



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)

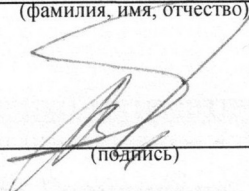
На тему «Биометеорологический режим атмосферы Ташкента»

Исполнитель Тазетдинова Мадина Дамировна
(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 географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Абанников Виктор Николаевич
(фамилия, имя, отчество)

5» 06 2019г.

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

ГЛАВА 1. Методы оценки биометеорологического режима атмосферы

1.1 Метеорологические факторы влияющие на организм человека

1.2 Методы оценки биометеорологического режима(БМП)

1.3 Температура тела

1.4 Алгоритм Роберта Стедмана

ГЛАВА 2. Физико-географические характеристики региона

2.1 Географическое положение и климат Узбекистана

2.2 Особенности климата города Ташкент

ГЛАВА 3. Исследования биометеорологических параметров города Ташкент

3.1 Отбор и обработка данных необходимых для исследования

3.2 Расчет параметра эквивалентно-эффективной температуры(ЕТ)

3.3 Радиационная эквивалентно-эффективная температура(РЭЭТ)

3.4 Индекс патогенности (J)

Заключение

Список используемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Атмосфера Земли, является источником жизни для всего человечества, но так же имеет неблагоприятное воздействие на организм человека. Ее воздействие на человека определяется метеорологическим режимом и протекающими физическими атмосферными процессами. Человек - это единственный биологический вид, населяющий все континенты, что заставляет его организм адаптироваться к окружающей среде, угрожающей здоровью из-за резких колебаний погоды. Экологические проблемы, динамически меняющиеся метеорологические и геомагнитные поля способствуют изменению физиологических функций организма. В связи с этим появилась надобность в оценке биоклиматических ресурсов.

В связи с необычайным размахом промышленного и жилого строительства в нашей стране появилась острая потребность в сведениях о влиянии городской застройки на метеорологический режим, необходимых для создания наиболее благоприятных условий для жизнедеятельности городского населения.

ГЛАВА 1. Методы оценки биометеорологического режима атмосферы

1.1 Метеорологические факторы, влияющие на организм человека

Погода — это динамическое неустойчивое состояние атмосферы в определенном региональном и временном параметре, характеризующее совокупностью метеорологических показателей, и их частая изменчивость вызывает возникновение метеотропных реакций организма.

Сезонный характер атмосферных и климато-географических факторов оказывает влияние на психофизиологическое состояние человека и его поведенческую активность. В разные сезоны года и особенно в переходные периоды изменяются частота дыхания, величина артериального давления, интенсивность обменных процессов, вызываемых частыми резкими и значительными колебаниями атмосферного давления, температуры, влажности воздуха и других погодных факторов.

Наиболее существенным погодным фактором, влияющим на самочувствие и объективные показатели здоровья человека, является атмосферное давление, т.е. гидростатическое давление на земную поверхность столба воздуха, измеряемое в миллиметрах ртутного столба, мм.рт.ст. или в гектопаскалях (гПа) в системе СИ. Нормальными считаются давление в 760 мм рт.ст. на уровне моря и его колебания в диапазоне 680–810 мм рт.ст. При подъеме на высоту и повышении температуры воздуха давление падает, а снижение температуры сопровождается ростом атмосферного давления. Колебание атмосферного давления на земной поверхности влияет на перемещение воздушных масс, изменение скорости и направление ветра, формирование областей высокого давления (антициклонов) и возникновение огромных вихрей (циклонов) с пониженным атмосферным давле-

нием. Слабым изменением атмосферного давления считается его повышение или понижение в диапазоне 5 мбар, умеренным — 6–10 мбар, резким — более 10 мбар. Направление и скорость ветра выше 0,6 м/с вызываются неравномерным распределением атмосферного давления, и вследствие этого происходит перемещение воздушных потоков от области с высоким давлением к областям низкого давления. Непрерывные изменения атмосферного давления вызывают постоянные колебания скорости и направления ветра. Сильные ветры могут достигать скорости более 20 м/с (шквалы, смерчи, ураганы). Для больных с артериальной гипертензией устойчивый период характеризуется перепадами температуры воздуха в пределах менее 2 %, относительной влажности — не более 10 %, скорости ветра — менее 5 м/с и атмосферного давления — менее 5 мбар.

При изменении скорости и направления ветра метеозависимые люди ощущают дискомфорт в самочувствии и у них могут отмечаться резкие колебания артериального давления. Особо неблагоприятным является сочетание сильного ветра и низкой температуры воздуха. У больных с артериальной гипертензией в этих условиях могут возникать гипертонические кризы, зависящие от стадии заболевания, возраста и степени истощения адаптационных резервов организма.

Температура и влажность воздуха как важнейшие параметры погоды, определяющие границы безопасного пребывания человека, располагаются в диапазоне минимальной температуры воздуха $-38,3^{\circ}\text{C}$ и максимальной — $+58^{\circ}\text{C}$, —зафиксированных соответственно в Антарктиде и Северной Африке. В метеорологии часто используют показатель относительной влажности воздуха, то есть отношение количества воды, содержащейся в воздухе, к его максимально возможному объему при данной температуре. Оптимальные параметры относительной влажности для человека колеблются от 50 до 70 %. При высокой влажности воздуха тяжело переносится как жара, так и холод. В больших современных городах частицы воды во

влажном воздухе интенсивно поглощают токсические газы от автотранспортных средств и промышленных предприятий, которые, вступая в химическую связь с водой, образуют сернистые вещества, нередко вызывающие массовые отравления людей. Слишком низкая относительная влажность может вызывать сухость слизистых и явления обезвоженности организма.

Облачность как региональный показатель степени покрытия небесного свода облаками, их количества и формы оценивается по 10-балльной шкале или в процентах покрытия ими данной территории. Она существенно влияет на интенсивность солнечной радиации, определяющей температурный режим, влажность воздуха и скорость ветра, а летом в дневные часы ослабляет нагревание земной поверхности и смягчает климат внутри материков. Облачность снижает интенсивность ультрафиолетового солнечного излучения, и это следует учитывать при назначении гелиотерапии. В пасмурные дни, как правило, ухудшается самочувствие больных: могут появляться головные боли, головокружение, боли в области сердца, снижается эмоциональный фон и настроение.

В середине XX века бурное развитие космонавтики обеспечило прорыв в изучении влияния солнечной активности и связанных с нею гелиогеомагнитных факторов и реакций, воздействующих на функциональные системы здорового и больного человека. Полученные в последние десятилетия сведения о корреляционном изменении показателей состава крови, ритма сердечных сокращений, а также гормональных реакций организма в периоды резких вариаций магнитного поля Земли (магнитные бури) свидетельствуют о высокой чувствительности организма, и в частности сердечно-сосудистой системы, к этим воздействиям. Результаты изучения влияния космофизических и погодных факторов, полученных в формате выполнения международного проекта «Гелиомед» (2006–2008 гг.), показали, что во время геомагнитных возмущений примерно у 80 % больных

одной из основных мишеней их воздействия являются сердечно-сосудистая и нервная системы. При этом еще за день-два до начала магнитной бури у многих больных выявляются нарушения сердечно-сосудистой деятельности с активацией симпатического отдела вегетативной нервной системы, что характерно для адаптационного синдрома при воздействии неблагоприятных внешних или внутренних факторов. Вместе с тем в магнитоспокойные сутки при нерезких колебаниях прочих погодных факторов в разных сезонах года эти показатели остаются в пределах физиологических колебаний.

Все вышеперечисленные параметры являются определяющими в оценке влияния погоды на самочувствие и работоспособность человека, как и каждый из них в отдельности также может влиять на различные функции организма. Однако наиболее выраженное патологическое воздействие на здоровье человека оказывает их совместное действие в короткие и стремительно изменяющиеся отрезки времени, когда организм не успевает адаптироваться к резкому изменению атмосферного давления, влажности и температуры воздуха, его ионного состава, как, например, при грозе, урагане, внезапном дожде или снегопаде. [1]

1.2 Методы оценки биометеорологического режима (БМП)

Ввиду большого разнообразия индексов комфортности погодных условий стоит критически подходить к выбору того или иного индекса в каждом конкретном исследовании. В то же время у всех биометеорологических индексов имеются свои достоинства и недостатки. Так, эффективная температура используется только при неподвижном воздухе, что ограничивает сферу применения. Остальные индексы эффективных температур, несмотря на то, что некоторые из них учитывают радиационную составляющую (РЭЭТ), не включают в себя никакой ин-

формации о физиологии: не имеют связи с уравнением теплового баланса человека, что является большим минусом данной группы индексов. Индексы холодового стресса: индекс ветрового охлаждения Сайпла-Пассела, его более поздние модификации, индекс Хилла и др., а также индексы, специально разработанные для определенных сезонов года, могут использоваться только при определенных значениях температуры воздуха. Все эти факторы показывают, насколько данные индексы далеки от универсальности, хотя при определенных целях исследований они могут быть весьма показательны. Недостаток эквивалентно-эффективной температуры по Б.А. Айзенштадту, как и большинства индексов, описанных ранее, применяемого для оценки тепловой нагрузки, заключается в том, что он не учитывает тепловой баланс человека.

Эквивалентно-физиологическая температура является удачным индексом для оценки теплового комфорта в уличных условиях: в нем учтено полное уравнение теплового баланса, температура внутренних органов, интенсивность потоотделения, влажность кожи, а также метеорологические параметры. Данный индекс является универсальным, он может быть использован для всех типов климата и как для каждого индивидуума в отдельности, так и для среднестатистического человека. Но, несмотря на все преимущества этого индекса, существует и недостаток, заключающийся в том, что градации значений эквивалентно-физиологической температуры в литературе приведены для климатических условий Центральной Европы. Поэтому, чтобы использовать данный индекс либо для людей, адаптированных к другому типу климата, либо для других климатических условий, необходимо провести дополнительные совместные исследования биометеорологов и врачей. На данном этапе самыми перспективными в плане прогноза комфортности погодных условий являются те показатели, которые учитывают эффект накопления негативного влияния определенных условий.

Одним из таких индексов является американский индекс HSI (Heat Stress Index), созданный для определения тепловой нагрузки в летнее время года. Отличительной особенностью этого индекса является учет ряда переменных, которые, так же как и основные метеорологические параметры, влияют на теплоощущение: скорость ветра, облачность и солнечная радиация. Кроме того, ни один из разработанных ранее индексов не учитывает аккумуляцию негативного воздействия тепла в течение какого-то периода, например нескольких дней. Расчет HSI производится для каждой декады теплого периода года (1-10, 11-20, 21-31 мая, и т.д. до сентября) для каждой рассматриваемой станции. Десятидневный интервал выбирается для того, чтобы сгладить изменчивость погодных условий в течение месяца (месячные интервалы имеют еще большую изменчивость, особенно в начале и в конце теплого периода).

Градации комфортности погодных условий по значениям индекса HSI представлены в таблице 1. Сейчас в Гидрометцентре России создана статистическая база для расчета HSI для 20 городов Европейской территории России (ЕТР).

Таблица 1

Степени опасности погодных условий по значениям HSI

Значение индекса HSI	Степень опасности
От 9,6 до 10	Экстремальная
От 9,0 до 9,5	Высокая
От 7,0 до 8,9	Средняя
От 4,0 до 6,9	Низкая
От 0,0 до 3,9	Нет

Прогноз комфортности погодных условий. По данным, для оценки погодных условий, осредненных по территории или по времени, рекомендуется использование эффективной и эквивалентно-эффективной температуры. Именно эти индексы были выбраны для прогноза степени комфортности погодных условий для ЕТР. Эффективная температура. Наиболее часто в отечественной практике употребляется эффективная температура. Она представляет собой температуру неподвижного воздуха, насыщенного водяным паром, в котором человек испытывает субъективно такое же ощущение комфорта, как и в среде, для которой находится эффективная температура. Одной из наиболее широко используемых формул аналитического определения эффективной температуры является выражение Миссенарда

$$ЭТ = t - 0,4(t - 10)(1 - f / 100), \quad (3)$$

где t – температура сухого термометра, °C; f – относительная влажность, %. Ценность ЭТ как биоклиматического показателя состоит в том, что его можно использовать как для теплого, так и для холодного сезонов года (табл. 3).

