



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

Кафедра метеорологии,
климатологии и охраны атмосферы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: «Влияние циркуляции атмосферы на биометеорологический режим атмосферы Санкт-Петербурга в летнее время года»

Исполнитель Радченко Валерия Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

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

Головина Елена Георгиевна
(фамилия, имя, отчество)

**«К защите допускаю»
заведующий кафедрой**


(подпись)

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

Сероухова Ольга Станиславовна
(фамилия, имя, отчество)

« 02 » 06 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

Содержание

Введение	3
1. Климат и циркуляция атмосферы	5
1.1.1 Особенности циркуляции атмосферы на северо-западе РФ в летнее время года.	5
1.1.2 Биометеорологический режим атмосферы СПб в летнее время года	6
1.1.3 Физико-географическое описание города	6
1.2 Особенности климатического режима на Северо-западе РФ	8
1.3 Циркуляция атмосферы и метеорологический режим атмосферы	9
2. Особенности циркуляции атмосферы СПб в летнее время года	16
2.1 Повторяемость различных барических образований в летнее время года в атмосфере Санкт-Петербурга.	16
2.2 Формирование метеорологического режима атмосферы в летнее время года	47
2.3 Влияние метеорологического режима на биометеорологический режим атмосферы.	50
3. Биометеорологический режим атмосферы СПб в летнее время года	55
3.1 Анализ биометеорологических показателей.	55
3.2 Анализ метеовеличин за 2017 год.	61
3.3 Определение повторяемости барических образований формирующих неблагоприятную погоду.	65
Заключение	71
Список литературы	71

Введение

Человечество постоянно пытается приспособиться к окружающей среде или приспособить ее к себе.

На здоровье и состояние человека большое влияние оказывают погода и климат. Крупные и ощутимые воздействия, как тепло и холод, распознаются достаточно быстро и легко. Другие, более мелкие, не так ощутимы и о их влиянии можно судить только по соотношению погодных условий (или некоторых отдельных метеорологических явлений) и характеристик здоровья человека.

Биометеорология изучает влияние процессов происходящих в атмосфере, воздействие погоды и действие климата на человека, животных и растения. Исследования, происходящие в этой области науки, нацелены на выявление реакции организма на различные раздражители в окружающей среде, чтобы представлять что может неблагоприятно повлиять на состояние человека.

Одним из основных факторов, на которые обращает внимание биометеорология, является тепловое восприятие (степень теплового комфорта).

Для характеристики климата обычно используют показатели, которые определяют тепловое состояние человека, а также какие у различных групп населения могут быть зоны комфорта.

Зоны комфорта – это пределы метеорологических показателей, в которых проживающие там люди отмечают тепловой комфорт.

Для оценки метеопатических реакций организма человека используют биометеорологические индексы, а для оценки пространственной изменчивости биометеорологических параметров выполняют медико-географическое картирование районов проживания. На данный момент существует огромное количество различных способов характеристик климата (в медицинских целях) и метеорологических показателей.

Для исследования рассмотрим состояние атмосферы Санкт-Петербурга в летние сезоны в период с 2015-2020 год.

Цель работы: исследовать влияние циркуляции атмосферы на биометеорологический режим атмосферы Санкт-Петербурга в летнее время года.

Задачи исследования:

- Составить базу данных метеорологической и синоптической информации.
- Выполнить расчет биометеорологических параметров.
- Выполнить анализ изменчивости барических образований в атмосфере Санкт-Петербурга в летнее время года.
- Исследовать повторяемость барических образований, формирующих неблагоприятную для организма человека погоду.

1. Климат и циркуляция атмосферы

1.1.1 Особенности циркуляции атмосферы на северо-западе РФ в летнее время года.

Циркуляцией атмосферы называют совокупность воздушных течений над земной поверхностью. Рассмотрим повторяемость различных барических образований в летнее время года.

По сравнению с весенними месяцами к лету наблюдается усиление циклонической деятельности. Если проходит циклон (с центром южнее Санкт-Петербурга), то обычно идут дожди и дуют холодные ветры. При широтном перемещении циклонов с центром южнее Санкт-Петербурга устанавливается солнечная погода.

В Санкт-Петербурге лето обычно умеренно теплое и длится в среднем от начала июня до окончания первой декады декабря. В летние месяцы средняя температура повышается от июня (примерно $14,8^{\circ}\text{C}$) к июлю (примерно до $17,8^{\circ}\text{C}$), а к августу снова идет на спад и составляет примерно $16,1^{\circ}\text{C}$.

В самом теплом месяце, в июле, температура воздуха в среднем изменяется от 15°C ночью до 22°C - 23°C днем. Среднесуточная температура свыше 15°C длится в среднем около 70 дней, но в разные года количества дней могут увеличиваться до 87.

Летом осадков выпадает обычно больше, чем в другие сезоны – 215 мм. Режим увлажнения и термический режим определяется характером атмосферной циркуляции, как и в другие сезоны.

Повторяемость дождей за летний сезон в среднем составляет 41 день (13 в июне, 14 в июле и также 14 в августе). Грозы в июне наблюдаются в среднем раза 4, в июле число грозовых дней больше – 6, а в августе снова, как и в июне – 4 дня. В целом за летний сезон получается 14 дней.

Среднее число дней в которые наблюдается туман совсем мало, всего 2.

1.1.2 Биометеорологический режим атмосферы СПб в летнее время года

Человеческий организм находится все время в сложном отношении с окружающей его природной и социальной средой. На тепловое состояние человека существенное влияние оказывают климатические условия. Эти условия определяют особенности в питании, одежду, тип жилища, условия его работы и отдыха.

Существуют различные методы и приемы для оценки влияния комплекса метеорологических факторов на теплоощущения человека.

Часто летние условия характеризуются эквивалентно-эффективной температурой, в которой учитывается совместное влияние относительной влажности воздуха и скорости ветра и влияние температуры на теплоощущение человека.

В околополуденные часы летом средняя теплозащита одежды, которая необходима для поддержания теплового комфорта, для человека в состоянии покоя составляет 1,3 кло, а уже при выполнении работы около 0,3 кло.

Большой биоклиматический интерес для ученых представляет анализ характера изменений теплового состояния человека изо дня в день от влияния изменения условий погоды. Обычно для этой цели используют междусуточные разности показателя кло для человека, который находится в состоянии покоя. Если при таких условиях уровень теплопродукции близок к минимальному, организм становится более чувствительным к воздействиям меняющихся метеорологических условий.

1.1.3 Физико-географическое описание города

Санкт-Петербург – это очень важный научный, промышленный и культурный центр России. Кроме того этот город – крупный морской порт и транспортный узел.

Он расположен в устье р. Невы и на побережье Финского залива.

В городе обычно выделяют три основных района: южный (левобережный), северный (правобережный), дельтовый.

Правобережная часть города наиболее возвышенная. Выделяется большим количеством озер, прудов, зелени и т.п.

Левобережный район наоборот – более плоский и однообразный, здесь мало водотоков.

Изначально почти вся территория города была покрыта болотами и хвойными лесами. Сейчас же такая растительность сохранилась в основном в парках и лесопарках в черте города, а также в пригородной зоне.

Рельеф города, который существует сейчас, формировался на протяжении многих геологических эпох. Его главные элементы сложились в дочетвертичное время и далее подвергались действиям ледников и морских бассейнов, уровни у этих бассейнов постоянно изменялись из-за влияния вековых колебаний суши в зоне Балтийского щита.

В окрестностях Санкт-Петербурга распространены заболоченные и болотные почвы. Их площадь занимает почти одну третью часть всего пригорода города. В момент основания Санкт-Петербурга эти болота и непролазные леса занимали практически всю территорию. Строить тогда было сложно, нужно было проводить много дренажных работ, забивать большое количество свай под здания, а также посыпать территорию застройки минеральным грунтом и камнем.

С бурным ростом количества строительства в городе повышается уровень охраны участков естественного растительного покрова и отдельных представителей местной флоры. В пригороде произрастает в

основном сосна, береза, осина, ель, ольха черная и серая. При этом большую часть лесной площади занимают хвойные породы (примерно 61%), березы меньше в два раза (28%), а осины и ольхи еще меньше (8% и 3% соответственно).

Не мало важную роль в жизни Санкт-Петербурга играет река Нева.

1.2 Особенности климатического режима на Северо-западе РФ

Округ расположен в пределах двух климатических зон - субарктической и умеренной. Субарктическая зона включает Мурманское побережье Кольского полуострова и заполярную часть территории к востоку от «горла» Белого моря.

Большая часть территории северо-западного региона расположена севернее 58-й параллели, и этим определяется одна из основных особенностей климата – световой режим. В полдень высота солнца над горизонтом на южной окраине округа достигает в день летнего солнцестояния 22 июня почти 58°, а длительность дня – 18 часов. Севернее высота солнца снижается, и поэтому продолжительность дня увеличивается, а ночи становятся короче. Приблизительно, от широты Санкт-Петербурга солнце скрывается за горизонтом ненадолго и с конца апреля до середины августа появляются белые ночи.

На полярном круге 22 июня день длится круглые сутки. Под 70° с.ш. солнце не заходит с 20 мая по 23 июля, а на Земле Франца-Иосифа - свыше четырех месяцев.

По окончании светлых ночей дни становятся все короче и высота полуденного солнца снижается. Ближе к середине зимы даже на юге северо-западного района день длится всего 6 часов 30 минут. На полярном круге и к северу от него солнце совсем не показывается из-за горизонта. Продолжительность полярной ночи, как и полярного дня, неодинаковы в разных широтах. Самый холодный месяц на большей

части территории округа - январь (на юго-западе и крайнем северо-западе - февраль). Средние многолетние температуры января изменяются от минус 22°С на северо-востоке материковой части региона, до минус 6°С и выше на юго-западе и крайнем северо-западе, где проявляется действие Нордкапского течения.

Абсолютный минимум температур минус 55°С зафиксирован в Ижме и Усть-Щугоре. Самый теплый месяц – это июль. Средние июльские температуры в материковой части изменяются от +18, +19°С на юге, до +8°С на северо-востоке. Более низкие температуры июля наблюдаются на островах Новой Земли (+5°С) и на Земле Франца-Иосифа (0°С).

Максимальная температура воздуха (свыше +36°С) в июле отмечалась в различных пунктах округа.

Безморозный период обычно длится от 58 дней на северо-востоке республики Коми, до 140 дней на юге Псковской области.

Осадки. Влияние Атлантического океана проявляется также во влажности воздуха, что, совместно с циклонической деятельностью, обеспечивает выпадение значительного количества осадков. На большей части территории округа, приблизительно к югу от 64-й параллели, годовые суммы осадков превышают 500 мм. Севернее за год выпадает меньше 500 мм, а на побережье Баренцева моря – меньше 400 мм.

Дожди и снегопады бывают часто, до 160-200 дней в году. В целом дожди преобладают обложные, морозящие. Хотя чаще всего осадки выпадают осенью и зимой, но большая их часть приходится на теплый период года.

1.3 Циркуляция атмосферы и метеорологический режим атмосферы

Совокупность основных воздушных течений называют атмосферной циркуляцией.

Она является одной из характеристик состояния климатической системы и имеет большое влияние на формирование климатического режима в отдельных регионах.

Причина, по которой происходит сама атмосферная циркуляция – это то, что радиационный баланс различный на разных широтах.

Есть еще факторы, влияющие на процесс в описании механизм атмосферной циркуляции – вращение Земли, вихре- и волнообразование, термические различия между морями, океанами и материками.

Значительное влияние атмосферная циркуляция оказывает на облачность, осадки и погодные изменения. Благодаря этому Общую циркуляцию атмосферы относят к внутренним географическим климатообразующим факторам.

Если просматривать карты погоды каждый день, то можно увидеть закономерность, что над разными большими площадями земной поверхности очень различается распределение давления и воздушных течений. Эти показатели также еще и изменяются со временем.

В целом атмосферная циркуляция – это один из самых важных климатообразующих факторов.

Параметры общей циркуляции атмосферы:

- параметры центров действия атмосферы;
- повторяемость центров действия атмосферы;
- положение климатических фронтов;
- момент импульса зональных ветров атмосферы;
- индексы Южного и Североатлантического колебаний;
- число дней с блокирующими антициклонами.

Из-за того, что подстилающая поверхность очень разнообразна в общей циркуляции атмосферы могут возникать районные отклонения — местные ветры.

И вот в низких широтах одной из составляющей циркуляции атмосферы являются пассаты.

Пассатами называются устойчивые ветры северо-восточного направления в северном полушарии и юго-восточного в южном, которые дуют у поверхности земли из тропических областей высокого давления в сторону экватора.

В соответствии с особенностями структуры поля давления, в тропической зоне между субтропическими антициклонами и экваториальной ложбиной в нижних слоях атмосферы развивается меридиональная циркуляция: в северном полушарии - северо-восточный пассат, а в южном полушарии - юго-восточный пассат. Таким образом, пассаты берут начало в субтропической зоне высокого давления и располагаются по обе стороны от экватора. По существу пассаты - это ветры на экваториальной стороне субтропических антициклонов, которые являются более или менее устойчивыми и их можно обнаружить в тропической зоне у земли.

Центры действия атмосферы

Центрами действия атмосферы называют области пониженного (повышенного) давления на картах среднего давления. ЦДА (центры действия атмосферы) являются одними из наиболее важных факторов общей циркуляции. Такие области, отмечаемые в течении всего года в определенных районах, называют перманентным (или постоянными) ЦДА.

Существуют сезонные центры действия атмосферы. Это области пониженного (повышенного) давления которые выявляются только зимой или летом.

Постоянные центры действия атмосферы, которые непосредственно влияют на климат России – это азорский и гонолульский максимумы и исландский и алеутский минимумы.

Влияющие на климат сезонные ЦДА – это сибирский максимум (зимний) и азиатский минимум (летний), и формируются они соответственно над континентом.

Разложение поля среднего давления на отдельные поля низкого давления случается из-за влияния динамического и термического факторов.

В первом приближении можно считать, что в наиболее низких и высоких широтах самая главная роль в формировании поля давления принадлежит термическому фактору. Термический контраст между этими широтами возникает везде: и в толще атмосферы и у поверхности земли.

Градиент давления, в целом как и градиент температуры, направлен по направлению от низких широт к высоким.

Сила Кориолиса и градиент давления являются главными причинами западного переноса. Однако адвекция температуры приводит к изменениям горизонтальных градиентов температуры, и ведет к тому, что происходит усиление или ослабление высотных фронтальных зон и к изменению горизонтального градиента давления.

Такое неравное изменение высотного барического поля вызывает расходимость или сходимость изогипс и изменения их кривизны. В конечном итоге возникает вихревой компонент в виде антициклонических и циклонических образований. Вихревой компонент в виде антициклонов и циклонов усиливается при взаимодействии атмосферы с энергоактивными зонами океана.

Поэтому в районах земного шара, где могут создаваться условия для интенсивной адвекции теплых и холодных воздушных масс, имеет место существенное динамическое изменение давления.

Блокирующие антициклоны

Процессы блокирования – это источники крупнейших климатических аномалий, а также одно из условий формирования засух.

Обширные и высокие блокирующие антициклоны, а иногда и гребни над Восточной Европой в конце зимы и начале весны создают условия для формирования засух в Поволжье. Параметрами этих блокирующих процессов являются координаты центра блокирующего антициклона (на уровнях 500 и 300 гПа ему должны соответствовать замкнутые изогипсы), значение абсолютного геопотенциала в центре антициклона, число замкнутых изогипс и число дней существования такого антициклона.

