – снег поднимается на высоту 50-100 м. и видимость ухудшается до нескольких сот метров. Интенсивность низовой метели зависит от состояния снежного покрова: чем больше свежеснегавшего снега при отрицательных температурах, тем сильнее метель.

Низовые метели возникают на периферии малоподвижных антициклонов (гребней) при увеличении барических градиентов, связанных с приближением циклонов (ложбин). Низовые метели часто отмечаются при малооблачной погоде.

Средняя продолжительность метелей составляет 6-8 часов, однако в отдельных случаях метели длятся 2-3 суток.

Метели отмечаются с октября по апрель месяц. Но иногда метели бывают и в мае.

Максимум дней с метелями отмечается в декабре, январе и феврале месяце. В июле и августе метели в районе аэродрома не отмечаются.

Таблица 3.6 - Среднее количество дней с метелями.

	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016-2020	13	11	9	5	1	0	0	0	2	9	9	10
до 2020	20	20	14	8	1	0,2	0	0	0,04	3	10	18



Рис. 3.6 - Среднее количество дней с метелями

И графика видно, что количество дней с метелями уменьшилось в районе аэродрома, по сравнению с многолетними климатическими данными.

### 3.5 Туманы.

Туманы – одно из наиболее опасных явлений погоды для авиации. Кроме того, прогнозирование туманов также является сложным.

Благодаря преобладанию в районе аэродрома арктического воздуха с малым содержанием водяного пара и ядер конденсации, туманы отмечаются не часто.

В среднем за год в районе аэродрома отмечается 23 дня (18 ночей) с туманами.

Максимум туманов отмечается в августе и сентябре месяце и составляет 4 дня (3 ночи) в месяц.

По своей классификации туманы делятся на радиационные, адвективные и адвективно-радиационные.[1]

Радиационные туманы отмечаются в размытом барическом поле или на оси гребня при прояснениях ночью и в утренние часы. В конце лета такие

туманы возникают чаще над водоемами, и выносятся слабым ветром, 1-3 м/сек, на ВПП. Такие туманы длятся 4-6 часов, с восходом солнца и усилением ветра они рассеиваются.

Радиационные туманы зимой возникают в низинах сначала в виде морозной дымки, переходящей при дальнейшем выхолаживании в туман. Такие туманы могут длиться в антициклонах до нескольких дней. На сохранение таких туманов влияет отсутствие солнечной радиации (отсутствие дня).

Адвективные туманы в районе аэродрома встречаются реже всего и связаны с прохождением теплого фронта с юго-запада, сопровождающегося выпадением теплого дождя на холодную подстилающую поверхность.

При наличии низкой подинверсионной облачности и при слабых ветрах у земли и в приземном слое, эта облачность часто снижается до вершин сопек, а иногда опускается и до уровня ВПП, переходя в туман.

Характерную особенность имеют туманы «парения» Кольского залива (и других губ и заливов на северном побережье Кольского полуострова). Эти туманы возникают в период ноябрь – апрель. Они обуславливаются тем, что упругость водяного пара у теплой водной поверхности больше упругости насыщенного пара в холодном воздухе. Поэтому испарение с поверхности воды немедленно влечет за собой перенасыщение и конденсацию водяного пара, образуя туман.

Кроме того, образования тумана «парения» необходима устойчивая стратификация воздуха в нижних слоях, значительное понижение температуры, наличие слабого ветра южной четверти у земли и слабого ветра в приземном слое. Максимальная вероятность (до 50%) возникновения таких туманов приходится на температуры -13-17 градусов, чаще всего эти туманы наблюдаются при температурах -9-17 градусов, тогда вероятность их достигает 80%.

Повторяемость туманов «парения» больше всего в январе - 36% и меньше всего в апреле - 1%. Продолжительность этих туманов различна.

Вероятность продолжительности тумана «парения» менее 12 часов равна 61% , а продолжительности 1-2 суток 16%.

Слабый ветер способствует перемешиванию воздуха и усиливает туман «парения», но ветер свыше 10 м/сек. Приводит к рассеиванию тумана. Ветер северной четверти сказывается отрицательно, т.к. он приводит к потеплению в нижних слоях воздуха, переходу к неустойчивой стратификации у земли.

Таблица 3.7 - Среднее количество дней с туманами.

	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016-2020	1	1	1	2	1	1	1	4	4	2	2	3
до 2016	2	3	3	1	1	1	1	2	3	2	2	2

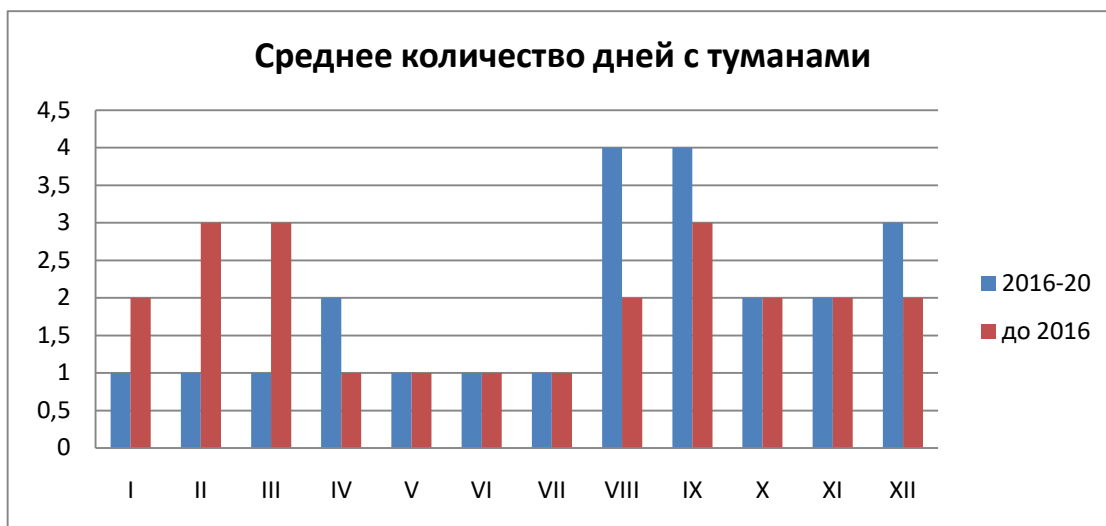


Рис. 3.7 - Среднее количество дней с туманами

Анализ графика показал, что в холодный период года количество туманов уменьшилось, тогда как в августе и сентябре увеличилось, по сравнению с многолетними климатическими данными.

### 3.6 Грозы

Грозы – наиболее редко встречающееся опасное явление погоды в районе аэродрома Кип-Явр.