Таблица 3

Теплоощущения человека в зависимости от значений ЭТ (°C) [9]

ЭТ	>30	30...24	24...18	18...12	12...6	6...0
Ощущение	очень жарко	жарко	тепло	умеренно тепло	прохладно	умеренно
Нагрузка	сильная	умеренная	комфортно	комфортно	комфортно	комфортно

ЭТ	0... -12	-12... -24	-24... -30	<-30
Ощущение	холодно	очень холодно	крайне холодно	крайне холодно
Нагрузка	умеренная	сильная угроза обмороживания	очень сильная	чрезвычайно высокая вероятность замерзания

Эквивалентно-эффективная температура. Характеризует теплоощущение человека в тени. На практике оценки ЭЭТ выполняют по номограмме для раздетого и одетого человека, имеющей три входных пара-

метра: температуру воздуха, температуру смоченного термометра 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 упругости пара или относительной влажности, что затрудняет определение ЭЭТ по номограмме. Именно поэтому на основе номограммы ЭЭТ Б.А. Айзенштат предложил следующую формулу для расчета ЭЭТ:

$$\text{ЭЭТ} = t[1 - 0,003 * F] - 0,385V^{0,59} [(36,6 - t) + 0,622(V - 1)] + [(0,0015V + 0,0008)(36,6 - t) - 0,0167]F, \quad (4)$$

где V - скорость ветра(м/с), $F = 100 - f$ (%).

В этой же работе показано, что ошибки расчетов эквивалентно-эффективной температуры по предлагаемой формуле в 93 % случаев не превосходят 1°C . (2)

Эффективная температура (ЭТ)- это один из биометеорологических индексов, характеризующий эффект воздействия на человека комплекса метеоэлементов (температуры, влажности воздуха и ветра) через единственный показатель - так называемую эффективную температуру воздуха.

1.3 Температура тела

Нормальная жизнедеятельность человека возможна в диапазоне всего в несколько градусов. Понижение температуры тела значительно ниже 36° и повышение выше $40\text{—}41^\circ$ опасно и может иметь тяжелые последствия для

организма. Если каким-либо способом полностью прекратить теплоотдачу, человек погибнет через 4—5 ч от перегрева.

Необходимый баланс между образованием тепла и его отдачей поддерживается центральной нервной системой. Информация о температуре тела поступает в нее от периферических и центральных терморецепторов, одни из которых воспринимают повышение температуры, другие — понижение ее. Наружные (периферические) рецепторы расположены в коже и реагируют на изменение ее температуры, связанное в основном с изменением температуры окружающей среды. Центральные рецепторы расположены в различных областях головного и спинного мозга и реагируют на изменение температуры внутренней среды, в частности крови, омывающей нервные центры.

Различают температуру внутренней среды организма и температуру кожного покрова. Температура внутренних органов различна, зависит от интенсивности протекающих в них биохимических процессов и в целом значительно выше, чем температура кожного покрова, — в прямой кишке она на 0,3—0,4° выше, чем в подмышечной впадине. Самую высокую температуру имеет печень (около 39°). Температура кожи человека неодинакова на разных ее участках: выше в подмышечной впадине, несколько ниже на коже шеи, лица, туловища, еще ниже на коже кистей рук и стоп и самая низкая на коже пальцев ног.

Величина, характеризующая тепловое состояние организма; измеряется, главным образом, в подмышечной ямке.

Температура тела гиперпиретическая (греч. hyper- сверх, свыше + pyretos жар) — Т. т. выше 41°.

Температура тела пиретическая (греч. pyretos жар) — Т. т. в пределах 39—41°.

Температура тела субфебрильная (нем. subfebril от лат. sub под, ниже + febris лихорадка; син. субфебрилитет) — Т. т. в пределах 37—38°.

Температура тела фебрильная — Т. т. в пределах 38—39°.

1.4 Алгоритм Роберта Стивмана

Группа американских ученых провела сравнительный анализ нескольких широко используемых алгоритмов расчёта эффективной температуры воздуха и пришла к выводу, что наиболее полным является алгоритм, разработанный Стивманом.

Для разработки этой модели был использован широкий ряд биометрических измерений, производившихся во многих странах с 1940 по 1995 годы. Модель эффективной температуры объединяет физиологические факторы тела и кожного покрова, физические особенности одежды и воздушного слоя, находящегося в непосредственной близости к телу, а также метеорологические факторы окружающей среды. Сопrotивляемость организма окружающей среде зависит от физических особенностей человека. Поэтому модель разработана для "среднего" человека, т.е. взрослого человека средней комплекции, одетого по погоде, идущего в тени со скоростью 4.8 км/ч. На основе этой модели Стивманом были выведены простые формулы для расчёта эффективной температуры. В доверительном интервале 95% их ошибка не превышает 1 Кельвина.

$$T(\text{эф}) = -2.7 + 1.04 T + 2.0 P - 0.65 V$$

где T – температура воздуха($^{\circ}\text{C}$), P – парциальное давление водяного пара (кПа), V - скорость ветра (на 10 метрах над уровнем земли).

$T(\text{эф})$ объединяет в себе 2 индекса: температуру воздуха с учетом влажности (Heat index) и температуру воздуха с учетом влияния ветра (WindChill). Положительные значения ЭТ характеризуют вероятность теплового удара, отрицательные значения - обморожение.

Таблица 1.1 Шкала эффективной температуры

< -50 $^{\circ}\text{C}$	опасно - обморожение открытых участков кожи возможно менее чем через 5 минут
-38..-50 $^{\circ}\text{C}$	предельно осторожно - обморожение открытых участков кожи возможно через 10 -15 минут
-28..-38 $^{\circ}\text{C}$	осторожно - обморожение открытых участков кожи возможно через 20-30 минут
-28..27 $^{\circ}\text{C}$	опасности для одетого по погоде человека нет
27..32 $^{\circ}\text{C}$	осторожно - возможно утомление при длительных активных нагрузках на открытом воздухе
32..40 $^{\circ}\text{C}$	предельно осторожно - возможен солнечный удар при длительных активных нагрузках на открытом воздухе
40..55 $^{\circ}\text{C}$	опасно - почти наверняка можно получить солнечный удар и перегрев, возможен тепловой удар
> 55 $^{\circ}\text{C}$	предельно опасно - быстрый тепловой или солнечный удар

Таким образом можно рассчитать эффективную температуру — температуру, которую ощущает человек при заданной скорости ветра и влажности воздуха. Для расчета используется формула Австралийского бюро метеорологии

Ветро-холодовой индекс может дать представление о том, как холодно может быть на ветру. Но есть еще одна формула, которая может показать комфортность температурных и климатических условий для человека, это формула эффективной температуры. Это тепловой индекс, изобретенный австралийским ученым Робертом Стивманом (Robert Steadman), который опубликовал свою работу по эффективной температуре в 1984 году. В формуле учитываются четыре фактора окружающей среды: ветер, температура, влажность воздуха и излучение солнца.

Формула эффективной температуры:

$$AT = T_a + 0.348 * e - 0.70 * ws + 0.70 \frac{Q}{ws + 10} - 4.25$$

где T_a - температура сухой колбы (°C), e - давление водяного пара (гПа), ws - скорость ветра на высоте 10 метров (стандартная высота анемометра) (м/с), Q - излучение, поглощаемое единицей площади поверхности (Вт/м²).

e рассчитывается следующим образом:

$$e = \frac{rh}{100} * 6.105 * e^{\frac{17.27 * T_a}{237.7 + T_a}}$$

где rh — относительная влажность воздуха (%).

Температура и влажность в основном зависят от региона и сезона, тогда как излучение солнца и скорость ветра являются микроклиматическими факторами и зависят от местных условий. Поскольку простому человеку довольно трудно измерить или оценить уровень излучения, то калькулятор не использует выражение для излучения, таким образом расчет вычисляется для пребывания в тени. Также калькулятор строит график зависимости эффективной температуры от влажности.

Вывод:

ГЛАВА 2. Географическое положение и климат

2.1 Географическое положение и климат Узбекистана



Рис 2.1 Географическое расположение Узбекистана

Узбекистан расположен в срединной части Центральной Азии, в междуречье Амударьи и Сырдарьи (37 и 45°с.ш., 56 и 73° в.д.) и удален от морей и океанов. Общая площадь страны составляет 448,9тыс. км², протяженность с севера на юг – 930 км, с запада на восток – 1425 км.

Границы. Общая протяженность границ – 6224 км. На северо-востоке и востоке Республика Узбекистан граничит с Кыргызстаном (1099 км), на севере и северо-западе – с Казахстаном (2206 км), на юго-востоке – с Таджикистаном (1161 км), на юго-западе – с Туркменистаном (1621 км), а на юге – с Афганистаном (137 км).

Рельеф. Большая часть территории республики – 78,8%, протянувшиеся с северо-запада на юго-восток равнины, которые являются частью Туранской низменности. Равнинная территория представлена степями и пустынями Кызылкум, Каракумы и образовавшейся в настоящее время пустыней Аралкум. Юго-восточная часть – 21,2%, представляет собой предгорья и горы, которые относятся к горным системам Тянь-Шаня и Гиссаро-Алая. Фрагменты горного рельефа встречаются также среди равнинных пространств, а довольно значительные по площади выровненные участки земной поверхности могут располагаться внутри горных массивов. Наивысшей точкой над уровнем моря является горная вершина Хазрет Султан – 4643 м (Гиссарский хребет). Самая низкая точка – 12,8 м ниже уровня моря (впадина Мингбулак в пустыне Кызылкум).

Климат. Южная часть Узбекистана располагается в субтропическом климатическом поясе, северная – в умеренном. На формирование климата влияют три основных фактора: общая циркуляция атмосферы, приток солнечной радиации, определяемый географическим положением, орография местности. Для территории Узбекистана характерны черты континентального и субтропического климатов с большими сезонными и суточными колебаниями температуры воздуха.

Одной из особенностей климата является продолжительное лето. Летом над территорией страны нередко располагается термическая депрессия, которая представляет собой бесфронтальную малоподвижную область низкого давления с характерной для нее ясной, сухой и жаркой погодой. Пустыни Каракумы и Кызылкум являются очагом интенсивной трансформации воздушных масс в теплый период года. В самом жарком месяце (июле) средние температуры колеблются от 37° С на юге (Термез) до 32-33 ° С на севере (плато Устюрт). Абсолютные максимумы в южных районах достигают 48-50 ° С, в северных 44-46° С, в предгорных районах до высот 800-900 м н.у.м. превышают 42 ° С.

Зимой холодные воздушные массы Арктики и Сибири свободно проникают далеко на юг Центральной Азии. Холодные вторжения сопровождаются ветрами и сильными осадками. По мере поступления арктических воздушных масс наблюдается падение температуры, иногда до очень низких значений. Средние температуры самого холодного месяца (январь) на плато Устюрт и в низовьях р. Амударьи достигают $-8, -10^{\circ}\text{C}$, а на юге страны $+2, +3^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум температуры воздуха на севере Устюрта составляет -40°C . На крайнем юге Узбекистана абсолютный минимум составляет -20°C . В пустыне Кызылкум, в предгорьях и горах температура не опускается ниже $-25 -34^{\circ}\text{C}$.

В целом территория Узбекистана относится к засушливой зоне. Осадки приносятся в основном влажными воздушными массами. Распределение атмосферных осадков по территории крайне неравномерно и тесно связано с высотой местности над уровнем моря, расположением горных систем, экспозицией склонов и другими орографическими особенностями. Как правило, значительное количество осадков выпадает в осенне-зимний-весенний периоды. Минимальное количество атмосферных осадков меньше 100 мм в год наблюдается в западной части страны – плато.

Устюрт, низовья реки Амударьи, пустыня Кызылкум. К юго-востоку и востоку по мере приближения к горам и возрастанием высоты местности над уровнем моря количество атмосферных осадков увеличивается и достигает 800-900 мм в год.

Анализ изменений годовых сумм осадков, осредненных по различным районам Узбекистана с 1950-2013 гг., показывает в большинстве случаев очень слабые тенденции к уменьшению. Только в отдельных горных районах в зимний сезон отмечено слабое увеличение осадков.

В среднем по Узбекистану темпы потепления за период 1950-2013 гг. составили $0,27^{\circ}\text{C}$ за 10 лет, что превышает темпы глобального потепле-

ния более, чем в 2 раза. Самые значительные изменения температуры наблюдаются на севере республики и в больших городах (0,3 - 0,43° С за 10 лет), наименьшие - в горных районах (0,10- 0,14 ° С за 10 лет).

Повышение температур воздуха наблюдается как в холодный, так и в теплый период года. Значительно уменьшилось число дней с морозом (в среднем на 4-5 дней за десятилетие). Отмечается увеличение числа дней с высокими температурами воздуха, особенно на юге и в зоне пустынь. Например, если число дней с максимальной температурой выше 40 ° С в центральной части пустыни Кызылкум (метеостанция Тамды) в 1950-х годах составляло около 10, то в настоящее время уже превышает 20. Необходимо отметить, что по всей территории страны происходит усиление изменчивости температуры воздуха.

Интенсивное потепление в Узбекистане усиливает засушливость климата. В Приаралье и низовьях р. Амударьи отмечено значительное увеличение дефицита влажности воздуха в теплое полугодие (28%) вследствие суммарного воздействия повышения температур воздуха и практического исчезновения обширной акватории Аральского моря.