Муссонная циркуляция

На юго-востоке азиатской части России самым основным видом атмосферной циркуляции на побережье являются муссоны. По определению С. П. Хромова, муссон – это «такой режим общей циркуляции атмосферы в большой географической области, при котором ветры одного направления в каждом месте этой области резко преобладают над остальными, а само преобладающее направление ветра от зимы к лету и от лета к зиме меняется на противоположное или близкое к противоположному».

В летние месяцы преобладающим направлением ветра является южное или юго-восточное, а в зимние месяцы – северное или северо-западное.

Муссон не является воздушной массой и не обладает локальным постоянством. Муссонная облачность пониженного давления изменяется со временем и зависит от циклонической деятельности.

Также структура муссонной облачности связана с изменением интенсивности и положения центра действия атмосферы.

В более холодные времена года зимний муссон связан с азиатским антициклоном и алеутским минимумом. У этих центров достаточно устойчиво положение в течение всего года, но от года к году меняется значительно, в частности осенью и весной. В области азиатского антициклона формируется континентальный воздух с очень низкой температурой воздуха.

В летнее время муссонные развития определяются азиатской депрессией и ложбиной над средним течением р. Амура и в очень большой степени – развитием северотихоокеанского антициклона. В период с мая по июль над Охотским морем активизируется низкий антициклон или гребень. Одним из дополнительных факторов антициклогенеза является повышение давления над холодной поверхностью моря. В области северотихоокеанского антициклона формируется умеренный морской воздух, который является воздухом летнего муссона. В первой половине лета здесь преобладает слоистая облачность, густые туманы и морось, идущие несколько дней.

Планетарная высотная фронтальная зона

Узкая зона с очень большими градиентами геопотенциала, которая обычно выделяется на картах относительной и абсолютной топографии в тропосфере и нижней стратосфере в виде значительного сгущения изогипс называется планетарной высотной фронтальной зоной.

В данной зоне скорость ветра достигает достаточно больших значений, более 30 м/с.

Высотная фронтальная зона оказывает большое влияние на динамику атмосферы. Тут, в этой области, образуются антициклоны и циклоны. На территории России наибольшая повторяемость отмечается

в азиатской части, восточнее районов с активной циклонической деятельностью.

В пример основных характеристик планетарной высотной фронтальной зоны (ПВФЗ) приводят: широта осевой изогипсы на меридианах на картах АТ₅₀₀, длина, извилистость, интенсивность и широта на полушарии.

Широта осевой изогипсы в среднем по полушарию рассчитывается по формуле

$$\varphi_{с.п} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \varphi_i$$

где N – число меридианов, на которых определена широта осевой изогипсы (N=1...36); φ_i – широта осевой изогипсы планетарной высотной фронтальной зоны на меридиане.

Градиент барического поля в направлении, перпендикулярном к положению планетарной высотной фронтальной зоны в полосной широтой 1000 км (по 500 км по обе стороны от центральной изогипсы) характеризует интенсивность. Сама интенсивность определяется как разность широт $\Delta\varphi$ расположения двух изогипс на одном меридиане севернее и южнее осевой изогипсы, т.е. как величина, обратная градиенту.

Под длиной планетарной высотной фронтальной зоны принимается длина характерной изогипсы, по которой определялась интенсивность. Сам этот параметр будет рассчитываться как сумма длин отрезков осевой изогипсы, заключенными между двумя соседними меридианами, через 10°.

Отношение общей длины осевой изогипсы планетарной высотной фронтальной зоны к длине параллели, на которой в среднем по полушарию находится ПВФЗ называется извилистостью.

Площадь планетарной высотной фронтальной зоны ограничена с юга этой широтой и может рассчитываться по формуле

$$S = 2\pi R_3^2 (1 - \sin \varphi_{с.п})$$

где R_3 – радиус Земли у экватора (63786245 км).

Местоположение самого центра циркуляции может определяться по разному, например, как положение центра тяжести столба атмосферы, заключенного между поверхностями H_{500} и H_0 , со значением геопотенциала характерной изогипсы.

Положение интенсивности ПВФЗ определяют в значительной степени циркуляцию в северном полушарии.

Температурный режим очень связан с характеристиками ПВЗФ. Как минимум была найдена связь положения центра циркуляции с ранними и поздними датами перехода температуры воздуха через 0° .

2. Особенности циркуляции атмосферы СПб в летнее время года

2.1 Повторяемость различных барических образований в летнее время года в атмосфере Санкт-Петербурга.

Условные обозначения:

Zn – циклон

Az – антициклон

Ridge – гребень

Hollow – ложбина

Saddle – седловина

Flathp – малоградиентное поле высокого давления

Flatlp – малоградиентное поле низкого давления

Таблица № 1 Повторяемость барических образований за летний сезон в 2015г.

Лето 15					
---------	--	--	--	--	--

Дата		Дата		Дата	
01.июн.15	ridge	01.июл.15	flatHP	01.авг.15	hollow
02.июн.15	flatHP	02.июл.15	Az	02.авг.15	Az
03.июн.15	Zn	03.июл.15	Az	03.авг.15	hollow
04.июн.15	hollow	04.июл.15	saddle	04.авг.15	Az
05.июн.15	ridge	05.июл.15	hollow	05.авг.15	Az
06.июн.15	Az	06.июл.15	flatHP	06.авг.15	Az
07.июн.15	Az	07.июл.15	hollow	07.авг.15	Az
08.июн.15	hollow	08.июл.15	Zn	08.авг.15	Az
09.июн.15	ridge	09.июл.15	Zn	09.авг.15	flatHP
10.июн.15	ridge	10.июл.15	Zn	10.авг.15	flatHP
11.июн.15	hollow	11.июл.15	Zn	11.авг.15	Az
12.июн.15	flatHP	12.июл.15	hollow	12.авг.15	Az
13.июн.15	flatHP	13.июл.15	flatHP	13.авг.15	hollow
14.июн.15	Zn	14.июл.15	flatHP	14.авг.15	Az
15.июн.15	Zn	15.июл.15	hollow	15.авг.15	ridge
16.июн.15	Zn	16.июл.15	flatHP	16.авг.15	ridge
17.июн.15	flatHP	17.июл.15	flatHP	17.авг.15	Az
18.июн.15	flatHP	18.июл.15	flatHP	18.авг.15	Az
19.июн.15	saddle	19.июл.15	Zn	19.авг.15	Az
20.июн.15	flatHP	20.июл.15	Zn	20.авг.15	Az
21.июн.15	flatHP	21.июл.15	Zn	21.авг.15	Az
22.июн.15	flatHP	22.июл.15	Zn	22.авг.15	Az
23.июн.15	Zn	23.июл.15	Zn	23.авг.15	Az
24.июн.15	Zn	24.июл.15	Zn	24.авг.15	Az

25.июн.15	saddle	25.июл.15	saddle	25.авг.15	Az
26.июн.15	ridge	26.июл.15	Zn	26.авг.15	saddle
27.июн.15	hollow	27.июл.15	Zn	27.авг.15	saddle
28.июн.15	flatHP	28.июл.15	Zn	28.авг.15	hollow
29.июн.15	ridge	29.июл.15	Zn	29.авг.15	hollow
30.июн.15	flatHP	30.июл.15	Zn	30.авг.15	saddle
		31.июл.15	Zn	31.авг.15	flatHP

Таблица № 2 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2015г.

БО		Процент
Az	2	7
Zn	6	20
hollow	4	13
ridge	6	20
saddle	2	7
flathp	10	33

В июне 2015 года антициклон наблюдался 2 дня (7%), циклон 6 дней (20%), ложбина 4 дня (13%), гребень 6 дней (20%), седловина 2 дня (7%) и малоградиентное поле высокого давления 10 дней (33%).

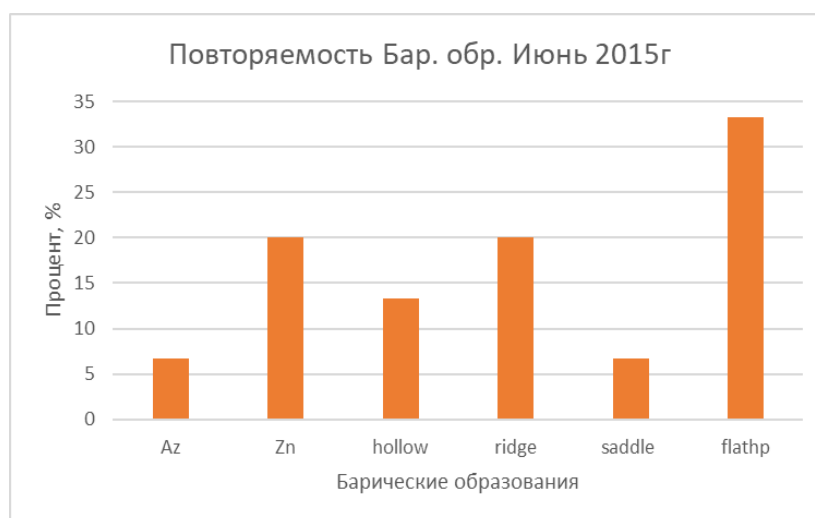


Рисунок 1 Повторяемость барических образований в атмосфере Санкт-Петербурга , июнь 2015г

Таблица №3 Процентная повторяемость барических образований за июль 2015г.

БО		Процент
Az	2	6
Zn	16	52
hollow	4	13
saddle	2	6
flathp	7	23

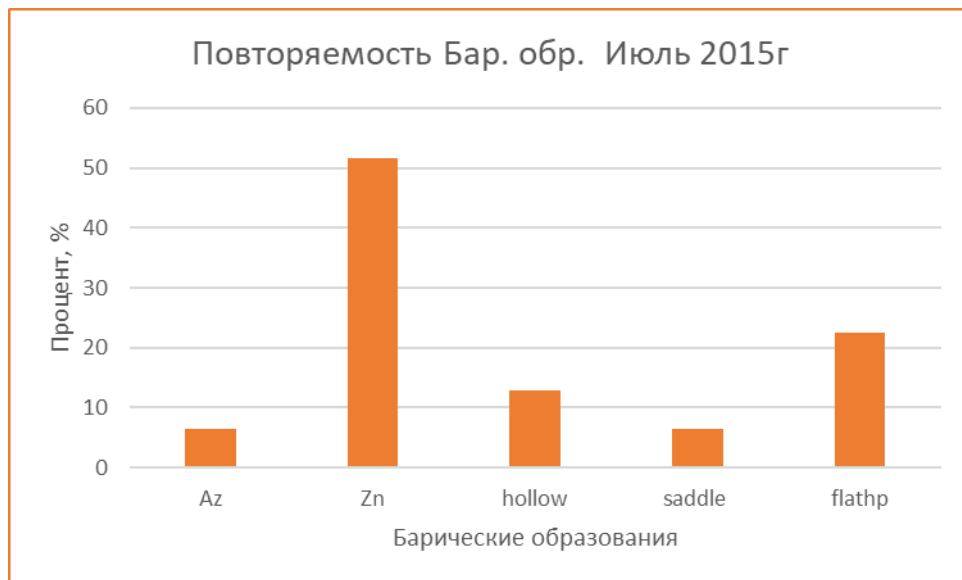


Рисунок 2

В июле 2015 года антициклон наблюдался 2 дня (6%), циклон 16 дней (52%), ложбина 4 дня (13%), седловина 2 дня (6%) и малоградиентное поле высокого давления 7 дней (23%).

Таблица №4 Процентная повторяемость барических образований за август 2015г.

БО		Поцент
Az	18	58
hollow	5	16
ridge	2	6
saddle	3	10
flathp	3	10

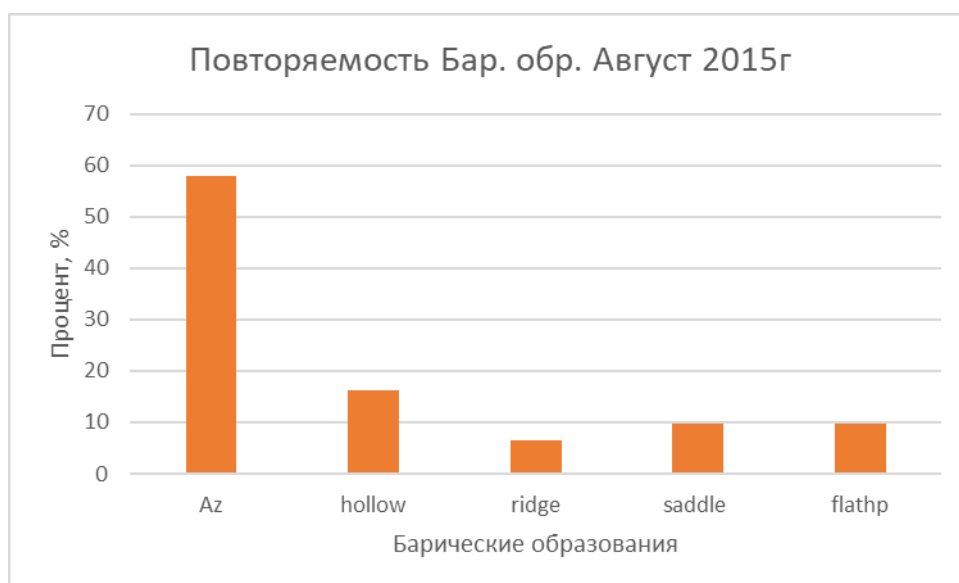


Рисунок 3

В августе 2015 года антициклон наблюдался 18 дней (58%), ложбина 5 дней (16%), седловина 3 дня (10%), гребень 2 дня (6%) и малоградиентное поле высокого давления 3 дня (10%).

Таблица №5 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон в 2015г.

Лето 2015		
БО		Процент
Az	22	24
Zn	22	24
hollow	13	13
ridge	8	9
saddle	7	8
flathp	20	22

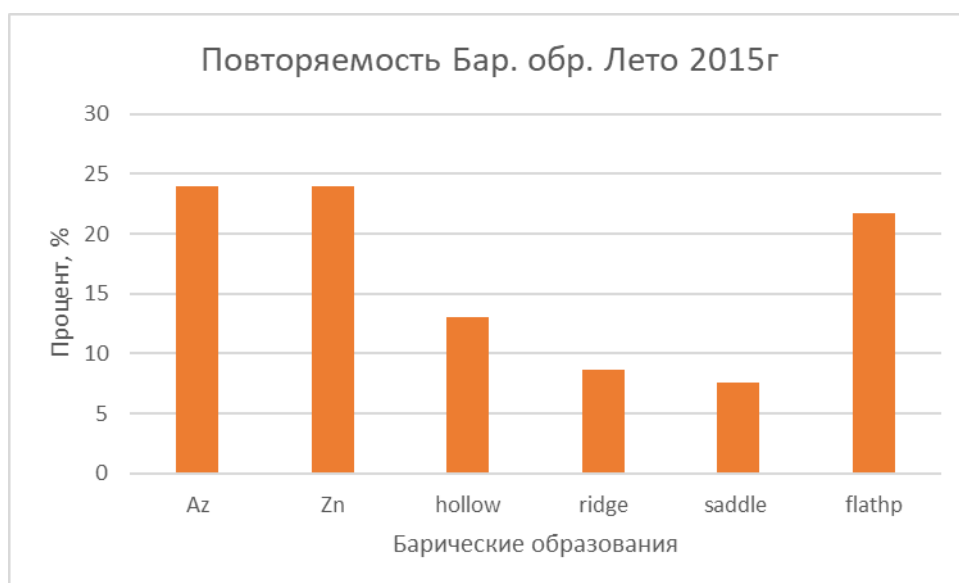


Рисунок 4

В летнем сезоне 2015 года антициклон наблюдался 22 дня (24%), циклон тоже 22 дня (24%), ложбина 13 дней (13%), гребень 8 дней (9%), седловина 7 дней (8%) и малоградиентное поле высокого давления 20 дней (22%).

