

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

СРЕДНЕАЗИАТСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ им. В. А. БУГАЕВА

КЛИМАТ Намангана

Под редакцией

д-ра геогр. наук, проф. Б. А. АЙЗЕНШТАТА,
канд. геогр. наук В. Н. БАБИЧЕНКО,
канд. геогр. наук Г. Н. ЛЕУХИНОЙ

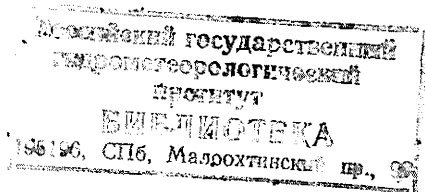


УДК 551.582.1(575.1-21)

В книге излагаются результаты многолетних исследований климата Намангана, приведены физико-географические условия города, а также краткая история развития метеорологических наблюдений. Представлена подробная характеристика метеорологических величин (радиации, температуры воздуха и почвы, влажности воздуха и т. д.). Рассматриваются комплексные и вероятностные характеристики климатических параметров, анализируются особо опасные явления погоды.

Кроме того, в книге дано описание микроклимата различных элементов городского ландшафта и участков с различными типами застроек, уделено внимание характеристике городской среды как фактору, определяющему тепловое состояние человека.

Представляет интерес для климатологов и специалистов различных отраслей народного хозяйства, использующих информацию о климате города, а также для широкого круга читателей.



423534

КЛИМАТ НАМАНГАНА

Редакторы Г. А. Солдатова, Н. С. Смирнова. Технический редактор Е. А. Маркова.
Корректор И. А. Динабург

Н/К

Сдано в набор 16.04.83. Подписано в печать 06.01.84. М-16303. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 9. Кр.-отт. 9,25. Уч.-изд. л. 10,46. Тираж 400 экз. Индекс ПРЛ-181. Заказ № 312. Цена 70 коп.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Современные быстрорастущие города с высокоразвитой промышленностью и транспортом оказывают существенное влияние на мезо- и микроклимат.

На обширных урбанизированных территориях формируется особый тип климата — городской климат. В пределах города создаются различные искусственные ландшафты, существенно отличающиеся от окружающей город естественной среды [32]. Это заметно изменяет метеорологический режим, состояние внешней среды, и возникают своеобразные для крупных населенных пунктов и специфические для каждого конкретного города условия жизнедеятельности человека.

В настоящей книге дается подробная характеристика всех основных метеорологических величин, в том числе и радиационных потоков, поступающих на естественные поверхности и на стены зданий. Дается анализ комплексных климатических показателей метеорологических нагрузок и воздействий на жилые здания и промышленные сооружения. Подробно рассматривается биоклимат Намангана, анализируются суточные и годовые изменения показателей тепловой нагрузки на организм, даются оценки теплового режима человека при работе в 1-ю и 2-ю рабочие смены на открытом воздухе, уделено внимание микроклиматическим особенностям городских ландшафтов.

Табличный материал представлен в виде средних и экстремальных (крайних) значений, указывающих на пределы изменений метеорологических величин. Кроме того, приведены сведения о повторяемости и обеспеченности (вероятности) тех или иных величин, дающие представление о том, какие метеорологические условия преобладают и как часто они наблюдаются. Эти показатели дают возможность обнаружить явления, редко наблюдаемые, но имеющие существенное значение для характеристики климата.

Новой информацией являются комплексные климатические характеристики климата, представленные в виде таблиц распределения различных сочетаний метеорологических величин (например, температура и влажность воздуха, температура воздуха и ветер, ветер и осадки и т. д.). Эти таблицы дают возможность определить вероятность различных сочетаний метеорологических величин. С их помощью можно получить комплексные показатели, необхо-

димые для расчета систем отопления, вентиляции, теплоотдачи зданий и т. д. Методы обработки основных климатических величин подробно рассматриваются в [22, 23].

Книга подготовлена в соответствии с рекомендациями Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова (ГГО) в лаборатории прикладной климатологии Среднеазиатского регионального научно-исследовательского института им. В. А. Бугаева (САНИИ) Б. А. Айзенштатом и Г. Н. Леухиной (предисловие), Г. Н. Леухиной (главы 1—8), Б. А. Айзенштатом (глава 9), Б. А. Айзенштатом и Л. П. Лукиной (глава 10).

В подготовке табличного материала и оформлении монографии принимали участие О. Т. Костянова, А. Б. Однолько, Т. Е. Солодкова, О. Н. Суздальцева, Т. В. Филатова.

Научное рецензирование выполнено в Украинском региональном научно-исследовательском институте Госкомгидромета канд. геогр. наук В. Н. Бабиченко.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Физико-географические условия местоположения города и его окрестностей

Наманган — административный, экономический и культурный центр орденоносной Наманганской области, один из крупнейших промышленных городов Узбекистана. Расположен он в северо-восточной части Ферганской долины у подножия южного склона Чаткальского хребта на высоте 450 м (рис. 1). Площадь города около 32 км², численность населения 227 тыс. человек. Город вытянут с запада на восток (вдоль адырной гряды). Рельеф города

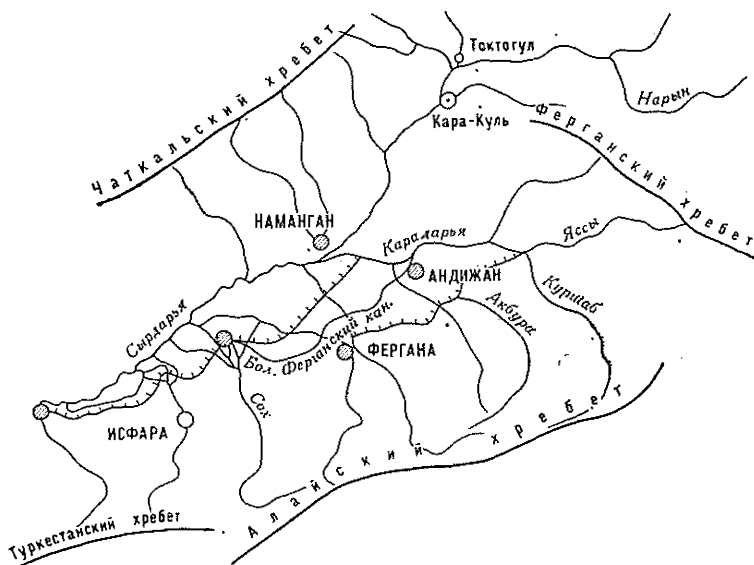


Рис. 1. Географическое положение Намангана.

равнинный, спокойный, имеет небольшой уклон к югу. Территория города пересечена долиной реки Намангансай, каналом Янгишарык и Северным Ферганским каналом [43].

Наманган относится к числу хорошо озелененных городов Узбекистана. Его улицы украшают гигантские чинары, тополя, клены, акации, ясени, плакучие ивы, сафары, широко культивируются субтропические и тропические растения — инжир, хурма, гранаты и др. На территории города высажено большое количество фруктовых деревьев и виноградников. Много цветов. Особенно хорошо озеленен центр города. Здесь находится один из крупнейших парков в Ферганской долине — парк им. А. С. Пушкина, заложенный еще в 1884 г.; его площадь составляет около 14 га. В центральной части парка имеется искусственное озеро. При озеленении города

была использована линейная посадка деревьев, характерная для большинства среднеазиатских городов. Высокие деревья образуют на многих улицах густой, тенистый покров.

Тип застройки преимущественно одноэтажный. Однако в настоящее время ведется крупное жилищное строительство и новые кварталы застраиваются 4—5-этажными зданиями современного типа.

На востоке и юго-западе к городу примыкают обширные хлопковые поля и многочисленные сады и виноградники, на севере — зона адыров, за которыми поднимаются вершины Чаткальского хребта. Горные склоны, окружающие город, покрыты густой травянистой растительностью. Они разделены живописными долинами, образованными реками Касансай, Намангансай, Чадаксай и др. В долинах рек и на склонах гор до настоящего времени сохранились естественные леса из плодовых деревьев (алыча, боярышник, джидра, фисташка и др.).

Горная местность отличается чистым воздухом и является прекрасным местом отдыха и климатического лечения. Здесь много пионерских лагерей, туристических баз, домов отдыха. Всеобщей известностью пользуется санаторий «Чартак», который по праву называется «среднеазиатской Маестой».

Наманган относится к числу древних городов Узбекистана. Первые упоминания о нем относятся к концу XV в. За годы Советской власти Наманган превратился в крупный центр легкой и пищевой промышленности. В довоенные и послевоенные годы в городе были построены консервный, винодельный, хлебопекарный заводы, фабрика швейных нетканых материалов и художественных изделий, тарная фабрика, мясокомбинат.

В городе действуют электротехнический завод, выпускающий бытовые и промышленные трубчатые электронагревательные приборы, химический, трансформаторный им. 50-летия СССР, машиностроительный им. XXV съезда КПСС заводы, домостроительный комбинат и др. Развитие промышленности привело к увеличению численности населения и росту площади города. С каждым годом меняется облик старого города. Современными 4—5-этажными домами застроена ул. Навои, выросли новые микрорайоны в западной и северо-западной частях города. Проводится большая работа по благоустройству центральной части. Перспективный план развития города предусматривает реконструкцию не только современной территории, но и значительное ее расширение в западном и северо-западном направлении. В районах новых застроек большое внимание уделяется озеленению территории. По плану реконструкции города предполагается строительство пяти новых парков с искусственными водоемами.

В настоящее время город является крупным культурным центром. Если до революции здесь было только две начальные школы, то сейчас действует более 40 средних школ, 6 средних специальных учебных заведений, в том числе музыкальное и педагогическое училища, педагогический институт, общетехнический

факультет Ташкентского текстильного института, отделения Ташкентского политехнического института и института культуры. В городе имеются библиотеки, театры, медицинские учреждения, музей.

Город является крупным транспортным узлом Ферганской долины. Через город проходит железнодорожная линия Ферганского кольца, автомагистраль, связывающая Наманган с другими городами Ферганской долины.

1.2. Краткая история развития метеорологических наблюдений

Первые метеорологические наблюдения в городе были начаты в 1878 г., когда была организована метеорологическая станция Наманган. Находилась она на западной окраине города на участке садового питомника Горместхоза. Со всех сторон станция была окружена городскими постройками и древесными насаждениями высотой до 5 м. К югу от метеоплощадки на расстоянии около 50 м протекал канал Ягниарык, а к северу в 200—300 м — арык Розенбахарык. В 1937 г. метеоплощадка была перенесена на территорию субтропического питомника и находилась там до 1945 г. Площадка со всех сторон была окружена насаждениями инжира.