В среднем отмечается в год 5 - 8 гроз. Грозы отмечаются в июне, июле и августе, но в некоторые годы они могут быть в мае и сентябре. В отдельные годы при аномально высоких температурах воздуха происходит активизация грозовой деятельности, и количество гроз за лето достигает 10-15. Наоборот, при температурах воздуха аномально низких, в отдельные годы отмечается всего по 1-2 грозы.

В районе аэродрома преобладают фронтальные грозы. На холодном фронте грозы отмечаются в дневные часы. Чем больше контраст температур холодного и теплого воздуха и чем больше скорость фронта, тем сильнее грозы на холодных фронтах.[2]

Грозы на теплом фронте и окклюзии типа теплого фронта отмечаются в ночные часы при движении фронтов с юга. Необходимым условием для развития грозовой деятельности является наличие влажно-устойчивой стратификации воздуха до высот 6-7 км.

Таблица 3.8 - Среднее количество дней с грозами.

	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016-2020	0	0	0	0	0,5	2	3	1	0,05	0	0	0
до 2016	0	0	0	0	0,2	1	2	1	0,04	0,03	0,1	0



Рис. 3.8 – Среднее количество дней с грозами.



Из графика видно, что количество дней с грозами незначительно увеличилось за последний пятилетний период.

### 3.7 Температура воздуха

На температурный режим района аэродрома Килп-Явр оказывает влияние широта места и наличие незамерзающего Баренцева моря. Кроме того, сложный рельеф местности создает для каждого конкретного пункта свой температурный режим, отличающийся от других близ лежащих мест.

В районе аэродрома Килп-Явр среднегодовая температура воздуха равна  $-0,3$  градуса. Переход к среднесуточной температуре ниже  $0$  градусов происходит в конце сентября и к положительной температуре в начале мая.

Среднесуточные температуры  $5$  градусов и выше отмечаются с третьей декады мая и продолжаются до первой декады сентября.

Период со среднесуточной температурой выше  $10$  градусов продолжается с середины июля по середину августа. Максимальная среднемесячная температура воздуха  $19$  градусов наблюдалась в июле, а минимальная  $-15,3$  градусов в январе и феврале месяце.

Максимальная температура в районе аэродрома достигала  $+29,3$  градуса в июле, а минимальная  $-41,3$  градуса в январе. Необходимо отметить, что с положительными температурами оттепели наблюдаются во все месяцы зимы. Заморозки могут отмечаться во все летние месяцы, но не каждый год.

Таблица 3,9 – Температура воздуха у земли, °С, за период 2016-2020 гг.

Температура	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
средняя месячная	-11,8	-11,2	-8,6	-1,6	3,7	9	14,7	11,4	6,7	0,4	-5,9	-9,8
средняя максимальная	-8,3	-7,1	-3,9	2,5	6,6	12,9	19	14,4	10	2,5	-3,1	-6,4
средняя минимальная	-15,3	-15,3	-13,2	-5,5	0,8	5,3	10,4	8,0	3,6	-2,1	-9,1	-13,5

Таблица 3.9 – Температура воздуха у земли, °С, за многолетний период до 2016 г.

Температура	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
средняя месячная	-10,0	-9,7	-5,5	-0,7	4,0	9,2	12,8	11,1	7,0	1,5	-4,8	-8,2
средняя максимальная	-7,0	-6,7	-2,4	2,6	7,6	13,6	17,3	14,9	10,0	3,6	-2,4	-5,3
средняя минимальная	-13,2	-12,8	-8,6	-3,8	1,1	5,7	9,2	8,0	4,5	-0,4	-7,1	-11,2



Рис.3.9 – Среднемесячная температура на аэродроме Килп-Явр

Из графиков видно, что в зимние и летние месяцы ход температуры у земли на аэродроме за последнее пятилетие отличается от предыдущего периода - зимой средняя температура стала ниже на 1,8°C (январь), а летом выше на 1,9°C (июль). В остальные периоды ход температуры практически одинаков. Такая же картина наблюдается и с экстремальными температурами (рис.2).

### 3.8 Влажность воздуха.

Рассмотрим режим относительной влажности воздуха на аэродроме Килп-Явр по месяцам (приложение А, таблица А4).

На протяжении всех месяцев зимы влажность остаётся не ниже 50%, тому способствует преобладание тёплых и влажных воздушных масс морского происхождения.

Средняя относительная влажность воздуха в декабре составляет 86%.

В связи с адвекцией тёплых и влажных масс воздуха морского происхождения, относительная влажность в январе равна 83-85%.

В феврале влажность в среднем колеблется в пределах 82-84%.

Влажность в марте месяце имеет хорошо выраженный суточный ход, с максимумом в ночные и утренние часы 82-84%, и минимумом в дневные и вечерние 74-76%. Средняя месячная влажность воздуха равна – 79%.

Среднемесячная влажность воздуха в апреле составляет 74%. Своего максимума она достигает в утренние часы 81% и минимум в дневные и вечерние часы соответственно: 68% и 69%.

Средняя месячная влажность воздуха мая составляет 69%. Её суточный ход от 63-64% днем и вечером, и до 75-76% в ночные и утренние часы.

Средняя месячная относительная влажность июня колеблется от 59% до 75%, а в среднем равна 67%.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в июле равна 69%, минимальная в дневные и вечерние часы – 61-63%, и максимальна в ночные и утренние часы – 77-79%.

В августе средняя месячная относительная влажность воздуха 76%, и колеблется - от своего максимума в ночные и утренние часы от 84 до 85%, и до минимума в дневные и вечерние часы от 68 до 69%.

В сентябре средняя относительная влажность воздуха за месяц равна 81%. Её суточный ход начинает сглаживаться и колеблется от 74-75% в дневные и вечерние часы и до 85-86% в утренние и ночные часы.