Таблица № 6 Повторяемость барических образований за летний сезон в 2016г.

Лето 16					
Дата		Дата		Дата	
01.июн.16	Flathp	01.июл.16	Zn	01.авг.16	Flathp
02.июн.16	Flathp	02.июл.16	Flathp	02.авг.16	Flathp
03.июн.16	Flathp	03.июл.16	Flathp	03.авг.16	Seddle
04.июн.16	Flathp	04.июл.16	Zn	04.авг.16	Seddle
05.июн.16	Flathp	05.июл.16	Zn	05.авг.16	Seddle
06.июн.16	*	06.июл.16	Zn	06.авг.16	Flathp
07.июн.16	*	07.июл.16	Zn	07.авг.16	Flathp
08.июн.16	*	08.июл.16	Zn	08.авг.16	Zn
09.июн.16	*	09.июл.16	Zn	09.авг.16	Zn
10.июн.16	*	10.июл.16	Zn	10.авг.16	Zn
11.июн.16	*	11.июл.16	Zn	11.авг.16	Flathp
12.июн.16	*	12.июл.16	Zn	12.авг.16	Flathp
13.июн.16	Zn	13.июл.16	Zn	13.авг.16	Zn
14.июн.16	Seddle	14.июл.16	Flathp	14.авг.16	Zn

15.июн.16	Seddle	15.июл.16	Zn	15.авг.16	Zn
16.июн.16	Flathp	16.июл.16	Hollow	16.авг.16	Zn
17.июн.16	Zn	17.июл.16	Flathp	17.авг.16	Zn
18.июн.16	Zn	18.июл.16	Flathp	18.авг.16	Az
19.июн.16	Zn	19.июл.16	Flathp	19.авг.16	Az
20.июн.16	Flathp	20.июл.16	Hollow	20.авг.16	Flathp
21.июн.16	Flathp	21.июл.16	Zn	21.авг.16	Flathp
22.июн.16	Flathp	22.июл.16	Flathp	22.авг.16	Flathp
23.июн.16	Az	23.июл.16	Flathp	23.авг.16	Flathp
24.июн.16	Az	24.июл.16	Flathp	24.авг.16	Flathp
25.июн.16	Seddle	25.июл.16	Flathp	25.авг.16	Az
26.июн.16	Flathp	26.июл.16	Flathp	26.авг.16	Seddle
27.июн.16	Flathp	27.июл.16	Flathp	27.авг.16	Hollow
28.июн.16	Flathp	28.июл.16	Flathp	28.авг.16	Zn
29.июн.16	Flathp	29.июл.16	Flathp	29.авг.16	Hollow
30.июн.16	Flathp	30.июл.16	Zn	30.авг.16	Zn
		31.июл.16	Zn	31.авг.16	ridge

*-данные отсутствуют.

Таблица №7 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2016г.

БО		Проценты
Az	2	9
Zn	4	17
saddle	3	13
flathp	14	61

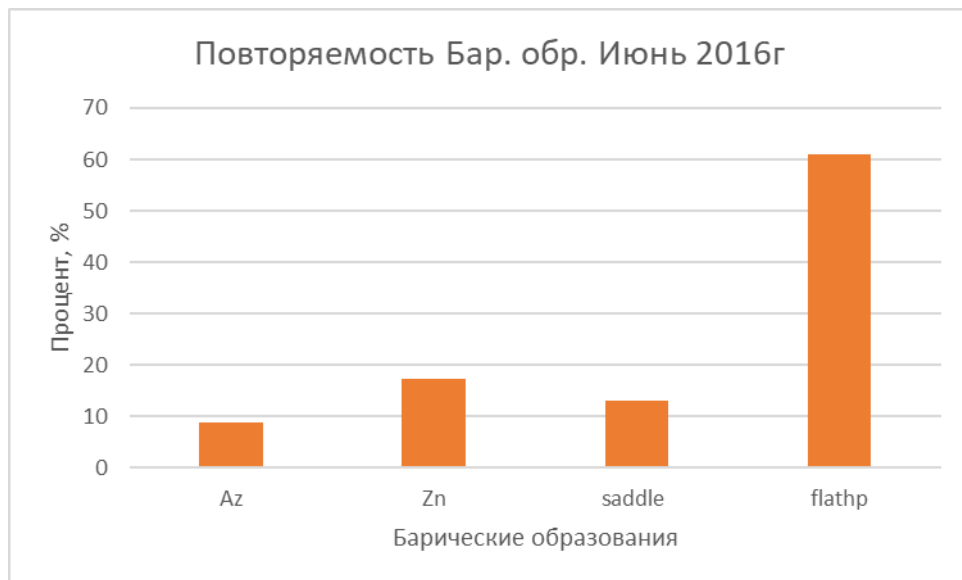


Рисунок 5

В июне 2016 года антициклон наблюдался всего 2 дня (9%), циклон 4 дня (17%), седловина 3 дня (13%), и малоградиентное поле высокого давления 14 дней (61%).

Таблица №8 Процентная повторяемость барических образований за июль 2016г.

БО		Проценты
Zn	15	48
hollow	2	7
flathp	14	45

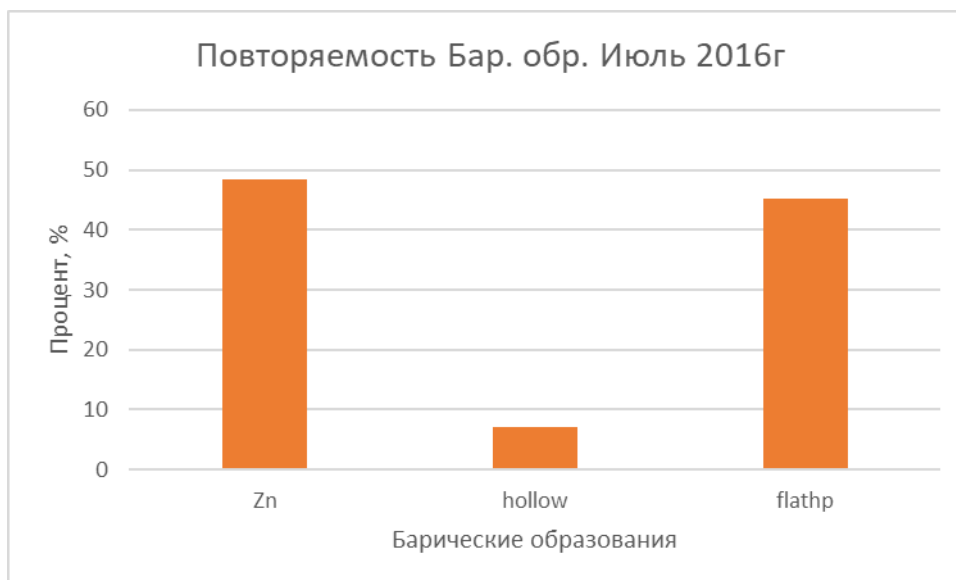


Рисунок 6

В июле 2016 года циклон 15 дня (48%), ложбина 2 дня (7%), и малоградиентное поле высокого давления 14 дней (45%).

Таблица №9 Процентная повторяемость барических образований за август 2016г.

БО		Проценты
Az	3	10
Zn	10	32
hollow	2	7
ridge	1	3
saddle	4	13
flathp	11	35

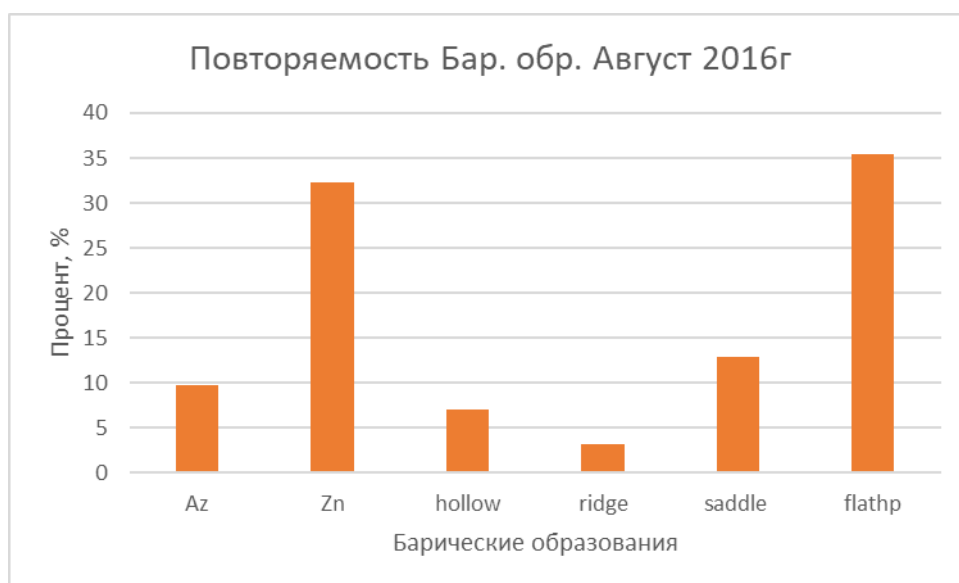


Рисунок 7

В августе 2016 года антициклон наблюдался всего 3 дня (10%), циклон 10 дней (32%), седловина 4 дня (13%), гребень 1 день (3%), ложбина 2 дня (7%), малоградиентное поле высокого давления 11 дней (35%).

Таблица № 10 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон в 2016г.

Лето 2016		
БО		Процент
Az	5	6
Zn	29	34
hollow	4	5
ridge	1	1
saddle	7	8
flathp	39	46

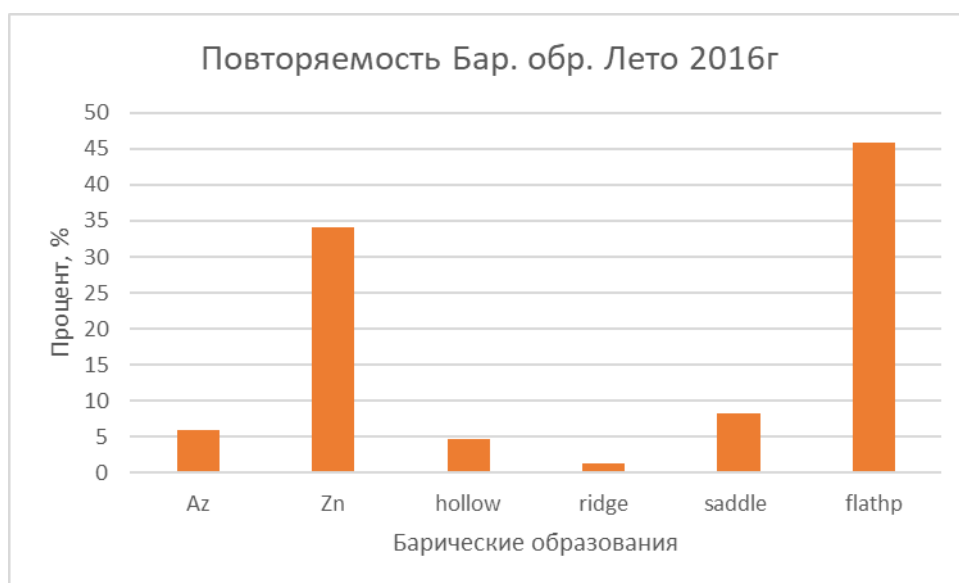


Рисунок 8

В летнем сезоне 2016 года антициклон наблюдался 5 дней (6%), циклон 29 дней (34%), ложбина 4 дня (5%), гребень 1 день (1%), седловина 7 дней (8%) и малоградиентное поле высокого давления 39 дней (46%).

Таблица № 11 Повторяемость барических образований за летний сезон в 2017г.

Лето 17					
Дата		Дата		Дата	
01.июн.17	Zn	01.июл.17	Zn	01.авг.17	Az
02.июн.17	Zn	02.июл.17	Zn	02.авг.17	Az
03.июн.17	Zn	03.июл.17	Zn	03.авг.17	Zn
04.июн.17	Saddle	04.июл.17	Flatp	04.авг.17	Hollow
05.июн.17	Flatp	05.июл.17	Zn	05.авг.17	Zn
06.июн.17	Flatp	06.июл.17	Zn	06.авг.17	Zn
07.июн.17	Flatp	07.июл.17	Flatp	07.авг.17	Zn
08.июн.17	Az	08.июл.17	Zn	08.авг.17	Az
09.июн.17	Flatp	09.июл.17	Zn	09.авг.17	Az

10.июн.17	Flatp	10.июл.17	Flatp	10.авг.17	Az
11.июн.17	Flatp	11.июл.17	Az	11.авг.17	Az
12.июн.17	Zn	12.июл.17	Hollow	12.авг.17	Az
13.июн.17	Zn	13.июл.17	Zn	13.авг.17	Hollow
14.июн.17	Zn	14.июл.17	Zn	14.авг.17	Flatp
15.июн.17	Flatp	15.июл.17	Zn	15.авг.17	Az
16.июн.17	Flatp	16.июл.17	Flatp	16.авг.17	Az
17.июн.17	Flatp	17.июл.17	Hollow	17.авг.17	Az
18.июн.17	Flatp	18.июл.17	Hollow	18.авг.17	Flatp
19.июн.17	Hollow	19.июл.17	Hollow	19.авг.17	Zn
20.июн.17	Hollow	20.июл.17	Flatp	20.авг.17	Zn
21.июн.17	Zn	21.июл.17	Az	21.авг.17	Flatp
22.июн.17	Zn	22.июл.17	Az	22.авг.17	Flatp
23.июн.17	Hollow	23.июл.17	Az	23.авг.17	Zn
24.июн.17	Flatp	24.июл.17	Hollow	24.авг.17	Zn
25.июн.17	Zn	25.июл.17	Zn	25.авг.17	Zn
26.июн.17	Zn	26.июл.17	Flatp	26.авг.17	Zn
27.июн.17	Zn	27.июл.17	Flatp	27.авг.17	Flatp
28.июн.17	Hollow	28.июл.17	Zn	28.авг.17	Flatp
29.июн.17	Flatp	29.июл.17	Zn	29.авг.17	Az
30.июн.17	Zn	30.июл.17	Flatp	30.авг.17	Az
		31.июл.17	Ridge	31.авг.17	Az

Таблица №12 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2017г.

БО		Проценты
Az	1	3
Zn	12	40
hollow	4	13
saddle	1	3
flathp	7	23
flatlp	5	17



Рисунок 9

В июне 2017 года антициклон наблюдался всего 1 день (3%), циклон 12 дней (40%), седловина 1 день (3%), ложбина 4 дня (13%), малоградиентное поле высокого давления 7 дней (23%) и малоградиентное поле низкого давления 5 дней (17%).

Таблица №13 Процентная повторяемость барических образований за июль 2017г.