В 1945 г. 16 марта метеостанция была перенесена на 5 км к северо-западу. В июле 1953 г. метеоплощадка была перенесена на 300 м к юго-западу, а в 1955 г. — к западо-северо-западу на хлопковое поле, где и функционирует до настоящего времени.

Для составления настоящего описания были использованы таблицы первичных метеорологических наблюдений (ТМ-1—ТМ-5, ТМ-12 и др.) по ст. Наманган за период с 1881 по 1975 г., Справочник по климату СССР и другие литературные источники [1—73].

1.3. Общая характеристика климата

Климат Намангана, как и всей территории Средней Азии, определяется географическим положением в южных широтах СССР в центре огромного материка Евразия, большим удалением от океанов и морей, особенностями строения рельефа и циркуляционными процессами, развивающимися над Средней Азией. Кроме того, определенное влияние оказывают различные антропогенные факторы, под влиянием которых на территории города происходит трансформация общих фоновых климатических характеристик.

Особенности географического положения и взаимодействие основных климатообразующих факторов (солнечная радиация, циркуляция атмосферы, подстилающая поверхность) в Средней Азии таковы, что на большей части этой территории главными чертами климата являются засушливость и континентальность, выражающиеся в большой межгодовой и внутригодовой изменчивости почти всех климатологических факторов [16, 19, 50].

Большая часть Средней Азии, расположенная к западу от Ферганской долины, занята обширными безводными пустынями Каракумы и Кызылкум, которые являются огромным очагом интенсивной трансформации воздушных масс, свободно поступающих на равнинную часть этой территории с запада, северо-запада и иногда с северо-востока. Трансформационные процессы наиболее активно протекают в теплом полугодии, для которого характерны преобладание ясной погоды и большой приток к деятельной поверхности радиационного тепла. Сухость деятельной поверхности пустынь приводит к тому, что радиационное тепло не затрачивается на процессы испарения и практически полностью отдается приземному слою воздуха, что и определяет высокий термический уровень этой территории. В рассматриваемый сезон над сильно нагретыми пустынными пространствами Туранской низменности образуется область слабо пониженного давления (термическая депрессия). Экстремальные температуры воздуха в период ее развития в центральных пустынных районах Средней Азии достигают 45—49 °С. Поверхность почвы нагревается до 70 °С и выше.

Под действием интенсивной трансформации атмосферные процессы летом над равнинной частью рассматриваемой территории выражены слабо. Их действие проявляется только лишь в малозаметных изменениях температуры и образовании незначительной облачности. Влажные воздушные массы, поступающие из умеренных широт, перемещаясь над сильно нагретой поверхностью пустынь, совершенно не дают дождя. Выпадение осадков в теплое полугодие возможно лишь в высокогорных районах.

В конце теплого периода поступление радиационного тепла заметно снижается. Охлажденная, а иногда покрытая снегом поверхность пустынь уже не может оказать сильного трансформационного воздействия на приходящие холодные воздушные массы, и они свободно проникают в самые южные районы Средней Азии.

Горные барьеры, окаймляющие с юга и востока равнинные пространства, способствуют застаиванию холодных воздушных масс и их выхолаживанию. В отдельные годы при очень холодных вторжениях температура воздуха даже в самых южных районах Средней Азии может понижаться до —25... —30 °С.

Значительная изменчивость температуры воздуха на равнинах и в предгорьях Средней Азии от зимы к лету, а летом в течение суток является одним из главных проявлений резкой континентальности климата. Годовая амплитуда температуры воздуха в центральных районах пустынь Средней Азии на 16—17 °С выше, чем на побережьях морей, расположенных на такой же широте, и на 6—7 °С выше, чем в предгорьях и горах.

Средняя Азия, большую часть которой занимают пустыни и полупустыни, не обладает такими запасами воды, которые могли бы обеспечить ее достаточным количеством осадков. Осадками ее снабжают влажные воздушные массы, формирующиеся над Атлантическим океаном. В общем воздушном потоке с запада на восток эти влажные воздушные массы поступают на территорию

Средней Азии сильно прогретыми и высушенными на своем пути над континентом. Над равнинной частью осадков выпадает мало. Их количество возрастает только по северо-западным, западным и юго-западным окраинам гор. Увеличение осадков в предгорных и горных районах связано с воздействием орографии на циркуляционные процессы. Горные поднятия Копетдага, Тянь-Шаня и Памира, окаймляющие равнинные пространства с юга и востока, преграждая путь холодным воздушным массам, вынуждают их к подъему по склонам и долинам, открытым к равнинам. Это вызывает конденсацию водяных паров, способствуя образованию облачности и увеличению осадков с высотой.

Горные массивы Средней Азии, и в частности Чаткальский хребет, расположенный к северу и северо-востоку от Намангана, имеют огромное значение в создании водных запасов. Со склонов гор на прилегающие равнины стекает большое количество рек, имеющих важное значение для обводнения предгорий и равнин, получающих небольшое количество влаги.

В Намангане, расположенном в северо-восточной части Ферганской долины, открытой навстречу влажным воздушным потокам, количество осадков несколько выше, чем на аналогичной широте в центральных Каракумах, но во много раз меньше, чем на станциях, расположенных на побережье Черного моря.

Горные хребты Ферганской долины, воздействуя на циркуляцию атмосферы, способствуют не только увеличению осадков, но и развитию горно-долинной циркуляции, обусловленной различием температуры воздуха у склонов и в атмосфере. Особенности горно-долинной циркуляции проявляются в периодической внутрисуточной смене направлений ветра. В ночные часы преобладают стоковые ветры, дующие со склонов, днем получают развитие ветры, дующие вверх по долине. Горно-долинная циркуляция особенно хорошо выражена в теплый период.

2. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ

Солнечная радиация (лучистая энергия солнца) является одним из основных климатообразующих факторов, определяющих тепловой баланс земной поверхности [38]. Данные о ней широко ис-

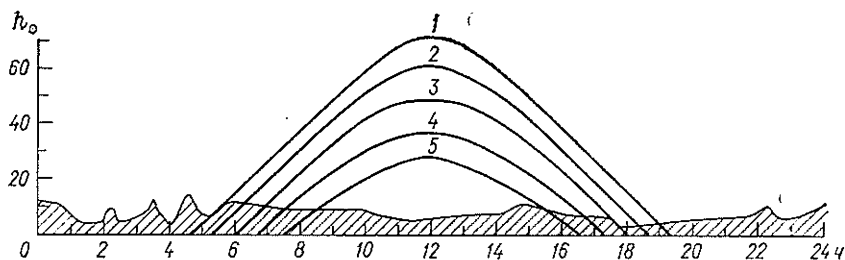


Рис. 2. Суточный ход высоты солнца.

1 — $\delta=23,4^\circ$ (17—26 июня), 2 — $\delta=12,0^\circ$ (22 апреля и 22 августа), 3 — $\delta=0,1^\circ$ (21 марта и 23 сентября), 4 — $\delta=-12,0^\circ$ (17 февраля и 23 октября), 5 — $\delta=-23,4^\circ$ (17—25 декабря) и график закрытости горизонта.

пользуются в строительстве, сельском хозяйстве, медицине и т. д. Количество солнечной радиации, поступающей на земную поверхность, зависит от широты места, высоты солнца, облачности и

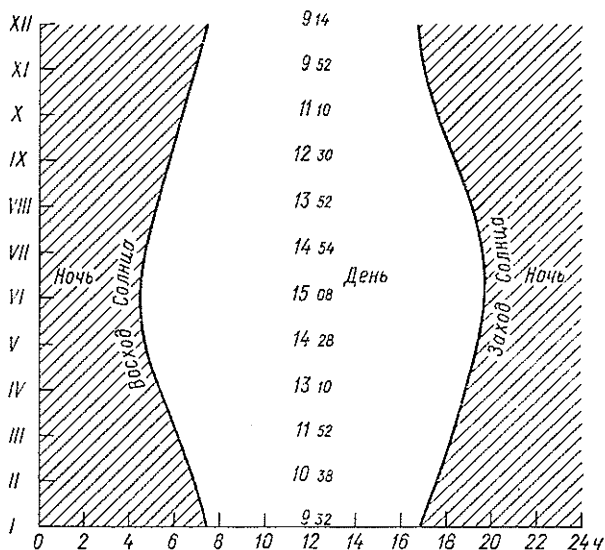


Рис. 3. Продолжительность дня и ночи.

прозрачности атмосферы. Высота солнца является астрономическим фактором, определяющим естественную освещенность. Последняя зависит от времени восхода и захода солнца, т. е. продолжительности дня, и, кроме того, от периода утренних и ве-

черниих сумерек при отрицательных высотах (от 0 до -18°), когда солнце находится под горизонтом. Сведения о сумерках представляют практический интерес, так как естественная освещенность достаточна для выполнения многих видов работ как на открытом воздухе, так и в помещении.

Особенность географического положения Намангана в южных широтах Советского Союза обуславливает большую высоту солнца в течение всего года и в особенности в летние месяцы. В июне высота солнца в истинный полдень здесь достигает $72,3^\circ$, в декабре $-25,7^\circ$ (рис. 2).

Самый ранний восход солнца (4 ч 40 мин) и самый поздний его заход (19 ч 32 мин) наблюдаются в июне (рис. 3). В этом месяце в день летнего солнцестояния (22 июня) отмечаются самая большая продолжительность дня — 15 ч 6 мин и самая короткая ночь — 8 ч 54 мин. Самый поздний восход солнца (7 ч 18 мин) и самый ранний его заход (6 ч 32 мин) отмечаются в декабре. 22 декабря (день зимнего солнцестояния) наблюдается самый короткий день (9 ч 14 мин) и самая длинная ночь (14 ч 46 мин). Разность между самым длинным и самым коротким днем в Намангане составляет 5 ч 52 мин.

2.1. Продолжительность солнечного сияния

Продолжительность солнечного сияния на метеорологических станциях определяется с помощью гелиографа, на ленте которого солнечные лучи оставляют прожог (след). Продолжительность солнечного сияния характеризуется числом часов, в течение которых солнце освещало данную местность. Она зависит от продолжительности дня, облачности и закрытости горизонта. Данные о продолжительности солнечного сияния представляют интерес для решения вопросов общей климатологии, и в частности для решения многих задач прикладной климатологии.

В Намангане метеорологическая площадка, на которой ведутся наблюдения за продолжительностью солнечного сияния, характеризуется незначительной закрытостью горизонта. Поэтому при характеристике режима продолжительности солнечного сияния влияние этого фактора можно практически не учитывать. Продолжительность солнечного сияния в городе изменяется в течение года от 106 ч в декабре до 345 ч в июле. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния равна 2692 ч (табл. 1).