Средняя месячная влажность воздуха октября составляет 84%. Суточный ход не выражен и колеблется от 83 до 85%.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в ноябре 86%. Её суточный ход явно не выражен и изменяется в среднем от 86 до 87%. (табл.3.10)

Таблица 3.10 – Средняя месячная относительная влажность воздуха (%)

Часы	месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016-20	84	83	79	74	70	68	70	77	80	85	87	86
до 2016	84	83	80	73	72	70	75	79	80	83	86	85

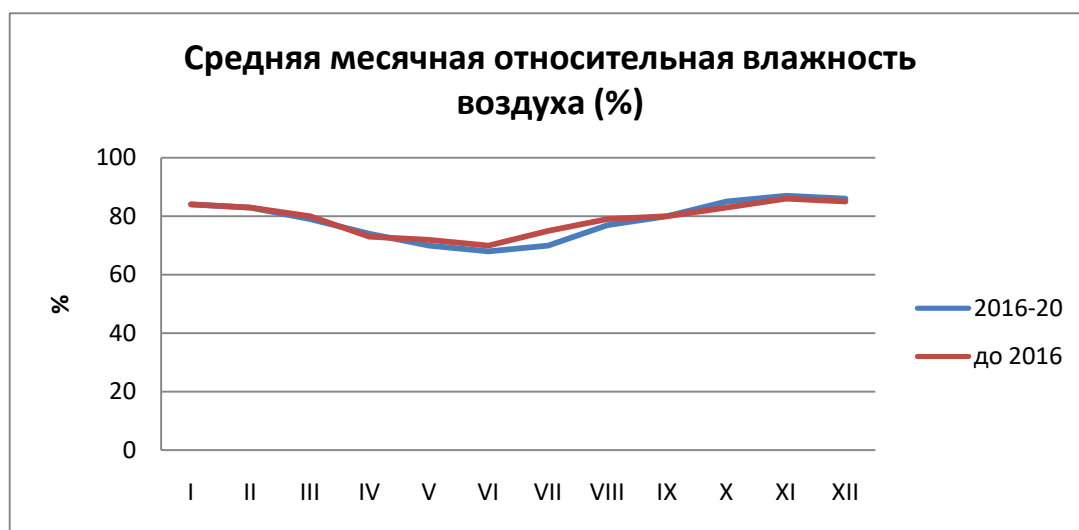


Рис 3.10 – Средняя месячная влажность воздуха

Сравнивая данные наблюдений за последние 5 лет с многолетними данными можно сделать вывод, что в теплый период года в районе аэродрома влажность воздуха уменьшилась, но незначительно.

### 3.9 Ветровой режим.

У земли направление ветра имеет хорошо выраженную муссонную циркуляцию. В холодную половину года преобладают ветры южной четверти, а теплую – северной четверти (смотри рисунок). В переходные сезоны года эта закономерность нарушается. Кроме того, циклоническая

циркуляция значительно искажает такую закономерность, особенно в осенне-зимний период.

Таблица 3.11 – Число дней с сильным ветром

число дней	месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
>10м/с												
среднее	11,7	9,8	11,8	10,3	8,5	8,4	7,4	7,9	8,3	8,8	9,5	10,6
наибольш	14	11	14	12	11	10	8	9	10	10	11	12
>15м/с												
среднее	4,8	3,0	2,8	1,7	0,6	0,4	0,2	0,4	1,4	1,7	1,8	3,9
наибольш	9	8	9	5	3	3	1	2	5	7	8	8
>20м/с												
среднее	1,0	0,5	0,5	0,3	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,7
наибольш	5	2	2	1		0	0	0	1	1	1	3

В районе аэродрома преобладают слабые ветры. Среднегодовая скорость ветра 4,9 м/сек. В осенне-зимний период отмечаются большие скорости ветра, чем в весенне-летний период.

Повторяемость ветра силой от 10 до 15 м/с составляет 8-10%, максимальная повторяемость этой скорости отмечается в январе и марте, минимальная повторяемость - в июне, июле, августе.

Повторяемость ветра силой более 15 м/с невысокая. Максимум отмечается в декабре - январе и составляет в среднем 3,9 и 4,8 дня в месяц. В остальные месяцы среднее число дней с такими скоростями ветра не превышает 3, с минимумом в июле – 0,2.

Повторяемость ветра силой более 20 м/с совсем незначительна. В среднем – не более 1 дня в месяц. При этом ветра такой силы не наблюдаются с мая по июль.

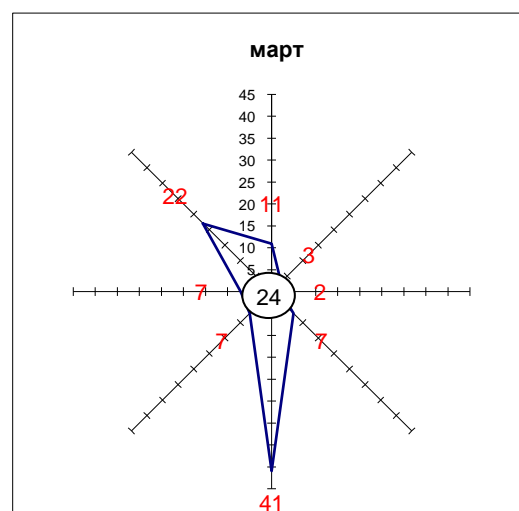
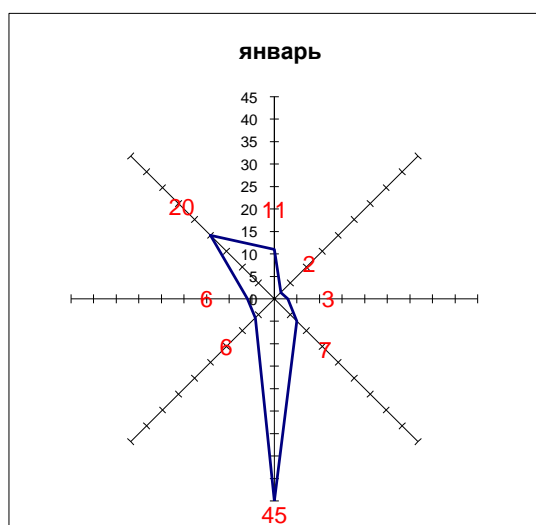
Необходимо отметить, что максимальные ветры бывают у ветров северных румбов. Особенно сильны они в тыловой части циклонов при прохождении «зарядов», и достигают в районе аэродрома 28-35 м/с. В годы

активной циклонической деятельности повторяемость сильных ветров увеличивается, а в годы с ослабленной циклонической деятельности повторяемость сильных ветров резко падает.

Таблица 3.12 – Повторяемость направления ветра, %

месяц	румбы								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль
I	11	2	3	7	45	6	6	20	30
II	10	2	3	7	46	7	5	20	28
III	11	3	2	7	41	7	7	22	24
IV	15	5	2	6	37	7	6	22	16
V	19	8	3	6	29	7	6	22	11
VI	21	9	6	6	27	6	6	19	11
VII	22	11	6	8	31	6	3	13	11
VIII	25	9	4	6	32	7	4	13	14
IX	19	5	3	6	35	7	7	18	16
X	16	4	2	5	37	6	7	23	20
XI	12	2	3	7	41	6	7	22	26
XII	9	2	2	8	48	6	5	20	26

Из таблицы видно, что преобладающим направлением ветра в районе аэродрома является южное, и северо-западное.