БО		Проценты
Az	4	13
Zn	13	42
hollow	5	16
ridge	1	3
flathp	2	7
flatlp	6	19



Рисунок 10

В июле 2017 года антициклон наблюдался 4 дня (13%), циклон 13 дней (42%), ложбина 5 дней (16%), гребень 1 день (3%), малоградиентное поле высокого давления 2 дней (7%) и малоградиентное поле низкого давления 6 дней (19%).

Таблица №14 Процентная повторяемость барических образований за август 2017г.

БО		Проценты
Az	13	42
Zn	10	32
hollow	2	6
flathp	4	13
flatlp	2	6



Рисунок 11

В августе 2017 года антициклон наблюдался 13 дней (42%), циклон 10 дней (32%), ложбина 2 дня (6%), малоградиентное поле высокого давления 4 дня (13%) и малоградиентное поле низкого давления 2 дня (6%).

Таблица №15 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон в 2017г.

Лето 2017		
БО		Процент
Az	18	20
Zn	35	38
hollow	11	12
ridge	1	1
saddle	1	1
flathp	13	14
flatlp	13	14



Рисунок 12

В летнем сезоне 2017 года антициклон наблюдался 18 дней (20%), циклон 35 дней (38%), ложбина 11 дней (12%), гребень 1 день (1%), седловина 1 день (1%), малоградиентное поле высокого давления 13 дней (14%), малоградиентное поле низкого давления 13 дней (14%).

Таблица № 16 Повторяемость барических образований за летний сезон

в 2017г

Лето 18					
Дата		Дата		Дата	
01.июн.18	Az	01.июл.18	Az	01.авг.18	Az
02.июн.18	Flathp	02.июл.18	Zn	02.авг.18	Az
03.июн.18	Zn	03.июл.18	Zn	03.авг.18	Flathp
04.июн.18	Zn	04.июл.18	Zn	04.авг.18	Flathp
05.июн.18	Zn	05.июл.18	Zn	05.авг.18	Flathp
06.июн.18	Zn	06.июл.18	Zn	06.авг.18	Flathp
07.июн.18	Hollow	07.июл.18	Zn	07.авг.18	Flathp
08.июн.18	Flathp	08.июл.18	Flathp	08.авг.18	Az
09.июн.18	Flathp	09.июл.18	Flathp	09.авг.18	Az
10.июн.18	Flathp	10.июл.18	Ridge	10.авг.18	Az
11.июн.18	Zn	11.июл.18	Ridge	11.авг.18	Flathp
12.июн.18	Zn	12.июл.18	Ridge	12.авг.18	Hollow
13.июн.18	Flathp	13.июл.18	Flathp	13.авг.18	Hollow
14.июн.18	Saddle	14.июл.18	Saddle	14.авг.18	Flathp
15.июн.18	Flathp	15.июл.18	Saddle	15.авг.18	Flathp
16.июн.18	Flathp	16.июл.18	Az	16.авг.18	Az
17.июн.18	Flathp	17.июл.18	Az	17.авг.18	Az
18.июн.18	Hollow	18.июл.18	Saddle	18.авг.18	Az
19.июн.18	Flathp	19.июл.18	Flathp	19.авг.18	Zn
20.июн.18	Flathp	20.июл.18	Flathp	20.авг.18	Hollow
21.июн.18	Hollow	21.июл.18	Flathp	21.авг.18	Hollow
22.июн.18	Zn	22.июл.18	Saddle	22.авг.18	Ridge
23.июн.18	*	23.июл.18	Saddle	23.авг.18	Az
24.июн.18	Flathp	24.июл.18	Saddle	24.авг.18	Az
25.июн.18	*	25.июл.18	Az	25.авг.18	Flathp

26.июн.18	Az	26.июл.18	Az	26.авг.18	Saddle
27.июн.18	Az	27.июл.18	Az	27.авг.18	Flathp
28.июн.18	Az	28.июл.18	Az	28.авг.18	Flathp
29.июн.18	*	29.июл.18	Az	29.авг.18	Flathp
30.июн.18	*	30.июл.18	Az	30.авг.18	Saddle
		31.июл.18	Az	31.авг.18	Flathp

*- данные отсутствуют

Таблица №17 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2018г.

БО		Процент
Az	4	15
Zn	7	27
hollow	3	12
saddle	1	4
flathp	11	42

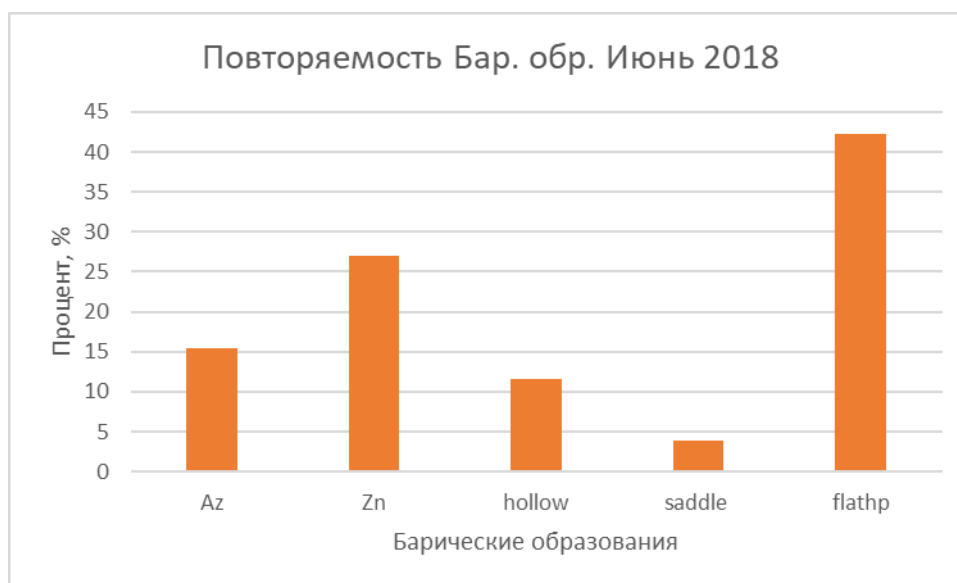


Рисунок 13

В июне 2018 года антициклон наблюдался 4 дня (15%), циклон 7 дней (27%), ложбина 3 дня (12%), седловина 1 день (4%), малоградиентное поле высокого давления 11 дней (42%).

Таблица №18 Процентная повторяемость барических образований за июль 2018г.

БО		Процент
Az	10	33
Zn	6	19
ridge	3	10
saddle	6	19
flathp	6	19

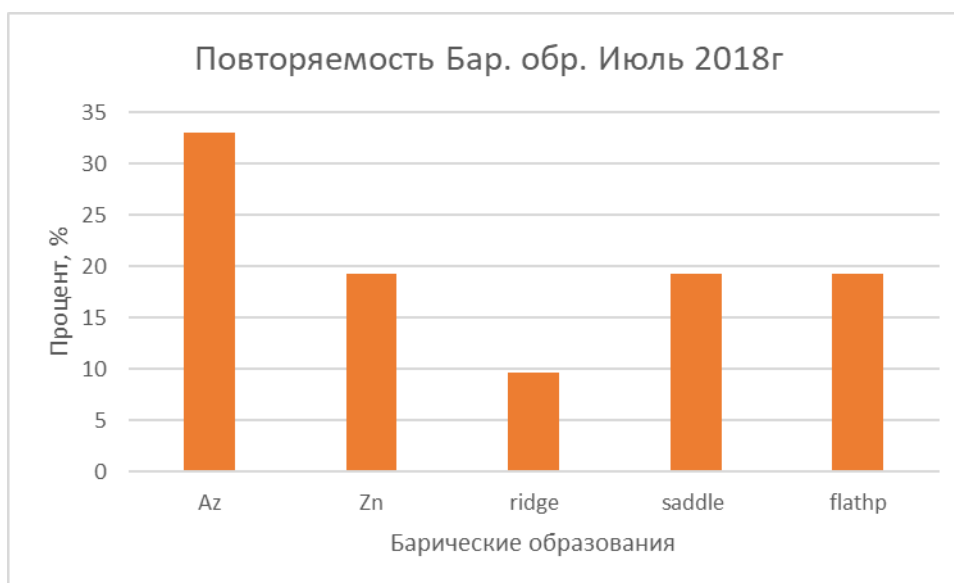


Рисунок 14

В июле 2018 года антициклон наблюдался 10 дней (33%), циклон 6 дней (19%), гребень 3 дня (10%), седловина 6 дней (19%), малоградиентное поле высокого давления 6 дней (19%).

Таблица №19 Процентная повторяемость барических образований за август 2018г.

БО		Процент
Az	10	32
Zn	1	3
hollow	4	13
ridge	1	3
saddle	2	7
flathp	13	42

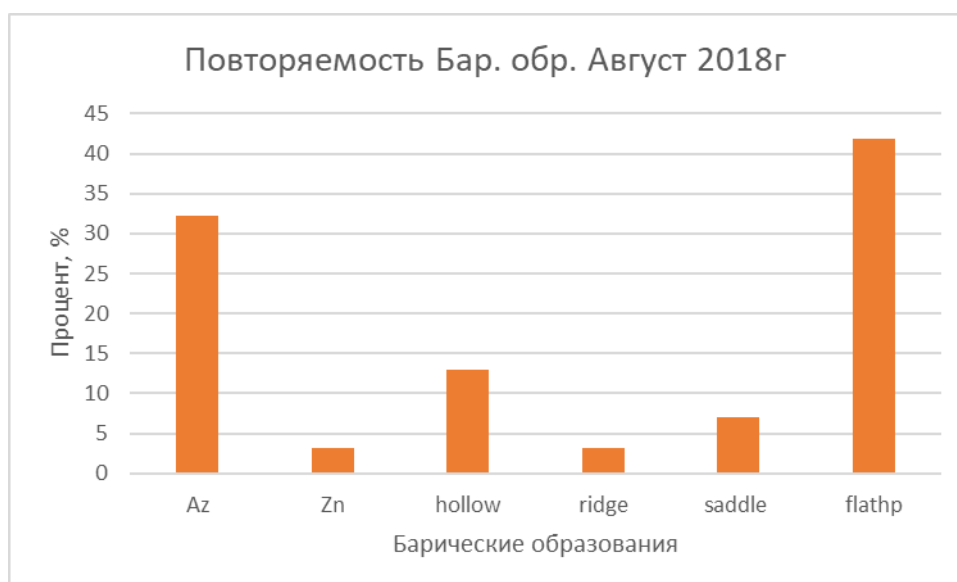


Рисунок 15

В августе 2018 года антициклон наблюдался 10 дней (32%), циклон 1 день (3%), ложбина 4 дня (13%), гребень 1 день (3%), седловина 2 дня (7%), малоградиентное поле высокого давления 13 дней (42%).

Таблица №20 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон 2018г.

Лето 2018		
БО		Процент
Az	24	27
Zn	14	16
hollow	7	8
ridge	4	5
saddle	9	10
flathp	30	34

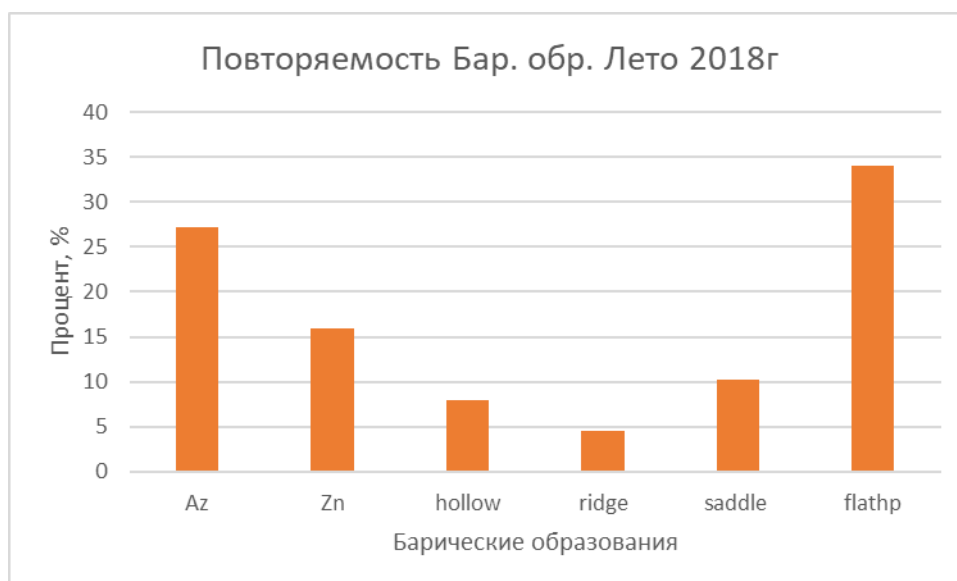


Рисунок 16

В летнем сезоне 2018 года антициклон наблюдался 24 дня (27%), циклон 14 дней (16%), ложбина 7 дней (8%), гребень 4 дня (5%), седловина 9 дней (10%), малоградиентное поле высокого давления 30 дней (34%).

Таблица № 21 Повторяемость барических образований за летний сезон 2019г.

Лето 19					
Дата		Дата		Дата	
1 июн 19	*	01.июл.19	Hollow	01.авг.19	Flathp
2 июн 19	hollow	02.июл.19	Zn	02.авг.19	Flathp
3 июн 19	flatHp	03.июл.19	Zn	03.авг.19	Flathp
4 июн 19	ridge	04.июл.19	Zn	04.авг.19	Flathp
5 июн 19	ridge	05.июл.19	Zn	05.авг.19	Zn
6 июн 19	flatHp	06.июл.19	Zn	06.авг.19	Flathp
7 июн 19	flatHp	07.июл.19	Zn	07.авг.19	Flathp
8 июн 19	flatHp	08.июл.19	Zn	08.авг.19	Flathp
9 июн 19	Az	09.июл.19	Hollow	09.авг.19	Zn
10 июн 19	Az	10.июл.19	Zn	10.авг.19	Flathp
11 июн 19	ridge	11.июл.19	Flathp	11.авг.19	Zn
12 июн 19	ridge	12.июл.19	Flathp	12.авг.19	Zn
13 июн 19	Az	13.июл.19	Flathp	13.авг.19	Zn
14 июн 19	flatHp	14.июл.19	Flathp	14.авг.19	Zn
15 июн 19	flatHp	15.июл.19	Flathp	15.авг.19	Zn
16 июн 19	flatHp	16.июл.19	Flathp	16.авг.19	Flathp
17 июн 19	saddle	17.июл.19	Flathp	17.авг.19	Flathp
18 июн 19	ridge	18.июл.19	Flathp	18.авг.19	Flathp
19 июн 19	flatHp	19.июл.19	Flathp	19.авг.19	Zn
20 июн 19	flatHp	20.июл.19	Flathp	20.авг.19	Flathp
21 июн 19	hollow	21.июл.19	Flathp	21.авг.19	Flathp
22 июн 19	hollow	22.июл.19	Flathp	22.авг.19	Az
23 июн 19	ridge	23.июл.19	Flathp	23.авг.19	Az
24 июн 19	ridge	24.июл.19	Flathp	24.авг.19	Hollow

25 июн 19	Az	25.июл.19	Flathp	25.авг.19	Flathp
26 июн 19	flatHp	26.июл.19	Az	26.авг.19	Flathp
27 июн 19	hollow	27.июл.19	ridge	27.авг.19	Flathp
28 июн 19	Zn	28.июл.19	ridge	28.авг.19	Flathp
29 июн 19	Zn	29.июл.19	ridge	29.авг.19	Flathp
30 июн 19	Zn	30.июл.19	Zn	30.авг.19	Zn
		31.июл.19	Zn	31.авг.19	Flathp

* - данные отсутствуют

Таблица №22 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2019г.