Засуха. Засуха характеризуется высокими температурами воздуха при малом количестве осадков. В период засухи продолжительное отсутствие осадков в сочетании с высокой температурой и понижением влажности воздуха приводит к нарушению водного баланса растений и вызывает их угнетение или гибель, происходит сокращение доступных водных ресурсов и ухудшение их качества, наблюдается понижение уровня грунтовых вод, в то же время возрастают потребности в воде, особенно для орошаемого земледелия.

Территория Узбекистана относится к засушливой зоне и испытывает сильный дефицит влаги: разность между испаряемостью и осадками в вегетационный период (апрель-сентябрь) изменяется по равнинной территории от 1470 мм (пустыня Кызылкум) до 870 мм (Ферганская долина).⁵⁶

В Узбекистане наблюдаются три вида засухи:

Гидрологическая засуха – экстремальное маловодье в вегетационный период, возникающее при остром дефиците осадков в зоне формирования стока и повышенных температурах воздуха в январе-марте. Этот вид засухи является особо опасной угрозой для развития страны.

Атмосферная, или метеорологическая засуха характеризуется длительным и значительным недостатком осадков по сравнению с нормой, повышенными температурами и высоким дефицитом влажности воздуха. Такие условия на территории Узбекистана могут наблюдаться весной и практически в течение всего летнего периода.

Под почвенной засухой понимают явление, при котором почва в корнеобитаемом слое иссушается до пределов, вызывающих угнетение или гибель растений. Во время почвенной засухи недостаток влаги в растениях обусловлен несоответствием между потребностью растений во влаге и имеющимися ресурсами ее в почве.

Согласно проведенным в стране исследованиям,^{58, 59} в последнее время наблюдается достаточно высокая повторяемость засух, воздействия которых затрагивают практически все сектора экономики.

Сельское хозяйство является сектором, наиболее уязвимым в отношении засухи, поскольку более 90% урожая выращивается на орошаемых землях. Доля населения, проживающего на территориях, подверженных засухе, составляет порядка 75%.

Влияние изменения климата на здоровье населения

Глобальное изменение климата выражается в росте средней температуры воздуха, увеличении числа и интенсивности экстремальных и опасных гидрометеорологических явлений (продолжительный жаркий период, резкие перепады атмосферного давления и т.д.) и негативно влияет на здоровье людей. При дальнейшем ожидаемом потеплении климата степень этого воздействия будет увеличиваться. Согласно оценкам МГЭИК85, ключевым климатическим риском для Азиатского региона, в том числе и для Узбекистана, с высокой степенью достоверности является возросший риск смертности, связанный с жаркой погодой (экстремальная жара, волны тепла).

Решению проблем отрицательных воздействий изменения климата на здоровье населения может содействовать эффективная система здравоохранения и ее подготовленность к росту числа определенных заболеваний, а также тщательный мониторинг заболеваемости и повышение осведомленности населения о возможных последствиях изменения климата и мерах адаптации.

Система здравоохранения в Узбекистане. Интеграция в мировое сообщество и расширение международных связей и сотрудничества со странами, которые имеют развитую инфраструктуру здравоохранения, позволило Узбекистану выявить сильные и слабые стороны

действующей системы охраны здоровья населения, что обусловило необходимость реформирования национальной модели здравоохранения с учетом этих особенностей.

В соответствии с Государственной программой реформирования системы здравоохранения Республики Узбекистан, в стране идет поэтапное совершенствование существующей системы охраны здоровья населения, которая базируется на принципах неукоснительного соблюдения условий социальной защиты населения и всеобщей доступности гарантированного объема медицинской помощи.

Программа успешно претворяется в жизнь, и это наглядно подтверждается следующими показателями: за последние 10 лет уровень общей смертности в Узбекистане снизился на 22%, показатели младенческой смертности – на 68%, материнской смертности – на 38%. Ежегодно Узбекистан увеличивает объемы выделяемых бюджетных средств на здравоохранение.

2.2 Особенности климата города Ташкент

Ташкент расположен в северо-восточной части республики Узбекистан, на равнине в долине реки Чирчик, на высоте 440-480 мм над у.м. и занимает территорию в 30000 гектар. К востоку и северо-востоку от Ташкента расположены основные ответвления горной цепи западного Тянь-Шаня.

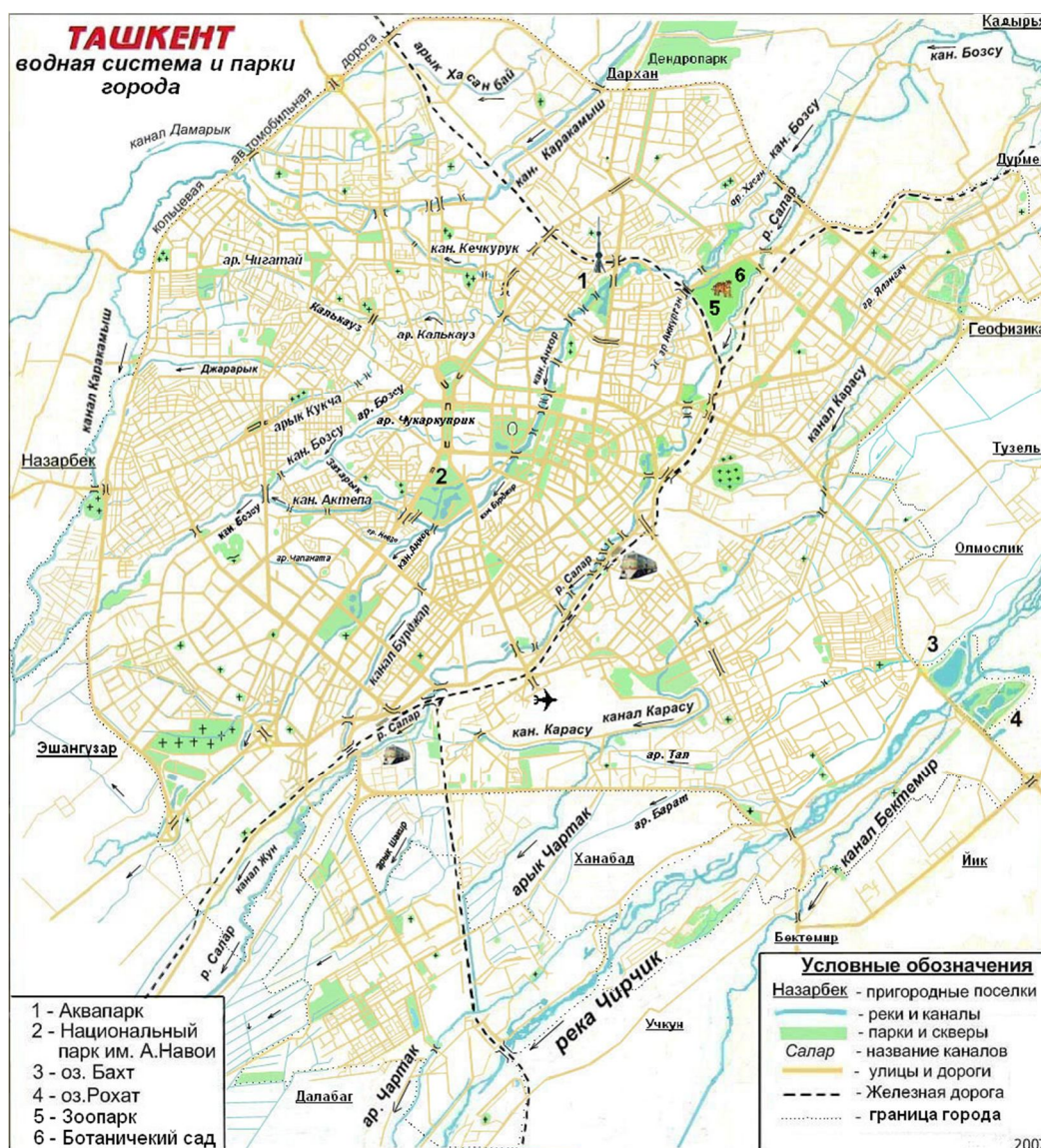


Рис 2.2 Карта города Ташкент

Климат. Ташкент расположен на границе субтропического и умеренно-континентального климатических поясов. В год выпадает 440 мм осадков, что в сравнении с низменными пустынными и полупустынными областями, в связи с близостью гор, здесь довольно значительно. Морозы весьма непродолжительны, но при ясном небе температура иногда снижается до -20°C . Летом температура зачастую поднимается $+35-45^{\circ}\text{C}$ в тени. Наименьшая температура $-29,5^{\circ}\text{C}$ (20 декабря 1930г.), наибольшая $+44,6^{\circ}\text{C}$ (18 июля 1997г.). Осень и весна наступают рано, связано с тем

,что прогрев и остывание воздуха происходит быстро в связи с отсутствием водоемов.

- Среднегодовая температура: +14,8 °С.
- Среднегодовая скорость ветра: 1,4 м/с.
- Среднегодовая влажность воздуха: 56%.

В формировании климата Узбекистана большую роль играет атмосферная циркуляция. Холодные воздушные массы в район Ташкента приходят с запада, северо-запада и севера. Для их вторжения на западе и севере нет никаких преград, поэтому холодные воздушные массы проникают на равнинную часть территории Средней Азии достаточно быстро. Удаленность Средней Азии от океанов и больших морей приводит к тому, что воздушные массы, поступающие в район Ташкента, в основном содержат мало водяного пара. Но преобладание западного переноса воздушных масс обуславливает в районе Ташкента орографические восходящие движения (на наветренной части гор), которые способствуют процессу дополнительного облакообразования и выпадению осадков. Поэтому в Ташкенте среднегодовое количество осадков (387 мм) больше, чем на других станциях, расположенных западнее Ташкента на равнинной части территории Средней Азии.

В теплое время года повторяемость холодных вторжений больше, чем в холодное. Довольно часто холодные вторжения не сопровождаются в Ташкенте заметным понижением температуры у поверхности Земли. Причиной такого явления служит наличие к западу и северо-западу от Ташкента обширных пустынь, через которые проходят воздушные массы и сильно трансформируются. Например, горы на юге Средней Азии оказывают существенное влияние на формирование климата в районе Ташкента.

Теплые фронты проходят Среднюю Азию, и Ташкент, с юга, перевалив горы, поэтому их прохождение даже зимой не сопровождается появлением облаков нижнего яруса и выпадением осадков. Задержка холодных фронтов, перемещающихся с севера и северо-запада, этими же горами на юге и востоке Средней Азии часто обуславливает развитие особого типа синоптического процесса - волновой деятельности.

Так как воздушные массы по поверхности Каспийского и Аральского морей перемещаются очень быстро, существенного влияния на повышение влаги воздушных масс не оказывают. Но при определенных циркуляционных условиях дополнительное увлажнение тонкого приземного слоя воздуха от Каспийского и Аральского морей оказывает заметное влияние на процесс формирования в этом районе низкой облачности.

Как известно, резкие непериодические изменения погоды связаны со сменой воздушных масс, с образованием и прохождением фронтов, а также с образованием, развитием и перемещением барических систем, особенно циклонов. Все эти атмосферные процессы происходят под активной высотной фронтальной зоной. С развитием и перемещением высотных ложбин и гребней в значительной степени связаны процессы фронтогенеза, циклогенеза и перемещение из одних районов в другие воздушные массы, фронтов, циклонов и антициклонов в нижней тропосфере.

В районе Средней Азии, как и в любом другом, четко выражены сезонные особенности циркуляции атмосферы. При переходе от зимы к лету, интенсивность общей циркуляции и активность атмосферных процессов резко уменьшается, что связано с резким уменьшением горизонтальных градиентов температуры между полюсом и экватором. Во все сезоны года четко выражена малоподвижная субтропическая планетарная высотная фронтальная зона, ось которой зимой проходит примерно вдоль широты 30 град, а летом смещается на север на 10-12 град широты, и один из ее

участников проходит по территории Средней Азии с запада на восток. Поэтому над центральными районами летом средние скорости ветра в верхней тропосфере несколько больше, чем зимой, хотя в целом по северному полушарию средние скорости ветра летом в 1,5-2 раза меньше, чем зимой. В холодное время года, когда ось субтропической планетарной высотной фронтальной зоны проходит значительно южнее Средней Азии, а над Средней Азией очень часто обнаруживается фронтальная зона умеренных широт, здесь развивается циклоническая деятельность.

Следует отметить, что преобладающее большинство холодных вторжений на Среднюю Азию летом не сопровождается облачной с осадками погодой, как это бывает зимой. Температура воздуха у поверхности Земли не всегда заметно понижается, так как идет интенсивная трансформация холодной воздушной массы, перемещающейся по пустынной территории Средней Азии.

