



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 Анализ тенденций изменения климата Таджикистана

Исполнитель Навджувонова Ситора

Руководитель кандидат физико-математических наук, доцент

Кашлева Лариса Владимировна

«К защите допускаю»

заведующий кафедрой

кандидат географических наук, доцент

Абанников Виктор Николаевич

13 » 06 2019 г.

Санкт – Петербург

2019

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
1. Краткая физико – географическая и общая климатическая характеристика Таджикистана.....	5
1.1 Физико-географическое описание Таджикистана.....	5
1.2 Климатические особенности Таджикистан.....	9
1.3 Факторы влияющие на климат Таджикистана.....	17
2. Исследование метеорологических особенностей Таджикистана.....	21
2.1 Исходные данные.....	27
2.2 Использование метеорологических параметров потребителями	
2.3 Анализ изменение метеорологических параметров.....	30
2.4 Тенденции изменения климата.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	44
Список использованной литературы.....	47.

## ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования в данной работе является республика Таджикистан.

Предметом исследования в данной работе является изучение метеорологических особенностей Таджикистана.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение и анализ метеорологических особенностей республики Таджикистан.

Задачи работы:

- Изучить Физико-географические и климатические особенности Таджикистана;
- Исследовать особенности метеорологического режима Таджикистана по данным начала 21 века;
- Сравнить рассчитанные метеорологические параметры Таджикистана с климатическими нормами
- Структурно работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

В качестве работе исходные данные были взяты из станции Душанбе. Данные об атмосферное давление, температура воздуха, облачность, относительная влажность, скорость и направления ветра за 2015 года.

а

## 1. Краткая физико – географическая и общая климатическая характеристика Таджикистана

### 1.1. Физико-географическое описание Таджикистана

Таджикистан расположен в Центральной Азии. Вся площадь Таджикистана составляет 143 100 квадратных километров. Афганистан граничит на юге, с Китаем на востоке, с Кыргызстаном на севере, и с Узбекистаном на Западе Таджикистана. Выхода к морю нет. География Таджикистан, расположенная в изобилии на горе, примерно 93 процент территории таджикской области, горных земель. Доминирование: Заалайский хребет на севере страны, а горы Памир на юго-востоке. Это более половины территории, на которой фактически высота 3000 метров над уровнем моря. Самой высокой точкой Таджикистана является пик Исмаила Сомони (высота 4 795 метров). Несколько гор Таджикистана сложены из глубоких долин, образованными переплетением холодными реками . В восточных горах много ледников. Ледник Федченко (окружающая самая высокая вершина страна) охватывает 700-километровой и большой ледник в мире. Самая низкая точка Таджикистана находится на северо-западе, и в дальних пределах Таджикистана, вдоль севера Таджикистана. Другие объекты географии Таджикистана выделяет реки представляет собой систему обширных гор в стране приводят к большому количеству рек, дает что из наиболее важных являются: Сырдарья, Амударья, Вахш, Пяндж, Памир и Бартанг. В Таджикистане более 900 рек, общая протяженность которых составляет более 10 километров. Кроме того, на территории Таджикистана находятся многочисленные озера, самым крупными из которых являются: озеро Каракуль (площадью 380 квадратных километров), озеро Сарезкое (самое глубокое в Таджикистане, глубина 490 метров, с площадью более 130 квадратных километров).



Рисунок 1.1. Физическая карта Таджикистана

Географического и экономического положения. Таджикистан обычной горной страной с абсолютной высотой от 300 до 7495 метров. 93% их территорий принадлежат к высшим горным системам Средней Азии Тянь-Шаньской и Памирской. Почти половина территории Таджикистана, на высоте более 3000 метров. Более 10 процентов территории региона пригодны для хозяйственного использования. Горные массивы повсюду густой сетью долин и жабр, внизу, параллельно горному потоку. Вся Азия называется Памирским узлом. Здесь сходятся многих горных систем континентов. Положение геополитической географии Таджикистана также очень сложное из-за центральности территории, и вместе с тем граничит с Тюркскими землями на севере и востоке, и иранским народом, на юге. Таджикистан имеет сложный контур внешних границ. Самый сложный рубеж Восток,

а

идуший по Сарыкольскому хребту. Граница Таджикистана и Афганистана проходит четко через границу-реку. Таджикистан обычно считают горной страной. Около 6/10 всей территории Таджикистана занимают горы. Обширной территории занимают хребты Алайской горной системы. Юго-восточная часть страны занята высокогорьем Памира. Самая высокая вершина в СНГ – пик Исмаила Сомони (это пик Коммунизма) с высотой 7495 метров-на хребте Академии наук расположена. Здесь находятся самый длинный ледник Федченко (более 70 километров). Юго-западный Таджикистан является нижним хребтом, заменяемым речной долиной, где сосредоточены основные месторождения страны. Положение на границе умеренной и субтропической зон в центре определяется Главной особенностью континента. Зима обычно теплая, короткая, но при воздействии воздушной массы с севера температура может упасть до -15 градусов по Цельсию (в южных районах менее -2 градусов по Цельсию). В восточной части Памиров в холодном полюсе страны зимой ледники достигают 40 градусов по Цельсию. Летом всегда жарко. Часто бывают засухи. В целом Ледниковый период длится до 250 дней, что позволит выращивать все позднеспелые продукты.

Для Таджикистана потенциал водных ресурсов, имеет большое значение. Вода также используется для водоснабжения, и, самое главное, для производства электроэнергии один из способов производства возможен выход из экономического кризиса.



Рисунок 1.2. Пик Исмоила Сомони (7.495 м н.у.м)

## 1.2 Климатические особенности Таджикистана

Таджикистан подразделяется на пять районов: Северный Таджикистан, Юго-Западный Таджикистан, Центральный Таджикистан, Западный Памир и Восточный Памир. Эти районы отличаются друг от друга по климатическим условиям, геологической структуре, флоре, фауне, и размещением населения.

Широкие долины и равнины с высотой до 1000 м являются основными районами земледелия и хлопководства. К ним относятся юго-западная части Республики, Гиссарская, Вахшская, НижнеКафирниганская, Кулябская долины, а так-же Ферганская долина с прилегающими к ней равнинами Согдской области. Для широких долин и равнин характерны высокие температуры воздуха летом, когда господствует летняя термическая депрессия. Летом здесь характерна ясная и жаркая погода, когда максимальная температура может достигать 43-47,<sup>0</sup>С. Средняя месячная температура самого жаркого месяца июля составляет 28-30,<sup>0</sup>С.

Холодному периоду года свойственны вторжения холодного арктического воздуха, при которых даже на юге Республики температура

а

воздуха в отдельные дни может понижаться до  $-24-30,^{\circ}\text{C}$ . Средняя месячная температура января в основном положительная  $0.3 - 2.5,^{\circ}\text{C}$ , но в отдельных северных районах (г. Худжанд) она может опускаться ниже  $0,0^{\circ}\text{C}$ .

Последние весенние заморозки для большинства районов прекращаются в конце марта, первые осенние заморозки наступают во второй половине октября. Для долин Юго-Западного Таджикистана характерны самые продолжительные безморозные периоды до 260 дней.

К переходной зоне от долин к высокогорьям до высоты 2500 м относятся: Зеравшанская долина, горные районы Центрального Таджикистана и часть западного Памира. Летом здесь удерживается малооблачная и сухая погода, но более прохладная. Для данной зоны характерно последовательное понижение температуры с высотой. Влияние форм рельефа на термический режим в этой зоне сказывается исключительно сильно. На открытых склонах и перевалах температура в зимние месяцы выше, чем в котловинах, где происходит сильное выхолаживание. Летом в термическом режиме выпуклых и вогнутых форм рельефа соотношения обратные.

Первые заморозки отмечаются осенью во второй половине октября, последние весной – во второй половине апреля.

Безморозный период для долин в среднем составляет 200 дней, уменьшаясь до 150 дней на высоте 2500 м.

К высокогорным районам выше 2500 м относятся Центральный и Восточный Памир и горные хребты. Поэтому колебания температуры от зимы к лету и от дня к ночи здесь довольно значительны, и увеличиваются по направлению к востоку.

По условиям увлажнения на территории Таджикистана выделено, в основном, две зоны. Зона сухого климата охватывает долины Юго-Западного и Северного Таджикистана, предгорья Туркестанского хребта, а также обширный высокогорный район Восточного Памира (50-300 мм в год). Вся

а

остальная территория относится к зоне недостаточного увлажнения – до 900 мм. Исключение составляют наветренные южные склоны Гиссарского хребта, где отдельными пятнами выделяется зона влажного климата (более 1800 мм). Наблюдающиеся различия в распределении годового количества осадков по территории Республики вызваны в основном ее орографическими особенностями. Несмотря на то, что склоны всех горных хребтов, открытых доступу влажного воздуха, хорошо увлажнены, внутренние районы обширных горных массивов, особенно глубокие котловины, замкнутые и узкие долины среди гор, получают очень мало осадков. Например, в долине реки Вахш выпадает в три раза меньше осадков, чем на той же высоте на южных склонах Гиссарского хребта.

Сухо в долине реки Зеравшан, где годовое количество осадков составляет 190-340 мм. Очень сухо в Южном Таджикистане – не более 150-200 мм в год.

Годовой ход осадков в различных районах Республики не одинаков. Для большей части территории характерен годовой минимум осадков в летние месяцы. Максимум осадков приходится на март-апрель в долинах и предгорьях, и на апрель - май в высокогорных районах. В среднем за год в предгорьях Таджикистана 15-20% всех осадков выпадает в виде снега. С высотой количество твердых осадков увеличивается до 50-70%, достигая максимума на Памире (85-90%), на леднике Федченко – 100%.