БО		Процент
Az	4	14
Zn	3	10
hollow	4	14
ridge	7	24
saddle	1	3
flathp	10	35

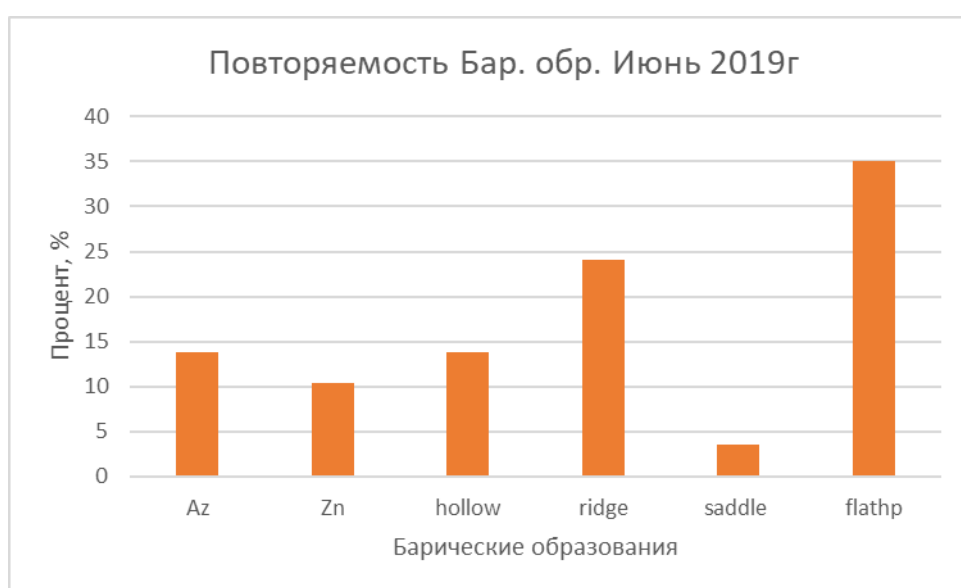


Рисунок 17

В июне 2019 года антициклон наблюдался 4 дня (14%), циклон 3 дня (10%), ложбина 4 дня (14%), седловина 1 день (3%), гребень 7 дней (24%), малоградиентное поле высокого давления 10 дней (35%).

Таблица №23 Процентная повторяемость барических образований за июль 2019г.

БО		Процент
Az	1	3
Zn	10	32
hollow	2	7
ridge	3	10
flathp	15	48

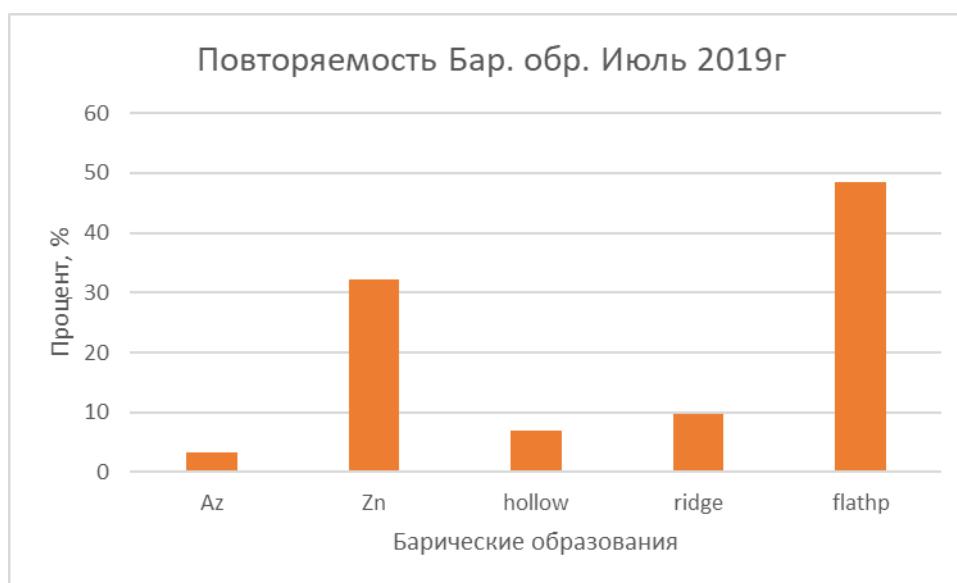


Рисунок 18

В июле 2019 года антициклон наблюдался 1 день (3%), циклон 10 дней (32%), ложбина 2 дня (7%), гребень 3 дня (10%), малоградиентное поле высокого давления 15 дней (48%).

Таблица №24 Процентная повторяемость барических образований за август 2019г.

БО		Процент
Az	2	7
Zn	9	29
hollow	1	3
flathp	19	61

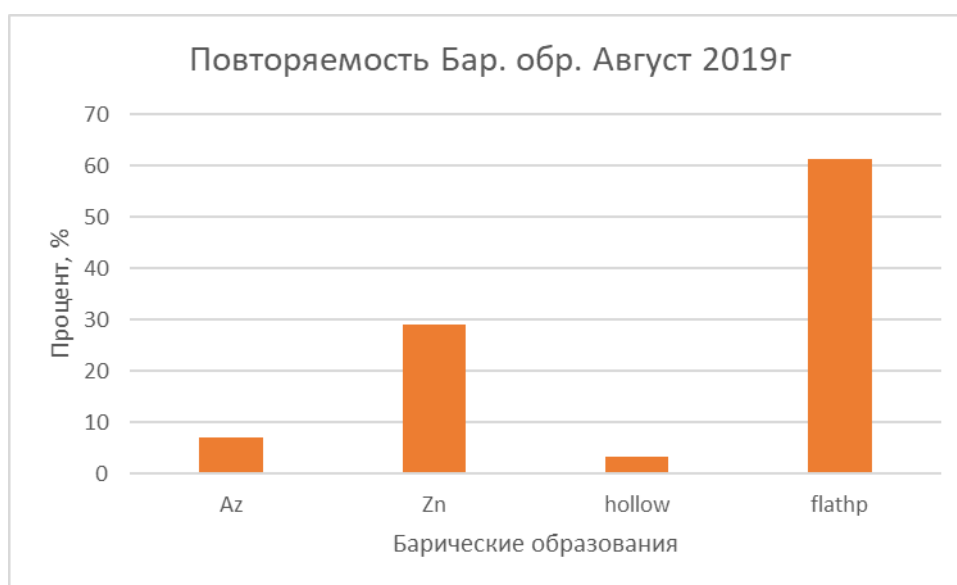


Рисунок 19

В августе 2019 года антициклон наблюдался 2 дня (7%), циклон 9 дней (29%), ложбина 1 день (3%), малоградиентное поле высокого давления 19 дней (61%).

Таблица №25 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон 2019г.

Лето 2019		
БО		Процент
Az	7	8
Zn	22	24
hollow	7	8
ridge	10	11
saddle	1	1
flathp	44	48

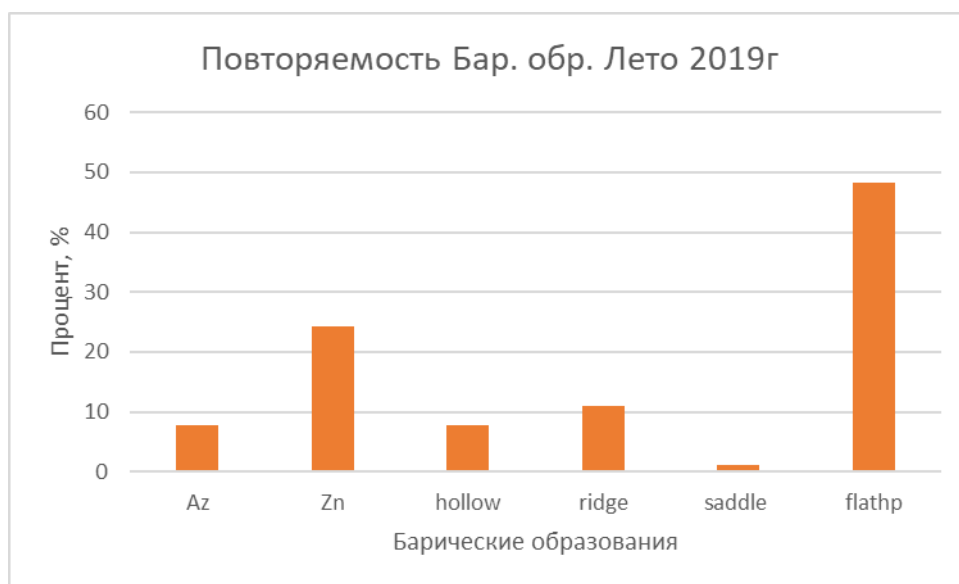


Рисунок 20

В летнем сезоне 2019 года антициклон наблюдался 7 дней (8%), циклон 22 дня (24%), ложбина 7 дней (8%), гребень 10 дней (11%), седловина 1 день (1%), малоградиентное поле высокого давления 44 дня (48%).

Таблица № 26 Повторяемость барических образований за летний сезон в 2020г.

Лето 20					
Дата		Дата		Дата	
01.июн.20	Az	01.июл.20	Zn	01.авг.20	Flathp
02.июн.20	Flathp	02.июл.20	Zn	02.авг.20	Flathp
03.июн.20	Az	03.июл.20	Flathp	03.авг.20	Flathp
04.июн.20	Flatp	04.июл.20	Flathp	04.авг.20	Flathp
05.июн.20	Zn	05.июл.20	Zn	05.авг.20	Flathp
06.июн.20	Zn	06.июл.20	Zn	06.авг.20	Az
07.июн.20	Zn	07.июл.20	Flathp	07.авг.20	Az
08.июн.20	Flatp	08.июл.20	Flathp	08.авг.20	Az
09.июн.20	Flatp	09.июл.20	Flathp	09.авг.20	Flathp

10.июн.20	Flathp	10.июл.20	Flathp	10.авг.20	Flathp
11.июн.20	Az	11.июл.20	Flathp	11.авг.20	Flathp
12.июн.20	Az	12.июл.20	Flathp	12.авг.20	Flathp
13.июн.20	Az	13.июл.20	Flathp	13.авг.20	Flathp
14.июн.20	Az	14.июл.20	Saddle	14.авг.20	Flathp
15.июн.20	ridge	15.июл.20	Flathp	15.авг.20	Flathp
16.июн.20	Flathp	16.июл.20	Flathp	16.авг.20	Flathp
17.июн.20	Flathp	17.июл.20	Saddle	17.авг.20	Flathp
18.июн.20	Az	18.июл.20	Flathp	18.авг.20	Flathp
19.июн.20	Az	19.июл.20	Flathp	19.авг.20	Flathp
20.июн.20	Az	20.июл.20	Flathp	20.авг.20	Flathp
21.июн.20	Az	21.июл.20	Flathp	21.авг.20	Flathp
22.июн.20	Flathp	22.июл.20	*	22.авг.20	Flathp
23.июн.20	Flathp	23.июл.20	Zn	23.авг.20	Zn
24.июн.20	Az	24.июл.20	Zn	24.авг.20	нет данных
25.июн.20	Az	25.июл.20	Zn	25.авг.20	Flathp
26.июн.20	Az	26.июл.20	Flathp	26.авг.20	Flathp
27.июн.20	Flathp	27.июл.20	Flathp	27.авг.20	Flathp
28.июн.20	Flathp	28.июл.20	Flathp	28.авг.20	Flathp
29.июн.20	hollow	29.июл.20	Zn	29.авг.20	Flathp
30.июн.20	hollow	30.июл.20	Zn	30.авг.20	Flathp
		31.июл.20	Hollow	31.авг.20	Flathp

*- данные отсутствуют

Таблица №27 Процентная повторяемость барических образований за июнь 2020г.

БО		Процент
Az	13	43

Zn	3	10
hollow	2	7
ridge	1	3
flathp	8	27
flatlp	3	10

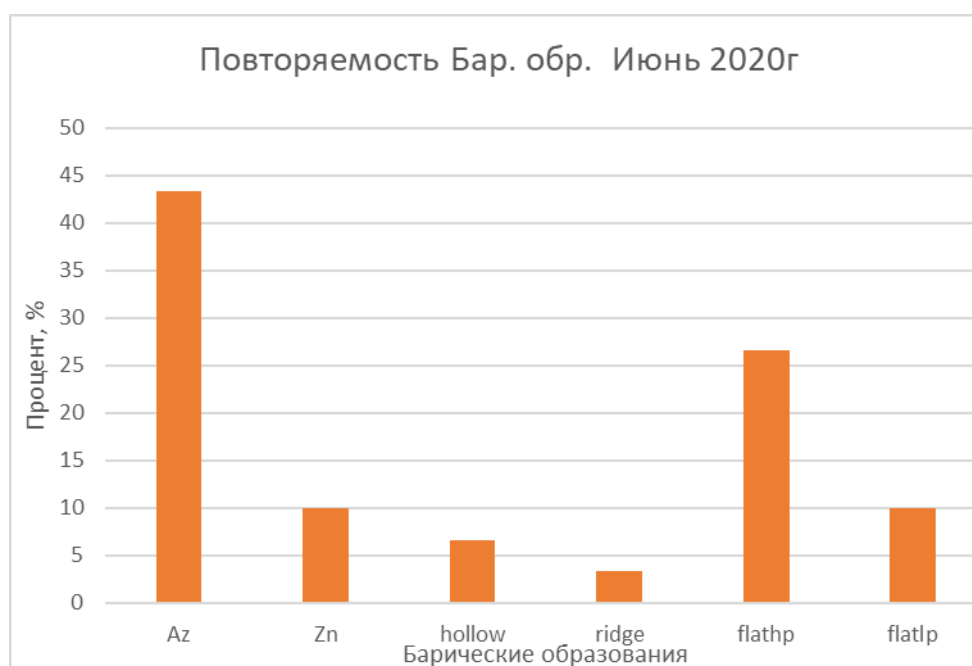


Рисунок 21

В июне 2020 года антициклон наблюдался 13 дней (43%), циклон 3 дня (10%), ложбина 2 дня (7%), гребень 1 день (3%), малоградиентное поле высокого давления 8 дней (27%), малоградиентное поле низкого давления 3 дня (10%)

Таблица №28 Процентная повторяемость барических образований за июль 2020г.