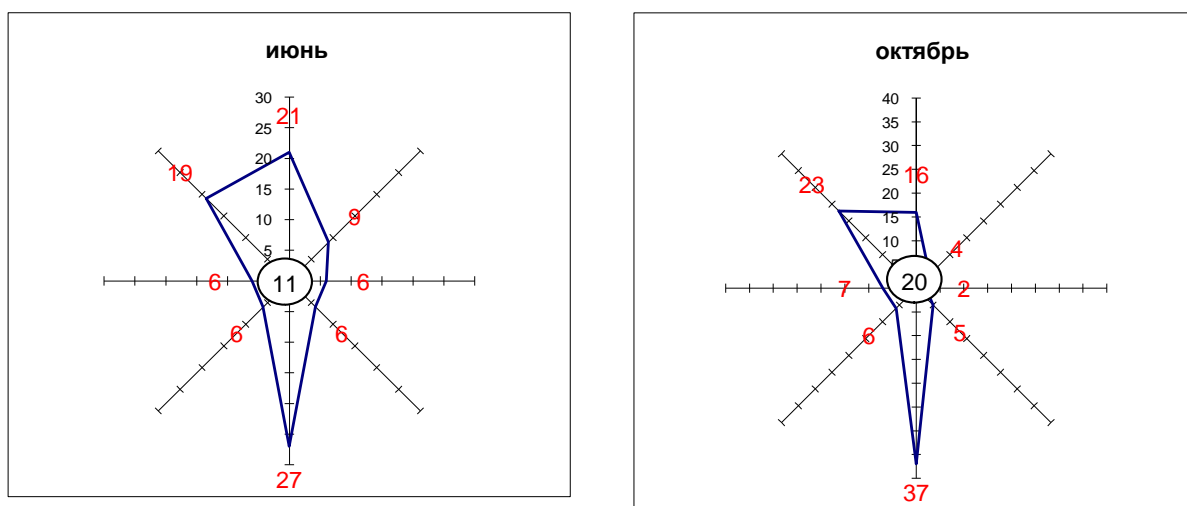


Рис. 3.11 – Роза ветров по сезонам.

Таким образом можно сделать вывод, что направление взлетно-посадочной полосы выбрано не совсем верно (полоса сориентирована с северо-востока на юго-запад).



Рис. 3.12- Взлетно-посадочная полоса аэродрома Килп-Явр.

### 3.10 Оценка летно-метеорологических условий

В течение всего года метеорологическая обстановка создает большие трудности для работы авиации, Вынос теплого морского воздуха в циклонах, перемещающихся с Атлантического океана через и северные районы Скандинавии и частые вторжения Арктического воздуха севера и северо-востока, придают погоде в нашем р-не большую неустойчивость. В течение года, в среднем, отмечается до 130 дней (90 ночей) с погодными условиями ниже минимума аэродрома.

Наиболее благоприятными периодами для полетов является весенне-летний период. Так, со второй половины февраля по май в 4-5 раз возрастает число дней с простыми метеоусловиями. Если в осенне-зимний период отмечаются по 2-3 дня (ночи) с ПМУ, то в вышеуказанный период число дней (ночей) с ПМУ возрастает до 8-10 в месяц. В летние месяцы уменьшается число дней с ПМУ до 4 в месяц, зато уменьшается до 6-10 дней погодных условий с градациями ниже минимума аэродрома.

Осенне-зимний период неблагоприятен для работы авиации и характеризуется резкой сменой погодных условий с преобладанием погоды ниже минимума аэродрома. В этот период число дней (ночей) с метеоусловиями ниже минимума достигает 20 в месяц.

Наиболее благоприятной синоптической обстановкой для работы авиации во все сезоны года является западная периферия малоподвижного циклона в массах континентально-умеренного воздуха.

Наиболее неблагоприятной синоптической обстановкой для работы авиации в течение всего года является заток арктического воздуха с севера и северо-востока, что сопровождается зимой «зарядами», а летом низкой облачностью, с выносом туманов и осадками. Вынос низкой облачности в холодную часть года с юга и юго-запада сопровождается обложными и морозящими осадками, плохой видимостью и потеплением.



В течение суток наиболее благоприятными часами являются дневные часы и первая половина ночи. Кроме того, летом при внутримассовой погоде лучшим периодом являются утренние и вечерние часы.

## Заключение

В ходе работы выяснилось, что в течение всего года метеорологическая обстановка создает большие трудности для работы авиации, Вынос теплого морского воздуха в циклонах, перемещающихся с Атлантического океана через и северные районы Скандинавии и частые вторжения Арктического воздуха севера и севера-востока, придают погоде в нашем р-не большую неустойчивость. В течение года, в среднем, отмечается до 130 дней (90 ночей) с погодными условиями ниже минимума аэродрома.

Наиболее благоприятной синоптической обстановкой для работы авиации во все сезоны года является западная периферия малоподвижного циклона в массах континентально-умеренного воздуха.

Наиболее неблагоприятной синоптической обстановкой для работы авиации в течение всего года является заток арктического воздуха с севера и севера-востока, что сопровождается зимой «зарядами», а летом низкой облачностью, с выносом туманов и осадками. Вынос низкой облачности в холодную часть года с юга и юго-запада сопровождается обложными и морозящими осадками, плохой видимостью и потеплением.

В течение суток наиболее благоприятными часами являются дневные часы и первая половина ночи. Кроме того, летом при внутримассовой погоде лучшим периодом являются утренние и вечерние часы.

Климатические характеристики аэродрома, проанализированные за период с 2016 по 2020 гг, незначительно отличаются от многолетних климатических показателей аэродрома, однако можно заметить, что количество осадков и метелей. уменьшилось, гроз и туманов – увеличилось, что возможно характеризуется глобальными изменениями климата.

## Список литературы

1. Богаткин О. Г. Авиационная метеорология. — СПб.: РГГМУ, 2011 г. – С. 66-231.
2. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология для летчиков – СПб. 2005
3. Руководящий документ 52.21.6922007. Требования к составлению климатического описания аэродрома. Москва, 2007, С.42.
4. Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Том II. — М.: Государственное издательство географической литературы, 1952 г. – С. 320-343.
5. Кобышева Н. В., Акентьева Е. М., Богданова Э. Г. и др. Климат России – СПб.: Гидрометеиздат, 2001. – С. 204-235.
- 6.. Руководство по практическим работам метеорологических подразделений авиации Вооруженных Сил. Военное издательство. М. 1992г.
- 7 .Архивные данные АМСГ Килп-Явр за 2016 – 2020 г.г. (из дневников погоды АВ-6)
8. Авиационно-климатическое описание аэродрома Килп-Явр, 2005 г.

Таблица А.1 – Среднее число дней с облачностью

Среднее число ясных дней по общей и нижней облачности за 2016 – 2020 гг.