Общая продолжительность солнечного сияния колеблется от 2100 до 3170 часов в год. Наименьшая общая продолжительность солнечного сияния отмечена в горных районах, характеризующихся значительной облачностью в течение года. Наибольшая продолжительность солнечного сияния наблюдается в равнинных районах Северного Таджикистана, Гиссарского и Зеравшанского долинах, Юго-Западном Таджикистане и на Памире. В целом за год облачность снижает поступление прямой солнечной радиации на 32-

а

35% (от потенциально возможной) для равнинной части и на 50% – для горной части.

Максимальной интенсивности суммарная солнечная радиация достигает в мае-июле. Интенсивность суммарной радиации изменяется для предгорных районов от 280 до 925 МДж/м.

В большей части территории Таджикистана восточные, северо-восточные и северные ветры преобладают с ноября по май (50-70%). С июня по октябрь преобладают ветры юго-западных, западных и северо-западных румбов (40-60%).

Однако в ряде пунктов из-за влияния орографии в течение всех месяцев года преобладают ветры, какого-нибудь одного направления. Местная циркуляция атмосферы, обусловленная влиянием орографии, развивается за счет контрастов температуры отдельных частей долин и котловин. Горные и долинные ветры, характеризующиеся суточной сменой направления (ночью ветер дует с гор вниз по долинам, а днем – из долин к горам), в сочетании со склоновыми ветрами являются наиболее распространенными в горах. В отдельных районах сильные ветры обусловлены орографией в сочетании с фронтальными процессами, происходящими над прилегающими равнинами. Особенно сильные ветры такого типа развиты у выходов из ущелий и котловин – «урсатьевский» ветер в горле Ферганской долины. На юге Таджикистана сочетание того же орографического эффекта с фронтальными процессами служит причиной появления горячих ветров – «афганцев», сопровождающихся песчаными бурями. Средние годовые скорости ветра изменяются по территории Таджикистана в пределах 0,8-6 м/с. Годовой ход скорости ветра определяется годовым ходом интенсивности атмосферной циркуляции и региональными центрами действия атмосферы. Минимум скорости ветра в основном наблюдается зимой или осенью, а максимум – весной или летом. Практически на всех станциях ежегодно отмечается ветер со скоростью 15

а

м/сек. Скорость ветра 20 м/сек наблюдается в Согдийской области и южных районах Республики, а также на перевалах. Скорость ветра 30-40 м/с встречается 1 раз в 5-10 лет.

Таджикистан является крупным центром оледенения Центральной Азии, которым регулируются региональный речной сток и климат. На территории Таджикистана насчитывается более 8 тыс. ледников, которые занимают около 6% территории всей страны и играют важнейшую роль в формировании стока реки Амударья. Это крупнейшая водная система

Центральной Азии и бассейна Аральского моря, который разделен между Таджикистаном, Афганистаном, Узбекистаном, Кыргызстаном и Туркменистаном. В среднем, таяние ледников в Таджикистане, приносит 10-20% всего стока основных региональных речных систем. Но в засушливые и жаркие периоды приток ледниковых вод в летний период может достигать 70%. Вода критически важна для сельского хозяйства и гидроэнергетики, секторов, которые определяют развитие экономики Таджикистана и очень сильно зависят от наличия водных ресурсов.

Реки Таджикистана являются главным источником питания бассейна Аральского моря. Использование их вод – основа хлопководства и гидроэнергетики Центральной Азии и Таджикистана. Выделяются четыре главных водосборных бассейна: реки Сырдарья (Северный Таджикистан), реки Зеравшан (Центральный Таджикистан), реки Пяндж (Юго-Западный Таджикистан и Памир), а также бассейна соленых озер в Восточном Памире. Самыми крупными реками Таджикистана являются: Пяндж, Вахш, Сырдарья, Зеравшан, Кафирниган и Бартанг. Всего в республике насчитывается 947 рек протяженностью более 10 км. Общая длина рек – 28500 км.

Амплитуда годовых колебаний уровня воды в реках в Таджикистане определяется условиями окружающей среды и запасами воды в водосборах. В целом, существует тесная взаимосвязь между объемом среднего годового речного стока и высотным положением бассейна. В годовом

а

гидрологическом цикле рек Таджикистана выделяются два периода: весенне-летнее половодье и осенне-зимняя межень. В зависимости от типа питания и продолжительности половодья, наводнения могут наблюдаться в течение всего либо всего периода или его части. При этом они могут сопровождаться резкими и иногда значительными подъемами уровня и расхода воды в результате воздействия пиков выпадения осадков в сочетании с высокими уровнями воды.

Тенденции потепления в высокогорных районах Таджикистана, а именно на Памире и в горах Зеравшана, вызывают заметные изменения в особо уязвимых компонентах окружающей среды таких, как ледники.

Для ледника Федченко на Памире, крупнейшего долинного ледника в Центральной Азии, скорость отступления в настоящее время составляет 10-16 метров/год, а за последние сто лет в целом он отступил более на 1 км. Практически все «притоки», питающие ледник Федченко, отделены от его основного массива. В настоящее время поверхность ледника в нижней части опустилась на 50 метров за последние 25 лет и покрылась многочисленными ледниковыми озерами и отложениями.

Ледник Гармо покрыт отложениями, сильно заморен и продолжает интенсивно таять, распадаясь при этом на отдельные блоки. В настоящее время скорость отступления ледника достигает 100 метров/год. За период наблюдений с 1932 г. по 2007 г. ледник отступил на 7 км, что является наиболее значительным сокращением среди крупных ледников Средней Азии за тот же период.

Отступают и многие другие ледники. К концу 20 века ледники Саукдар на Памире и Зеравшана в центральном Таджикистане отступили на 2 км. Сотни мелких ледников, таких как Диахандра (площадь 1 км<sup>2</sup>), полностью исчезли, оставив после себя лишь пыль и морены.

Данные дистанционных наблюдений свидетельствуют о драматическом отступлении ледников по левому берегу р. Пяндж (Амударья) в Афганском

а

Бадахшане (хребты Сафеди-Хирс, Кухи-Лало, Гиндукуш, Вахан). Сопоставление картографических материалов за 1950-е, 1980-е годы с последними спутниковыми снимками позволяют предположить, что оледенение Афганистана сократилось на 50-70%.

В высокогорье, 4,000 метров и более, где климат остается холодным и суровым, деградация ледников выражена в меньшей степени и скорость их отступления составляет 1-2 метра в год.

При сохранении или нарастании наблюдающихся темпов деградации оледенения, по нашим оценкам, до 2050 года в Таджикистане площадь оледенения уменьшится на 15-20%, полностью исчезнут многие мелкие ледники. Потепление ведет к отступлению ледников и образованию больших объемов гляциологических отложений и ледниковых озер, которые представляют угрозу для расположенных ниже поселений в случае наводнений. Более того, таяние ледников существенно влияет на гидрологический режим многих важнейших рек, таких как Зеравшан, Вахш, Пяндж, Кафирниган, Обихингоу. Поскольку горные области и ледники Таджикистана являются «водозапасными башнями» Центральной Азии ( в них формируется свыше 50% водных ресурсов Центральной Азии), влияние изменения климата и деградации ледников в долгосрочной перспективе может привести к изменению и сокращению водоснабжения, и неблагоприятно сказаться на сельскохозяйственной и энергетической безопасности и устойчивом развитии бассейна реки Амударья.

Климат Таджикистана, как всякой горной страны, лежащей в южных широтах, очень разнообразен: субтропический в низких долинах, умеренно теплый в средних ярусах гор и холодный в их высоких частях. В течение почти девяти месяцев баланс солнечной радиации в Таджикистане положительный. Это значит, что поверхность весной, летом и осенью получает тепла от солнца больше, чем отдает его в мировое пространство.

а

Зимой климат Таджикистана формируется под влиянием холодного континентального сибирского и относительно теплого и влажного океанического воздуха, поступающего с запада. Зимой и весной на границе раздела воздушных масс нередко возникают полярные фронты, по которым движутся циклоны. Их прохождение сопровождается снегопадами или дождями.

Летом климат определяется значительной солнечной радиацией теплым, сухим, тропическим воздухом, образующимся над пустынями Передней и Средней Азии, утепляет равнины республики.

Высокие горы, задерживая холодный воздух, поступающий зимой из Сибири. Поэтому здесь более высокие зимние температуры. Характерные черты климата Таджикистана - большие суточные и сезонные колебания температуры и сухость воздуха. Разница летних и зимних среднемесячных температур, например, достигает 28 – 30 °.

Горы служат барьером на пути холодных ветров и вносят в распределение тепла значительные изменения. В частности, при подъеме из Ферганской впадины на хребты Гиссаро - Алая средняя температура воздуха падает летом и зимой, а при спуске к Гиссарской впадине, а от нее к Вахшской долине возрастает. Это явление связано с перетеканием через хребты воздушных масс, во время которого они сжимаются, а выделяющееся при этом тепло нагревает окружающий воздух. На Памире среднемесячные температуры понижаются при движении с запада на восток, где вследствие еще большего удаления от Атлантического океана возрастает континентальность климата.

Климатические сезоны Таджикистана сильно отличаются от времен года стран умеренных широт. На самом юго-западе республики почти не бывает снега и зимы в обычном ее понимании. Там в течение всего года средняя месячная температура выше нуля. Не менее 2/3 года стоит в южных районах теплая или жаркая погода с температурой от 10 до 30 градусов. В

а

остальное время; с декабря по февраль, прохладно, термометр показывает от 1 до 5-6° тепла. В то же время в горах на высоте 3000 - 4000 м едва набирается два-три месяца с температурой выше 10-15°. Там преобладает прохладная или холодная погода, ветры, морозящие дожди или снегопады. Весна и осень в долинах Таджикистана кратковременна. В низкогорных районах ранней весной наблюдаются частые дожди, иногда бывают снегопады. Осень сухая, теплая и, пожалуй, самое приятное время года. В зависимости от температуры и количества выпадающих осадков выделяют холодно-влажный (с ноября по апрель) и тепло-сухой (с мая по октябрь) период. Летом (июнь, июль и август) на равнинах севера и юго-запада температура колеблется от 20 до 30°. В послеполуденные часы она поднимается до 35 - 40°, а температура почвы достигает 60 - 70° С. Такая знойная погода благоприятна для некоторых теплолюбивых культур.