Климатическая тенденция. За 107 лет наблюдений среднегодовая температура в городе Ташкент увеличивалась в среднем на $+0,018^{\circ}\text{C}$ в год, наиболее заметным это потепление было в зимний период, температуры росли в среднем на $+0,024^{\circ}\text{C}$ за год. Абсолютная минимальная температура к концу 20 века поднялась сразу на $+9^{\circ}\text{C}$ (с -20°C до -11°C). Дата первых заморозков сдвинулась к концу года почти на месяц. Дата последнего заморозка при этом сдвинулась к началу года на 13 дней. В итоге, продолжительность безморозных дней в Ташкенте, за последние 100 лет, увеличилась более чем на 40 дней.

Сопоставление климатических данных города и области, полученных с метеостанции Дальверзин, расположенной примерно в ста километрах к югу от Ташкента показывает что помимо глобального потепления, климат Ташкента также потеплел вследствие роста самого города и, как след-

ствие, усиления тепляющего эффекта инфраструктуры мегаполиса. С 1933 по 2006 годы тепляющее влияние роста самого Ташкента на его же климат составило более чем $+0,4^{\circ}\text{C}$. Однако, тепляющий эффект оказал-ся более ощутим летом, когда температура повысилась на $+0,6^{\circ}\text{C}$.

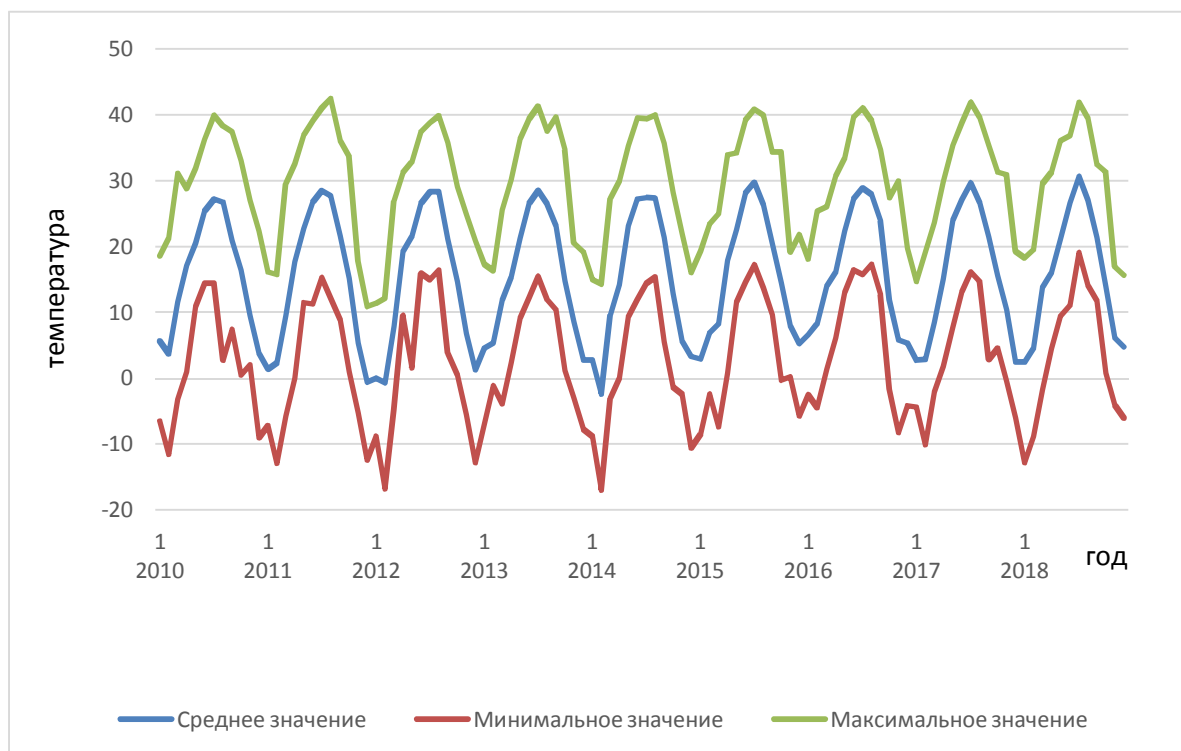


Рис 2.3 Среднемесячный ход температуры с 2010-2018гг.

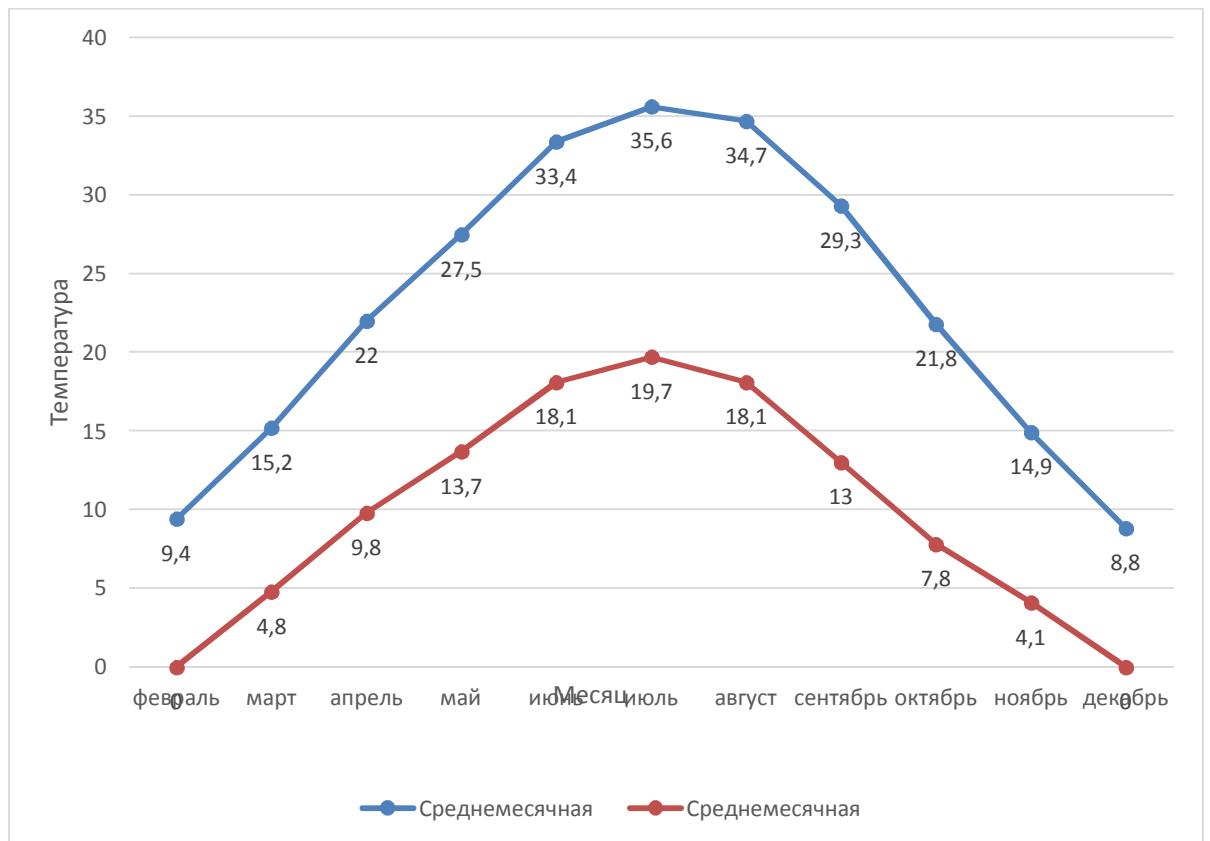


Рис 2.4 Многолетний ход среднемесячных максимальных и минимальных температур за период с 1981 по 2010гг.

ГЛАВА 3. Исследования биометеорологических параметров города Ташкент

3.1 Отбор и обработка данных необходимых для исследования

Для получения результатов исследования были применены метеорологические параметры, информация была использована с сайта www.rp5.ru.

Для расчета биометеорологических параметров для города Ташкент, была выбрана метеостанция Ташкент(аэропорт) №38457.



Рис 3.1 Расположение метеорологической станции

Были использованы метеорологические параметры: температура, давление, относительная влажность, скорость ветра, облачность. Параметры были взяты за 9 летний период (2010-2018гг).

Порядок отбора данных:

1. На сайте www.rp5.ru в поисковой строке вводится название города (Ташкент, Узбекистан). После чего происходит поиск и выдается результат. После выведения результатов мы выбираем «Архив погоды на метеостанции». На прогруженной странице нам предлагают три варианта:

- Смотреть архив погоды
- Скачать архив погоды
- Статистика погоды

Из трех предложенных выбираем «Скачать архив погоды».

2. Следующим этапом выбираем диапазон дат которые хотим рассмотреть, в моем случае с 01.01.2010 по 31.12.2018; для заданного диапазона выбрать «все дни»; формат «Exsel» и «Выбрать в файл GZ(архив)». После чего скачиваем полученный файл.

3. Скаченный файл нужно открыть в программе Exsel. Полученный данные готовы к обработке. Для расчета параметров нам понадобятся среднесуточные значения. В файле содержится информация по каждому дню. Количество измерений в день составляют 8 значений, за каждые 3 часа (2:00,5:00,8:00,11:00,14:00,17:00,20:00,23:00). Находим среднесуточное значение для нужных нам метеорологических параметров.

4. Так же для расчетов понадобятся статистические значения из раздела «Статистика погоды». Определяем диапазон дат который хотим рассмотреть, например: статистику среднемесячных значений за «01.01.2018-31.01.2018», параметров: температуры(T), давления(P_o), относительной влажности(U), ветра(F_f) и облачности(N_h). Данные выводятся на экран.

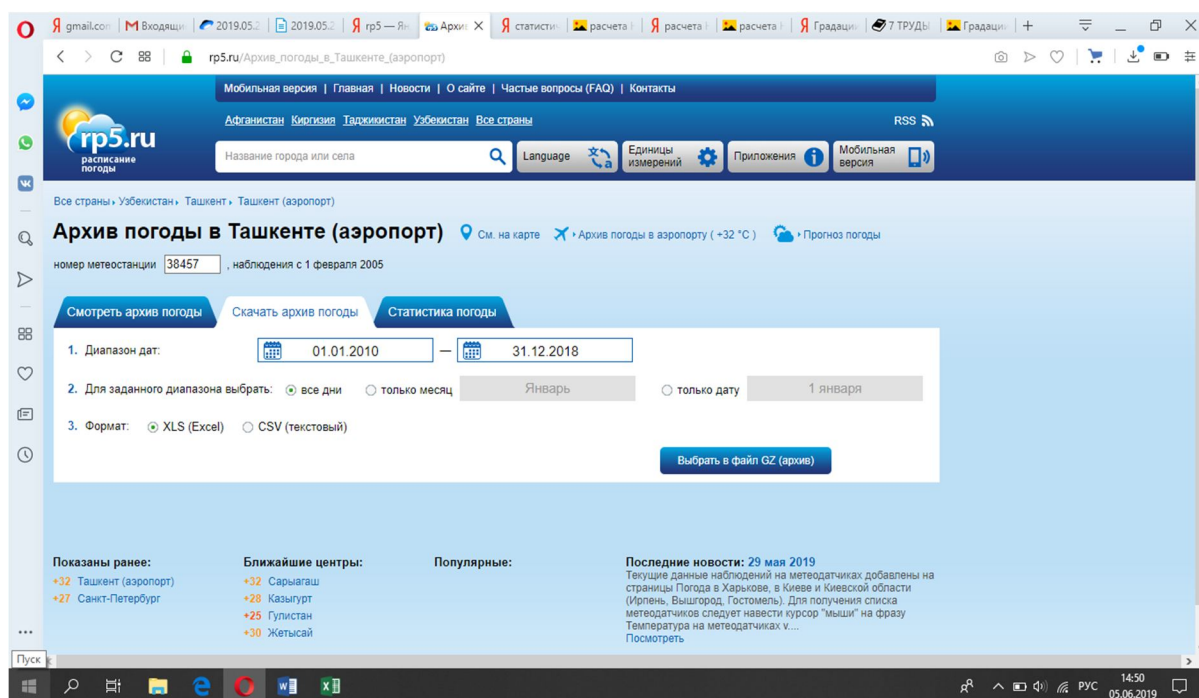


Рис 3.2 Пример отбора метеорологических данных в пункте наблюдения города Ташкент

3.2 Расчет параметра эквивалентно-эффективной температуры(ЕТ)

Для расчета эквивалентно-эффективной температуры мы выбрали метод по А.Миссенарду, который учитывал влияние на ощущаемую человеком температуру значение температуры и влажности воздуха и скорости ветра:

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

где: t - температура воздуха, °C;

V -скорость ветра, м/с;

f - относительная влажность, %.

Производим расчет, используя программу Exsel, для пятилетнего ряда значений (2014-2018гг), для каждого дня.