Средние месячные и годовые значения продолжительности солнечного сияния подвержены значительным колебаниям из года в год. Так, например, наибольшая средняя месячная продолжительность солнечного сияния в январе достигала 214 ч, а наименьшая 34 ч. Разность между крайними наблюденными значениями составила 180 ч. Летом колебания продолжительности солнечного сияния в отдельные годы значительно меньше и в июле достигают 107 ч.

Таблица 1

Продолжительность τ (ч) солнечного сияния, ее отношение к возможной продолжительности τ/τ' (%) и число дней n без солнца. 1951—1977 гг.

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	$\tau_{\text{мин}}$	τ/τ'	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	$n_{\text{мин}}$
I	129	214	34	44	8	20	1
II	128	192	78	46	6	11	1
III	157	232	91	48	6	11	0
IV	211	265	148	59	2	5	0
V	283	339	221	66	1	4	0
VI	321	367	251	72	0,1	1	0
VII	345	381	274	81	0,1	1	0
VIII	341	364	305	86	0,04	1	0
IX	289	327	262	87	0,3	2	0
X	227	277	156	73	2	8	0
XI	155	213	86	57	5	13	1
XII	106	190	25	38	10	19	2
Год	2692	2950	2400	65	40	60	23

Таблица 2

Возможная и действительная месячная продолжительность (ч) солнечного сияния для стен различной ориентации

Ориентация стены	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Возможная продолжительность, ч

Ю	295	298	368	313	271	236	258	300	345	346	289	286
С				84	171	217	202	129	30			
В, З	147	148	184	199	236	226	230	213	187	173	144	143

Действительная продолжительность, ч

С				11	53	90	92	50	11			
В	67	65	73	104	137	154	166	164	142	113	70	48
Ю	137	136	150	187	217	213	240	284	277	228	143	102
З	73	71	77	104	133	149	165	170	146	115	74	54

Отношение действительной продолжительности к возможной, %

С				13	31	41	45	38	37			
В	45	44	40	52	58	68	72	77	76	65	48	34
Ю	47	46	41	63	80	90	93	95	80	66	49	36
З	49	48	42	52	56	66	72	79	78	66	51	38

Различия в продолжительности солнечного сияния в отдельные годы обусловлены особенностями режима облачности, которая значительно ее уменьшает. В зимние месяцы фактическая продолжительность солнечного сияния составляет только 38—48 % теоретически возможной, летом 81—87 %.

В летние месяцы солнечное сияние в городе регистрируется с 4—5 до 19—20 ч (см. табл. 1 приложения). Максимальная месячная продолжительность солнечного сияния приходится на интервал 11—13 ч (в среднем 15 ч на каждый часовой интервал). Зимой запись продолжительности солнечного сияния начинается значительно позже, чем летом. Так, в декабре и январе начало записи приходится преимущественно на 7—8 ч, конец — на 17—18 ч, при этом наибольшее месячное число часов солнечного сияния приходится на 12—13 ч (в среднем 18 ч в часовом интервале).

Среднее годовое число дней без солнца равно 40 (табл. 1). В течение года наибольшее число дней без солнца (10) приходится на декабрь. С июня по сентябрь включительно дни без солнца бывают ежегодно, 1—3 раза в 10 лет (в августе 4 раза в 100 лет). В отдельные годы в зимние месяцы число дней без солнца может достигать 19—20 (1959—1977 гг.).

В южных широтах, где приток тепла к земной поверхности велик, при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий учет продолжительности солнечного сияния приобретает особое значение. Это связано с тем, что в летний сезон обилие солнечного тепла приводит к перегреву зданий, что отрицательно сказывается на теплоощущении человека. Возникает необходимость принимать меры по снижению радиационного воздействия. Зимой солнечная радиация играет положительную роль. Поступая на стены, она уменьшает теплопотери зданий, кроме того, проникая через светопроемы, служит дополнительным источником тепла.

Годовой ход возможной месячной продолжительности солнечного сияния для стен южной ориентации в городе характеризуется двумя максимумами, первый приходится на март (368 ч), второй — на октябрь (346 ч). Минимум (236 ч) отмечается в июне (табл. 2). Возможная продолжительность солнечного сияния для стен южной ориентации в течение всего года характеризуется более высокими значениями по сравнению с другими стенами. Для северных стен она изменяется с апреля по сентябрь от 30 до 217 ч с максимумом в июне. Возможная продолжительность солнечного сияния для восточных и западных стен в это время выше, чем для северных. Максимальная продолжительность приходится на июль (230 ч), минимальная — на декабрь (143 ч). В летние месяцы фактическая продолжительность солнечного сияния для южных стен составляет 90—95 % теоретически возможной, для восточных и западных стен 66—79 %, а для северных только 38—45 % (табл. 2). В зимние месяцы облачность значительно уменьшает продолжительность солнечного сияния для всех стен зданий. Фактическая продолжительность солнечного сияния составляет только 34—49 % теоретически возможной.

Возможная дневная продолжительность солнечного сияния для стен южной ориентации изменяется в течение года от 7 ч 52 мин в июне до 11 ч 53 мин в марте (табл. 3). Возможная дневная продолжительность солнечного сияния для стен северной, восточной и западной ориентации характеризуется годовым ходом с максимумом летом. В июне она составляет 7 ч 15 мин для северных стен и 7 ч 34 мин для западных и восточных.

Таблица 3

Возможная дневная продолжительность солнечного сияния (ч мин) на 15-е число для стен различной ориентации

Ориентация стен	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ю	9 32	10 38	11 53	10 28	8 53	7 52	8 19	9 40	11 31	11 10	9 15	9 15
С				2 49	5 32	7 15	6 33	4 11	1 00			
В, З	4 46	5 19	5 57	6 38	7 14	7 34	7 26	6 56	6 16	5 35	4 57	4 37

Наибольшим числом часов солнечного сияния в течение всего года характеризуются стены южной ориентации (табл. 2). В годовом ходе их значения колеблются от 102 ч в декабре до 284 ч в августе. Максимальное число часов солнечного сияния для северных стен составляет 92 ч (июль), для восточных 166 ч (июль) и для западных 170 ч (август).

2.2. Облучение стен солнечной радиацией

Количество солнечной радиации, поступающей на земную поверхность, зависит от широты места, высоты солнца, продолжительности солнечного сияния, облачности и прозрачности атмосферы.

Солнечная радиация поступает на земную поверхность в виде двух потоков: прямой солнечной радиации S , исходящей непосредственно от солнца, и рассеянной радиации D , исходящей от небесного свода. Оба вида радиации в сумме представляют собой суммарную радиацию Q . На метеорологических станциях с помощью приборов измеряется прямая солнечная радиация, поступающая на перпендикулярную солнечным лучам поверхность. Количество солнечной радиации, приходящей на горизонтальную поверхность (соответствующую наклону земной поверхности) S' , рассчитывается по формуле

$$S' = S \sin h_{\odot},$$

где S' — прямая солнечная радиация на перпендикулярную поверхность, $h_{\odot}$ — высота солнца.

В Намангане инструментальные наблюдения за солнечной радиацией не ведутся, поэтому для общей характеристики радиационного режима привлечены данные наблюдений по ст. Фергана.

Таблица 4

Прямая и суммарная радиация (МДж/м²) на вертикальные поверхности различной ориентации. Ст. Фергана

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	С	СВ	В	ЮВ	Ю
	Прямая радиация					Рассеянная радиация				
I	0	4	67	168	260	109	113	176	276	364
II	0	13	88	189	272	155	168	226	344	432
III	0	29	126	184	222	210	235	331	394	432
IV	—	80	180	230	214	268	344	444	494	478
V	34	138	247	243	184	318	427	540	540	478
VI	63	210	364	285	159	344	478	628	553	427
VII	42	189	348	268	226	293	461	624	545	499
VIII	17	155	327	344	297	268	398	574	591	545
IX	0	96	285	415	423	205	297	490	616	624
X	0	34	180	331	411	168	201	348	499	578
XI	0	13	101	260	331	109	126	210	369	444
XII	0	0	46	155	214	88	88	134	243	302

Таблица 5

Месячные суммы прямой радиации (МДж/м²) на наклонные поверхности крутизной 5, 10 и 20° для ст. Фергана

Крутизна склона, °	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
--------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Северный склон

5	72	104	168	282	443	597	581	540	401	230	108	54
10	56	87	155	268	438	585	563	518	367	199	88	41
20	18	52	114	229	397	549	522	462	295	130	40	12

Южный склон

5	103	131	197	309	466	609	592	574	457	281	151	80
10	116	145	210	318	470	603	598	585	470	307	173	92
20	141	166	232	330	466	591	581	590	508	347	214	113

Восточный склон

5	88	117	184	297	457	603	587	557	427	256	134	67
10	88	117	184	297	452	603	581	551	423	256	134	67
20	88	117	184	285	438	567	557	529	410	256	134	67

Западный склон

5	88	117	184	297	457	603	587	557	427	256	134	67
10	88	117	184	291	447	591	575	546	414	256	134	67
20	88	117	184	279	424	561	546	518	401	256	134	67

В табл. 2 приложения приводится возможное время начала и конца облучения стен прямой солнечной радиацией, рассчитанное для широты, на которой расположен город [28].

В зимний сезон время начала и конца облучения солнечной радиацией южных стен совпадает с восходом и заходом солнца. Летом время начала облучения солнечной радиацией южных стен совпадает с концом облучения северных, и наоборот. Северная стена инсолируется дважды в день, от восхода до начала инсоляции южной стены, и от конца инсоляции южной стены до захода солнца. Восточная стена инсолируется от восхода солнца и до полудня, западная — от полудня и до захода солнца.

Сведения о возможных значениях прямой и суммарной солнечной радиации, поступающей на стены различной ориентации, можно получить из табл. 4. С мая по август наибольшее количество прямой солнечной радиации получают стены восточной ориентации, с августа по март — южные стены. Суммарная радиация превышает прямую солнечную радиацию в несколько раз. Особенно ощутимы ее значения для стен северной ориентации. В табл. 5 приведены средние месячные суммы прямой радиации на различные наклонные поверхности.

3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

363534

Атмосферная циркуляция является одним из основных климатообразующих факторов. Она представляет собой весьма сложный механизм, составленный из разнообразных взаимосвязанных воздушных течений — горизонтальных и вертикальных, у земной поверхности и в высоких слоях. В результате циркуляции атмосферы происходит тепло- и влагообмен между океанами и континентами и между соседними территориями.