Климат Таджикистана позволяет здесь выращивать средневолокнистые и тонковолокнистые сорта хлопка. Для плодоводства большое значение имеет продолжительность безморозного периода. На севере республики он длится 195 - 216, максимум 282 дня, а на юге – 210 - 242 дня, максимум 291 день. На урожайность плодовых очень сильное влияние оказывают весенние заморозки, которые вызваны вторжением холодных воздушных масс из Сибири и иногда совпадают с цветением фруктовых деревьев.

Почвенный покров Таджикистана отличается исключительной пестротой. Причем вследствие резких различий в высоте отчетливо выражена высотная почвенная поясность. Выделяются четыре пояса. Равнинно-низкогорные в основном с сероземными почвами. Среднегорные с горными коричневыми почвами. Высокогорный с высокогорными лугово-степными, степными, пустынно-степными.

Основной почвенный тип нижних поясов сероземы, среди которых различают три подтипа

а

1. Светлые сероземы, образовавшиеся в условиях сухого, жаркого климата под скудным растительным покровом, содержат мало гумуса, богаты известью, часто заключают в себе легкорастворимые соли. В известных условиях они подвержены вторичному засолению. Эти почвы распространены в долинах Сырдарьи, нижнего течения Пянджа, Вахша Кафарнигана на высоте 300-600 метр и выше.

2. Обыкновенные сероземы содержат несколько больше гумуса и так же богаты известью. Они реже подвергаются засолению. Сероземы залегают в Яхсуйской, Кызылсузкой, Яванской и других долинах, на Дангаринском высота от 600 до 900 1000 метров. На более значительных высотах в связи с увеличением осадков и обогащением растительного покрова обыкновенные сероземы переходят в темные Гиссарская долина, долина Зоревшана и другие.

3. Сероземы темные являются основным поливным фондом земель республике. Под воздействием многолетнего полива и обработки они приобрели особенности высокопродуктивных культурных почв. Среднегорья в республике заняты горными коричневыми почвами, которые прослеживаются на склонах хребтов на высотах от 1600 до 2900 метров.

Почвы высокогорий наиболее распространены в республике. Они формируются на высоте 2800м – 3300м. Они имеют коричневую и каштаново-коричневую окраску, маломощны и деревянисто-щебенистого, выщелочены от карбонатов кальция. На выровненных элементах рельефа среди этих почв выделяются высокогорные луговостепные темноцветные почвы с рыхловатым гумусовым горизонтом. Обширные пространства с резким рельефом, где развиты осыпи и скалы, имеют вообще зачаточный почвенный покров.

На Памире распространены пустынные малогумусные карбонатные почвы. На террасах рек восточного Памира встречаются лугово-болотные мерзлотные почвы. Поверхность у них кочковатая, профиль почв

а

маломощный. В поймах рек и на участках ключевого увлажнения находятся высокогорные солончаки. В долинах рек и на участках, занятых пойменной растительностью, могут встречаться луговые, лугово-болотные, которые развиваются на валунно-галечниковых и песчано-галечниковых отложениях

Растения Таджикистана хорошо приспособились к пустынным и горным условиям существования и расселяются по высотным этажам. Листья некоторых пустынных растений мелкие, с иголками, способствует меньшему испарению, корни длинные, разветвленные, позволяют доставать воду из глубоких слоев земли. Растения районов, отличающихся большой сухостью и суровостью климата, имеют подушкообразную форму. Она помогает им сохранять влагу и тепло.

Особенности климата Таджикистана мы рассмотрели на примере Душанбе. Для анализа использовались Данные Климата СССР выпуск 31

Температура воздуха. Значения средней месячной и годовой, Среднего максимума, Абсолютного максимума, Средний минимум, Абсолютный минимум представлены в таблице 1.1.

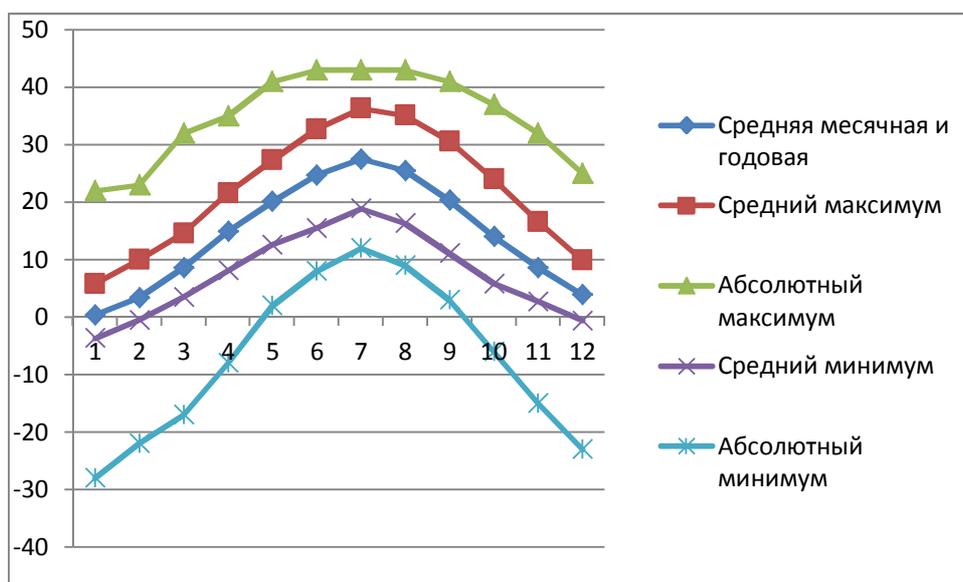
а

Таблица 1.1

Значения средней месячной и годовой температуры, среднего максимума, абсолютного максимума, среднего минимума, абсолютного минимума, Душанбе.

Параметры	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя месячная и годовая	0.4	3.4	8.6	14.9	20.1	24.7	27.5	25.5	20.3	14.0	8.6	3.9	14.3
Средний максимум	5.8	10.0	14.6	21.6	27.3	32.7	36.3	35.1	30.6	24.0	16.6	9.9	22.0
Абсолютный максимум	22	23	32	35	41	43	43	43	41	37	32	25	43
Средний минимум	-3.7	-0.5	3.5	8.1	12.6	15.5	18.9	16.3	11.1	5.8	2.7	-0.6	7.5
Абсолютный минимум	-28	-22	-17	-8	2	8	12	9	3	-6	-15	-23	-28

На рисунке 1.3 представлено графическое изображение изменение этих параметров.



а

Рисунок 1.3 Средняя месячная и годовая температуры, среднего максимума, абсолютного максимума, среднего минимума, абсолютного минимума Душанбе.

Анализ: Как видно из таблицы рисунка самый жаркий месяц Июль средний максимум температура 36.3 °С , абсолютный максимум температура 43 °С в июнь июль и август. Самый холодный месяц Январь средний минимум температура -7 °С, абсолютный минимум температура -28 °С.

Таблица 1.2

**Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)**

Параметр	Месяцы												Год
	1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя месячная	1.7	2.1	2.3	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6

представлено средняя месячная годовая скорость ветра

а



Рисунок 1.4 представлено средняя месячная годовая скорость ветра

Анализ: По графику можно понять что средняя месячная скорость ветра 1.5 м/с , максимальная скорость ветра 2.3 м/с.

Таблица 1.3

**Повторяемость направлений ветра и штилей (%) за год**

а

Направления	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Повторяемость	25	20	12	6	5	7	15	10	20

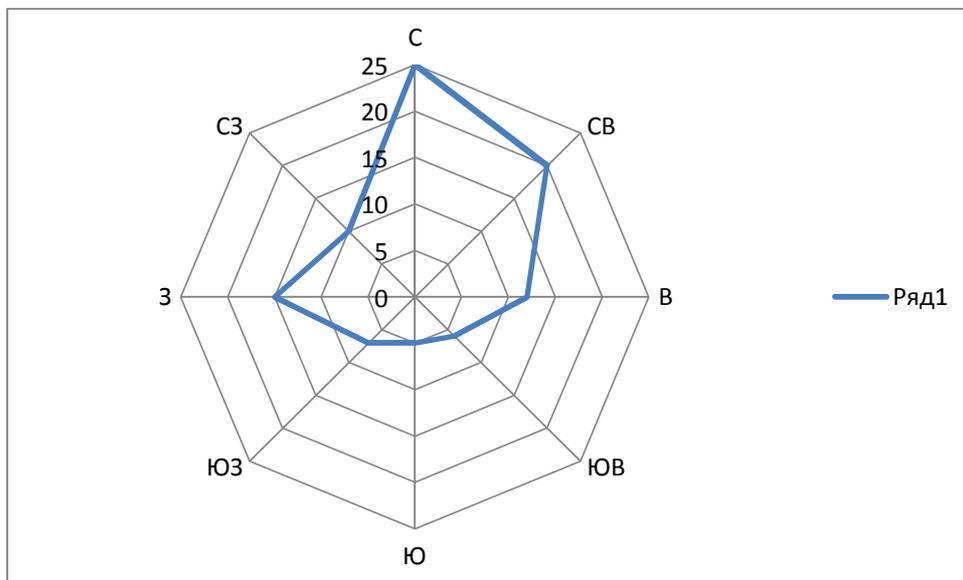


Рисунок 1.5 роза повторяемости ветров.

Анализ: наибольшая количество ветров в секторе от запада до северо-востока

При этом максимум роза ветров показывает на северо 25 м/с.