Таблица 3.1 Пример базы метеорологических данных для расчета ЕТ

Дата	T	Po	U	Ff	Nh	ЕТ
01.01.	-	72	72,			-
2014	3,7	8,7	6	0,6	0,0	5,84133
02.01.		72	62,			-
2014	0,3	5,9	1	0,9	0,0	2,78823
03.01.		72	59,		10,	-
2014	0,7	5,5	0	0,8	0	1,56368
04.01.		72	82,		10,	-
2014	0,0	8,5	9	1,3	0	6,15793
05.01.		72	86,		10,	-
2014	0,4	9,6	3	0,8	0	3,48997
06.01.	-	73	82,		10,	-
2014	1,0	0,7	1	0,8	0	4,59686
07.01.	-	72	54,			-
2014	1,4	6,3	3	1,0	0,0	4,54238
08.01.	-	72	79,		10,	-
2014	3,5	4,5	3	0,8	0	6,99969
09.01.	-	72	78,			-
2014	2,3	9,3	3	1,1	0,0	7,74261
10.01.	-	72	68,	1,0	0,0	-

2014	1,8	9,7	9			5,89613
11.01.		72	46,			-
2014	2,3	4,2	1	1,4	6,0	2,04452
12.01.		72	41,		10,	2,27
2014	4,1	0,6	5	0,8	0	8043
13.01.		72	58,			2,03
2014	5,6	3,9	1	1,0	8,0	032
14.01.		72	65,			0,29
2014	5,1	0,6	6	1,3	5,0	3491
15.01.		72	83,		10,	-
2014	3,0	4,6	8	1,5	0	3,80364
16.01.		73	82,		10,	-
2014	0,9	0,8	5	0,9	0	3,43847
17.01.		72	54,			-
2014	1,1	8,7	0	1,4	0,0	3,66672
18.01.		72	47,			0,94
2014	4,1	2,4	6	1,0	3,0	6391
19.01.		72	44,		10,	1,88
2014	6,3	3,8	9	1,4	0	7797
20.01.		72	51,		10,	4,01
2014	8,3	1,7	0	1,3	0	8247

По результатам расчетов мы получили ежедневные значения эквивалентно-эффективной температуры за пять лет. В дальнейшем для всего

периода времени рассчитали среднесуточные значения ощущаемой температуры и их стандартные отклонения.

Таблица 3.2 Пример базы данных рассчитанных биометеорологических параметров

Дни		2014	2015	2016	2017	2018	Среднее з	Стандартн
1	1,01	-5,84133	5,424538	6,319844	-1,99384	1,951508	1,172143	5,10885
2	2,01	-2,78823	-3,20574	6,283072	3,372383	1,633631	1,059025	4,060849
3	3,01	-1,56368	-0,09671	2,70721	-1,77089	4,178502	0,690888	2,645407
4	4,01	-6,39523	-2,39399	-5,08503	-1,79097	-2,21587	-3,57622	2,040754
5	5,01	-3,28327	3,968977	-0,10874	-2,15182	1,251998	-0,06457	2,860134
6	6,01	-4,59686	4,17376	0,298315	-1,64067	-0,66461	-0,48601	3,185627
7	7,01	-4,54238	5,352247	3,027144	-3,61108	1,233013	0,29179	4,259631
8	8,01	-6,99969	7,113323	1,403153	-4,17629	-3,87919	-1,30774	5,601394
9	9,01	-7,74261	-0,48316	4,001691	-2,32358	0,051885	-1,29915	4,276613
10	10,01	-5,89613	-4,36477	7,832623	-0,70557	0,33548	-0,55967	5,343448
11	11,01	-2,04452	-0,67199	-0,89571	1,185496	-7,48921	-1,98319	3,28871
12	12,01	2,278043	-2,10469	2,363914	-3,67788	-2,08308	-0,64474	2,783652
13	13,01	2,03032	-2,72292	2,791303	-4,88698	0,518276	-0,454	3,257625
14	14,01	0,293491	-0,76155	3,527559	-3,44238	-1,72931	-0,42244	2,600864
15	15,01	-3,80364	-2,84085	5,258806	-5,63151	-3,55414	-2,11427	4,248187
16	16,01	-3,43847	2,783579	2,630233	-9,8866	-4,75159	-2,53257	5,355894
17	17,01	-3,66672	4,406691	-4,24996	-4,41905	-5,28791	-2,64339	3,983665
18	18,01	0,946391	1,565459	-3,77536	-2,3463	-2,99955	-1,32187	2,416887
19	19,01	1,887797	-0,36334	0,246096	0,600643	1,880041	0,850247	1,004624
20	20,01	4,018247	-3,68723	5,263173	1,91813	4,602961	2,423056	3,638455

Используя базу данных биометеорологических параметров мы построили годовой ход среднесуточных значений эффективной температуры.

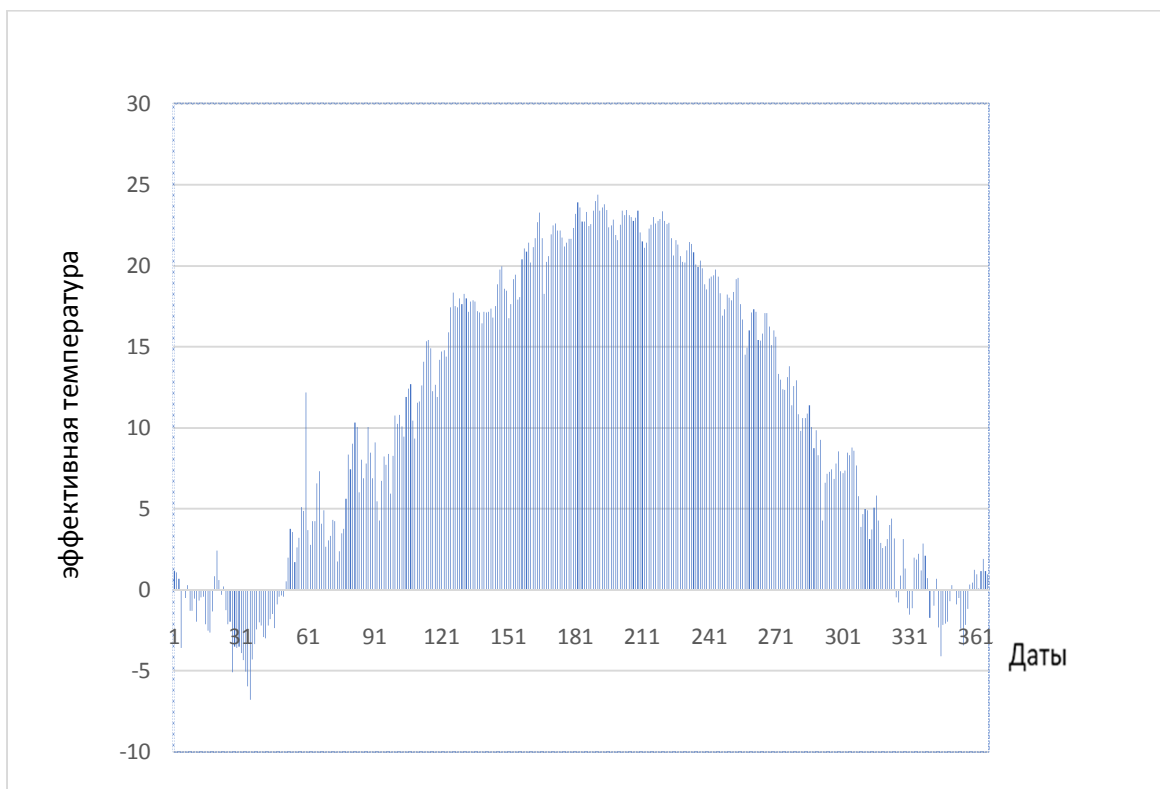


Рис 3.3 Годовой ход среднесуточных значений эффективной температуры за период с 2014-2018гг., Ташкент.

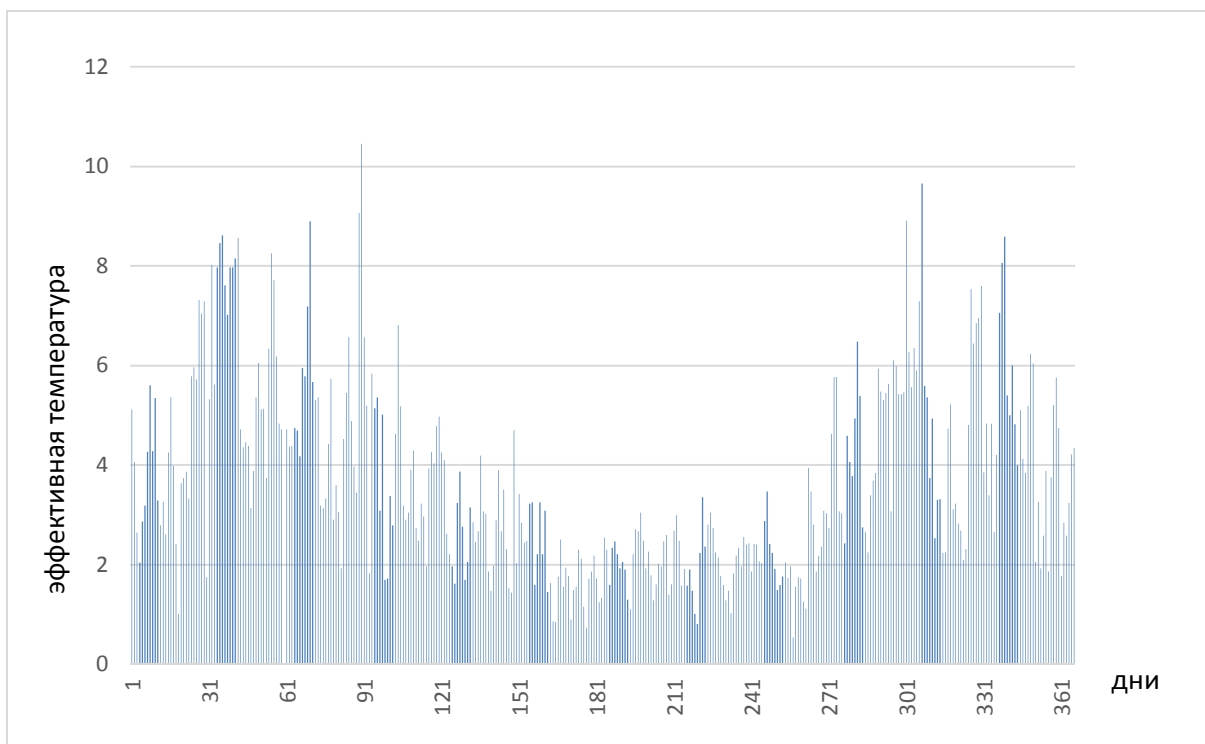


Рис 3.2 Годовой ход среднесуточных стандартных отклонений эффективной температуры за период с 2014 по 2018гг.

Рассмотрим годовой ход эффективной температуры, построенный с учетом их стандартных отклонений.

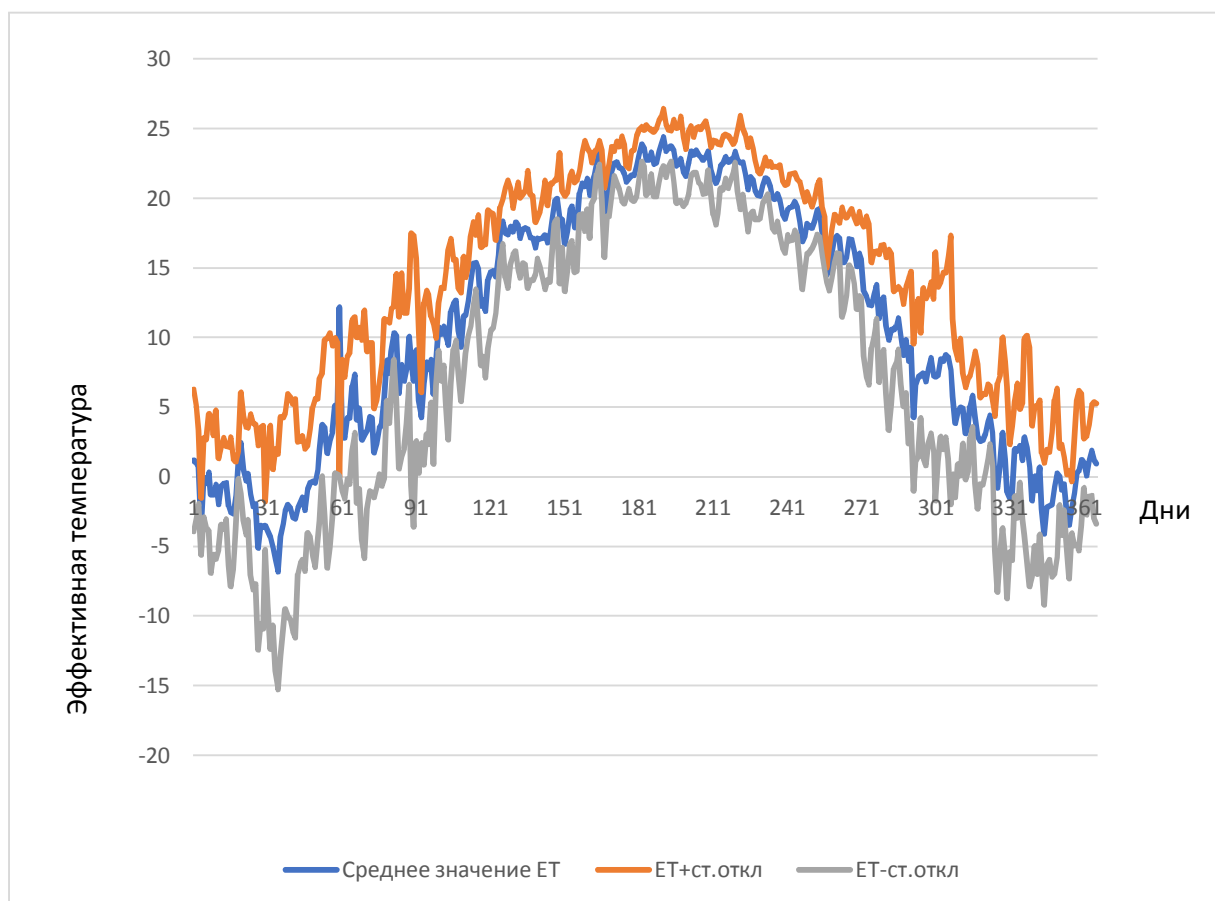


Рис 3.4 Годовой ход средних значений и их положительное и отрицательное отклонения.