	месяц																							
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	облачность																							
	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн
ср.	2,2	16,2	2,4	5,2	4,9	10,5	2,1	16,7	2,9	9,6	4,8	10,8	3,2	9,8	3,1	4,8	2,1	7,8	1,8	4,2	2,2	6,6	2,3	10,9

Среднее число пасмурных дней по общей и нижней облачности за 2016 - 2020гг.

	месяц																							
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	облачность																							
	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн
ср.	26,7	11,6	22,3	10,3	25,3	12,4	25,4	13,0	25,6	13,4	25,9	13,2	26,1	13,8	26,3	14,2	26,4	17,3	27,9	23,4	27,3	14,0	26,8	15,0

Среднее число ясных ночей по общей и нижней облачности за 2016 - 2020гг.

	месяц																							
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	облачность																							
	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	НИЖН
ср.	1,8	16,3	3,2	5,4	5,7	12,7	2,8	16,8	2,4	9,4	5,3	9,9	3,5	10,1	2,9	3,4	2,6	7,4	0,2	3,3	2,4	6,5	3,2	12,4

Среднее число пасмурных ночей по общей и нижней облачности за 2016 - 2020гг.

	месяц																							
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	облачность																							
	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	нижн	общ	НИЖН
ср.	25,1	9,6	20,3	10,6	24,7	10,5	22,1	13,5	24,5	16,6	24,8	16,5	25,3	17,8	25,8	18,2	26,2	17,5	27,8	21,3	26,6	15,0	25,8	18,8

Таблица А2

## Повторяемость высоты нижней границы облачности по месяцам

## ЯНВАРЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,6	3,2	7,7	12,2	21,3	29,1	39,5	55,7	58,3	60,2	60,2	60,8	60,8	30,5	8,7
3		1,3	4,5	11,6	13,5	23,8	29,6	43,1	56,6	58,5	59,1	60,4	60,4	60,4	31,7	7,9
6		0,6	5,1	6,4	10,3	26,4	30,3	41,9	54,8	56,7	56,7	60,6	60,6	60,6	32,3	7,1
9		0,7	3,3	10,5	17,1	27,6	34,2	43,4	57,9	60,5	61,2	61,9	61,9	61,9	34,2	3,9
12		1,3	3,3	5,9	12,4	24,8	34	48,4	64,1	66,7	66,7	66,7	66,7	66,7	30,7	2,6
15		0,7	2	9,2	12,5	26,3	35,5	48,7	64,5	66,5	67,2	67,9	67,9	67,9	30,1	2
18		1,9	4,5	9	12,2	29,6	36,7	50,2	62,5	65,1	65,7	65,7	65,7	65,7	31	3,3
21		2,6	5,2	11	13,6	24,6	33,7	46,7	57,1	59,7	60,3	60,9	60,9	60,9	29,2	9,9

## ФЕВРАЛЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0	2,1	7,1	9,2	17,8	24,9	33,5	44,2	47,8	49,2	49,2	49,2	49,2	40,8	10
3		0	0,7	7,1	11,4	15	20,7	32,8	44,9	49,2	51,3	51,3	51,3	51,3	41,4	7,3
6		0,7	1,4	5	7,2	14,4	18,7	33,2	49,9	51,3	52,7	53,4	53,4	53,4	39,1	7,5
9		0,7	2,9	5,1	8,1	15,5	22,9	34	53,3	58,5	60	60,7	60,7	60,7	32,6	6,7
12		0	1,5	3,7	8,8	20,5	24,9	41	57,1	61,5	62,2	63,7	63,7	63,7	33,6	2,7
15		0	3,6	10	13,6	20	25	42,1	57,8	59,9	61,3	62	62	62	35,1	2,9
18		1,4	2,8	7,1	11,4	19,3	25	42,9	55,8	58,7	58,7	58,7	59,4	59,4	38,5	2,1
21		0	1,4	7,8	10,7	20,7	26,4	39,3	50,7	55	55	55	55	55	37,9	7,1

## МАРТ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0	2,6	9,7	9,7	22	27,2	36,2	50,4	54,3	54,3	55,6	55,6	55,6	31	13,4
3		0	1,9	7,7	12,2	21,2	25,1	35,1	48	50,6	51,2	52,5	52,5	52,5	32,7	14,8
6		0,6	2,5	5,1	7	27,1	29,7	39,4	53	53	53,6	54,2	54,2	54,2	37,4	8,4
9		3,2	4,5	7,7	10,9	23,2	29	44,6	56,9	61,4	62,7	63,3	63,3	63,3	31,2	5,5
12		0,6	1,9	5,1	10,3	23,3	26,5	47,3	55,1	57,7	58,3	58,3	58,3	58,3	36,4	5,3
15		0	1,3	5,8	10,3	21,3	27,8	44	53,1	55,7	57	57,6	57,6	57,6	33,2	9,2
18		1,3	3,2	10,3	12,2	20,6	21,9	41,9	54,8	57,4	58,7	59,3	59,3	59,3	32,9	7,8
21		0	2,6	7,8	9,8	20,9	26,1	38,5	53,5	56,1	58,7	58,7	58,7	58,7	34,6	6,7

## АПРЕЛЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,7	1,4	6,1	6,8	13,5	17,5	29,5	38,8	42,8	44,8	48,8	48,8	49,5	43,2	7,3
3		0,7	2,3	6,4	8	16,8	19,5	29,6	37	41,7	43,7	45,7	45,7	45,7	48,3	6
6		2,6	3,9	7,2	9,2	20,5	22,5	31,2	38,5	42,5	43,8	47,1	47,1	47,1	47,6	5,3
9		2,1	3,5	8,4	10,5	20,2	22,3	29,9	34,8	41,7	44,5	47,3	47,3	47,3	45,1	7,6
12		0,7	2,7	6,1	8,1	18,3	19,7	27,2	33,3	39,4	42,1	42,8	43,5	43,5	48,3	8,2
15		0	0,7	4,1	6,8	14,3	16,3	27,2	38,1	46,3	49,7	52,4	52,4	53,1	39,5	7,4
18		0,7	0,7	2,1	5,5	12,9	15,6	29,1	41,9	50,7	53,4	57,5	57,5	57,5	37,2	5,3
21		0,7	0,7	3,4	5,4	13,5	16,9	30,4	43,2	50	52	56,1	56,1	56,8	32,4	10,8