а

Таблица 1.4

Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (баллы)

Облачность	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Общая	6.6	6.8	7.5	7.0	5.2	2.9	1.7	1.4	1.2	3.2	5.5	6.4	4.6
Нижняя	3.0	3.2	3.9	3.4	2.7	1.5	0.8	0.5	0.4	1.2	2.4	2.8	2.2

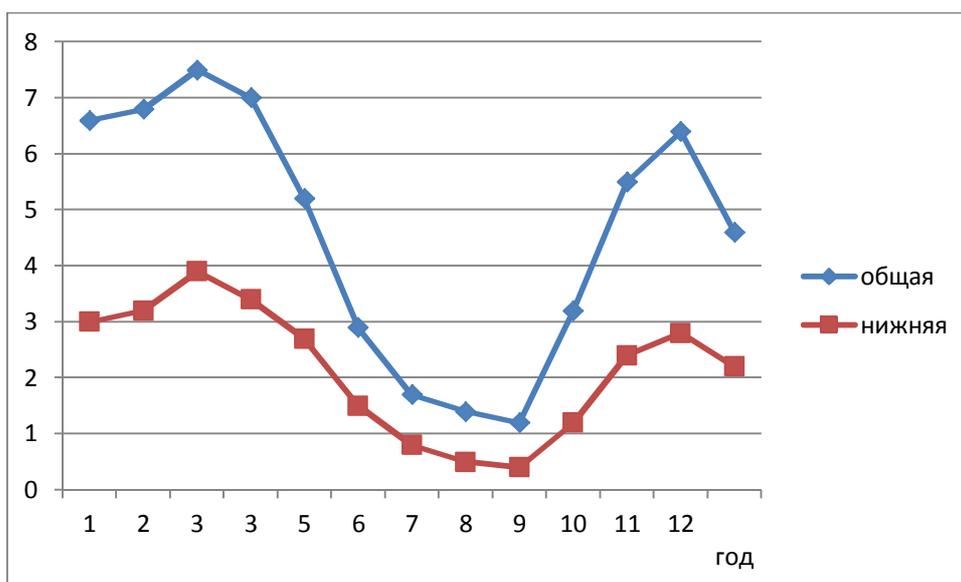


Рисунок 1.6 представлено общая и нижняя облачность

Анализ: из рисунок видно что наибольшее количество облаков в марте и в ноябре минимальное количество балла ясно и полу ясно с июня по октябрь.

### 1.3 Факторы, влияющие на климат Таджикистана

Климатом называется тип погоды, который на протяжении многих лет преобладает в данной местности. В некоторых местах на нашей планете круглый год лето, а в некоторых, наоборот, холодно и морозно. В большей части территории, характерна смена времён года. Климат определяется метеорологическими условиями-температурами, влажностью, облачностью, силой и направлением ветров. Главным критерием для обозначения климата является температура воздуха.

Солнечная радиация-это поток радиации на единицу площади, полученная от Солнца в виде электромагнитного излучения в диапазоне длин волн измерительного прибора. Облучение можно измерять в космосе или на поверхности Земли после атмосферного поглощения и рассеяния. Он измеряется перпендикулярно входящему солнечному свету. Общее солнечное излучение является мерой солнечной энергии по всем длинам волн на единицу площади, падающей на верхнюю атмосферу Земли. Солнечная постоянная является условной мерой среднего суммарного солнечного излучения на расстоянии одной астрономической единицы

Общая циркуляция атмосферы в широком смысле слова является системой атмосферных макропроцессов, непрерывно изменяющихся во времени и пространстве. Характер общей циркуляции атмосферы и ее изменения определяются комплексом взаимодействующих факторов, роль которых изменяется во времени. К настоящему времени уже известен ряд основных факторов, определяющих характер общей циркуляции атмосферы. К числу этих факторов относятся следующие факторы:

- неравномерность распределения тепловой энергии в зависимости

а

от широты;

- вращение Земли;
- неравномерность распределения и нагревания суши и моря,

орографические особенности и взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью;

циклоническая деятельность на тропосферных фронтах как один из механизмов общей циркуляции атмосферы, обуславливающий междуширотный обмен массой и энергией, а также как механизм, способствующий преобразованию потенциальной энергии в кинетическую.

а

## 2. Исследование метеорологических особенностей Таджикистана

### 2.1 Исходные данные.

В работе использовались данные срочных наблюдений на станции Душанбе в 2015 году. Станция Душанбе была открыта в 1932 году в юго-восточной части города и существовала по 1964 год. В 1964 году была открыта новая агрометеорологическая, в дальнейшем аэрологическая станция Душанбе, которая функционирует по настоящее время. Станция расположена в широкой долине Гиссарского хребта. Высота станции 803 метра над уровнем моря. Метеорологическая станция Душанбе является одной из основных метеорологических станций Таджикистана. Для измерения используемых данных использовалось множество различных типов приборов.

Для измерения температуры применяются хорошо знакомые термометры. Они бывают нескольких видов: для определения температуры воздуха и температуры почвы. Для проведения измерений атмосферного давления необходим барометр. Важный показатель – это влажность воздуха, измеряется гигрометром. Самая простая метеорологическая станция ведёт наблюдение за влажностью воздуха. Для измерения направления и скорости ветра необходим анеморумбометр иными словами флюгер. Количество осадков измеряется осадкомером.

Стандартная метеорологическая программа наблюдений включает:

- измерение атмосферного давления, характеристик ветра, температуры и влажности воздуха, атмосферных осадков; определение температуры и состояния подстилающей поверхности, метеорологической дальности видимости; наблюдения за снежным покровом, за атмосферными явлениями,
- Измерения температуры почвы на глубинах 0,20; 0,40; 0,80; 1,20; 1,60; 2,40;

а

3,20 м под естественным покровом. Измерение температуры почвы на глубинах 0,05; 0,10; 0,15; 0,20 м на участке без растительности.

- Регистрацию изменения температуры и влажности воздуха по самописцам (термограф, гигрограф)
- Регистрацию солнечного сияния с помощью гелиографа
- Регистрацию интенсивности выпадения дождя.

### 2.3 Использование метеорологических параметров потребителями

#### *Температура воздуха.*

Данные о температуре воздуха приводятся на основании показаний жидкостных, ртутных и толуоловых термометров, помещенных в психрометрической будке на высоте двух метров. Для расчета суточного хода температуры использованы данные самописцев температуры, установленных на той же высоте и в аналогичных условиях

Температура воздуха не постоянна даже на одной широте. На Земле в одном климатическом поясе суточный колебание отсутствует- это теплый пояс или экваториальный. Температура воздуха одинаковая значения будет как у ночных и дневных . На побережьях крупных водоемов В умеренном климате максимальная солнечная радиация уменьшается в летние месяцы - в северном полушарии в этом месяце в июле и в южном полушарии - в январе. Это связано не только с интенсивным солнечным светом, но и с тем фактом, что интенсивное тепло планеты создает много тепловой энергии.

### 2.3 Анализ изменения метеорологических параметров

#### *Атмосферное давление.*

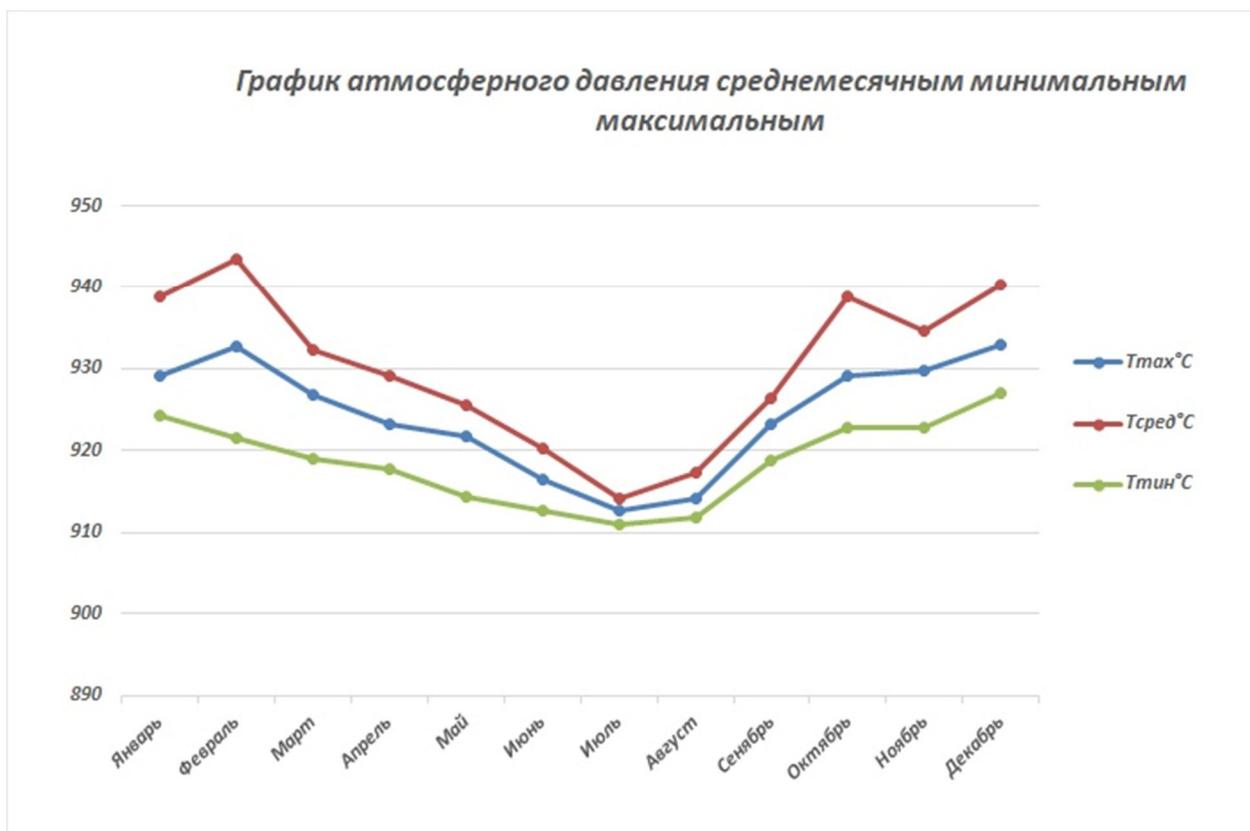
Атмосферное давление, иногда также называемое барометрическим давлением, представляет собой силу, оказываемую воздухом на окружающие предметы. Атмосферное давление - это численное значение силы давления столба воздуха на единицу поверхности.