БО		Процент
Zn	9	30
hollow	1	3
saddle	2	7
flathp	18	60

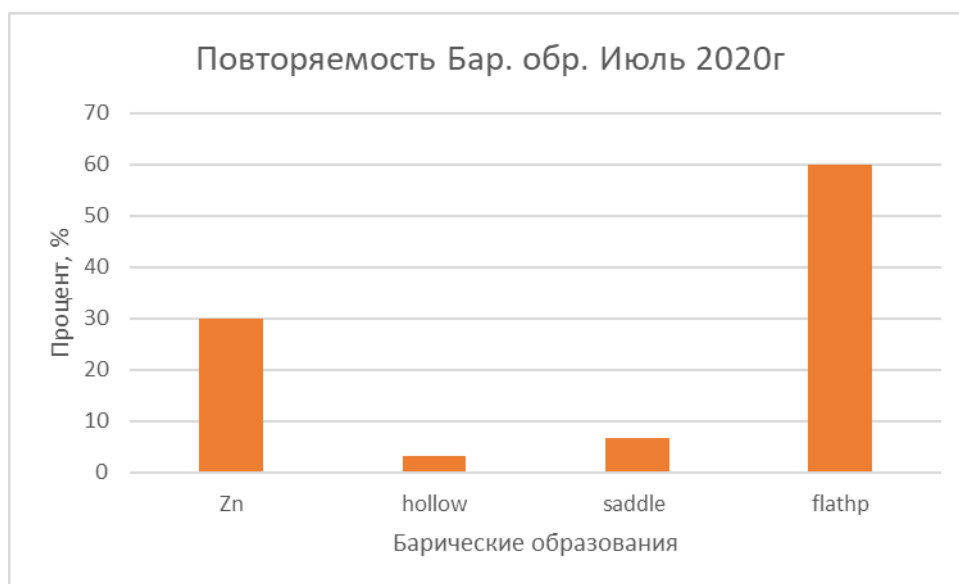


Рисунок 22

В июле 2020 года циклон наблюдался 9 дней (30%), ложбина 1 день (3%), седловина 2 дня (7%), малоградиентное поле высокого давления 18 дней (60%).

Таблица №27 Процентная повторяемость барических образований за августе 2020г.

БО		Процент
Az	3	10
Zn	1	3
flathp	26	87

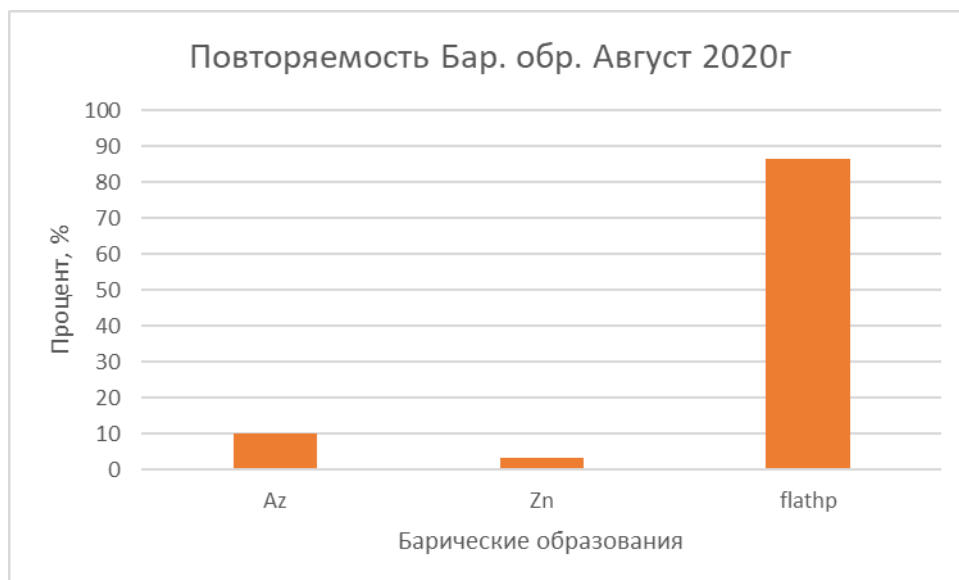


Рисунок 23

В августе 2020 года антициклон наблюдался 3 дня (10%), циклон 1 день (3%), малоградиентное поле высокого давления 26 дней (87%).

Таблица №28 Процентная повторяемость барических образований за летний сезон 2020г.

Лето 2020		
БО		Процент
Az	16	18
Zn	13	15
hollow	3	3
ridge	1	1
saddle	2	2
flathp	52	58
flatlp	3	3

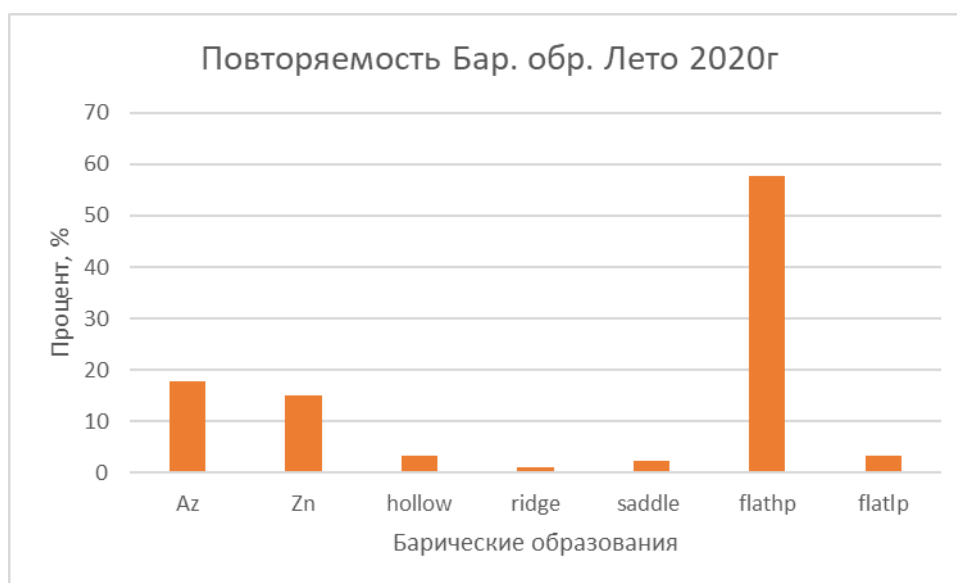


Рисунок 24

В летнем сезоне 2020 года антициклон наблюдался 16 дней (18%), циклон 13 дней (15%), ложбина 3 дня (3%), гребень 1 день (1%), седловина 2 дня (2%), малоградиентное поле высокого давления 52 дня (58%), малоградиентное поле низкого давления 3 дня (3%).

2.2 Формирование метеорологического режима атмосферы в летнее время года

Ряд метеорологических элементов характеризует состояние атмосферы и процессы, происходящие в ней.

Например: давление, температура, видимость, влажность, осадки, ветер и облака.

Одной из важнейших характеристик климата является **температурный режим.**

Под воздействием атмосферной циркуляции сам естественный ход температуры воздуха, зависящий от широтного пояса, обычно нарушается.

Для Санкт-Петербурга типична частая смена воздушных масс различного происхождения, и в следствие этого происходит

значительная изменчивость погодных условий во времени, а следовательно и изменчивость температуры воздуха.

В РФ и большинстве других стран мира принята стоградусная шкала. За основные точки в этой шкале приняты: 0°C - точка плавления льда и 100°C -точка кипения воды при нормальном давлении (760 мм рт. ст.). Промежуток между этими точками разбит на 100 равных частей. $1/100$ этого промежутка носит название «один градус Цельсия» - 1°C .

Лето обычно совпадает с началом календарного лета (июнь), а вот конец смещается к середине или даже концу сентября. Температура воздуха значительно повышается обычно до 21 июля, а самыми теплыми является в основном конец июля. Получается, что в самом теплом месяце лета (июле) средняя многолетняя месячная температура достигает почти $17,8^{\circ}\text{C}$, что превышает температуру июня и августа на $2-4^{\circ}\text{C}$.

Влажность воздуха обычно определяется количеством в нем водяного пара. Количество обычно не постоянно и будет зависит от различных факторов (нахождение рядом водоемов, осадки и время их прохождения, температура воздуха). Например, когда температура воздуха низкая, то содержание водяного пара меньше и из-за этого может появляется роса ночью.

Парциальное давление водяного пара, содержащегося в воздухе, выраженное в гектапаскалях называется упругостью водяного пара. Это характеризует влагосодержание воздуха.

Отношение (%) фактической упругости водяного пара, содержащегося в воздухе, у максимально возможной при данной температуре называют относительной влажностью. Характеризует степень насыщенности воздуха водяным паром.

От зимы к лету увеличивается упругость водяного пара, при этом повторяя ход температуры воздуха, и за год в среднем составляет $7,8$ гПа, а амплитуда за год – 10 гПа. Наибольших значений достигает в

июле и составляет 14,7 гПа в Санкт-Петербурге, а в пригороде, который несколько ниже примерно 0,3 гПа.

В летний период, более теплый, упругость водяного пара изменяется в достаточно широком диапазоне: 5 – 6 гПа, в июле например от 17,7 до 11,4 гПа.

Атмосферные осадки

Осадки выпадают в виде мороси, града, снега, дождя и прочее или осаждаются прямо из воздуха в виде росы, инея и измороси. Количество осадков обычно измеряется толщиной слоя выпавшей воды в мм, если отсутствуют стоки и испарения.

Максимум осадков в Санкт-Петербурге обычно приходится на август (88 мм).

Интенсивность циклонической деятельности в основном характеризует выпадение осадков в Санкт-Петербурге. Осадки в течение года выпадают неравномерно: обычно большая их часть приходится на теплый период (70%), а остальные 30% уже на холодный. Большая часть выпадающих осадков за год – жидкие (в среднем 619 мм).

Для июня также очень характерны значительные отклонения количества осадков от нормы. В это время обычно бывает длительное отсутствие дождей, что приводит к уменьшению запасов влаги в почве, на газонах и растениях.

Атмосферное давление

Это одна из основных характеристик физического состояния атмосферы. Измеряется в миллиметрах ртутного столба или в миллибарах.

Всегда уменьшается с высотой, именно поэтому результаты давления на станции приводят к уровню моря (для получения понимания о пространственном распределении). Изменение давления с высотой

обычно можно характеризовать величиной барометрической ступени (высота, на которую надо подняться или опуститься, чтобы давление изменилось на 1 мм рт ст или на 1 мб)

Атмосферное давление не остается постоянным в любой точке земной поверхности.

В Санкт-Петербурге изменения атмосферного давления от месяца к месяцу не велики. Минимум приходится обычно на июль (1010,1 гПа).

Дальность видимости различных объектов – это расстояние, на котором будет виден контраст между фоном и объектом, и он становится равным пороговому контрасту человеческого глаза.

Зависит от характеристик фона и объекта, прозрачности атмосферы и освещенности.

Обычно, если нет метеорологических явлений ухудшающих видимость, МДВ составляет не менее 10км. Явления уменьшающие метеорологическую дальность видимости: туман, метель, осадки, дымка и др.

Наиболее прозрачная атмосфера городе Санкт-Петербург с мая по август. Повторяемость хорошей видимости в этот период составляет около 90%. Это связывают обычно с тем, что в теплые летние сезоны уменьшается повторяемость явлений ухудшающих видимость, и с более интенсивной турбулентностью, которая способствует переносу различных примесей, мешающих также видимости, в более высокие слои воздуха.

2.3 Влияние метеорологического режима на биометеорологический режим атмосферы.

С помощью биометеорологических индексов, которые представляются как косвенные индикаторы оценки окружающей среды,

оценивается степень дискомфорта, возникающая от избытка тепла. Сама реакция на воздействие отдельных метеорологических элементов (либо их совокупности) могут проявляться мгновенно или пролонгировано, и продолжаться в течение часов, суток, нескольких дней либо более длительного периода.

Были попытки связать наибольшее число факторов окружающей человека среды, оказывающих влияние на теплоощущения, в некий общий показатель, и таким образом появились индексы.

В настоящее время существует много подходов к классифицированию подобных показателей.

Например, Исаев А.А. разделяет индексы на подгруппы в зависимости от сочетаний метеорологических величин, используемых для их расчета. Таким образом, выделяются температурно-влажностные, температурно-ветровые, температурно-влажностно-ветровые и другие типы индексов. Такая типизация часто применяется в российской практике. Данные индексы используют всю информацию об окружающей среде, но никак не учитывают физиологию самого человека.

При этом зарубежный опыт исследований и опытов в области биоклиматологии включает в себя индексы, которые учитывают информацию как и о погодных условиях, так и о физиологических особенностях человека.

В конечном итоге, опираясь на настоящее время, индексы можно разделить на несколько категорий:

- 1) индексы, основанные на различных эмпирических связях между сочетаниями некоторых метеорологических факторов и теплоощущениями человека;
- 2) показатели, основанные на учете изменений физиологических функций организма, проявляющихся в виде ответных реакций на влияние погодных условий;

3) показатели, учитывающие преимущественно экстремальные пролонгированные воздействия на организм, приводящие к резким функциональным сдвигам.

Рассмотрим главные из них:

- **Эффективная температура (ЭТ).**

При самых различных сочетаниях метеорологических элементов можно испытывать одинаковое теплоощущение. Опытным путем был установлен ряд сочетаний и относительной влажности воздуха и температуры, при которых эффект теплоотдачи и теплоощущения будет одинаковым. Их выражают в градусах температуры насыщенного водяными парами неподвижного воздуха – в градусах эффективной температуры.

Эта эффективная температура определяется по формуле А. Миссенарда:

$$ЭТ = t - 0,4(t - 10)(1 - f/100)$$

где f – относительная влажность, %; t – температура сухого термометра, °С.

Таблица №29 Теплоощущения человека в зависимости от значений ЭТ (°С)

ЭТ	Ощущение	Нагрузка
>30	Очень жарко	Сильная
30...24	Жарко	Умеренная
24...18	Тепло	Комфортно
18...12	Умеренно тепло	Комфортно
12...6	Прохладно	Комфортно
6...0	Умеренно	Комфортно

0...-12	Холодно	Умеренная
-12...-24	Очень холодно	Сильная угроза обмороживания
-24...-30	Крайне холодно	Очень сильная
<-30	Крайне холодно	Чрезвычайно высокая вероятность замерзания

- **Эквивалентно-эффективная температура. (ЭЭТ)**

ЭЭТ характеризует теплоощущение человека находящегося в тени.

Оценку ЭЭТ выполняют по номограмме для одетого и раздетого человека, имеющей три входных параметра: температуру смоченного термометра, температуру воздуха и скорость ветра.

Следует отметить, что температурой смоченного термометра удобно пользоваться только при наличии исходных материалов психрометрических наблюдений.

При использовании обработанных метеорологических наблюдений (обычно не содержащих этого параметра) необходимо сначала находить ее по величинам относительной влажности или упругости пара, что затрудняет определение ЭЭТ по номограмме.

Формула для расчета ЭЭТ предложенная Б.А. Айзенштадтом:

$$ЭЭТ = t[1 - 0.003(100 - f)] - 0.385v^{0.59} [(36.6 - t) + 0.622(v - 1)] + [(0.0015v + 0.008)(36.6 - t) - 0.0167](100 - f)$$

где v – скорость ветра, м/с.

- **Показатель ET (по А. Миссенарду)**

Этот показатель учитывает влияние скорости ветра, температуры и влажности воздуха при оценке тепловой чувствительности человека.

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + \frac{1}{1.76 + 1.4v^{0.75}}} - 0.29t(1 - f/100)$$

где v – скорость ветра, м/с; t – температура воздуха, °С; f – относительная влажность, %.

Преимущество ET в том что он, как биоклиматический показатель, может использоваться как для теплых, так и для холодных сезонов года.