Перемещение воздушных масс с различными физическими свойствами и длительность их нахождения в данном месте оказывает определенное влияние на формирование погодных и в конечном итоге климатических особенностей. На рис. 4 приведена схема динамического формирования климата в Средней Азии [19].

Синоптические процессы, развивающиеся над территорией Средней Азии, и в частности над Наманганом, в настоящее время принято делить на 16 типов.

Тип 1 — южнокаспийский циклон, тип 2 — мургабский циклон, тип 3 — верхнеамударьинский циклон. Циклоны получили свои названия по районам их появления над югом Средней Азии. Двигаются они с юго-запада или западо-юго-запада на северо-восток. Проходя в течение 2—3 дней над Средней Азией, они сначала вызывают потепление, связанное с выносом с юга теплых воздушных масс, а в тыловой части циклона наступает похолодание, выпадают осадки вследствие затoka холодного воздуха из средних широт.

Тип 4 — широкий вынос теплого воздуха. Происходит натекание с юга теплого воздуха на всю равнинную часть Средней Азии, фронтов нет, погода преимущественно ясная и теплая.

Тип 5 — северо-западное вторжение, тип 6 — северное вторжение, тип 6а — северо-восточное вторжение. Заток холодного воздуха за фронтом, обычно связанным с циклоном, находящимся севернее или северо-восточнее Средней Азии. Название вторжения соответствует направлению, откуда в нижних слоях атмосферы поступает холодный воздух. Прохождение фронтов часто сопровождается выпадением осадков, которые при северо-западном вторжении могут быть значительными, особенно в холодный период года; летом осадки нередко отсутствуют.

Тип 7 — волновая деятельность. Малоподвижный холодный фронт, располагающийся чаще всего над западной частью горных массивов востока Средней Азии; по нему проходят мелкие волны, не развивающиеся в циклоны. Фронт вытянут с юго-запада на северо-восток, сопровождается преимущественно пасмурной погодой, осадками, иногда обильными; такая погода может сохраняться несколько суток.

Тип 8 — стационарный циклон над Средней Азией. Бесфронтальная малоподвижная область низкого давления, простираю-

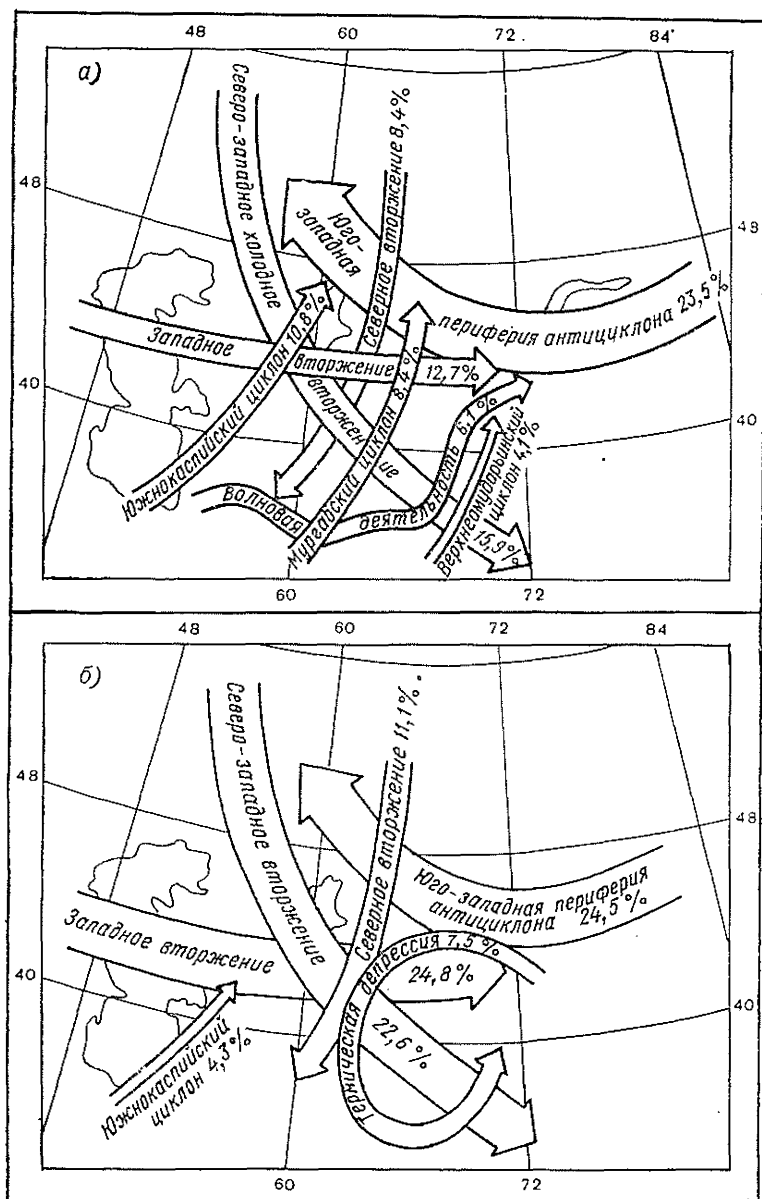


Рис. 4. Схема динамического формирования климата в холодное (а) и теплое (б) полугодие в Средней Азии.

щаяся обычно от поверхности земли до больших высот (5—7 км, иногда выше). По большей части сопровождается холодной погодой с осадками в северо-восточных районах Средней Азии.

Тип 9 — юго-западная периферия антициклона, тип 9а — восточная, юго-восточная периферии антициклона, тип 9б — южная периферия антициклона. Над всей Средней Азией или над ее северо-восточными районами располагается периферия антициклона, центр которого находится иногда северо-западнее Средней Азии. Тип 9 часто представляет собой располагающийся над Средней Азией отрог сибирского антициклона. Название типа определяется положением центра антициклона и преобладающим направлением воздушных течений в нижних слоях атмосферы. Эти типы характерны для зимнего полугодия, когда наблюдается преимущественно ясная, наиболее холодная при типах 9а и 9б и более теплая при типе 9 погода. Нередко возникают туманы. Над крайним севером Средней Азии иногда дуют сильные восточные или юго-восточные ветры.

Тип 10 — западное вторжение. Холодный воздух поступает с запада за меридионально вытянутым фронтом, выпадают осадки, часто значительные, однако большого похолодания не происходит.

Тип 11 — летняя термическая депрессия. Формируется летом вследствие прогревания воздуха над пустынями Средней Азии до больших высот, оттока его в стороны и падения давления у земли. Погода безветренная, ясная, жаркая.

Тип 12 — малоградиентное поле повышенного давления. Чаще всего устанавливается летом после холодных вторжений, сопровождается ясной, сухой, не очень жаркой погодой.

Тип 13 — малоградиентное поле пониженного давления. Устанавливается летом перед развитием или при заполнении термической депрессии. Погода ясная и жаркая.

Особенности погоды при каждом типе синоптического процесса зависят от его интенсивности и продолжительности. Режим циркуляции атмосферы имеет сезонные особенности, что проявляется в изменении числа дней с различными формами циркуляции и изменении интенсивности синоптических процессов.

Зимой (декабрь—февраль) чаще других синоптических процессов наблюдаются вторжения холодных воздушных масс, прорывы южных циклонов и юго-западная периферия отрога сибирского зимнего антициклона (табл. 6). Циклонические прорывы с юга достигают наибольшего развития в феврале. Прохождение теплого сектора циклона вызывает зимой значительное повышение температуры воздуха. Максимальная температура в тропическом воздухе теплого сектора может достигать 22—28 °С. Минимум редко опускается ниже 0 °С.

Прохождение холодного фронта циклона сопровождается увеличением облачности, осадками ливневого и обложного характера и изменением направления ветра на северо-западную четверть горизонта.

Таблица 6

Повторяемость (%) основных синоптических процессов

Месяц	Прорывы циклонов			Вторжения			Волновая деятельность	Юго-западная периферия	Термическая депрессия
	с юга Каспия	с бассейна Мургаба и Теджена	с верховьев Амударьи	северо-западные	северные	западные			
Зима									
XII	10	10	4	16	11	12	4	32	—
I	12	7	4	16	6	10	7	27	—
II	11	11	5	17	6	12	7	24	—
Весна									
III	10	10	3	17	9	17	10	23	—
IV	11	6	6	13	9	20	9	26	—
V	11	3	4	22	10	27	2	19	—
Лето									
VI	3	0	2	32	9	33	2	0	5
VII	0	0	0	23	15	31	2	0	22
VIII	1	0	0	19	16	22	2	0	17
Осень									
IX	2	1	2	21	11	19	0	40	2
X	9	1	3	21	8	18	2	38	0
XI	12	7	2	16	8	12	7	35	0

Эффект холодного вторжения особенно значителен, когда за воздухом умеренных широт, поступающих в тыл циклона, наступает второй — основной фронт — с арктическим воздухом за ним. Прохождение фронта сопровождается штормовыми ветрами северо-западной четверти, появлением конвективной облачности и ливневыми осадками, преимущественно в виде снега. Атмосферное давление резко повышается, падает температура воздуха, значительно возрастает относительная влажность. За фронтом, по мере поступления свежих арктических масс и усиления антициклона, растет давление и продолжается падение температуры иногда до очень низких пределов. Абсолютный минимум может опускаться до -25°C и ниже. Повторяемость этих холодных вторжений зимой составляет около 24 % в месяц. При этом на долю северо-западных вторжений приходится значительно больший процент, чем на долю северных.

Меридиональные типы циркуляции — прорывы южных циклонов, сменяющиеся вторжениями умеренных или арктических воздушных масс, обычно переходят в юго-западную периферию антициклона.

Зимой юго-западная периферия — наиболее часто наблюдаю-

щееся синоптическое положение, повторяемость которого составляет около 25—30 %. Когда юго-западная периферия антициклона удерживается долго, более недели, на Среднюю Азию поступает с северо-востока умеренный сибирский воздух, сформированный обычно из прежнего арктического. Тогда стоит ясная, со слабыми северо-восточными ветрами погода. Ночные и утренние температуры воздуха довольно низки благодаря процессам излучения. Средняя температура в утренние часы колеблется от 0 до —15... —18 °С, днем — от 2 до 8 °С. В отдельных случаях в начале процесса температура воздуха может понижаться до —20 °С и ниже.

Юго-западная периферия антициклона обычно завершается новым прорывом южного циклона. Западные вторжения зимой наблюдаются сравнительно редко (11—12 %).