Таблица 2.1 Среднемесячным минимальным максимальным  
Значения давления на станции Душанбе в 2015 году

	Р <sub>мин.</sub> , гПа	Р <sub>сред.</sub> гПа	Р <sub>макс.</sub> гПа
Январь	924.3	929.1	938.8
Февраль	921.6	932.7	943.5
Март	919	926.7	932.4
Апрель	917.7	923.3	929.2
Май	914.3	921.7	925.6
Июнь	912.6	916.5	920.3
Июль	911.1	912.7	914.2
Август	911.9	914.1	917.3
Сентябрь	918.8	923.2	926.4
Октябрь	922.9	929.1	938.9
Ноябрь	922.8	929.7	934.7
Декабрь	927	932.9	940.2

а

График 1 график атмосферного давления



Анализ: из нашего графика и таблицы видно, что с октябрь по февраль самое высокое атмосферное давление. Самое низкое значение атмосферного давления показывает в июль

### 2.2.2. Температура воздуха.

Температура воздуха является наиболее часто измеряемым параметром погоды. Она влияет на рост и размножение растений и животных.

а

Температура воздуха определяется как степень нагрева и охлаждения воздуха.

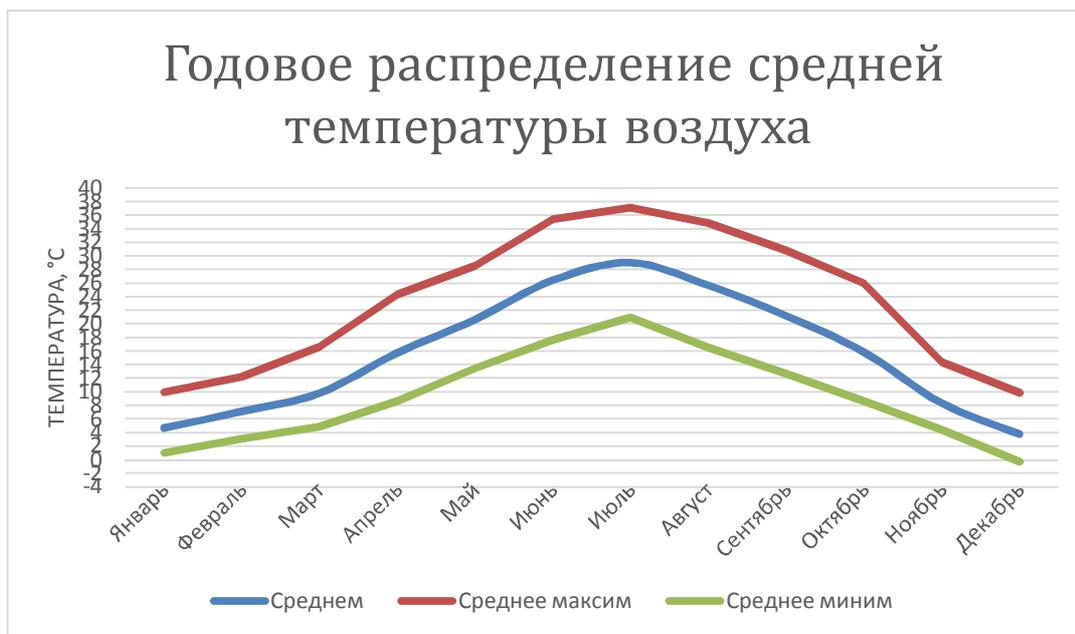
Средняя температура - среднее арифметическое всех значений температуры, измеренных в течение определенного времени. Выделяются среднесуточные, среднемесячные и среднегодовые значения температуры. Максимальная и минимальная температура являются наибольшими и наименьшими значениями температуры за определенный период времени (день, месяц, век).

Таблица 2: таблица значений температуры.

Месяц	Мин. Температура	Сред. Температура	Мак. Температура
Январь	1.0	4.6	10.0
Февраль	3.1	7.1	12.2
Март	4.9	9.8	16.6
Апрель	8.6	15.7	24.3
Май	13.4	20.6	28.6
Июнь	17.6	26.4	35.5
Июль	20.9	29.0	37.1
Август	16.5	25.7	34.9
Сентябрь	12.7	21.2	30.8
Октябрь	8.6	15.8	25.9
Ноябрь	4.4	8.3	14.3
декабрь	-0.2	3.7	9.9

График № 2: График температур в зависимости от месяцев

а



Максимумы всех температур приходятся на июль, минимумы – на декабрь, что соответствует стандартному годовому ходу. Среднесуточное значение имеет более плавный ход и изменяется от 3.7°С до 29°С, а среднесуточная минимальная – более резкий (особенно с июля по декабрь) и находится в интервале -0.2°С-20.9°С , максимальная температура в декабре 9.9°С и в июле 37.1°С. Наибольшая амплитуда наблюдается у последней температуры, наименьшая – у минимальной. Это значит, что положительные экстремумы изменяются сильнее, как и сами июльские температуры.

### 2.2.3. Относительная влажность

показывает среднемесячные значения относительной влажности.

Таблица 3.

Месяц	Значение, %
Январь	75
Февраль	71
Март	69
Апрель	66
Май	60

а

Июнь	50
Июль	47
Август	51
Сентябрь	53
Октябрь	65
Ноябрь	80
Декабрь	76

График 3: график годовое распределение среднемесячной значений относительной влажности

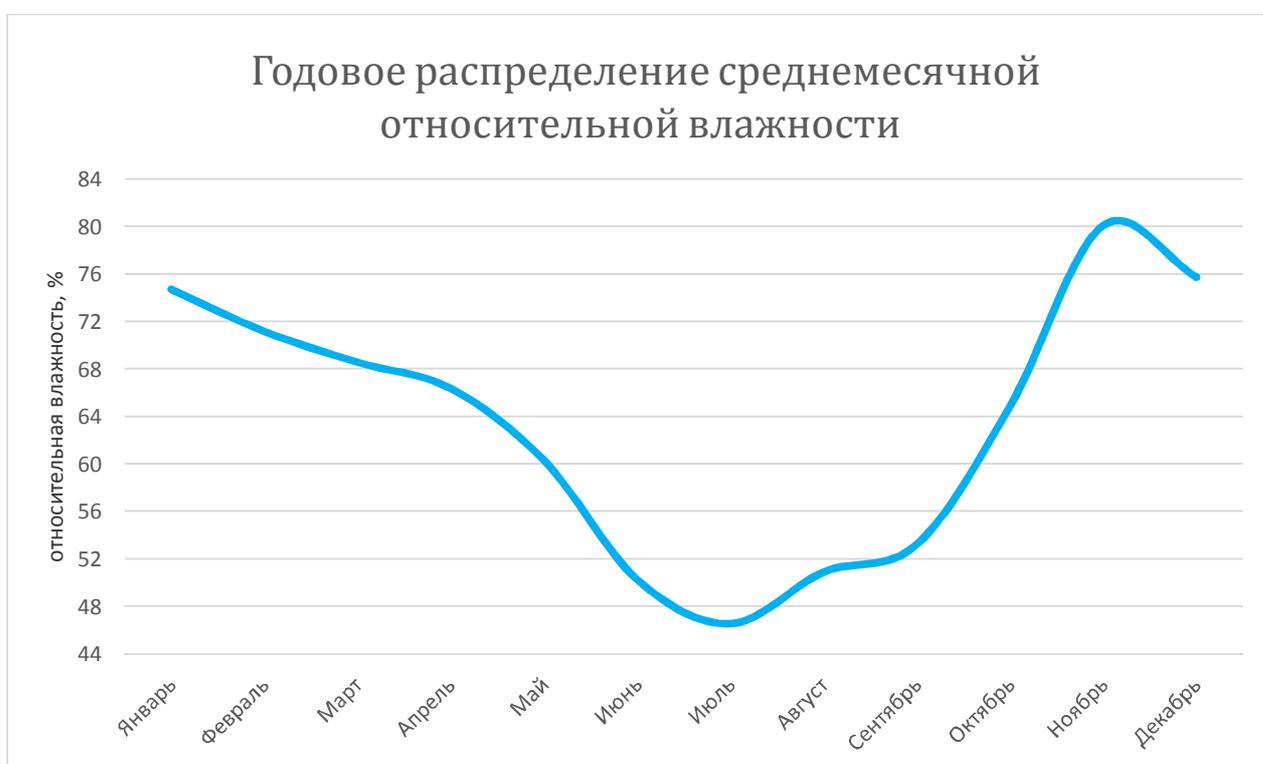


Рисунок 2.3 Годовой среднемесячный значений относительной влажности

Анализ: из графика видно, что месяцы с наименьшими значениями относительной влажности – июнь-июль. Это означает, что в это время преобладают воздушные массы с наименьшей влажностью или антициклоны.

а

Месяц с самыми высокими значениями – ноябрь. Это говорит о том, что в этот месяц над территорией находятся влажные воздушные массы. С ноября по июль наблюдается спад влагосодержания в атмосфере, затем с июля по август – рост, затем снова небольшой спад в сентябре и снова увеличение.

В целом, относительная влажность в течение всего года находится в стандартных условиях и не превышает 84%, хотя летние месяцы можно считать сухими (опускается до 45%).

#### 2.2.4 Облачность

Средний многолетний режим облачности формируется под влиянием циркуляционных процессов, определяющих преобладающее направление воздушных масс и их влагосодержание, а так же под влиянием воздействия подстилающей поверхности.