Таблица 30 Биоклиматическая классификация ET для оценки тепловой чувствительности

ET	Физиологическая нагрузка
>30,1	Тепловая нагрузка сильная
24,1...30,0	Тепловая нагрузка умеренная
18,1...24,0	Комфортно-тепло
12,1...18,0	Комфорт (умерен. тепло)
6,1...12,0	Прохладно
0,1...6,0	Умеренно прохладно
0,1...-6,0	Очень прохладно
-6,1...-12,0	Умеренно холодно
-12,1...-18,0	Холодно
-18,0...-24,0	Очень холодно
<-24,1	Начинается угроза обморожения

- **Индекс патогенности и изменчивости климата**

Этот индекс используют в основном для определения степени действия раздражения погодных факторов.

Формула для расчета индекса патогенности (по В.Г. Бокша):

$$J = 10^{(f-70)/20} + 0.2v^2 + 0.06n^2 + 0.06(\Delta p)^2 + 0.3(\Delta t)^2 + i(t)$$

где $i(t) = 0.02(18-t)^2$ при $t < 18^0\text{C}$, $i(t) = 0.2(t - 18)^2$ при $t > 18^0\text{C}$,
 n – облачность в баллах (или по гелиографу).

Таблица №31 **Классификация погодных условий (по С.С. Андрееву)**

Погодные условия	I
Оптимальные(комфортные)	0...9,9
Слабо раздражающие	10...16
Умеренно раздражающие	16,1...18
Сильно раздражающие	18,1...24
Острые	Более 24

3. Биометеорологический режим атмосферы СПб в летнее время года

3.1 Анализ биометеорологических показателей.

2016г.

Уровень комфорта зависит от показателя ET. Для определения уровня комфорта были взяты значения ET за один летний сезон. Эти значения были распределены с помощью «Биоклиматической классификации ET для оценки тепловой чувствительности». Далее были подсчитаны дни в которые были одни и те же уровни, в последствии количество дней переведены в процентное соотношение и построены гистограммы.

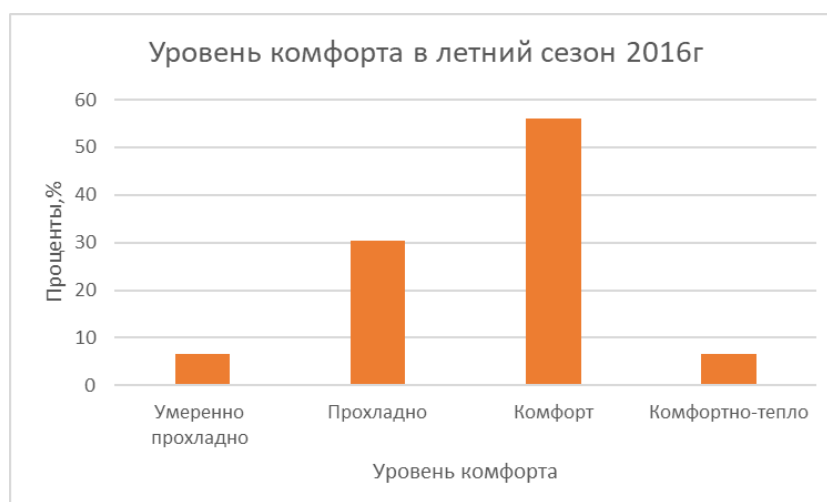


Рисунок 25

Эта гистограмма показывает, что за летний сезон 2016г. было больше комфортных дней – 52 дня (56%).

Погодные же условия определяются при помощи индекса патогенности J. Для определения условий взято значение J за один летний сезон. Эти значения были распределены с помощью «Классификация погодных условий». Далее были подсчитаны дни в которые были одни и те же условия, в последствии эти дни перевели в проценты и построили гистограммы.

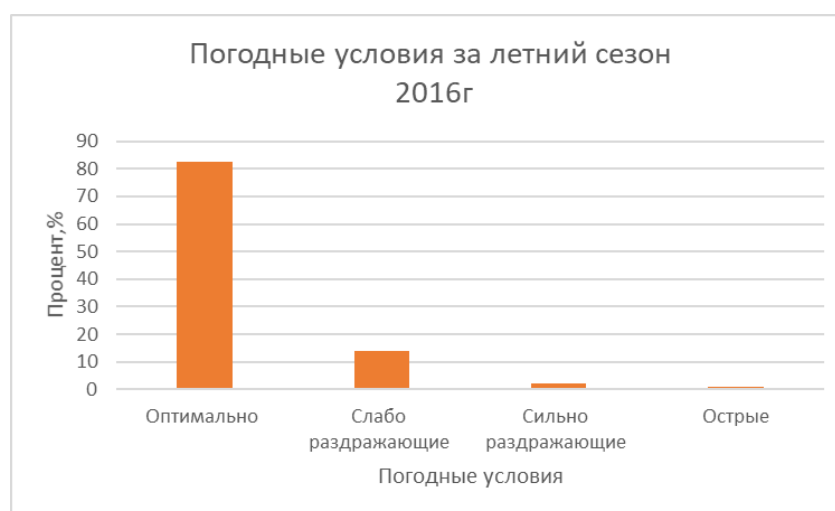


Рисунок 26

По данной гистограмме видно что за летний сезон в 2016г. было больше оптимальных погодных условий.

Сопоставив две эти гистограммы можно сказать, что лето в 2016г. было комфортным, без больших экстремальных периодов.

2017г.

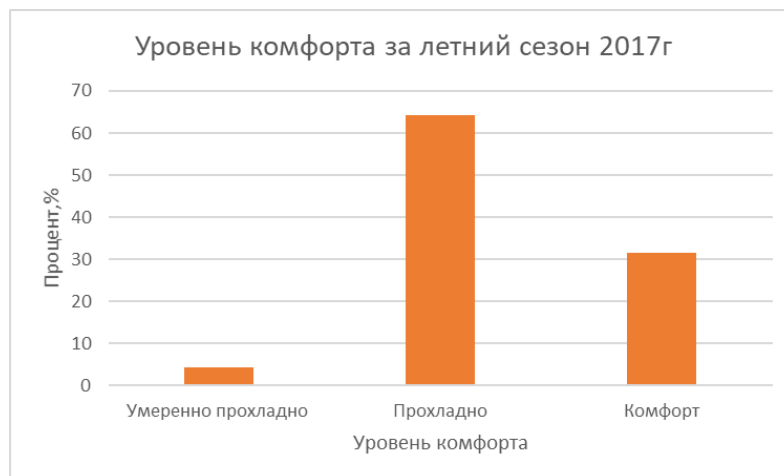


Рисунок 27

Представленный график показывает что за летний сезон в 2017г. было большое количество прохладных дней – 59 (64%). Самым прохладным оказался июнь, там было 24 дня с таким уровнем комфорта.



Рисунок 28

Погодные условия за три летних месяца 2017г. были больше оптимальными.

Судя по двум представленным гистограммам можно сделать вывод, что лето 2017г. было не теплым и спокойным.

2018г.

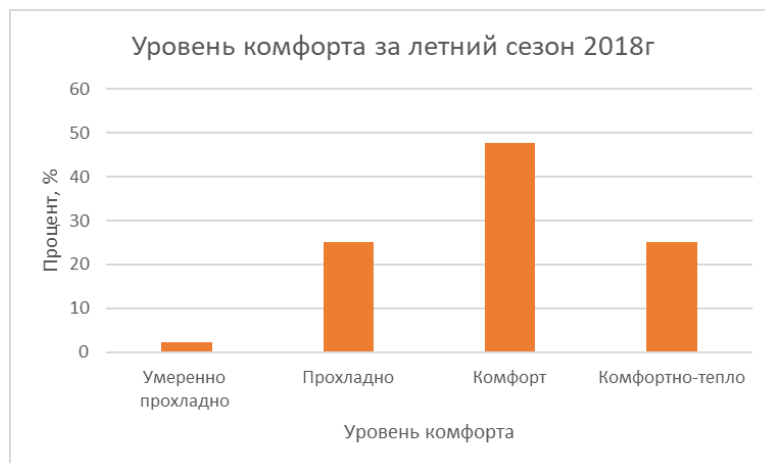


Рисунок 29

Лето 2018г. было более комфортным, чем предыдущее лето 2017г., тут было 44 комфортных дня (48%), что больше чем в 2017г. – 29 дней.



Рисунок 30

Погодные условия также как и всегда были оптимальными.

2019г.



Рисунок 31

Во время летнего сезона в 2019г. много комфортных дней – 50 (54%), но также много и прохладных дней – 39 (43%). В июне было одинаковое количество дней и прохладных и комфортных- 15 и 15 соответственно. В июле тоже одинаковое количество – по 14. Август же оказался самым комфортным, там было таких 21 день.



Рисунок 32

Погодные условия были как и в предыдущие года в основном оптимальные.

2020г.

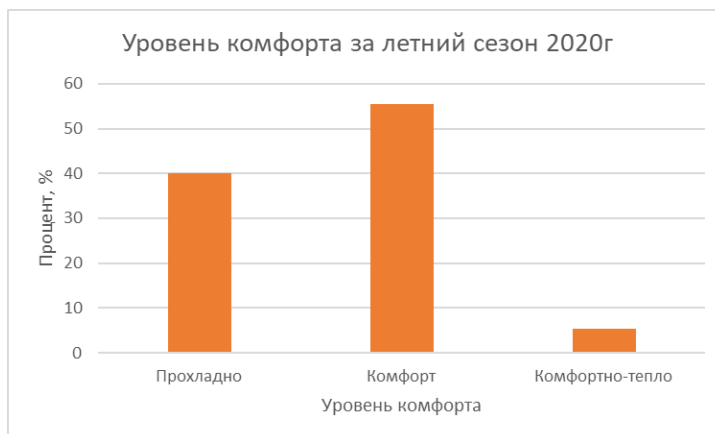


Рисунок 33

В 2020г. ситуация практически такая-же как была в 2019г.. Тут комфортных дней было 51 (55%), а прохладных – 36 (40%). Самым комфортным месяцем оказался июнь, а самым прохладным – август.



Рисунок 34

Погодные условия были как и в предыдущие года в основном оптимальные.

Рассмотрим повторяемость барических образований при индексе патогенности больше 10, за весь рассматриваемый период.

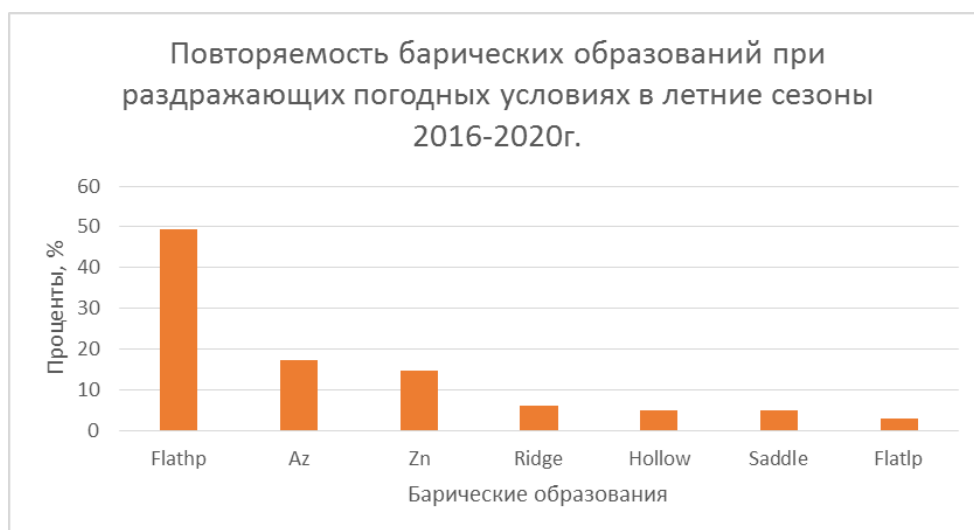


Рисунок 35

При индексе больше 10 в летнее время года погодные условия будут слабо раздражающие, сильно раздражающие или острые для организма. В рассматриваемые года преимущественно при таком высоком индексе наблюдались малоградиентные поля высокого давления - 40 дней. Циклонов было меньше больше чем в 2 раза - всего 14 дней. Антициклонов - 12. Ложбин и седловин наблюдалось одинаковое количество - 4 дня. Гребней - 5 дней и меньше всего наблюдалось малоградиентное поле низкого давления - всего 2 дня. Исходя из представленных данных можно сделать вывод, что высокий индекс патогенности формируют малоградиентные поля высокого давления.

3.2 Анализ метеовеличин за 2017 год.

Проанализировав данные получилось что 2017г. стал самым выделяющимся, т.к. летний сезон был самым прохладным.



Рисунок 36

Исходя их гистограммы повторяемости барических образований погода в летний период в 2017 году определялась циклонической деятельностью.



Рисунок 37 Изменчивость скорости ветра в летний период 2017г

Амплитуда изменения скорости ветра была большой (2,9 м/с).

Скорость ветра максимальная наблюдалась в июне – 3,6 м/с; минимальная скорость наблюдалась в августе – 0,7 м/с.

Стандартное отклонение за весь сезон составляло 0,6 м/с.

Средняя скорость ветра летом 2017 была 1,8 м/с.



Рисунок 38

Максимальная температура наблюдалась в августе – 21,9°С.

Минимальная температура была также в августе и составляла 10,9°С.

Амплитуда изменения температуры составляла 10°С.

Стандартное отклонение в летний период 2017г. было 2,5°С.

Среднее значение температуры за все три летних месяца – 16,0°С.

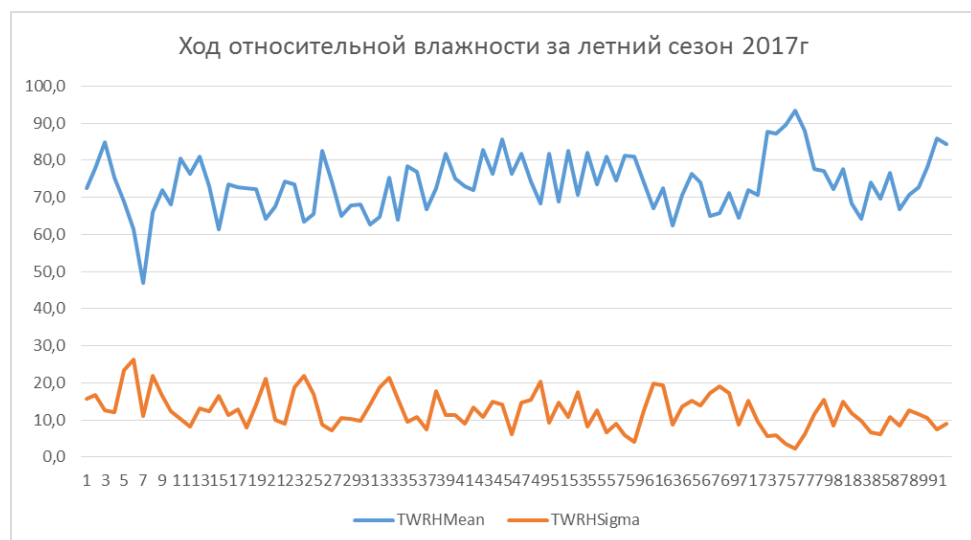


Рисунок 39

Максимальное значение относительной влажности наблюдалось в августе и составляло 93,3. Минимальное значение в июле – 14,7.

Амплитуда изменения относительной влажности была 78,6.

Среднее значение относительной влажности в летний период 2017г. составляло 73,6.

Стандартное отклонение – 7,6.



Рисунок 40

Амплитуда изменения точки росы была большой (10,61°C).