В числе зимних процессов следует отметить волновую деятельность, возникающую в предгорьях после вторжения холодной воздушной массы малой вертикальной мощности. На задержавшемся у хребтов холодном фронте образуются волны, обычно не достигающие стадии циклона, которые перемещаются к северо-западу. Погода при этом синоптическом процессе изменчива. Повышения температуры следуют за понижениями. Перемежающиеся осадки могут продолжаться до 7 дней подряд. Прохождение волн сопровождается вспышками ветра. Волновая деятельность обычно заканчивается холодным вторжением, прорывом циклона или же переходит в юго-западную периферию антициклона.

На рис. 5 приводятся все наиболее типичные для зимы синоптические ситуации. Значительная часть территории занята юго-западной периферией отрога антициклона. На юго-западе наблюдается прорыв южного циклона. С северо-запада в тыл циклона надвигается холодное вторжение.

Весной наблюдаются те же синоптические процессы, изменяется лишь их повторяемость (табл. 6). Число дней с прорывами южных циклонов очень велико. Их повторяемость в днях составляет за три весенних месяца в среднем около 20 %. Более всего циклоничность развита в марте—апреле, к маю резко убывает. Повторяемость северных и западных вторжений, наоборот, возрастает к летним месяцам. Число дней с устойчивой юго-западной периферией антициклона еще велико в марте, но к маю, так же как и циклоническая деятельность, резко уменьшается.

Весной (в марте—апреле) циклоническая деятельность вызывает резкое потепление при прорыве тропического иранского воздуха в теплом секторе циклона. Дневные температуры достигают 20—27 °С, а максимальные, особенно при фёнах, в марте 30 °С, а в апреле 35—40 °С. В мае контрасты температуры тропического иранского воздуха и местного туранского сглаживаются.

Холодные вторжения с северо-запада, севера и с запада, как и зимой, происходят в тылу южных циклонов, иногда в виде медленной адвекции. Погодные условия, особенно в первой половине весны, мало отличаются от зимних. Несколько выше температура воздуха. Абсолютный минимум может понижаться до —15...

—17°C. В мае, как правило, положителен даже абсолютный минимум температуры воздуха, хотя холодные вторжения в это время вызывают значительное понижение температуры (до 3°C).

В весенние месяцы увеличивается повторяемость западных вторжений. В мае они составляют 27 % общего числа всех синоптических процессов. Западные вторжения наблюдаются в тылу южных циклонов или за фронтами циклонов, пересекающих Европейскую часть СССР и Сибирь в более северных широтах. Тем-

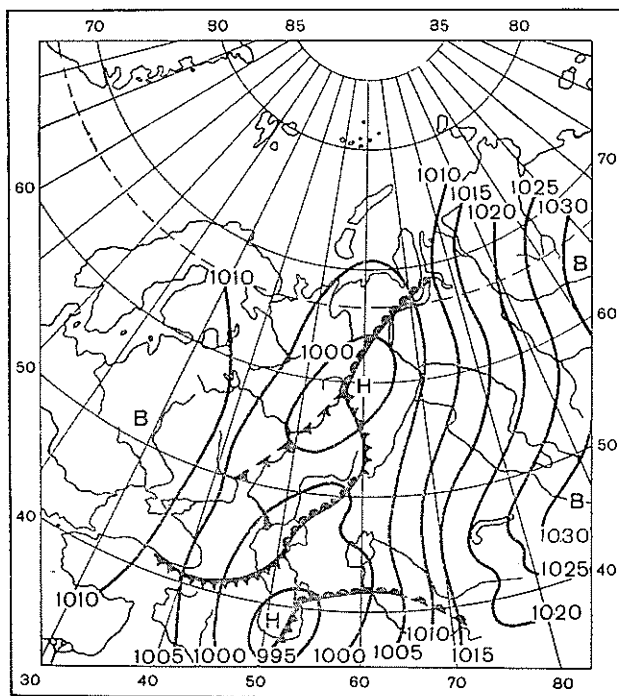


Рис. 5. Карта погоды за 15 ч 6 февраля 1949 г. Синоптические процессы, характерные для зимы.

пературные контрасты обычно невелики, меньше чем при северных и северо-западных вторжениях, но осадки, особенно в первую половину весны, довольно значительны.

В весенний сезон волновая деятельность возникает несколько чаще, чем зимой, особенно в марте и апреле. Погода при волновой деятельности особенно неустойчива, с быстрыми сменами и значительными колебаниями в ходе метеорологических величин; как правило, наблюдаются продолжительные, хотя и перемежающиеся, обильные осадки.

Устойчивая юго-западная периферия антициклона, хорошо развитая еще в марте, в мае встречается редко. Тихая ясная погода

весной способствует быстрой трансформации воздушных масс, а в поздние весенние месяцы — образованию термической депрессии.

Летом повторяемость различных синоптических процессов уже кардинально отличается от зимы (см. табл. 6). Изменяется и их характер.

Устойчивая юго-западная периферия антициклона заменяется юго-западной или юго-восточной периферией быстро перемещающихся антициклонов. Совершенно незначительна повторяемость южных циклонов, в июле они совсем отсутствуют, так как местные и иранские тропические воздушные массы почти идентичны. Практически отсутствует волновая деятельность, но очень велика повторяемость холодных меридиональных вторжений и широтных западных. Возникает летом и особенно усиливается в июле термическая депрессия.

Холодные северо-западные, северные и влажные западные вторжения летом носят уже иной характер. Обычно они протекают при безоблачном небе, сопровождаются лишь усилением ветра и пыльными бурями. За фронтом происходит понижение температуры воздуха в среднем на $5\text{--}10^{\circ}\text{C}$ в утренние сроки и на $5\text{--}15^{\circ}\text{C}$ — максимальной температуры. Летом облачность и осадки, часто с грозами, наблюдаются, как правило, в горных районах.

Летняя термическая депрессия возникает после холодного вторжения при процессах трансформации воздушных масс и удерживается неделями. Термическая депрессия является одним из важнейших климатообразующих факторов. Для такого синоптического положения характерно безоблачное небо, пыльная мгла, очень высокие температуры воздуха (до 30°C и выше утром и до $40\text{--}45^{\circ}\text{C}$ днем) и чрезвычайно низкая относительная влажность, часто не превышающая 10 %. Характерно и низкое атмосферное давление в приземных слоях тропосферы.

Северные, северо-западные или западные вторжения в летний период приводят лишь к временному исчезновению депрессии. В. А. Бугаев отмечает, что термическая депрессия над Средней Азией, вовлекая в свою циркуляцию массы воздуха более северных широт, действует как вентилятор, прогоняющий через Среднюю Азию холодный воздух, который периодически прерывает нарастание летней жары.

На рис. 6 приведены характерные для лета синоптические процессы. На юго-востоке — термическая депрессия, к северу от нее проходит ядро высокого давления. Намечается новое вторжение с запада.

Осенью циклонические прорывы появляются вновь, но их повторяемость вдвое меньше, чем весной (табл. 6). Холодные вторжения развиты не меньше, чем весной, но уступают по повторяемости летнему сезону. Волновая деятельность появляется лишь в октябре—ноябре. Исчезает термическая депрессия. Юго-западная периферия антициклона начинает принимать устойчивый

характер. Его вероятность достигает 35—40 % всех синоптических положений.

Довольно часто осенью отмечаются и западные вторжения, особенно в сентябре, но к зиме их повторяемость резко уменьшается.

В ноябре циклоническая деятельность развита уже хорошо. Как и весной, приближение к горам теплого сектора циклона вызывает сильные фёновые ветры. Прохождение холодного фронта

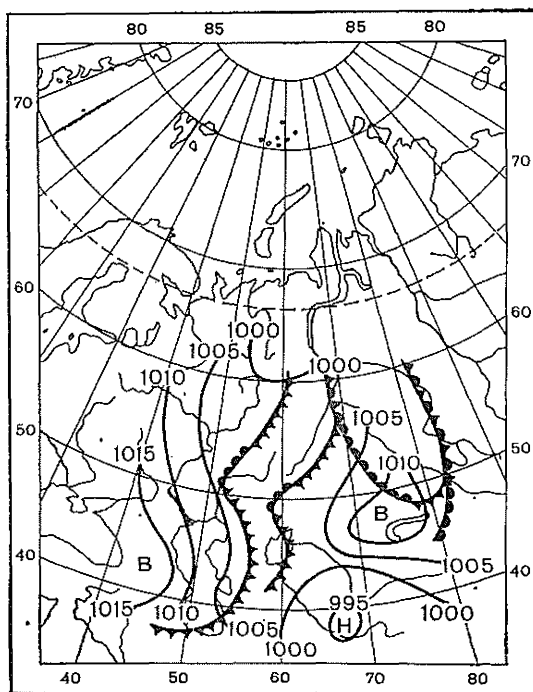


Рис. 6. Карта погоды за 15 ч 21 июля 1948 г.
Синоптические процессы, характерные для
лета.

сопровождается штормовыми ветрами западной половины горизонта, облачностью нижнего яруса и осадками.

Холодные вторжения из северных широт в первую половину осени обычно еще малоэффективны благодаря быстрой трансформации холодных воздушных масс над перегретыми пустынями. Следствием этого процесса является ослабление антициклона в тылу вторжения. В октябре средняя утренняя температура колеблется от 3 до 7°C.

Днем температура воздуха еще высока, она всегда положительна и может достигать 20°C. Абсолютный минимум отрицательный. Нередко он составляет —5... —7°C.

В ноябре даже средняя температура по утрам отрицательна, а абсолютный минимум может понижаться до -20°C . Прохождение холодного фронта сопровождается, как и весной, штормовыми ветрами и осадками в виде дождя, нередко переходящего в снег.

Западные вторжения в сентябре наблюдаются очень часто, но почти не приносят осадков. В более поздние осенние месяцы они сопровождаются уже значительной облачностью, осадками и некоторым снижением температуры за фронтом (после выпадения осадков), особенно если вторгается прежний арктический воздух.

За влажным западным, северо-западным или северным вторжением возникает юго-западная периферия антициклона. Повторяемость этого синоптического положения осенью уже значительна. Это и обуславливает обычную для Средней Азии теплую сухую и почти безветренную погоду в осенние месяцы. Температура утром составляет в октябре $5-10^{\circ}\text{C}$, а в 13 ч достигает 24°C . Ветры слабые северо-восточные. Могут наблюдаться слабые радиационные заморозки на почве. Заморозки в воздухе бывают лишь после холодного вторжения. В ноябре в утренние часы нередко отмечаются отрицательные температуры.

3.1. Атмосферное давление

Режим атмосферного давления в Намангане определяется особенностями распределения барического поля и синоптическими процессами, характерными в целом для всей территории Средней Азии и, кроме того, особенностями местоположения города.