Горный рельеф в значительной степени способствует видоизменению циркуляции воздушных масс.

Благодаря большой изрезанности рельефа, наличию различной ориентации долин, ущелий, котловин внутри горной страны, создается сложная циркуляция, способствующая созданию местной облачности.

Под влиянием перечисленных факторов складывается более или менее аналогичный годовой ход всех характеристик облачности (повторяемость отметок по градациям, число ясных и пасмурных дней, средняя облачность).

Характер облачности и ее количество в холодное и теплое время года значительно различаются.

Зимой в результате малого влагосодержания воздуха, наличия снежного покрова и связанных с ним приземных инверсий преобладает низкая облачность слоистых форм.

Фронтальная облачность в холодное полугодие также в основном представлена сплошным покровом слоистых форм.

а

В теплое полугодие с развитием процессов трансформации воздушных масс происходит размывание сплошного облачного покрова и образование облаков вертикального развития.

Начало холодного периода в равнинных и предгорных районах Таджикистана характеризуется ясной погодой. Так, в октябре повторяемость ясного неба по общей облачности составляет 50-60%, а по нижней облачности – до 90%.

В горах в октябре также наблюдается преимущественно ясная погода, но повторяемость ясного неба несколько ниже, чем на равнинах и не превышает 63%.

В ноябре соотношение повторяемости ясного и пасмурного неба примерно одинаково, а с декабря по апрель преобладает пасмурная погода с повторяемостью отметок 8-10 баллов по общей облачности около 65%

Главными процессами, обеспечивающими охлаждение воздуха в свободной атмосфере и приводящими к образованию облаков, являются адиабатическое расширение, турбулентный обмен и излучение. Основной причиной образования облаков является адиабатическое падение температуры в растущем влажном воздухе.

Таблица 4: Повторяемость ясного (0-3 балла), полуюсного (4-6 балла) и пасмурного неба (7-10 баллов).

Облачность баллы	Месяцы года												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0-3	4	4	3	11	10	23	20	23	22	14	6	10	13
4-6	6	4	11	9	10	3	6	3	6	9	6	7	7
7-10	21	20	17	10	11	4	5	5	2	8	18	14	11

а

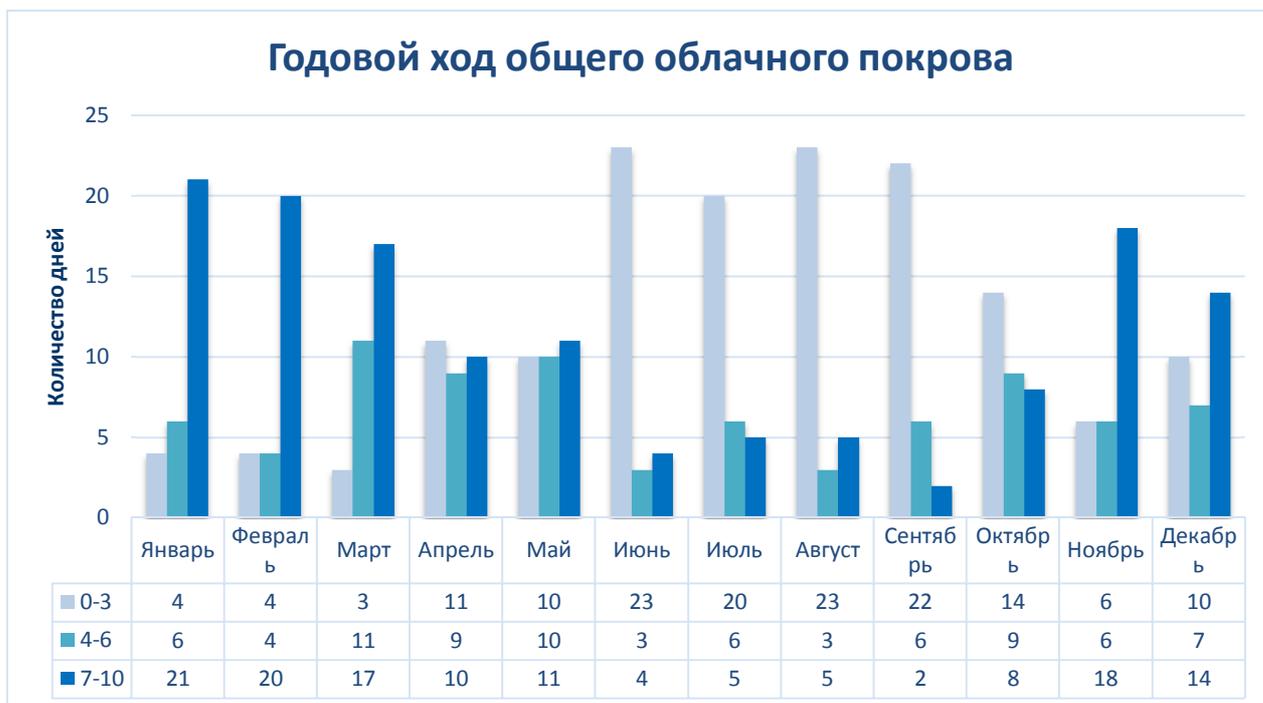


Рисунок 2. Годовой ход общего облачного покрова

Анализ: преобладание безоблачной погоды наблюдается примерно с июня по сентябрь, а с ноября по март – чаще дни со сплошной облачностью. Больше число дней за год и за месяцы, где облачность отсутствует (среднее за год на 2 дня). С ноября по март происходит перестройка циркуляции (что явно из вкладов каждой градации облачности). Минимальное количество дней (из всего года) отмечается в сентябре, где сплошная облачность наблюдалась только 2 раза за месяц, максимальное - в июне – в 23 из 30 дней для градации малой облачности. В целом, можно сказать, что над данным районом преобладает безоблачная погода.

Таблица 5. Повторяемость ясного (0-3 балла), полуюсного(4-6 балла) и пасмурного неба (7-10 баллов), облачность нижнего яруса

	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0-3	5	5	8	17	13	23	22	24	23	19	7	12	15

а

4-6	7	4	7	5	9	3	5	6	5	6	6	5	6
7-10	19	19	16	8	9	4	4	1	2	6	17	14	10

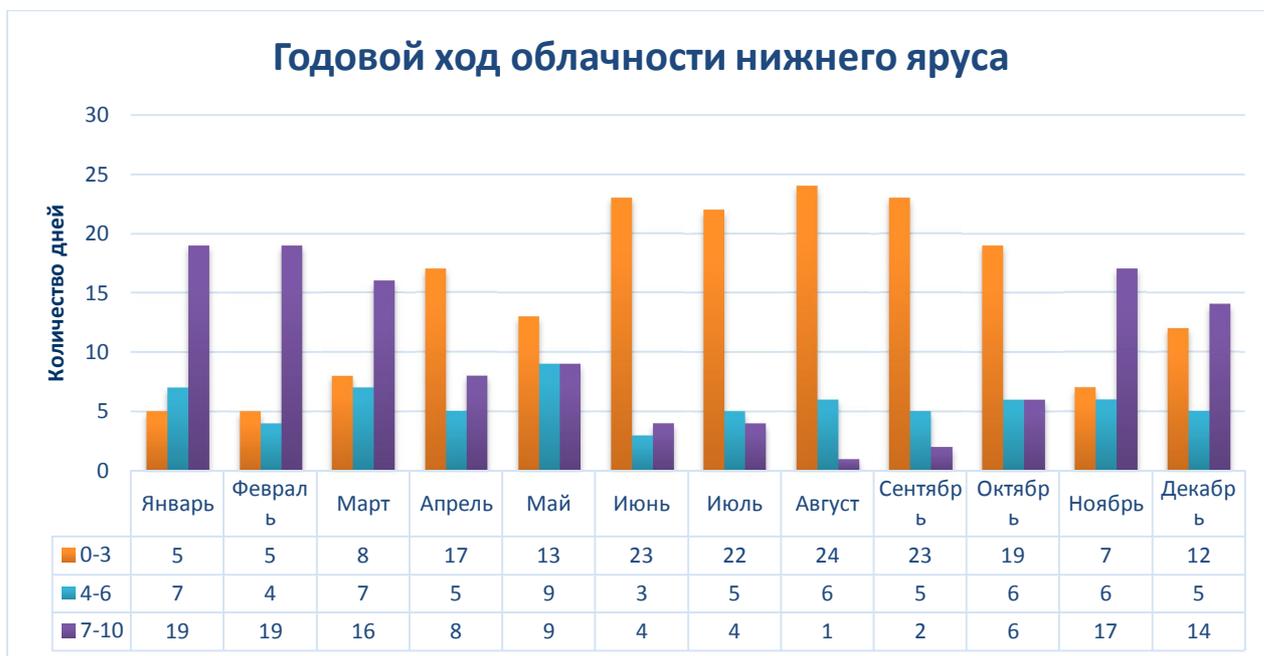


Рисунок 3: Годовой ход облачности нижнего яруса

Анализ: Годовой ход облачности нижнего яруса показывает, что безоблачная погода доминирует с июля по октябрь, а сплошная – с ноября по март. В этом случае переход из одной циркуляции на другую более явный, чем для суммарной облачности. Наибольшее число дней (как среднее за год, так и для летних месяцев) наблюдается с отсутствием облачности (или при ее незначительном количестве). Среднегодовая разница составляет уже 5 дней. И минимальное число за год (всего лишь 1) отмечается в августе со сплошной облачностью. В этом же месяце было больше дней со слабой облачностью. Как и для годового хода общей облачности, преобладает сухая, безоблачная погода.