Из рисунка следует, что наибольшая изменчивость эффективной температуры наблюдается в летний период, когда стандартное отклонение иногда могут превышать среднесуточные значения температуры.

Для сравнительного анализа были рассчитаны среднемесячные значения эффективной температуры за девятилетний период (2010-2018гг).

Таблица 3.3 Пример расчета среднемесячных значений эффективной температуры в период с 2010 по 2018гг, январь.

Январь		Температура	Давление	Влажность	Ветер	Облачность	ЭТ
1	2010	5,7	723,2	70	1,3	6	0,55377
1	2011	1,4	724	42	1,4	4	-2,70546
1	2012	0	723,1	72	1	4	-4,31052
1	2013	4,6	722,1	60	1,4	5	-0,48821
1	2014	2,7	724,3	71	1,1	5	-1,89687
1	2015	2,9	723,8	73	1	5	-1,35934
1	2016	6,6	722,3	62	1,4	5	1,488129
1	2017	2,7	723,8	73	1,1	5	-2,00367
1	2018	2,5	723,1	64	1,2	4	-2,13143
	Средние знач	3,233333333	723,3	65,2222222	1,21111111	4,77777778	-1,42818

По результатам расчетов были построены гистограммы средних значений и их стандартных отклонений.

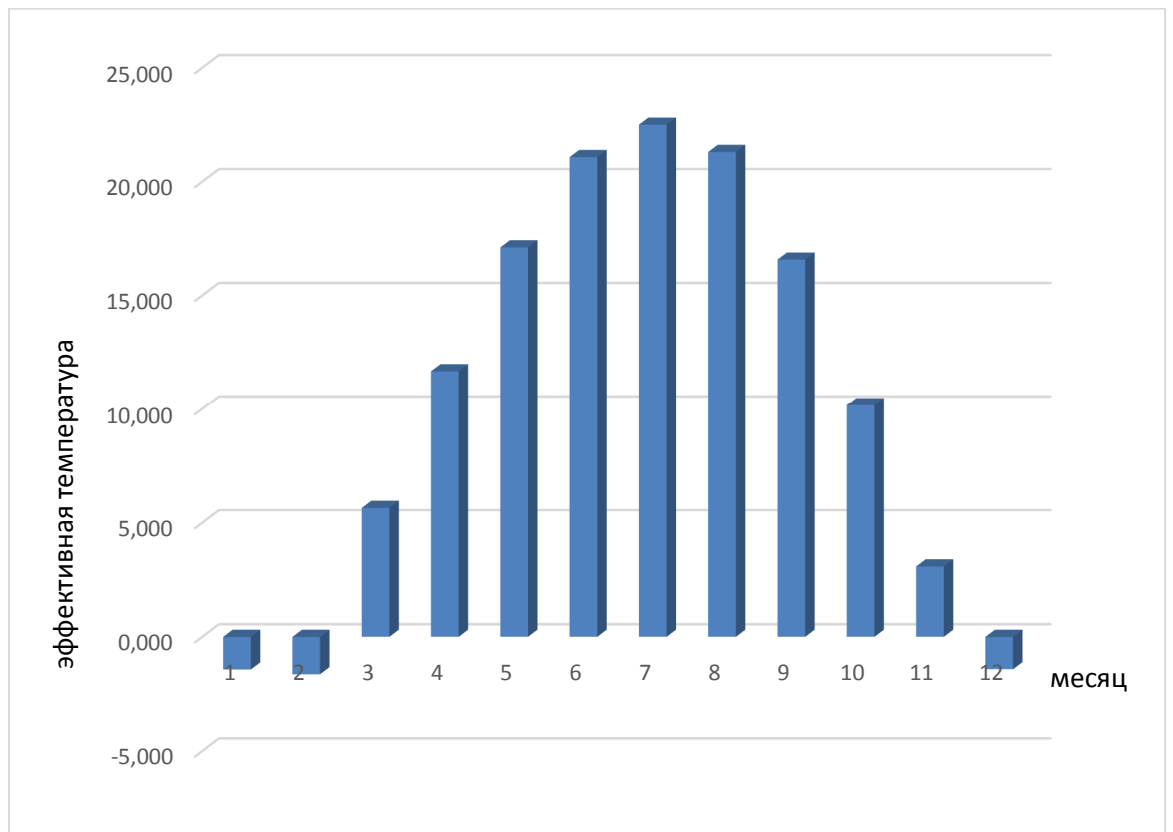


Рис 3.5 Годовой ход среднемесячной температуры за 9 лет.

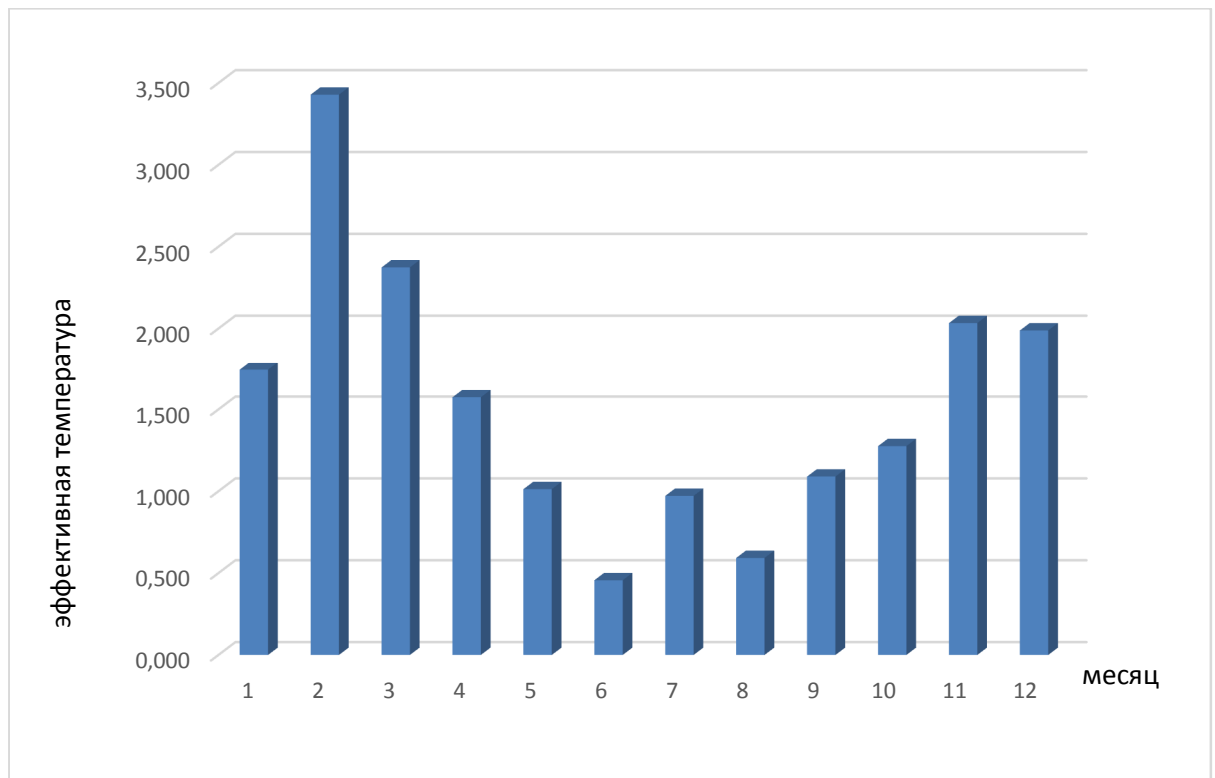


Рис 3.6 Стандартное отклонение эффективной температуры среднемесячных значений.

Анализируя Рис 3.2 и Рис 3.5 можно заметить, что стандартное отклонение эффективной температуры за последние 5 лет сильно возросло, что является следствием перемены температурного режима атмосферы. Максимальное значение стандартного отклонения для девятилетнего ряда приходится на февраль месяц: 3.4°C ; тогда как, в пятилетнем периоде стандартное отклонение за февраль составило: 6.2°C , и являлось не самым максимальным.

3.3 Радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ)

Результаты корреляционного анализа указывают на плотную и значимую связь между РЭЭТ и ЕТ. Анализ результатов показал, что при разделении рядов наблюдений РЭЭТ и ЕТ на ряды с ясной (n от 0 до 4 баллов) и пасмурной (n от 5 до 10 баллов) погодой, значение коэффициента корреляции увеличивается. (Головина Е.Г., Гарабатыров О.) В связи с этим были построены следующие прогностические уравнения регрессии РЭЭТ:

$$\text{РЭЭТ} = 1.01\text{ЕТ} + 1.93 \text{ -при облачности от 5 - 10 баллов;}$$

$$\text{РЭЭТ} = 1.02\text{ЕТ} + 3.81 \text{ -при облачности от 0 - 4 баллов.}$$

Расчет радиационной эффективной температуры проводился для среднесуточных значений всего года за период 2014-2018гг.

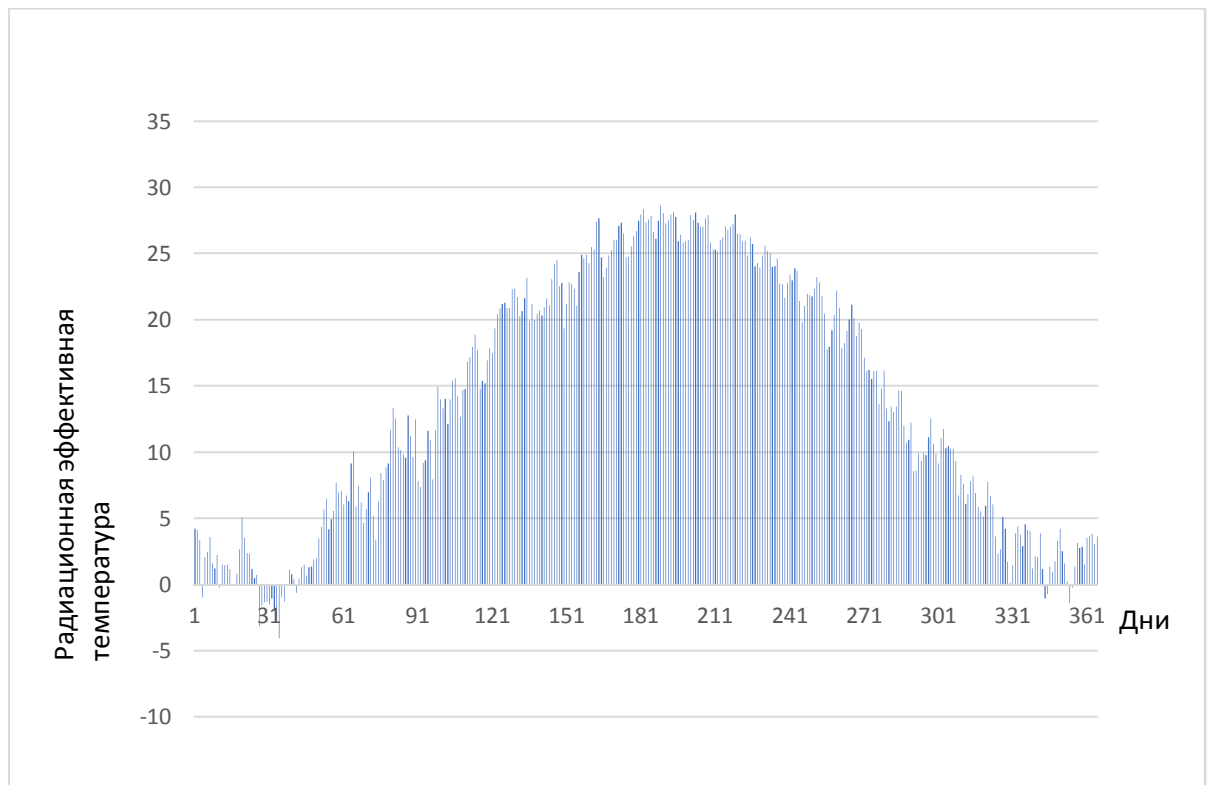


Рис 3.7 Годовой ежедневный ход средних значений радиационных эффективных температур.