В холодное полугодие на севере Средней Азии располагается ось западного отрога сибирского антициклона. К югу от нее господствуют ветры северных направлений, с которыми связаны потоки холодных воздушных масс, усиливающих суровость зим в Средней Азии. В периоды мощного развития антициклона поток холодного воздуха из Сибири приводит к резким понижениям температуры воздуха.

Весной в связи с прогреванием поверхности земли и общим понижением давления в нижней тропосфере начинается перестройка барического поля. В области влияния западного отрога сибирского антициклона давление в это время падает замедленно и его градиенты по-прежнему направлены к югу. Весной возрастает роль воздействия азорского максимума на территорию Средней Азии.

Летом, так же как и в холодный период года, атмосферное давление на севере Средней Азии значительно выше, чем на юге. Однако причины формирования такого барического поля в летние месяцы совершенно иные. Градиенты давления обусловлены в это время появлением летней термической депрессии, центр которой с давлением 1000 гПа, располагается на крайнем юге Таджикистана и Туркмении, а также воздействием максимума.

Таблица 7

Атмосферное давление (гПа) на уровне станции p и на уровне моря p^*

Месяц	$\bar{p}$	$\bar{p}_{\text{макс}}$	$\bar{p}_{\text{мин}}$	$\bar{p}_{\text{макс}}$	Год	$p_{\text{мин}}$	Год	$\bar{p}^*$	$\bar{p}_{\text{макс}}^*$	$\bar{p}_{\text{мин}}^*$
I	968,7	972,6	964,5	989,0	1973	940,7	1974	1028,4	1033,8	1024,1
II	966,9	963,9	983,5	983,5	1972	941,7	1973	1025,7	1039,5	1022,6
III	964,2	969,6	961,4	985,5	1954	937,7	1967	1021,3	1027,6	1018,1
IV	960,9	964,8	957,2	984,7	1946	940,9	1967	1016,3	1020,6	1011,7
V	958,6	961,4	955,3	976,1	1972	945,5	1963	1012,8	1015,9	1009,0
VI	954,5	957,2	950,4	971,2	1949	936,1	1972	1007,6	1010,9	1003,1
VII	951,3	954,5	948,8	963,9	1966	940,7	1958	1004,0	1007,5	1001,1
VIII	953,3	955,4	950,8	964,7	1974	942,5	1975	1006,5	1008,8	1003,6
IX	959,4	961,9	954,9	975,4	1973	946,1	1959	1013,0	1016,6	1008,7
X	965,5	969,3	963,6	986,3	1953	951,3	1965	1021,7	1026,4	1019,6
XI	969,5	973,9	966,4	995,1	1954	949,7	1964	1027,4	1031,1	1023,8
XII	969,8	974,6	964,7	991,7	1950	947,5	1949	1029,0	1035,3	1022,9
Год	961,9	963,4	960,4	995,1	1954	936,1	1972	1017,8	1019,4	1016,2

Осенью барический рельеф Средней Азии вновь формируется под влиянием восстановления отрога зимнего азиатского антициклона. Большую роль в течение всего года на режим давления оказывает орографический антициклон, расположенный над горными поднятиями Тянь-Шаня и Памира, с давлением в центре 1045 гПа (на уровне моря) в зимнее время и 1007 гПа — в летнее.

Среднее годовое давление в Намангане, приведенное к уровню моря, равно 1017,8 гПа, а на уровне станции 961,9 гПа (табл. 7). Наиболее высокое давление удерживается с ноября по январь почти без изменения. С февраля давление воздуха понижается, достигая минимума в июле, с августа по октябрь снова повышается. Средняя годовая амплитуда давления равна 18,3 гПа. В годовом ходе наиболее резкое изменение давления воздуха отмечается в сентябре и октябре, когда разности между соседними месяцами достигают 6,1 гПа.

В отдельные годы средние месячные значения атмосферного давления могут существенно отличаться от многолетних значений. Так, в 1971 г. атмосферное давление в январе достигало 972,6 гПа, а в 1950 г. — 964,5 гПа при среднем многолетнем значении 968,7 гПа. В июле 1951 г. среднее месячное значение было равно 954,5 гПа, а в 1956 г. — 948,8 гПа при норме 951,3 гПа. Особенно значительным колебаниям атмосферное давление подвержено в холодное полугодие. Разности между крайними средними месячными значениями в это время достигают 6—8 гПа.

Абсолютный максимум атмосферного давления 995,1 гПа в городе наблюдался в ноябре 1950 г. Абсолютный минимум 936,1 гПа был зарегистрирован в июне 1972 г. (табл. 7).

Суточные колебания давления воздуха, не превышающие десятых долей гектапаскаля в умеренных широтах [16], на территории Средней Азии, и в частности в Намангане, значительны (2—3 гПа). В течение года значения суточных колебаний изменяются. Летом они возрастают, зимой — уменьшаются (см. табл. 3 приложения).

В отдельные дни атмосферное давление между двумя сроками наблюдений (т. е. за 6 ч) при циклонической деятельности или при холодных вторжениях в тылу циклонов может изменяться на 4—5 гПа, но нередко повышения или понижения давления и в более значительных пределах. Так, холодное западное вторжение в тылу циклона, наблюдавшееся в декабре 1952 г., сопровождалось резким повышением атмосферного давления по всей территории Средней Азии [16]. В Намангане давление за 6 ч увеличилось на 12 гПа, за 18 ч — на 26 гПа.

3.2. Ветер

Ветровой режим в Намангане, так же как и режим атмосферного давления, определяется особенностями барического поля и характерными синоптическими процессами, развивающимися над Средней Азией.

В течение всего года преобладает (24—34 %) ветер северного направления (рис. 7), достаточно часто (7—19 %) отмечается северо-восточный и восточный ветер, реже всего наблюдается запад-

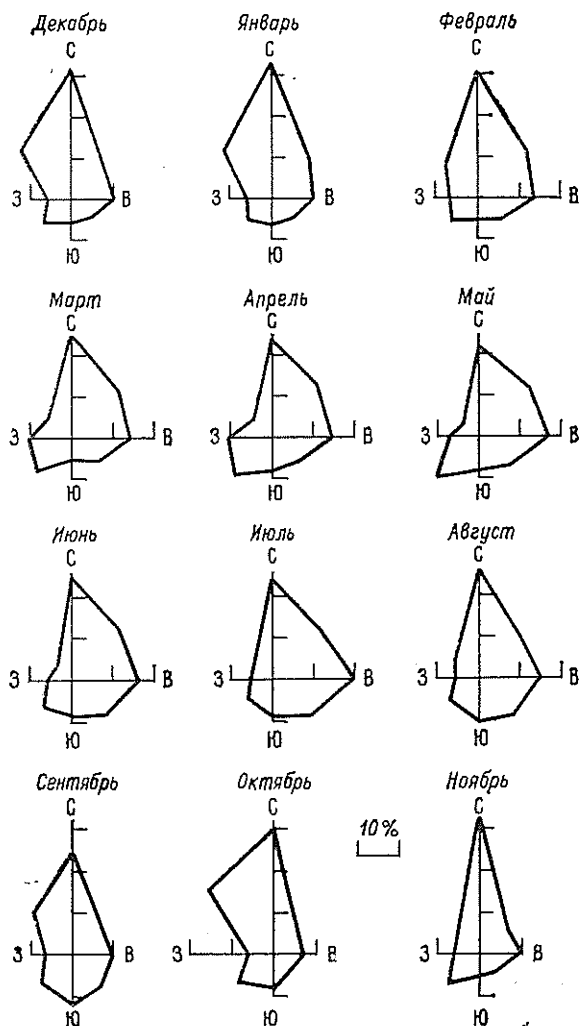


Рис. 7. Повторяемость (%) направлений ветра.

ный (5—11 %) и южный (6—11 %) ветер. Можно отметить некоторое увеличение в летний сезон ветра южной четверти горизонта и уменьшение северного. Самые высокие средние годовые скорости ветра в Намангане отмечаются при юго-западном (3,5 м/с)

и западном (3,2 м/с) направлении ветра (табл. 8). Средняя скорость ветра при северном, преобладающем ветре несколько ниже (2,7 м/с), чем при юго-западном. Наименьшая скорость ветра наблюдается при юго-восточном направлении (1,8 м/с).

Таблица 8

Повторяемость P (%) и средняя скорость $\bar{v}$ (м/с) ветра при различном направлении

Месяц	Характеристика	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	P $\bar{v}$	33 2,3	13 2,4	10 1,8	7 1,6	7 1,6	8 2,3	6 2,1	16 2,3	32
II	P $\bar{v}$	30 2,7	16 2,3	13 2,2	8 1,8	6 1,7	9 3,0	7 2,8	11 2,5	26
III	P $\bar{v}$	26 3,1	16 2,5	14 2,3	8 2,0	6 2,2	12 4,1	10 3,6	8 2,5	21
IV	P $\bar{v}$	24 3,0	16 2,4	14 2,2	8 2,0	8 2,2	13 4,8	11 4,2	6 2,8	22
V	P $\bar{v}$	22 3,2	17 2,6	17 2,4	10 2,0	8 2,3	14 5,1	7 4,3	5 3,0	22
VI	P $\bar{v}$	25 3,4	17 2,6	16 2,3	12 2,1	9 2,2	10 4,6	6 4,2	5 3,7	21
VII	P $\bar{v}$	24 2,8	16 2,2	19 2,1	13 1,9	9 2,2	8 3,4	5 3,0	6 3,0	25
VIII	P $\bar{v}$	26 2,3	14 1,9	15 1,9	13 1,7	11 2,0	9 3,2	5 3,0	7 2,5	25
IX	P $\bar{v}$	26 2,3	10 1,9	9 1,8	10 1,8	13 2,0	11 3,1	7 2,7	14 2,4	26
X	P $\bar{v}$	31 2,5	8 1,9	7 2,0	6 1,6	9 2,1	11 3,3	6 3,1	22 2,5	24
XI	P $\bar{v}$	34 2,3	9 2,0	10 1,8	6 1,5	6 1,8	10 3,1	6 3,1	19 2,6	24
XII	P $\bar{v}$	32 2,3	11 1,9	11 1,7	7 1,5	7 1,7	9 2,5	6 2,5	17 2,2	30
Год	P $\bar{v}$	28 2,7	14 2,2	13 2,1	9 1,8	8 2,0	10 3,5	7 3,2	11 2,7	25

Средние месячные скорости ветра характеризуются относительно небольшими значениями, изменяющимися в течение года от 1,8 м/с в декабре до 3,3 м/с в мае (табл. 9). В отдельные годы в весенние месяцы средние месячные скорости ветра могут достигать 4 м/с и более. В Намангане в течение всего года преобладают слабые ветры (табл. 10). В годовом ходе их наибольшая повторяемость приходится на декабрь 61,4 % и январь 62,3 %. В весенние месяцы и в начале лета повторяемость этих ветров уменьшается за счет увеличения скоростей ветра более 2 м/с. Ско-

Таблица 9

Средняя скорость ветра $\bar{v}$ (м/с), максимальные порывы $v_{\text{макс}}$ и число дней n с сильным ветром (≥ 15 м/с). 1936—1977 гг.