МАЙ

Срок наблюдения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0	3,2	14,2	16,8	25,2	29,1	42	57,1	61	64,9	66,8	66,8	66,8	27,7	5,5
3		0	4,5	13,6	14,9	26,6	30,5	42,2	54,5	60,3	63,5	64,1	64,1	64,1	30,1	5,8
6		1,3	3,9	8,4	13,6	26,2	37,8	45,5	56,5	59,7	62,9	63,5	63,5	63,5	31,3	5,2
9		0	2,6	10,4	15,6	28,6	31,8	45,4	59,7	64,9	68,8	68,8	68,8	68,8	25,4	5,8
12		0,6	3,8	7,7	13,5	21,9	32,9	47,8	60,1	65,9	73,7	75	75	75	20,5	4,5
15		0,6	5,1	7	13,5	22,5	29	41,9	62,5	68,3	75,4	76,7	76,7	76,7	19,4	3,9
18		0	1,9	6,4	12,9	20	24,5	41,9	61,9	69	76,1	77,4	77,4	77,4	18,7	3,9
21		0	3,2	9	13,5	23,2	27,7	38,7	60,6	65,8	72,9	74,8	74,8	74,8	21,3	3,9

ИЮНЬ

Срок наблюдения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,7	2,7	7,4	8,7	12,7	14,7	20	36,7	50	57,3	64	64,7	64,7	28,7	6,6
3		1,3	3,3	8,7	9,4	14,8	16,1	26,1	40,9	52,3	57,7	62,4	63,1	63,1	32,9	4
6		1,3	4	10,7	16	23,3	25,3	34,6	47,3	56	60,7	65,4	66,1	66,1	31,9	2
9		0,7	6,7	12,7	15,4	18,1	21,4	32,7	48	60	66	70	70,7	70,7	27,3	2
12		0	2,7	6,7	10	15,3	20,6	29,3	46,6	57,9	73,9	81,2	81,2	81,2	16,1	2,7
15		0	0,7	4,7	8,7	12	13,3	23,3	39,3	56	69,3	79,9	81,2	81,2	16,8	2
18		0	1,3	5,3	6,6	12,6	15	23,7	39	53	69	80,3	80,3	80,3	14,4	5,3
21		0	2	5,3	8,6	11,3	14	22,7	36,7	50,7	66	74	74,7	74,7	20	5,3

ИЮЛЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0	1,9	7,7	9,6	16,7	18,6	25,1	36,1	45,8	55,5	60,7	60,7	60,7	33,5	5,8
3		0	3,3	10,5	18,3	23,5	26,8	35,3	45,8	52,3	56,9	61,5	61,5	61,5	35,9	2,6
6		0	7,2	15	18,9	26,1	29,4	35,9	43,1	50,3	54,9	59,5	59,5	59,5	35,9	4,6
9		0,6	3,2	9,7	16,2	25,4	30,6	37,1	46,9	54,1	61,3	65,9	65,9	65,9	29,5	4,6
12		0,6	2,5	7,7	11,6	18,7	23,9	29,7	40	51,6	63,9	74,2	74,2	74,2	21,9	3,9
15		0	1,9	1,9	5,8	11,6	16,8	22,6	34,9	47,2	65,9	84,6	84,6	84,6	12,3	3,1
18		0,6	1,2	2,5	4,4	10,2	12,8	21,2	32,2	43,2	65,8	85,8	85,8	85,8	9,7	4,5
21		0,6	1,2	2,5	5,1	11,6	13,5	23,2	34,8	43,8	62,5	78	78	78	18,7	3,3

АВГУСТ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		1,9	7,1	18,1	20,7	25,9	33	53	64	71,1	75	76,3	76,3	76,3	21,9	1,8
3		0,7	8,3	18,6	25,5	28,2	33,7	51,6	64,7	69,5	73,6	75	75	75	22,9	2,1
6		2	8,8	19,7	25,9	37,5	42,3	53,2	63,5	71,7	77,2	79,2	79,2	79,2	18,8	2
9		2	8	15,3	25,3	32,6	40,6	56,6	65,9	69,2	70,5	73,8	73,8	73,8	24,2	2
12		1,3	4,5	11	16,8	26,5	29,7	46,5	62,6	72,3	78,1	81,3	81,3	81,3	16,8	1,9
15		1,3	3,9	7,8	12,3	20,1	24	40,9	63	78,6	86,4	90,9	90,9	90,9	9,1	
18		0	2,6	6,5	10,4	20,7	25,2	45,2	62,6	77,4	83,9	89,7	89,7	89,7	10,3	
21		1,3	3,9	11	14,2	20,7	28,4	47,8	62,6	71,6	77,4	83,9	83,9	83,9	15,5	0,6



СЕНТЯБРЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,7	3,4	4,7	6,7	12	14	36	52	62	64	64,7	65,4	65,4	33,9	0,7
3		0	2	5,4	8,1	11,5	12,8	33,7	50,6	59,4	63,4	64,1	64,1	64,1	35,7	0,2
6		0	2,1	5,6	7,7	14	18,9	33,5	50,2	60,6	66,9	66,9	66,9	66,9	33,1	
9		0	1,4	3,5	11,1	18,7	23,5	41,4	52,4	63,4	66,8	66,8	67,5	67,5	31,8	0,7
12		0	2	4	8,1	14,9	18,3	38	56,4	68	72,1	72,1	72,1	72,1	27,2	0,7
15		0,7	1,4	2,1	4,8	10,8	17,5	38,8	64,1	76,1	82,1	82,1	82,1	82,1	17,3	0,6
18		0,7	0,7	3,4	6,1	11,4	14,7	34,7	60	78,7	85,4	87,4	87,4	87,4	12,6	
21		0	1,3	5,3	8,6	11,9	13,9	36,6	57,3	72	77,3	78,6	79,3	79,3	20,6	0,1

ОКТАБРЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,6	3,9	15,1	21,7	31,6	37,5	49,3	64,4	72,3	76,9	78,2	78,2	78,2	19,2	2,6
3		0,6	5,8	16,2	24,6	33	38,8	51,8	62,2	68	73,2	73,2	73,2	73,2	22,9	3,9
6		2	7,2	18,3	23,5	35,9	42,4	55,5	64	69,9	73,8	74,4	74,4	74,4	22,9	2,7
9		1,3	5,3	14,6	21,2	35,8	41,8	51,7	68,9	78,8	80,1	80,7	80,7	80,7	17,2	2,1
12		1,3	5,9	14,4	26,2	38,7	46,6	57,8	74,9	85,4	86,7	88	88	88	11,2	0,8
15		0	3,3	10,5	17	33,3	37,2	60,1	76,4	85,6	88,2	88,2	88,2	88,2	11,2	0,6
18		1,3	3,9	13,8	18,4	35,5	37,5	55,3	69,1	80,3	84,2	84,2	84,2	84,2	15,1	0,7
21		1,3	5,2	16,3	19,6	33,3	39,8	52,9	70,5	76,4	79,7	79,7	79,7	79,7	18,3	2

НОЯБРЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		0,7	6	12,7	20	35,3	40	53,3	70,6	71,9	73,2	73,9	73,9	73,9	22	4,1
3		0	3,4	12,9	23	32,4	38,5	50,7	67,6	71,7	73,7	73,7	73,7	73,7	18,2	8,1
6		0,7	4,1	11,5	18,2	30,4	39,9	53,4	66,2	69,6	72,3	73	73	73	17,6	9,4
9		1,3	6	10,7	18,7	27,4	34,1	49,5	64,3	71	72,3	73	73	73	20,1	6,9
12		0	2	6,7	12,8	29,7	37,1	55,3	70,2	73,6	74,3	77,7	77,7	77,7	18,2	4,1
15		0,7	2	7,4	11,4	29,6	38,4	55,3	67,5	70,9	70,9	72,2	72,2	72,2	25,7	2,1
18		1,3	2,6	8	11,4	24,9	33,7	49,9	66,1	68,8	69,5	69,5	69,5	69,5	27	3,5
21		2	4,7	12	17,3	28,6	37,9	51,9	69,2	71,2	72,5	73,2	73,2	73,2	22,8	4

ДЕКАБРЬ

Срок наблю- дения	Градация высоты облаков, м															Обл. нет
	≤50	≤100	≤150	≤200	≤250	≤300	≤350	≤400	≤500	≤600	≤800	≤1000	≤1500	≤2000	>2000	
0		2	4,7	10,8	17,5	30,3	35	45,8	58,6	64	65,3	65,3	65,3	65,3	23	11,7
3		1,3	4,6	13,9	19,2	29,9	35,2	46,5	62,5	66,5	67,8	69,1	69,1	69,1	20,7	10,2
6		2	7,9	13,1	17,7	36	39,9	51	68	69,3	71,9	73,2	73,8	73,8	18,9	7,3
9		2,6	6,6	14,5	20,5	37	42,3	52,9	66,1	70,1	72,1	72,1	72,1	72,1	21,3	6,6
12		0,6	3,2	11,1	15,7	31,5	40,7	54,5	67,6	71,5	72,8	74,1	74,1	74,1	25,3	0,6
15		0	6,6	15,9	20,5	34,4	41	56,2	68,8	72,8	72,8	73,5	73,5	73,5	25,8	0,7
18		2	6,7	14	24,7	36,7	44,7	59,4	71,4	72,7	72,7	73,4	73,4	73,4	22	4,6
21		1,3	6,6	13,2	22,5	34,4	45	56,3	66,9	70,2	70,2	70,2	70,9	70,9	17,8	11,3

Таблица А3 - Повторяемость дальности видимости по градациям (по месяцам)

Срок наблюдения	Градации видимости; м. Январь											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0	3,2	5,6	10,3	10,9	13,5	21,2	99,4	0,6
3.00		0	0	0	3,2	5,1	9	11,6	14,2	21,9	99,2	0,8
6.00		0	0	0	1,9	3,6	7,1	11	14,9	24,6	98,7	1,3
9.00		0	0	0	3,2	3,8	5,1	10,3	15,5	20,7	99	1
12.00		0	0	0	2,6	3,9	6,5	9,1	11,7	18,8	99,4	0,6
15.00		0,6	0,8	1,9	3,8	4,9	7	8,9	10,8	17,9	96	4
18.00		0,6	0,6	0,6	2,5	6,2	13,5	17,4	21,3	33,6	97,2	2,8
21.00		0	0,1	0,6	3,2	5,7	10,9	14,8	18,7	25,2	98,6	1,4
Февраль												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0	0,7	1,6	3,6	9,3	10,7	19,3	99,7	0,3
3.00		0	0	0	0,7	2,1	5	7,9	10	14,3	98,7	1,3
6.00		0	0	0	1,4	2,2	4,3	5	5,7	14,3	97,7	2,3
9.00		0	0	0	0,7	1,6	3,6	7,2	10,1	18,7	97,5	2,5
12.00		0	0,2	0,7	1,4	2,9	5,7	8,6	15	20,7	99,1	0,9
15.00		0	0,5	1,4	2,1	3,8	7,1	14,2	17,1	27,1	99,9	0,1
18.00		0	0,1	0,7	2,1	3,9	7,1	14,2	14,9	24,2	99,5	0,5
21.00		0	0	0,7	1,4	2,6	5	7,1	8,5	15,6	98,8	1,2

Март												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0,6	0,6	1,9	3,8	7,7	12,2	16,1	23,2	99	1
3.00		0	0,6	0,6	0,6	3,9	10,3	11,6	14,2	19,4	98	2
6.00		0	0,6	0,6	0,6	2,2	5,1	7	7,6	16,6	99	1
9.00		0	0,6	0,6	1,9	2,7	4,5	9,7	14,2	18,7	99	1
12.00		0	0,6	0,6	4,5	5,1	6,4	11,6	15,5	23,2	99,6	0,4
15.00		0	0	0	2,6	4,3	7,8	13,6	16,2	21,4	99,6	0,4
18.00		0	0	0,6	1,2	3	6,4	11,6	12,9	15,5	98,7	1,3
21.00		0	0	0	0,6	1,6	3,8	10,3	14,2	21,9	99,4	0,6
Апрель												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0,7	0,7	1,8	4	8	10,7	18	98,5	1,5
3.00		0	0	0,7	3,4	5,4	9,4	12,7	15,4	22,1	99,4	0,6
6.00		0	0	2	2	4,2	8,7	16	18	23,3	98,9	1,1
9.00		0,7	1,7	2,7	4	6,1	10	14,7	19,4	24,7	98,9	1,1
12.00		0	0,7	1,4	2,7	3,3	4,7	9,4	12,7	21,4	98,7	1,3
15.00		0	0	0	2	2,9	4,7	6,7	8	10,7	98,8	1,2
18.00		0	0,3	0,7	2,7	3,7	5,4	9,4	10,1	16,1	99,2	0,8
21.00		0	0,2	0,7	2	2,9	4,7	8	12	17,3	99,1	0,9