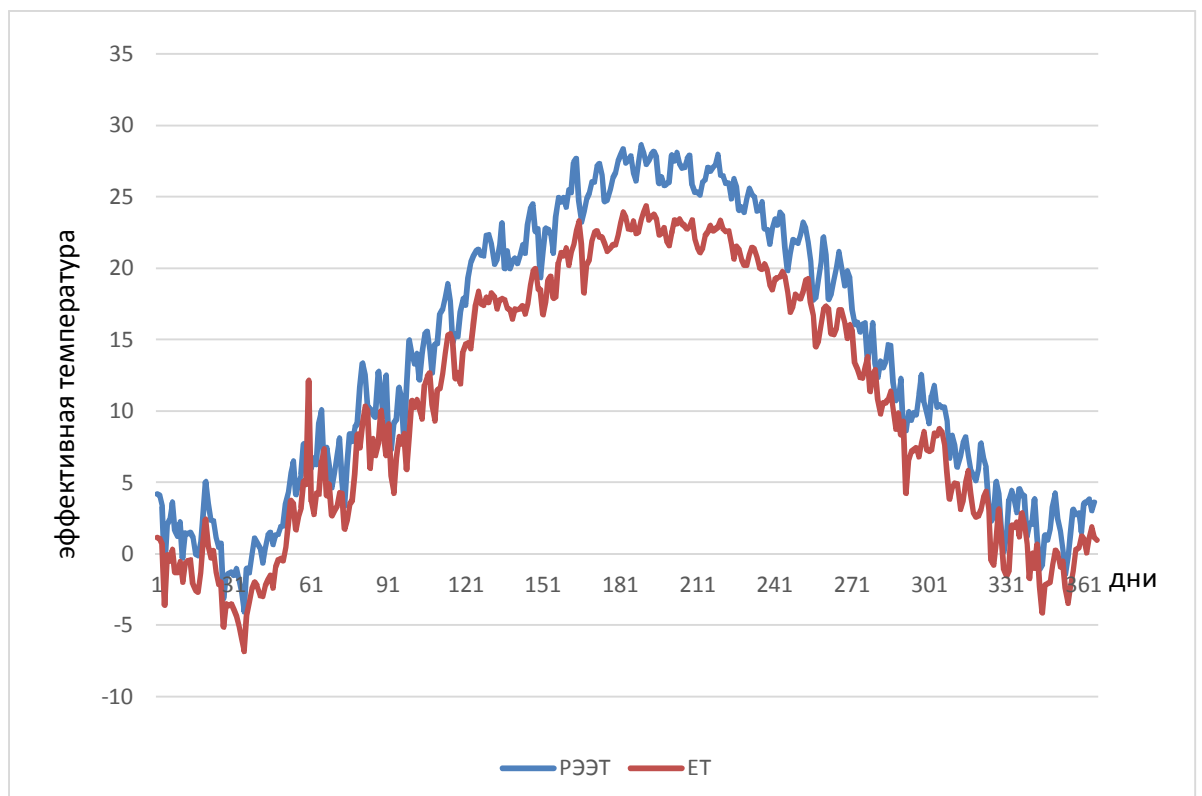


Рис 3.8 Годовой ход радиационной и эффективной температуры

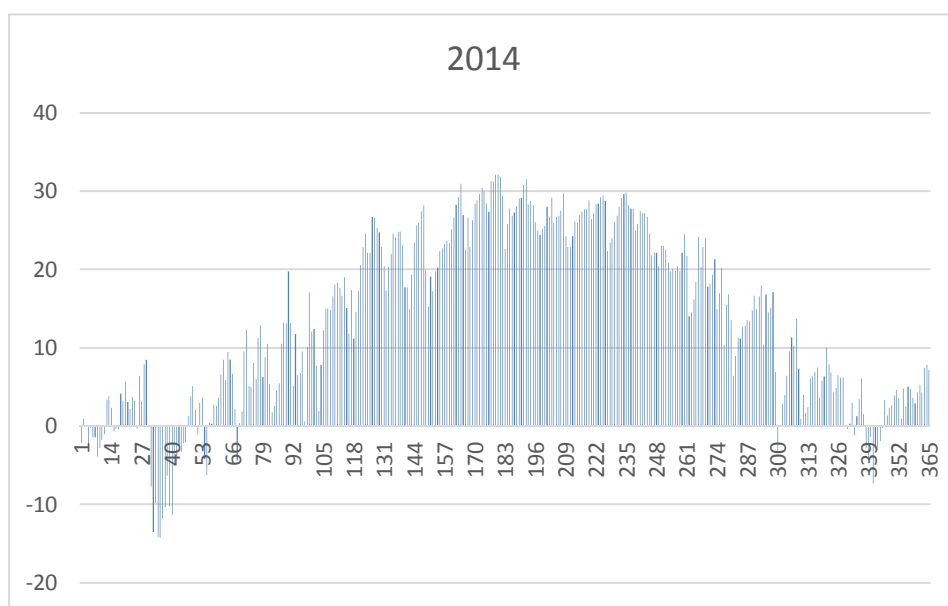


Рис 3.9.1 Годовой ход радиационной эффективной температуры за 2014
год

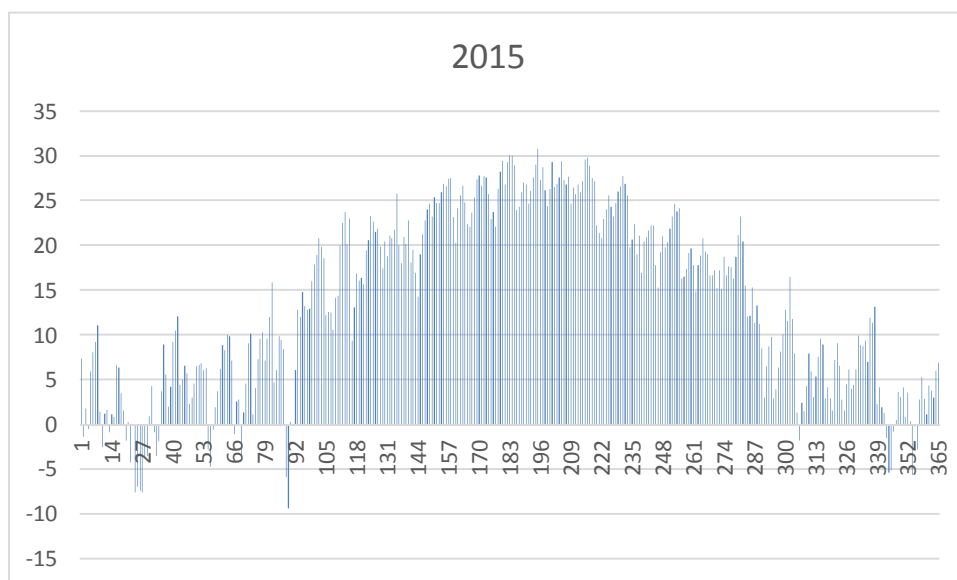


Рис 3.9.2 Годовой ход радиационной эффективной температуры за 2015
год

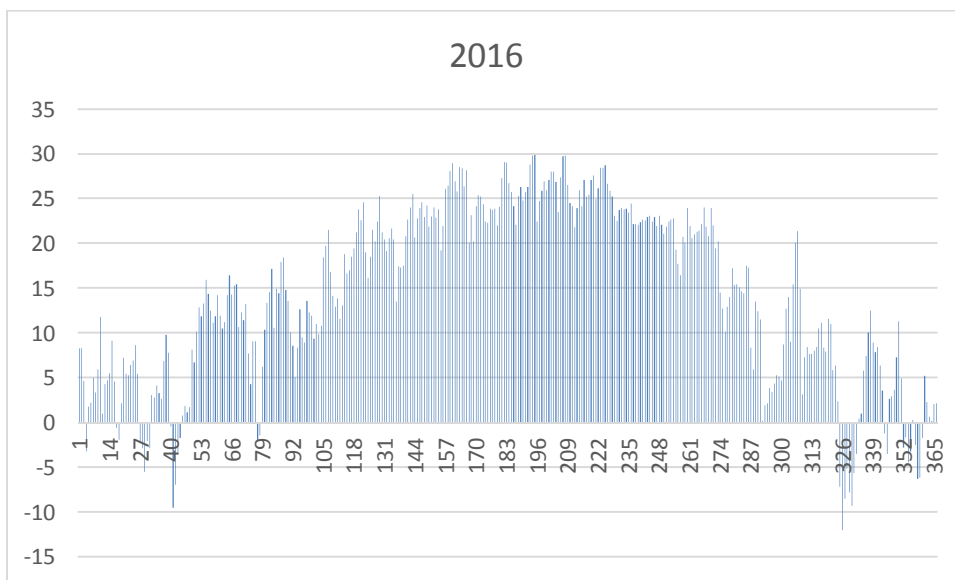


Рис 3.9.3 Годовой ход радиационной эффективной температуры за 2016
год

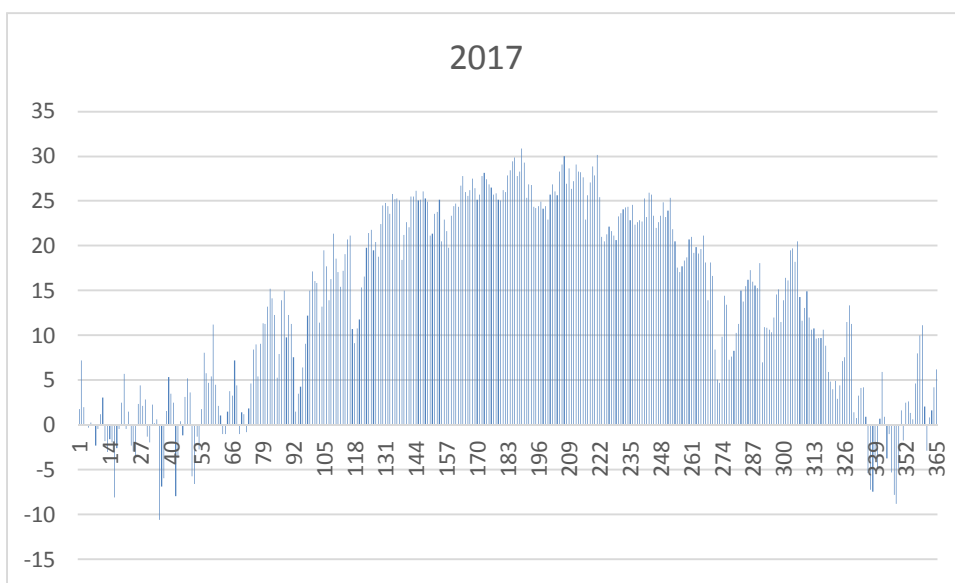


Рис 3.9.4 Годовой ход радиационной эффективной температуры за 2017
год

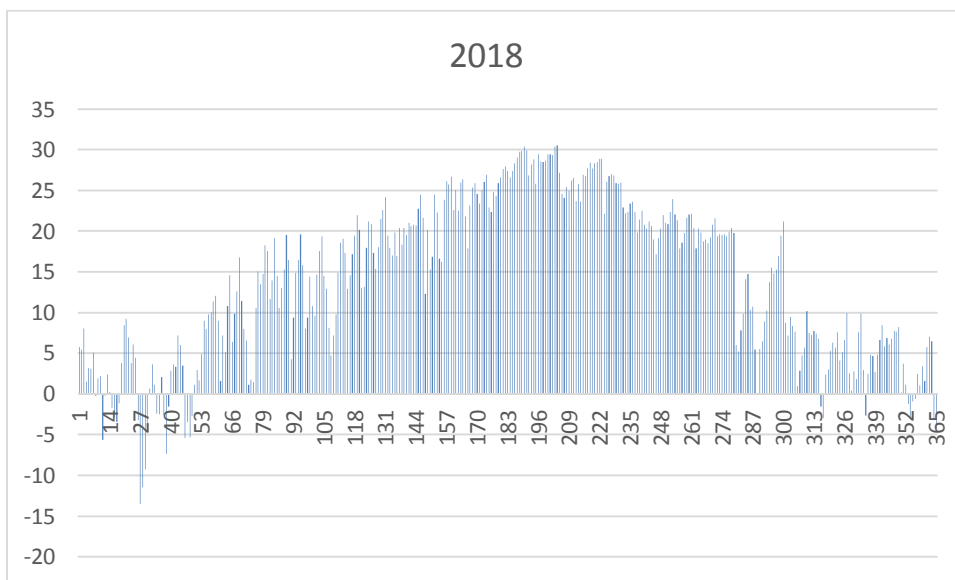


Рис 3.9.5 Годовой ход радиационной эффективной температуры за 2018

Год

По гистограммам можно наблюдать изменения радиационной эффективной температуры. Изменения происходят по сезонам. На рисунках видно, что значения радиационной эффективной температуры за весь период наблюдения (2014-2018гг.) не имеют резких различий.