*Ветер.*

В атмосфере постоянно происходят перемещения объемов воздуха в

а

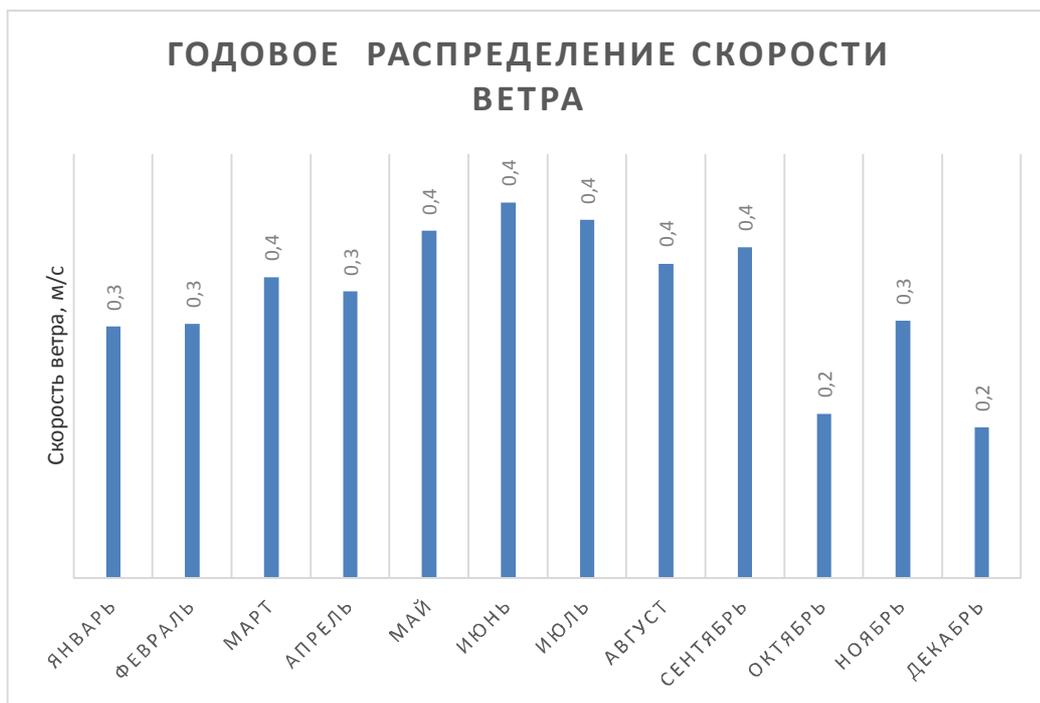
горизонтальном и вертикальном направлении. Скорость ветра, или скорость потока ветра, является основным атмосферным количеством. Скорость ветра вызвана движением воздуха от высокого давления до низкого давления, обычно из-за изменений температуры. Направление ветра указывается по направлению, откуда дует ветер.

Таблица №6 Годовое распределение Средних значений скорости ветра

Месяц	Скорость ветра, м/с
Январь	0.3
Февраль	0.3
Март	0.4
Апрель	0.3
Май	0.4
Июнь	0.4
Июль	0.4
Август	0.4
Сентябрь	0.4
Октябрь	0.2
Ноябрь	0.3
Декабрь	0.2

Рисунок 3 Годовое распределение скорости ветра

а

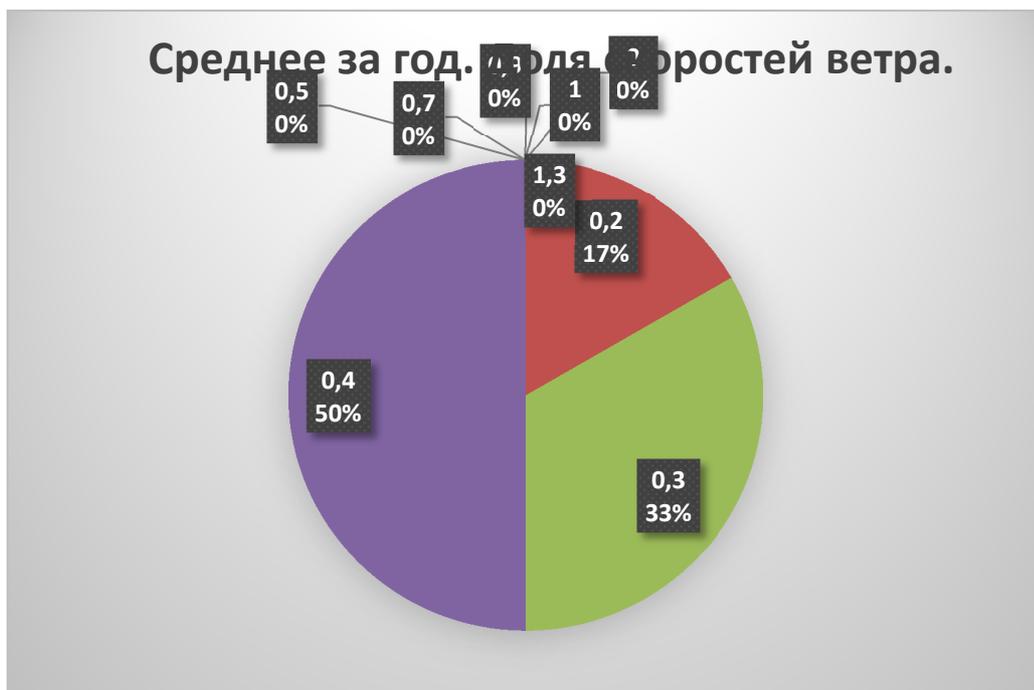


Анализ: по графику можно понять, что месяц с самой сильной скоростью ветра – июнь, а самый слабый – в октябре и декабре. Первое связано с сильным прогревом (максимальные температуры за июль более 35°C), что

приводит к быстрой конвекции. А второе – с ослабеванием процессов. Интересно, что ноябрь к ним не относится. Примерно то же можно сказать о марте, когда скорость ветра вновь повышается, а в следующем месяце уже снова меньше.

График № 4: Доля скоростей ветра за год.

а



Анализ: В 50 процент случаев преобладают ветра со скоростью 0.4.

В 33 процент случаев преобладают ветра со скоростью 0.3.

В 17 процент случаев преобладают ветра со скоростью 0.2.

Таблица 7 Распределение ветра по направлениям (за год)

С	СВ	В	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
9	20	63	14	1	14	6	74	45

Рисунок 5: Суммарное годовое распределение ветра по направлениям

а



График 5: Роза ветров за год



Рисунок 6 роза ветров

Анализ: годовая роза ветров показывает, что 74 дней в 2015 году были ветры западного направления (юго-западный, западный и северо-западный);

а

63 - восточного направления. Значит, в основном, дуют ветра т в течение года либо с востока, либо с запада. Далее 45 дней в году дует ветер с северо-запада и совсем малая доля с других. Только один день году фиксировалось направление юго-юго-восточное. Вероятно, два основных направления связаны с циклонической и антициклонической активностью.

## 2.4 Тенденции изменения климата

Для анализа тенденций изменения климата мы сравнили многолетние значения метеорологических параметров из Климатического справочника (осреднение за 1940-1970 годы) с данными за 2015 год. Совмещенные данные представлены в таблицах и на рисунках .

### 1) Температура воздуха

Таблица 2. Температура воздуха:

а) многолетние среднемесячные, максимальные минимальные значения.

б) среднемесячные, максимальные и минимальные значения за 2015 год Душанбе.

Параметры		Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Мног олетн ие	Средняя месячная и годовая	0.4	3.4	8.6	14.9	20.1	24.7	27.5	25.5	20.3	14.0	8.6	3.9	14.3
	Средний макс.	5.8	10.0	14.6	21.6	27.3	32.7	36.3	35.1	30.6	24.0	16.6	9.9	22.0
	Абсолют ный макс	22	23	32	35	41	43	43	43	41	37	32	25	43
	Средний минимум	-3.7	-0.5	3.5	8.1	12.6	15.5	18.9	16.3	11.1	5.8	2.7	-0.6	7.5
За 2015	Средняя месячная и годовая	4.6	7.12	9.83	15.7	20.6	26.4	29.0	25.7	21.2	15.8	8.35	3.7	
	максиму м	10.0	12.2	16.6	24.3	28.6	35.5	37.1	34.9	30.8	25.9	14.3	9.9	
	минимум	1.0	3.11	4.93	8.65	13.4	17.6	20.9	16.5	12.7	8.6	4.4	-0.2	

а

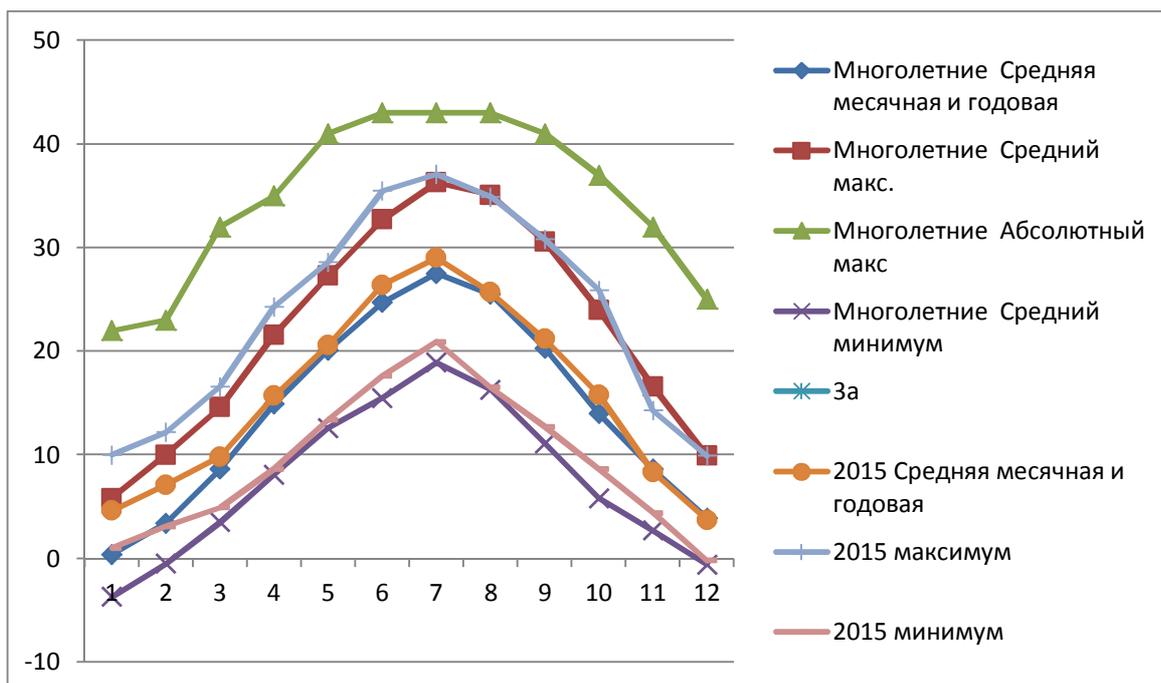


Рисунок 2.7 Температура воздуха:

а) многолетние среднемесячные, максимальные минимальные значения.