Май												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0,5	0,6	1,2	3,6	8,3	9,6	12,2	21,2	99,9	0,1
3.00		0	1,4	1,9	1,9	3,4	6,4	10,3	14,2	21,9	99,4	0,6
6.00		0	0	0	1,3	3,2	7,1	12,3	16,2	23,9	98,7	1,3
9.00		0,6	1,2	1,2	1,8	3,3	6,3	9,5	15,3	21,8	99,4	0,6
12.00		0	0,9	1,3	1,9	4	8,4	10,3	12,9	21,9	98,8	1,2
15.00		0	0	0	0	0,7	2,6	5,8	10,3	19,3	99,1	0,9
18.00		0	0	0	0	0,6	1,9	5,1	8,3	15,4	99,3	0,7
21.00		0	0	0	1,3	2,9	5,8	9,7	11	18,7	99	1
Июнь												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0,7	0,7	0,7	0,7	3,4	4,7	9,4	98,7	1,3
3.00		0	0,7	0,7	1,4	1,6	2,1	6,1	7,4	12,7	98,9	1,1
6.00		0	0,7	0,7	1,4	2,3	4,1	5,4	6,1	10,8	98,1	1,9
9.00		0	0	0	0,7	1,4	1,4	2,1	3,4	9,4	98,7	1,3
12.00		0	0	0	0	0	0	2	2,7	5,4	98,5	1,5
15.00		0	0	0	0	0,1	0,7	2,7	4	6,7	98,6	1,4
18.00		0	0	0	0	0	0	2	4,7	7,4	99	1
21.00		0	0	0	0,7	0,7	0,7	2	4,7	8	98,9	1,1

Июль												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0	0	0	0	0,6	3,8	8,3	98,9	1,1
3.00		0,6	1,2	1,2	1,2	1,6	2,5	6,4	7,7	12,2	99,3	0,7
6.00		0	1,2	1,9	1,9	2,1	2,5	8,3	12,8	16,7	99,2	0,8
9.00		0	1,3	1,9	1,9	3,8	3,8	4,4	4,4	10,2	98,9	1,1
12.00		0	0	0	0	0,6	0,6	1,2	3,8	5,7	98,8	1,2
15.00		0	0	0	0	0	0	0	0,6	7,1	98,8	1,2
18.00		0	0	0	0	0	0	0,6	3,2	5,1	99,1	0,9
21.00		0	0	0	0	0	0	0,6	1,9	3,8	99,3	0,7
Август												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	1,3	1,3	2,6	5,2	9,7	11	23,3	99,1	0,9
3.00		0	0	7,1	8,4	9,1	11	14,2	18,7	30,3	98,8	1,2
6.00		0	1,9	7,1	7,1	7,8	10,3	14,2	22,6	34,2	98,9	1,1
9.00		0	0,6	0,6	1,9	2,6	3,8	6,4	12,9	18,7	96,8	3,2
12.00		0	0	0	0	0	0,6	1,9	6,4	13,5	98	2
15.00		0	0	0	0	1,9	1,9	4,5	5,1	10,3	97,6	2,4
18.00		0	0	0	0,6	1,2	1,2	1,8	3,7	11,4	98,9	1,1
21.00		0	0	0,6	0,6	1,8	2,5	3,8	7	18	98,8	1,2

Сентябрь												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0	0	0,9	2,7	3,4	7,4	18,1	99,1	0,9
3.00		0	0	1,3	1,3	2,8	6	8	10,7	17,4	99,1	0,9
6.00		0	0,7	4,7	5,4	6,2	8,1	10,8	14,8	22,8	98,6	1,4
9.00		0,7	2	6	7,3	7,3	8,6	10,6	14,6	19,3	98,7	1,3
12.00		0,7	0,7	0,7	1,4	2,1	2,1	2,8	5,5	8,2	99,7	0,3
15.00		0	0	0	0	0,4	1,3	2,6	3,9	5,2	99,2	0,8
18.00		0	0	0	0	0,9	2,7	3,4	4,1	5,4	99,1	0,9
21.00		0	0	0	0	0,2	1,3	2,6	4,6	12,6	99,5	0,5
Октябрь												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0,4	1,3	3,2	5,4	9,7	13,6	17,5	22,7	99,5	0,5
3.00		0	0,1	0,6	1,2	4,4	10,9	16,1	20,6	25,1	99,3	0,7
6.00		0	0,6	0,6	2,5	4,4	8,3	9,6	13,5	24,5	98,8	1,2
9.00		0,6	1	1,9	1,9	3,7	7,7	12,9	19,4	25,9	99,1	0,9
12.00		0	0	0	1,9	4,2	9	16,7	21,2	24,4	99,3	0,7
15.00		0	0	0	1,3	3,5	7,8	13	14,3	20,1	99	1
18.00		0	1,3	1,9	5,1	7,5	12,2	16,7	18	23,8	99,6	0,4
21.00		0	1,3	1,9	3,8	7	12,8	16,7	18	22,5	99,5	0,5

Ноябрь												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00		0	0	0	1,3	2,5	5,3	10,6	17,3	34,6	99,1	0,9
3.00		0	0	0,7	0,7	2,9	7,4	11,4	16,1	32,8	99,8	0,2
6.00		0	2,2	3,3	4	5,8	9,3	16	18,7	28,7	99	1
9.00		0	0,5	0,7	2,7	3,9	6,7	10	11,3	20,6	99,4	0,6
12.00		0	1	1,3	1,3	2,4	4,6	8,6	11,9	21,9	99,1	0,9
15.00		0	1,1	1,3	1,3	3,7	8,6	13,9	15,9	23,2	99,1	0,9
18.00		0	0,5	0,7	1,4	3,6	8,1	16,1	20,8	30,8	99,1	0,9
21.00		0	0	0	0	1,2	4	10,7	18	29,3	99	1
Декабрь												
Срок наблюдения	Градации видимости; м.											
	≤ 200	≤ 400	≤ 600	≤ 800	≤ 1000	≤ 1500	≤ 2000	≤ 3000	≤ 4000	≤ 6000	≤ 10000	>10000
0.00	0,6	0,7	1,2	5,1	8,3	9,6	12,2	17,4	21,3	27,1	99,5	0,5
3.00	0,6	0,7	1,2	3,8	9	10,4	12,9	16,8	23,3	29,8	98,9	1,1
6.00		0	0,6	2,6	5,2	7	10,4	17,5	20,7	27,8	97,5	2,5
9.00		0	1,2	3,2	3,8	6,4	11,5	17,3	20,5	30,8	99,1	0,9
12.00		0	0,5	2,4	5	7,4	12,1	19,2	22,4	29,5	99,4	0,6
15.00		0	1,3	3,9	7,8	11,2	18,1	21,3	24,5	31	98,9	1,1
18.00	0,6	0,6	1,8	3,8	5,7	11,3	14,1	19,3	24,5	37,4	99	1
21.00	0,6	0,7	0,7	2,6	5,8	10,5	12,9	19,4	22,6	31	98,8	1,2



Таблица А4 - Средняя месячная относительная влажность воздуха (%)

Час	месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0 1	84	84	82	78	75	75	77	84	85	85	86	86
0 7	85	84	84	81	76	74	79	85	86	87	87	86
1 3	83	82	76	68	63	59	61	68	74	83	87	86
1 9	84	82	74	69	64	62	63	69	75	83	87	86