3.4 Индекс патогенности (J)

Индекс патогенности определяет степень раздражительности человека под действием погодных факторов. Индекс патогенности метеорологической ситуации по методу В.Г.Бокша:

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

где: f – среднесуточная относительная влажность, %;

v – среднесуточная скорость ветра, м/с;

n – среднесуточная облачность, баллы;

Δp – межсуточное давление, гПа;

Δt – межсуточная температура, $^{\circ}\text{C}$;

t – среднесуточная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$$i(t)=0.2(t-18)^2.$$

Производим расчет среднесуточных данных за период с 2014 по 2018гг.

Таблица 3.4 Минимальные и максимальные значения индекса патогенности для каждого рассматриваемого года.

	J	дата	J	дата	J	дата	J	дата	J	дата
MIN	0,49	13.09.2018	0,77	11.04.2017	0,38	11.10.2016	0,72	29.09.2015	0,74	12.09.2014
MAX	158,53	28.01.2018	126,23	05.02.2017	137,81	21.11.2016	119,13	26.01.2015	198,42	04.02.2014

Факторы влияющие на отклонение значений индекса патогенности, являются метеорологические параметры, такие как: температура, давление и влажность.

В точках с максимальными значениями индекса патогенности параметры давления, температуры и влажности принимали большие значения.

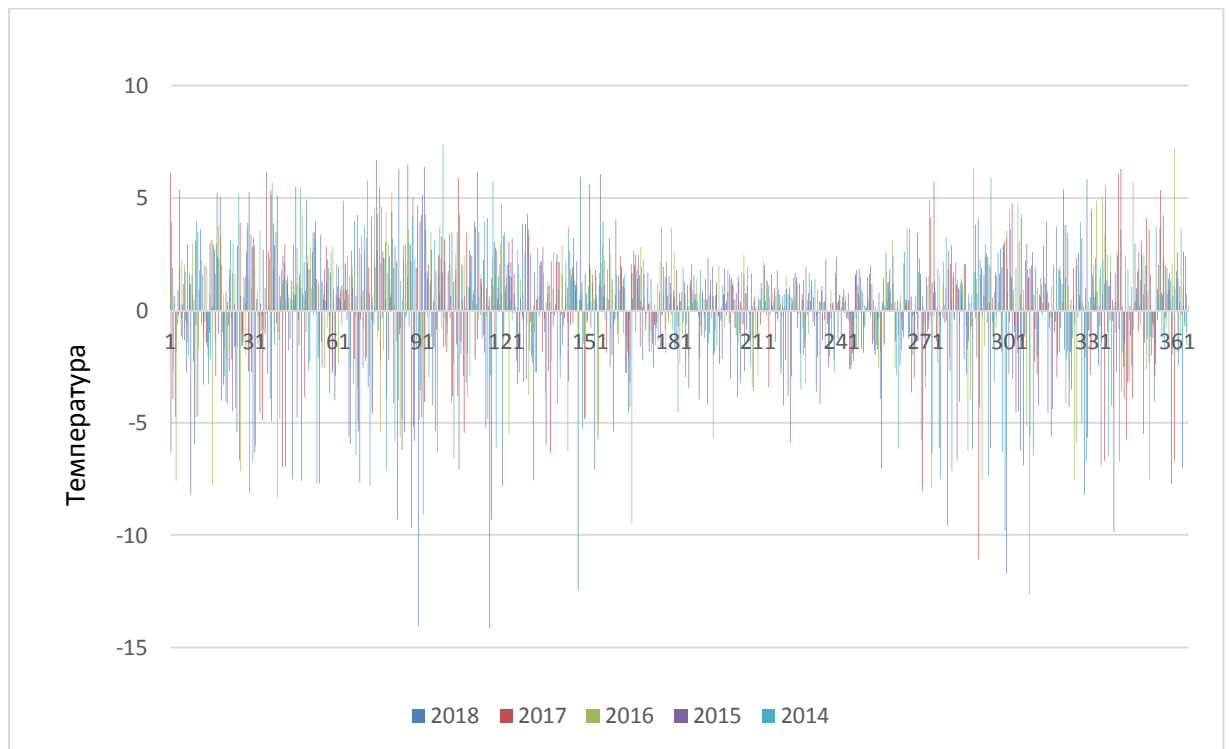


Рис 3.9 Годовой ход межсуточной изменчивости значений среднесуточной температуры воздуха.

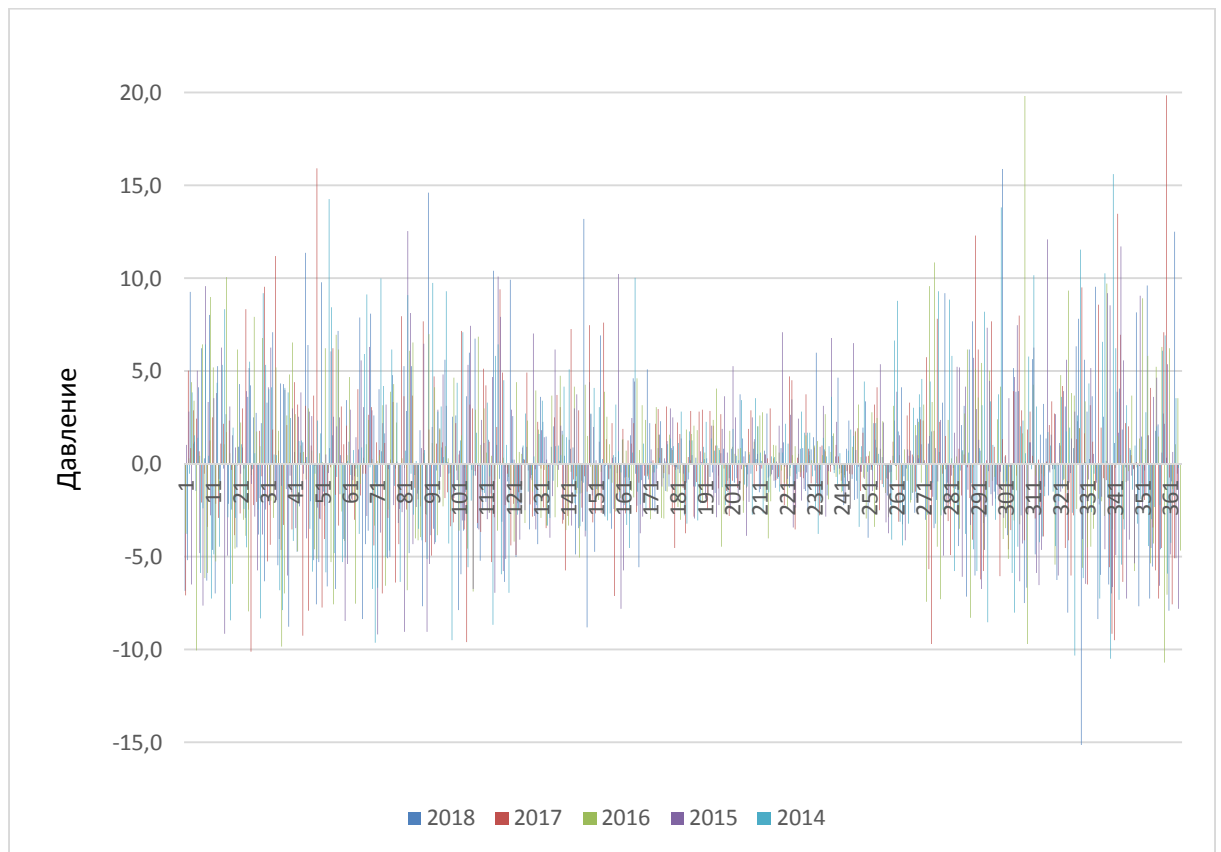


Рис 3.10 Годовой ход межсуточной изменчивости значений среднесуточного давления.

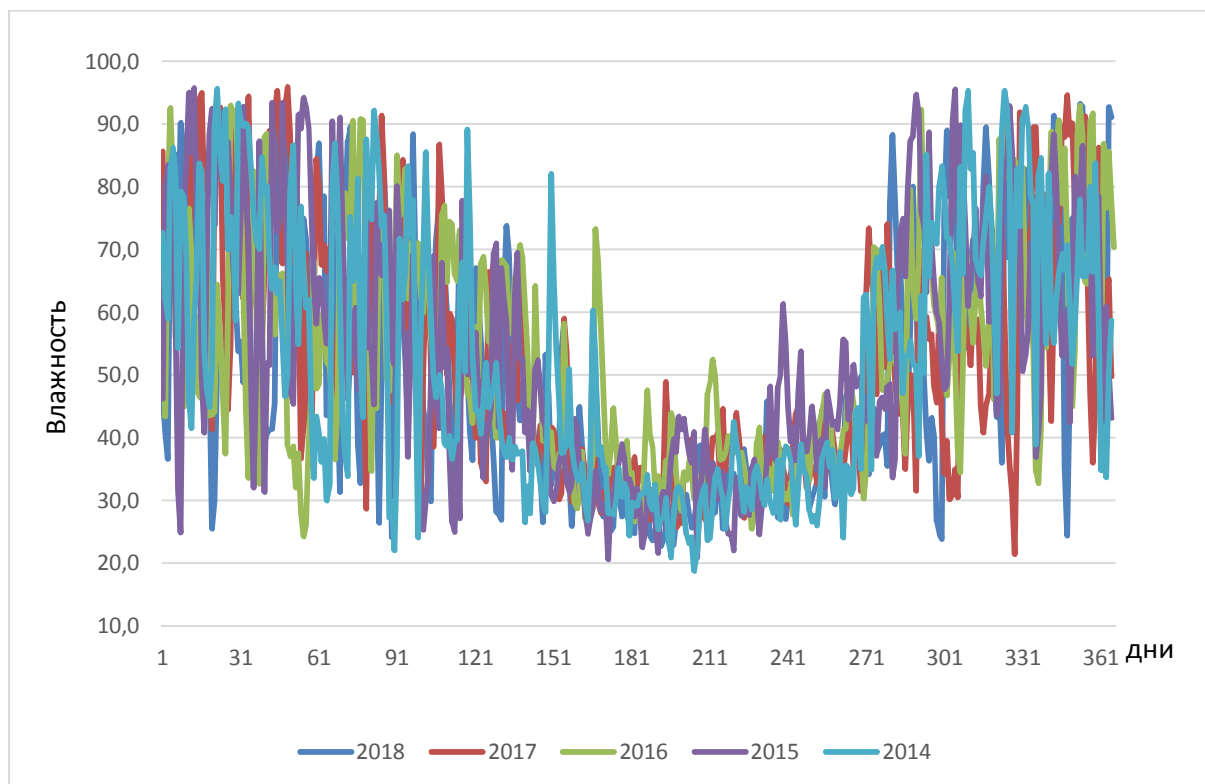


Рис 3.11 Годовой ход межсуточных изменений значений среднесуточной влажности воздуха.

Выводы

Заключение

По результатам проведенных исследований биометеорологических параметров города Ташкент было выявлено, что влияние атмосферы на жизнедеятельность человека значительно. Засушливый климат города Ташкент в летний сезон оказывает неблагоприятное влияние на жизнедеятельность человека. Степень комфортности в летние сезоны минимально. Оптимальной степенью комфортности обладают весенние и осенние периоды.

Список используемой литературы

1. <http://www.mif-ua.com/archive/article/44429>
2. С.В. Ткачук ОБЗОР ИНДЕКСОВ СТЕПЕНИ КОМФОРТНОСТИ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И ИХ СВЯЗЬ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ СМЕРТНОСТИ
3. (Энциклопедический словарь медицинских терминов М. СЭ-1982-84, ПМП : БРЭ-94 г., ММЭ : МЭ.91-96 г.)
4. Ю.П.Хрусталеv, С.С.Андреев, Ю.Г.Андриади. Биоклиматические условия Ростовской области