Месяц	$\bar{v}$	$\bar{v}_{\text{макс}}$	Год	$\bar{v}_{\text{мин}}$	Год	$\bar{v}_{\text{макс}}$	Год	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	Год
I	1,9	2,2	1962	1,4	1965	21	1975	0,1	1	1950
II	2,4	2,8	1962	1,2	1969	24	1977	0,7	2	1950
III	3,1	4,4	1958	2,5	1965	24	1977	2,5	8	1958
IV	3,0	3,8	1960	2,1	1964	30	1973	3,8	9	1957
V	3,3	4,4	1956	2,4	1965	24	1975	4,6	12	1958
VI	3,1	3,7	1960	2,3	1964	27	1975	5,7	9	1961
VII	2,5	3,2	1957	1,9	1964	26	1975	2,3	6	1962
VIII	2,2	2,7	1960	1,8	1964	20	1973	1,1	5	1961
IX	2,4	2,9	1956	2,0	1964	24	1961	0,9	3	1961
X	2,4	3,1	1956	1,7	1963	29	1976	1,5	5	1949
XI	2,3	3,0	1957	1,8	1964	22	1972	0,7	3	1957
XII	1,8	2,5	1961	1,3	1963	23	1977	0,5	2	1950
Год	2,5	3,0	1957	2,1	1965	30	1973	23,9	41	1958

Таблица 10

Повторяемость (%) различных градаций скорости ветра

Месяц	Градация скорости, м/с										
	0—1	2—3	4—5	6—7	8—9	10—11	12—13	14—15	16—17	18—20	≥ 21
I	62,3	30,2	6,3	0,8	0,2	0,1	0,02	0,02		0,02	
II	54,2	33,4	9,0	2,4	0,5	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	
III	49,6	32,2	10,6	4,5	1,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	
IV	49,3	30,3	11,7	4,5	1,6	0,4	0,6	0,3	0,7	0,3	
V	49,2	28,5	13,3	4,8	2,0	0,5	0,6	0,2	0,6	0,1	0,1
VI	48,2	30,8	13,0	4,3	1,5	0,7	0,5	0,2	0,4	0,2	
VII	55,6	31,1	9,3	2,6	0,6	0,2	0,2	0,02	0,2		
VIII	58,5	31,3	8,2	1,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,02	0,02	
IX	56,6	33,7	8,0	1,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,02
X	52,1	34,8	10,6	1,6	0,6	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	
XI	55,7	33,8	8,5	1,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	
XII	61,4	30,3	6,8	1,0	0,2	0,1	0,1	0,02	0,2	0,02	
Год	54,4	36,7	9,6	2,5	0,8	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,02

рости ветра более 5 м/с весной отмечаются довольно редко (4,5—4,8 %). Повторяемость ветра 10 м/с и более наблюдается менее чем в 1 % случаев.

Число дней с сильным ветром (15 м/с и более) в среднем за год достигает 24. В отдельные годы его повторяемость может значительно возрастать. Так, в 1958 г. максимальное число дней с сильным ветром составило 41 (табл. 9).

В годовом ходе сильный ветер наиболее часто отмечается в мае, июне в период холодных вторжений. Максимальная скорость ветра может достигать 30 м/с (апрель 1946 г), в годовом ходе ее значения изменяются от 17 до 30 м/с (табл. 11).

Таблица 11

Максимальная скорость ветра (м/с) при различном направлении ветра.
1936—1964 гг.

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	8	7	7	5	5	14	9	7
II	14	9	8	5	12	18	17	12
III	15	20	10	5	10	20	21	10
IV	15	8	12	10	10	20	30	17
V	12	10	17	12	17	20	20	17
VI	20	17	15	17	12	20	20	20
VII	17	17	9	7	10	17	12	17
VIII	9	14	7	7	7	20	12	12
IX	9	7	5	5	7	24	17	7
X	8	7	7	5	20	20	20	9
XI	7	7	6	5	14	17	20	17
XII	9	7	6	8	8	20	17	10
Год	20	20	17	17	20	24	30	20

Сильный ветер (≥ 15 м/с) в течение всего года наблюдается преимущественно при юго-западном направлении ветра (табл. 12), обусловленном циклонической деятельностью и холодными втор-

Таблица 12

Повторяемость (%) сильных ветров (≥ 15 м/с) при различном направлении

Направление ветра	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С		6	2		12	20						4
СВ		5			4	20						2
В				3	4							1
ЮВ					4							1
Ю				3					21			2
ЮЗ	80	50	65	60	46	50	100	71	43	59	83	59
З	20	39	28	27	21			29	36	33	17	27
СЗ			5	3	9	10				8		4

жениями. Максимальная скорость ветра 20 м/с и более отмечалась при западном и юго-западном направлении ветра (табл. 11).

При проектировании зданий и сооружений, линий электропе-

редачи и линий связи необходимо знать скорости ветра заданной обеспеченности [12]. Их значения, возможные один раз в определенное число лет, в Намангане составляют:

Число лет	1	5	10	15	20
v м/с	19	26	28	30	31

Суточный ход скоростей ветра в Намангане характеризуется некоторым их увеличением в дневные часы (см. табл. 4 приложения). Амплитуда колебаний в зимние месяцы (январь) составляет 0,5 м/с, весной ее значения несколько возрастают и летом (июль) равны 1,4 м/с.

В табл. 5 приложения приведены средние значения температуры воздуха в зависимости от направления ветра. В зимние месяцы (январь) самые низкие температуры воздуха наблюдаются при ветре северной четверти горизонта. Эта же закономерность прослеживается во все остальные сезоны. Интересно отметить, что средняя температура воздуха при северном направлении ветра в январе на 4,9°C ниже, чем при южном ветре, в июле эта разница составляет 7,3°C. Пониженный фон температуры воздуха при северном направлении ветра в летний сезон следует рассматривать как благоприятный фактор, снижающий ощущение жары.

4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

4.1. Температура воздуха

Наманган, как и вся Средняя Азия в целом, получает большое количество тепла, излучаемого солнцем, значительная часть которого затрачивается на нагревание воздуха. Средняя годовая температура воздуха в городе равна $13,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 13). В годовом ходе средняя месячная температура имеет отрицательные значения ($-2,1^{\circ}\text{C}$) только в январе. От января к последующим месяцам ее значения возрастают и достигают максимума в июле ($27,3^{\circ}\text{C}$).

Таблица 13

Средняя месячная температура воздуха $\bar{t}$ ($^{\circ}\text{C}$)

Месяц	$\bar{t}$	σ	$\bar{t}_{\text{наиб}}$	Год	$\bar{t}_{\text{наим}}$	Год
I	-2,1	3,2	3,9	1914	-8,2	1969
II	1,1	3,5	6,7	1966	-8,9	1969
III	8,5	2,2	14,3	1915	2,4	1898
IV	16,1	1,4	19,8	1912	12,6	1937
V	21,6	1,5	25,8	1917	18,2	1934
VI	25,9	1,1	28,5	1914	22,9	1901
VII	27,3	0,9	30,0	1913	24,4	1885
VIII	25,2	0,9	27,7	1926	23,2	1939
IX	20,3	1,0	23,3	1915	17,3	1942
X	13,3	1,3	17,6	1927	9,3	1949
XI	5,9	2,0	10,1	1909	1,4	1950
XII	0,3	2,4	4,5	1971	-5,4	1881
Год	13,6	0,8	16,3	1915	11,6	1943

Наиболее резкое повышение температуры воздуха наблюдается в апреле; разница между средними значениями температуры в апреле и марте составляет $7,6^{\circ}\text{C}$. Это связано с тем, что приток тепла от солнца начинает заметно преобладать над потерями тепла излучением, весной ослабевают эффекты холодных вторжений за счет трансформации воздушных масс на пути их движения. В последующие месяцы различия между температурами соседних месяцев уменьшаются, летом (июнь, июль) они составляют только $1,4^{\circ}\text{C}$. С августа начинается снижение температуры. Наиболее резкое ($7,0^{\circ}\text{C}$) ее понижение отмечается от сентября к октябрю. Снижение температуры воздуха в это время связано с изменением радиационного режима и увеличением холодных вторжений. Годовая амплитуда температуры воздуха равна $29,4^{\circ}\text{C}$.

Средняя месячная температура воздуха подвержена значительным колебаниям из года в год. Особенно большая ее изменчивость ($\sigma = \pm 3,2^{\circ}\text{C}$) наблюдается в зимние месяцы. За рассматриваемый

Таблица 14
Повторяемость (%) различных градаций отклонений температуры воздуха
от нормы

Месяц	Отклонение температуры от нормы, °C								
	<-3	-2,1... -3,0	-1,1... -2,0	-0,6... -1,0	±0,5	0,6... 1,0	1,1... 2,0	2,1... 3,0	>3
	Аномалия								
	очень сильная	сильная	слабая	очень слабая	близкая к норме	очень слабая	слабая	сильная	очень сильная
I	19,6	5,9	3,9	11,8	5,9	7,8	7,8	21,6	15,7
II	17,0	5,7	7,5	5,7	20,8	9,4	3,8	5,7	24,5
III	7,7	11,5	19,2	5,8	19,2	5,8	11,5	9,6	9,6
IV	0	7,7	19,2	5,8	26,9	15,4	21,2	1,9	1,9
V	3,7	3,7	9,2	18,5	31,5	7,4	20,4	5,6	0
VI	0	5,6	7,4	14,8	40,7	11,1	18,5	1,8	0
VII	0	1,9	13,2	13,2	35,8	22,6	13,2	0	0
VIII	0	1,9	9,4	15,1	45,3	15,1	13,2	0	0
IX	0	1,9	13,2	1,9	54,7	17,0	9,4	1,9	0
X	3,9	0	11,8	11,8	41,2	13,7	7,8	9,8	0
XI	5,8	17,3	11,5	5,8	21,2	11,5	3,9	19,2	3,9
XII	15,1	3,8	7,5	9,4	20,8	7,5	18,9	7,5	9,4

мый период наблюдений средняя месячная температура воздуха в январе изменялась от $-8,2^{\circ}\text{C}$ (1930, 1933, 1969 гг.) до $3,9^{\circ}\text{C}$ (1914 г.). В летние месяцы и ранней осенью температура воздуха характеризуется большой устойчивостью ($\sigma = \pm 0,9$). В июле наименьшая средняя месячная температура составляла $4,0^{\circ}\text{C}$ (1885 г.), наибольшая $30,0^{\circ}\text{C}$ (1913 г.).