б) среднемесячные, максимальные и минимальные значения за 2015 год Душанбе.

Сопоставление показывает, что в 2015 году температура воздуха была выше по всем статистическим показателям, но не выше значений абсолютного максимума. Наиболее отчетливо это видно в зимние месяцы, особенно в январе. Однако, нельзя утверждать, что проведенное сопоставление свидетельствует о потеплении климата, поскольку в начале XXI века мы использовали данные лишь одного года.

## 2) Скорость ветра

В таблице 2.2 представлена среднемесячная скорость ветра – по многолетним данным и осредненная за 2015 год. Видим, что в 2015

а

году среднемесячная скорость ветра была не ниже скорости ветра по многолетним данным в середине XXI века.

Таблицы 2.2

**Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)**

Параметр	Месяцы												Год
	1	2	3	3	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя месячная многолетняя	1.7	2.1	2.3	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6
Средняя месячная 2015	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,3

Анализ розы ветров по данным двух анализируемых рядов данных представлен в таблице 2.3 и на рисунке 2.2

Таблица

**Направления ветра, Душанбе**

Направления	Многолетние данные	2015 год
С	25	9
СВ	20	20
В	12	63
ЮВ	6	14
Ю	5	14
ЮЗ	7	6
З	15	74
СЗ	10	45

а

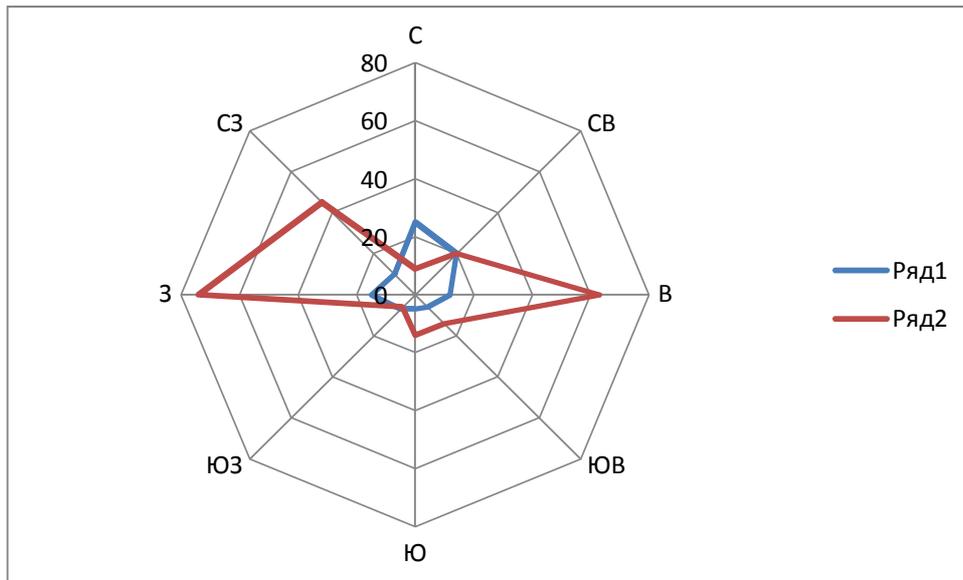


Рисунок 2.8 Роза ветров, Душанбе. Ряд 1 Многолетние данные, Ряд 2 данные за 2015 год

## Заключение

В ходе выполнения дипломной работы, по теме << Исследование метеорологические особенностей Таджикистан>>, был выполнен анализ метеорологические данные . После проведения всех измерений, построений графики и аналитический расчетов, можно сделать следующие выводы:

1. В тёплом периоде давление уменьшается, в результате, максимальное давление равно 914.2 гПа, минимальное равно 911.1 гПа, а среднесуточное равно 912.7 гПа. В холодном периоде давление повышается и соответственно максимальное давление равно 943.5 гПа, минимальное равно 927 гПа, а среднесуточное равно 932.9 гПа.

2. Что касается температурного режима, год можно разделить на два периода: теплый и холодный период. Максимумы всех температур приходятся на июль, минимумы – на декабрь, что соответствует стандартному годовому ходу. Среднесуточное значение имеет более плавный ход и изменяется от 3.7°C до 29°C, а среднесуточная минимальная – более резкий (особенно с июля по декабрь) и находится в интервале -0.2°C-20.9°C , максимальная температура в декабре 9.9°C и в июле 37.1°C. Наибольшая амплитуда наблюдается у последней температуры, наименьшая – у минимальной. Это значит, что положительные экстремумы изменяются сильнее, как и сами июльские температуры.

3. из графика видно, что месяцы с наименьшими значениями относительной влажности – июнь-июль. Это означает, что в это время преобладают воздушные массы с наименьшей влажностью или антициклоны. Месяц с самыми высокими значениями – ноябрь. Это говорит о том, что в этот месяц над территорией находятся влажные воздушные массы. С ноября по июль наблюдается спад влагосодержания в атмосфере, затем с июля по август – рост, затем снова небольшой спад в сентябре и снова увеличение.

а

В целом, относительная влажность в течение всего года находится в стандартных условиях и не превышает 84%, хотя летние месяцы можно считать сухими (опускается до 45%).

4. : ГХОВЯ преобладание безоблачной погоды наблюдается примерно с июня по сентябрь, а с ноября по март – чаще дни со сплошной облачностью. Больше число дней за год и за месяцы, где облачность отсутствует (среднее за год на 2 дня). С ноября по март происходит перестройка циркуляции (что явно из вкладов каждой градации облачности). Минимальное количество дней (из всего года) отмечается в сентябре, где сплошная облачность наблюдалась только 2 раза за месяц, максимальное - в июне – в 23 из 30 дней для градации малой облачности. В целом, можно сказать, что над данным районом преобладает безоблачная погода.

5 Годовой ход облачности нижнего яруса показывает, что безоблачная погода доминирует с июля по октябрь, а сплошная – с ноября по март. В этом случае переход из одной циркуляции на другую более явный, чем для суммарной облачности. Наибольшее число дней (как среднее за год, так и для летних месяцев) наблюдается с отсутствием облачности (или при ее незначительном количестве). Среднегодовая разница составляет уже 5 дней. И минимальное число за год (всего лишь 1) отмечается в августе со сплошной облачностью. В этом же месяце было больше дней со слабой облачностью. Как и для годового хода общей облачности, преобладает сухая, безоблачная погода.

6. по графику можно понять, что месяц с самой сильной скоростью ветра – июнь, а самый слабый – в октябре и декабре. Первое связано с сильным прогревом (максимальные температуры за июль более 35°C), что

приводит к быстрой конвекции. А второе – с ослабеванием процессов. Интересно, что ноябрь к ним не относится. Примерно тоже можно сказать о марте, когда скорость ветра вновь повышается, а в следующем месяце уже снова меньше.

а

7. годовая роза ветров показывает, что 74 дней в 2015 году были ветры западного направления ( юго-западный, западный и северо-западный); 63 - восточного направления. Значит, в основном, дуют ветра т в течение года либо с востока, либо с запада. Далее 45 дней в году дует ветер с северо-запада и совсем малая доля с других. Только один день году фиксировалось направление юго-юго-восточное. Вероятно, два основных направления связаны с циклонической и антициклонической активностью.

8. Сравнение данных за 2015 год с многолетними данными (Климатический справочник) показали, что 2015 год был теплее во все месяцы года. При этом необходимо отметить значительные отличия в ветровом режиме: ветры стали слабее, преимущественно северо-западных и северных направлений. Однако говорить о тенденциях изменения климата нельзя из-за ограниченной базы данных

Проделанная работа представляет безусловный интерес для сотрудников гидрометслужбы. Представляется нужным продолжить начатый анализ для получения обоснованных результатов о тенденциях изменения климата в Душанбе.

## Список используемой литературы

1. Раковская, Э.М. Физическая география России: учеб. для студентов вузов: в 2 ч. Ч.2 : Азиатская часть, Кавказ и Урал / Э. М. Раковская, М. И. Давыдова. – М.: Владос, 2004. - 297 с. – Рекомендовано МО РФ.

2. Родионова, И.А. Экономическая и социальная география мира в 2 ч. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата / И.А. Родионова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 431 с.

3. Смирнов, Е.Н. Введение в курс мировой экономики (экономическая география зарубежных стран): Практикум: Учебное пособие / Е.Н. Смирнов, С.М. Смагулова. - М.: КноРус, 2011. - 320 с.

4. Справочник по климату СССР. Вып. 21 Л.: Гидрометеиздат, 1966.

: <http://fb.ru/article/323052/meteorologicheskaya-stantsiya-vidyi-instrumentyi-i-priboryi-provodimyye-nablyudeniya>

1. <http://www.bg-znanie.ru/article.php?nid=17954>

2. [http://www.tajikistan.orexca.com/rus/nature\\_regions.shtml](http://www.tajikistan.orexca.com/rus/nature_regions.shtml)

3. <http://www.uadream.com/tourism/Asia/Tajikistan/>