Максимальное значение точки росы наблюдалась в июне – 11,7°C; минимальное в августе – 1,09°C.

Стандартное отклонение за весь сезон составляло 1,8°C.

Среднее значение точки росы летом 2017 была 5,09°C.



Рисунок 41

Амплитуда изменения давления – 29,5 гПа.

Значение давления максимально было в августе – 1025,4 гПа;
минимальное давление наблюдалась в июне – 995,9 гПа.

Стандартное отклонение за весь сезон составляло 6,2 гПа.

Среднее значение давления летом 2017 было 1010,4 гПа.

3.3 Определение повторяемости барических образований формирующих неблагоприятную погоду.

Таблица № 32 Показатели всех параметров за июнь 2017г.

Дата	Бар. обр.	T	RH	P	wind	ET		J	
1 июн 17	Zn	14,8	72,5	1016,2	1,8	9,2	Прохладно	5,4	Оптимальные
2 июн 17	Zn	14,8	78,0	1014,8	1,4	10,1	Прохладно	8,6	Оптимальные
3 июн 17	Zn	14,3	84,9	1007,8	2,0	8,1	Прохладно	12,2	Слабо раздражающие
4 июн 17	Saddle	15,6	75,3	1000,6	2,1	9,5	Прохладно	11,5	Слабо раздражающие
5 июн 17	Flatlp	14,5	68,8	995,9	2,4	7,9	Прохладно	7,7	Оптимальные
6 июн 17	Flathp	12,3	61,5	1003,4	2,5	5,3	Умеренно прохладно	8,8	Оптимальные
7 июн 17	Flathp	14,9	47,0	1009,3	2,0	9,0	Прохладно	6,7	Оптимальные
8 июн 17	Az	16,3	66,0	1011,5	1,3	11,9	Прохладно	2,3	Оптимальные
9 июн 17	Flathp	16,0	72,0	1010,3	1,3	11,6	Прохладно	3,6	Оптимальные
10 июн 17	Flathp	17,5	68,0	1010,1	2,5	11,1	Прохладно	3,5	Оптимальные
11 июн 17	Flathp	14,9	80,4	1002,3	2,5	8,1	Прохладно	12,7	Слабо раздражающие
12 июн 17	Zn	13,5	76,4	1002,6	2,0	7,3	Прохладно	7,5	Оптимальные
13 июн 17	Zn	12,1	81,0	998,1	2,9	4,1	Умеренно прохладно	12,0	Слабо раздражающие
14 июн 17	Zn	12,4	72,9	1003,3	2,1	5,9	Умеренно прохладно	6,5	Оптимальные
15 июн 17	Flatlp	14,2	61,4	1003,2	1,3	9,7	Прохладно	5,9	Оптимальные
16 июн 17	Flatlp	14,3	73,4	1003,4	1,6	8,9	Прохладно	4,8	Оптимальные
17 июн 17	Flathp	14,2	72,8	997,9	1,9	8,4	Прохладно	8,5	Оптимальные

18 июн 17	Flatlp	14,3	72,5	999,0	3,3	6,5	Прохладно	7,5	Оптимальные
19 июн 17	Hollow	14,0	72,3	1001,7	3,6	5,8	Умеренно прохладно	6,9	Оптимальные
20 июн 17	Hollow	16,3	64,3	1008,7	2,4	9,9	Прохладно	10,0	Слабо раздражающие
21 июн 17	Zn	15,5	67,5	1010,4	1,6	10,3	Прохладно	2,9	Оптимальные
22 июн 17	Zn	14,8	74,3	1008,1	1,4	10,0	Прохладно	5,9	Оптимальные
23 июн 17	Hollow	15,1	73,4	1003,1	1,3	10,7	Прохладно	7,5	Оптимальные
24 июн 17	Flatlp	17,9	63,4	1003,7	1,5	13,0	Комфорт	5,7	Оптимальные
25 июн 17	Zn	17,1	65,4	1004,4	1,1	13,0	Комфорт	1,4	Оптимальные
26 июн 17	Zn	14,8	82,5	1006,0	2,0	8,7	Прохладно	12,2	Слабо раздражающие
27 июн 17	Zn	13,6	74,3	1007,3	1,9	7,7	Прохладно	5,8	Оптимальные
28 июн 17	Hollow	13,7	65,0	1009,7	2,5	6,8	Прохладно	5,5	Оптимальные
29 июн 17	Flatlp	12,9	67,9	1011,1	1,9	7,0	Прохладно	6,9	Оптимальные
30 июн 17	Zn	14,1	68,0	1010,9	1,5	9,0	Прохладно	3,6	Оптимальные

В июне 2017г. наблюдалось большое количество циклонов, и много дней где из барических образований преобладало малоградиентное поле низкого давления. Значения влажности были достаточно большие, что могло доставлять организму дискомфорт. Температура была достаточно невысокой для летнего сезона. По показателям ET погода в большей части месяца была прохладной, при этом индекс патогенности показывает, что человек находился практически весь месяц в оптимальном состоянии.

Таблица № 33 Показатели всех параметров за июль 2017г.

Дата	Бар. обр.	T	RH	P	wind	ET		J	
1 июл 17	Zn	1,6	16,8	62,8	1011,2	7,64	Прохладно	11,6	Оптимальные
2 июл 17	Zn	1,9	19,2	64,8	1011,3	7,45	Комфорт	13,2	Оптимальные
3 июл 17	Zn	1,5	17,8	75,3	1009,8	5,14	Комфорт	11,5	Оптимальные
4 июл 17	Flatlp	1,9	21,1	64,0	1004,5	7,51	Комфорт	15,3	Слабо раздражающие
5 июл 17	Zn	1,5	16,6	78,5	1007,1	3,89	Прохладно	9,6	Умеренно раздражающие

6 июл 17	Zn	2,0	16,5	76,8	1009,0	4,26	Прохладно	8,1	Оптимальные
7 июл 17	Flatlp	1,8	15,9	66,9	1012,3	6,26	Прохладно	9,7	Оптимальные
8 июл 17	Zn	1,8	16,3	72,5	1013,4	5,43	Прохладно	9,3	Оптимальные
9 июл 17	Zn	1,3	15,0	81,9	1009,8	3,24	Прохладно	8,2	Слабо раздражающие
10 июл 17	Flatlp	2,6	15,5	75,1	1010,2	4,59	Прохладно	5,2	Оптимальные
11 июл 17	Az	2,5	15,6	73,0	1011,9	4,96	Прохладно	6,0	Оптимальные
12 июл 17	Hollow	1,8	15,9	72,0	1013,2	5,34	Прохладно	8,9	Оптимальные
13 июл 17	Zn	0,8	14,7	82,9	1015,2	3,06	Прохладно	10,0	Оптимальные
14 июл 17	Zn	1,8	16,7	76,4	1016,1	4,50	Прохладно	9,1	Оптимальные
15 июл 17	Zn	1,1	14,9	85,6	1014,6	2,63	Прохладно	8,1	Оптимальные
16 июл 17	Flathp	1,8	16,2	76,4	1010,3	4,23	Прохладно	8,5	Оптимальные
17 июл 17	Hollow	1,5	16,9	81,8	1007,9	3,43	Комфорт	9,6	Оптимальные
18 июл 17	Hollow	1,3	17,9	74,3	1007,4	5,02	Комфорт	12,5	Оптимальные
19 июл 17	Hollow	1,3	19,7	68,3	1006,1	6,74	Комфорт	15,1	Оптимальные
20 июл 17	Flathp	0,8	18,1	81,8	1008,7	3,31	Комфорт	13,9	Оптимальные
21 июл 17	Az	1,5	19,9	68,9	1010,0	6,18	Комфорт	14,5	Оптимальные
22 июл 17	Az	1,1	18,6	82,5	1008,9	3,18	Комфорт	12,9	Слабо раздражающие
23 июл 17	Az	1,6	19,4	70,6	1013,8	6,00	Комфорт	13,5	Оптимальные
24 июл 17	Hollow	2,6	18,9	82,0	1011,6	3,24	Комфорт	8,6	Оптимальные
25 июл 17	Zn	1,9	18,6	73,4	1013,3	5,15	Комфорт	11,5	Оптимальные

26 июл 17	Flatlp	2,4	18,0	80,9	1006,1	3,40	Комфорт	8,2	Слабо раздражающие
27 июл 17	Flatlp	1,8	16,9	74,5	1004,8	4,71	Прохладно	9,7	Оптимальные
28 июл 17	Zn	2,4	17,2	81,1	1002,6	3,35	Прохладно	7,1	Оптимальные
29 июл 17	Zn	3,1	17,1	81,0	1007,7	3,33	Прохладно	4,8	Слабо раздражающие
30 июл 17	Flatlp	2,9	17,0	74,0	1013,9	4,94	Прохладно	6,7	Оптимальные
31 июл 17	Ridge	1,5	18,4	67,1	1021,4	6,91	Комфорт	13,2	Оптимальные

В июле 2017г. преобладающим барическим образованием был циклон, также было много ложбин. Значения влажности было достаточно высоким, что могло вызывать дискомфорт у людей. Давление было низкое. По показателям ET дней с прохладной и с комфортной погодой было почти одинаково, но с прохладной все же больше. Индекс патогенности показывает, что человек находился практически весь месяц в оптимальном состоянии.

Таблица № 34 Показатели всех параметров за август 2017г.

Дата	Бар. обр.	T	RH	P	wind	ET		J	
1 авг 17	Az	1,3	18,8	72,4	1022,2	5,59	Комфорт	13,7	Оптимальные
2 авг 17	Az	1,9	19,8	62,4	1018,3	7,56	Комфорт	14,1	Оптимальные
3 авг 17	Zn	2,4	20,6	70,6	1013,3	5,88	Комфорт	12,9	Оптимальные
4 авг 17	Hollow	1,5	19,0	76,4	1013,0	4,60	Комфорт	12,8	Оптимальные
5 авг 17	Zn	2,5	19,7	74,1	1013,1	4,96	Комфорт	11,1	Оптимальные
6 авг 17	Zn	1,9	18,4	65,0	1018,9	7,26	Комфорт	12,3	Оптимальные
7 авг 17	Zn	1,9	18,7	65,9	1025,4	7,16	Комфорт	12,6	Оптимальные
8 авг 17	Az	1,0	18,2	71,3	1024,3	5,79	Комфорт	14,0	Оптимальные
9 авг 17	Az	1,4	20,5	64,5	1020,2	7,09	Комфорт	15,8	Оптимальные
10 авг 17	Az	2,1	21,9	72,0	1015,8	5,66	Комфорт	15,0	Оптимальные

11 авг 17	Az	1,8	19,9	70,8	1015,9	5,63	Комфорт	13,7	Оптимальные
12 авг 17	Az	0,7	18,0	87,8	1014,3	2,09	Комфорт	13,6	Слабо раздражающие
13 авг 17	Hollow	0,8	16,1	87,1	1014,3	2,16	Комфорт	11,0	Слабо раздражающие
14 авг 17	Flathp	1,3	15,9	89,4	1010,5	1,80	Прохладно	8,2	Умеренно раздражающие
15 авг 17	Az	1,4	14,7	93,3	1005,6	1,09	Прохладно	5,3	Умеренно раздражающие
16 авг 17	Az	2,1	15,6	87,9	1002,6	2,03	Прохладно	4,7	Слабо раздражающие
17 авг 17	Az	2,9	13,8	77,8	1004,9	3,99	Прохладно	1,5	Слабо раздражающие
18 авг 17	Flathp	1,9	12,7	77,1	1007,9	4,21	Прохладно	3,7	Оптимальные
19 авг 17	Zn	1,5	11,9	72,3	1012,2	5,00	Прохладно	5,3	Оптимальные
20 авг 17	Zn	1,0	12,2	77,6	1015,4	4,14	Прохладно	6,8	Оптимальные
21 авг 17	Flathp	2,1	15,2	68,3	1016,7	6,10	Прохладно	7,6	Оптимальные
22 авг 17	Flathp	2,9	17,4	64,3	1015,1	7,09	Прохладно	8,8	Оптимальные
23 авг 17	Zn	2,3	17,4	74,0	1013,8	4,78	Прохладно	8,8	Оптимальные
24 авг 17	Zn	2,3	16,2	69,5	1013,8	5,66	Прохладно	8,1	Оптимальные
25 авг 17	Zn	1,4	12,5	76,5	1019,2	4,19	Прохладно	5,7	Слабо раздражающие
26 авг 17	Zn	1,3	13,4	66,9	1021,8	6,19	Прохладно	8,9	Оптимальные
27 авг 17	Flatlp	1,5	11,6	70,8	1024,0	5,45	Прохладно	5,2	Оптимальные
28 авг 17	Flatlp	1,5	11,3	72,8	1021,7	4,97	Прохладно	4,5	Оптимальные
29 авг 17	Az	1,0	10,9	78,3	1014,1	3,81	Прохладно	5,2	Слабо раздражающие
30 авг 17	Az	1,0	11,7	85,8	1006,8	2,39	Прохладно	4,7	Умеренно раздражающие
31 авг 17	Az	1,4	13,0	84,4	1004,6	2,70	Прохладно	4,7	Слабо раздражающие

В августе 2017г. преобладающим барическим образованием был антициклон, также были циклоны. Значения влажности на протяжении всего летнего сезона были достаточно высокими, что могло вызывать дискомфорт у людей. По показателям ET дней с прохладной и с

комфортной погодой было почти одинаково. Индекс патогенности показывает, что человек находился практически весь месяц в оптимальном состоянии, но при этом были дни и с раздражением.

Заключение

Данная выпускная квалификационная работа была направлена на изучение влияния циркуляции атмосферы на биометеорологический режим атмосферы Санкт-Петербурга в летнее время года.

Исследовала повторяемость барических образований, формирующих неблагоприятную для организма человека погоду. Чаще всего при наличии большого количества циклонов или малоградиентных областей низкого давления погода не на уровне комфорта для человека, а на оптимальном уровне.

Погода в летний сезон 2015 года была определена антициклоническим действием. В 2016 году – малоградиентным полем повышенного давления. В 2017 году – циклоническим действием. 2018 и 2019 года были определены действием малоградиентного поля повышенного давления. В 2020 год погода в летний сезон была определена также малоградиентным полем высокого давления.

Результаты этой выпускной квалификационной работы могут быть использованы при дальнейшем изучении влияния погодных и климатических условий на здоровье организма.

Список литературы

1. Головина Е.Г., Русанов В.И. «Методика расчета биометеорологических параметров (индексов)». Учебное пособие СПб., издат. РГГМУ, 2007.

2. Головина Е.Г., Русанов В.И. «Некоторые вопросы биометеорологии». Учебное пособие СПб., издат. РГГМИ, 1993.
3. Головина Е.Г., Трубина М.А. Методика расчетов биометеорологических параметров (индексов). – СПб., 1997. – 110 с.
4. Кобышева Н.В. Климат России [монография] - СПб. : Гидрометеиздат, 2001. - 654 стр.
5. Хандожко Л.А., «Региональные синоптические процессы», 1988г.
6. Швер Ц. А., Алтыкис Е.В., Евтеева Л.С. Климат Ленинграда [монография] - Ленинград: Гидрометеиздат, 1982.-251 стр.
7. Головина Е.Г. «Методические указания по выполнению лабораторной работы студентами метеорологического факультета (каф. МКОА)» РГГМУ. – СПб.: Изд. РГГМУ, 2021 – 32с.