В зимние месяцы достаточно часто отмечаются как отрицательные, так и положительные очень сильные аномалии ($\Delta t = \pm 3^{\circ}\text{C}$). В январе их повторяемость соответственно составляет 19,6 и 15,7 %. В летние месяцы преобладают аномалии незначительные ($\Delta t = \pm 0,5^{\circ}\text{C}$) — близкие к норме (табл. 14). В июле повторяемость температур, близких к норме, равна 35,8 %.

Суточный ход температуры воздуха в Намангане выражен достаточно хорошо, максимум ее приходится на послеполуденные часы, минимум наблюдается в предутренние часы (см. табл. 6 приложения). В самом холодном месяце — январе — средние часовые температуры воздуха имеют отрицательные значения с 18 до 9 ч. Минимальная температура воздуха в суточном ходе в предутренние часы составляет $-5,4^{\circ}\text{C}$.

С мая по сентябрь средние часовые температуры воздуха большую часть суток превышают 20°C , а в июле с 6 до 18 ч 25°C . Летом во вторую половину дня средние часовые температуры достигают $30,9$ — $33,3^{\circ}\text{C}$.

В табл. 7 приложения приведены характеристики ежедневной средней, минимальной и максимальной температуры воздуха в Намангане. Эти данные могут представить интерес для широкого круга потребителей как диагностические признаки погоды.

Даты наступления средних суточных температур выше и ниже определенных пределов и число дней с температурами, превышающими эти пределы, представлены в табл. 15. С помощью этих данных можно определить период вегетации различных растений, произрастающих в городе и пригороде. Кроме того, они могут представлять интерес для расчета продолжительности отопительного периода.

К числу показателей, характеризующих низкие и высокие температуры воздуха, относятся средние минимальные и средние мак-

Таблица 15

Даты наступления средних суточных температур воздуха выше определенных пределов и число дней с температурой, превышающей эти пределы

Характеристика	Температура, $^{\circ}\text{C}$					
	0	5	10	15	20	25
Даты начала перехода	11 II	4 III	23 III	12 IV	4 V	9 VI
Даты конца перехода	18 XII	19 XI	27 X	8 X	15 IX	20 VIII
Продолжительность периода	309	259	217	178	133	71

симальные температуры, а также абсолютные минимальные и абсолютные максимальные температуры.

Средние минимальные температуры вычисляются для каждого месяца из ежедневных отсчетов по минимальному термометру и дают представление о средней температуре воздуха в наиболее холодную часть суток данного месяца. Абсолютные максимальные температуры характеризуют наинизшие пределы, которых достигала температура воздуха в каждом месяце.

Средний минимум температуры воздуха в Намангане имеет отрицательное значение только в зимние месяцы (табл. 16). В го-

Таблица 16
Средний минимум температуры воздуха $\bar{T}$ (°C)

Месяц	$T_{\text{наим}}$	Год	$\bar{T}$	σ	$T_{\text{наиб}}$	Год
I	-14,6	1933	-6,9	3,5	-1,4	1976
II	-14,0	1972	-2,9	3,6	2,8	1963
III	0,4	1945	3,7	1,7	7,7	1947
IV	6,6	1939	10,2	1,4	13,7	1977
V	11,5	1934	15,1	1,2	17,7	1961
VI	16,4	1935	18,8	1,1	21,5	1977
VII	18,6	1972	20,3	0,8	22,0	1974
VIII	16,1	1936	18,1	0,9	20,8	1945
IX	11,1	1949	13,2	1,0	15,3	1959
X	3,8	1929	7,5	1,5	11,0	1940
XI	-3,4	1946	0,1	2,2	6,1	1977
XII	-9,7	1932	-3,7	2,6	0,9	1969
Год	6,3	1937	7,9	0,8	9,4	1977

Таблица 17
Абсолютный минимум температуры воздуха T (°C)

Месяц	$T_{\text{наим}}$	Год	$\bar{T}$	σ	$T_{\text{наиб}}$	Год
I	-25,8	1969	-15,0	5,3	-5,1	1966
II	-21,0	1969	-10,6	5,6	-1,3	1952
III	-15,1	1945	-3,4	3,4	3,1	1950
IV	-3,6	1934	3,2	2,8	9,1	1977
V	4,3	1952	9,4	2,0	13,7	1961
VI	8,5	1938	13,2	1,7	17,7	1973
VII	9,9	1941	15,8	1,9	19,2	1974
VIII	8,5	1942	13,7	2,0	18,3	1945
IX	0,9	1962	7,5	2,4	11,9	1931
X	-5,3	1949	0,9	2,5	6,2	1927
XI	-18,1	1941	-6,1	4,4	2,1	1977
XII	-26,1	1930	-10,5	4,9	-3,5	1969
Год	-26,1	1930	-16,6	4,6	-9,0	1939

довом ходе средний минимум температуры изменяется от $-6,9^{\circ}\text{C}$ в январе до $20,3^{\circ}\text{C}$ в июле.

Абсолютный минимум температуры воздуха, особенно в холодный период года может достигать очень низких значений. Так абсолютный минимум температуры за рассматриваемый период в январе 1969 г. опускался до -26°C , близкие к нему значения наблюдались в декабре и феврале (табл. 17). Отрицательные значения абсолютного минимума температуры могут также отмечаться в апреле и октябре на общем фоне положительных температур. Летом абсолютный минимум температуры воздуха составляет $9,4\text{—}12,2^{\circ}\text{C}$.

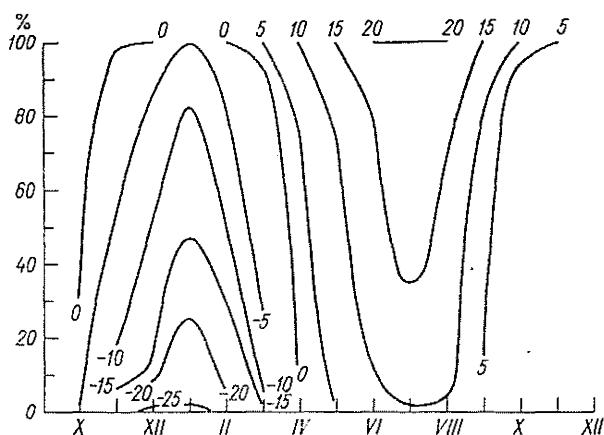


Рис. 8. Абсолютный минимум температуры воздуха различной обеспеченности (%) ниже указанных пределов в различные месяцы.

В зимние месяцы вероятность температуры воздуха -5°C составляет 80—100 %, ниже -25°C всего 2 %. С такой же вероятностью летом отмечается температура воздуха ниже 10°C (рис. 8).

Согласно [24, 36], температура воздуха -10°C относится к опасным явлениям погоды, оказывающим неблагоприятное влияние на различные отрасли народного хозяйства. Известно, что низкие температуры воздуха являются существенной помехой для работы магистральных газопроводов и железнодорожного транспорта. При температуре -10°C отмечается разрушение деталей дорожных и транспортных машин, металлических конструкций и т. д. При температуре воздуха ниже -10°C могут замерзнуть и гибнуть многие субтропические культуры (апельсин, мандарин, инжир, гранат, грецкий орех, виноград и др.) [36]. Низкие температуры воздуха мешают работе на открытом воздухе. Из рис. 9 видно, что с вероятностью около 90 % в январе в Намангане от-

мечается 2 дня с температурой -10°C и ниже, с вероятностью 50 % — 8 дней.

Низкие температуры воздуха связаны с северными, северо-западными вторжениями и установлением юго-западной периферии сибирского антициклона [19, 36]. Очень резкие похолодания происходят при осуществлении северных вторжений, особенно при ультраполярных процессах, охватывающих всю тропосферу и нижнюю стратосферу. При этих процессах температура воздуха может приближаться к экстремальным значениям. Нередки слу-

чай затяжных холодных периодов, которые характеризуются уровнями средней суточной температуры ниже нормы в течение 6—9 дней, а иногда и в течение более продолжительных сроков (две-три недели). Такие продолжительные холодные периоды вызываются сериями холодных вторжений на Среднюю Азию, непрерывно следующими друг за другом.

Средние месячные максимальные температуры воздуха характеризуют наиболее теплую часть суток. Вычисляются они для каждого месяца из ежедневных отсчетов

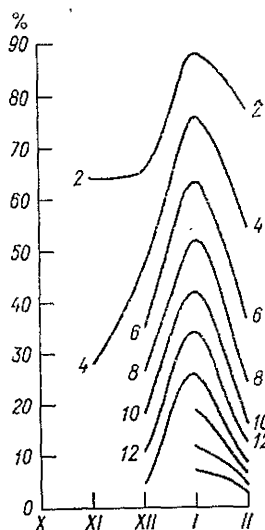


Рис. 9. Число дней с температурой воздуха -10°C и ниже различной обеспеченности ниже указанных пределов в различные месяцы.

по максимальному термометру. Абсолютные максимальные температуры характеризуют наивысшие пределы, которых достигала температура воздуха в каждом месяце за многолетний период наблюдений.

Средние максимальные температуры воздуха в Намангане имеют положительные значения в течение всего года. Их значения изменяются от $2,5^{\circ}\text{C}$ в январе до $34,8^{\circ}\text{C}$ в июле. Однако в отдельные годы, в зимние месяцы средние месячные максимальные температуры могут иметь отрицательные значения (табл. 18).

В отдельные дни в зимние месяцы максимальная температура воздуха может подниматься до 16 — 21°C . Такие высокие температуры в холодный период года связаны с выносом теплого тропического воздуха из южных широт. В летние месяцы максимальная температура воздуха нередко превышает 40°C . Абсолютный максимум в июле 1956 г. достигал $42,3^{\circ}\text{C}$ (табл. 19). Высокие температуры летом связаны с интенсивным развитием термической депрессии.

При определении климатических районов для строительства жилых и общественных зданий, при проектировании систем отоп-

Таблица 18

Средний максимум температуры воздуха $\bar{T}$ (°C)

Месяц	$\bar{T}_{\text{наиб}}$	Год	$\bar{T}$	σ	$\bar{T}_{\text{наим}}$	Год
I	9,3	1966	2,5	3,3	-4,3	1969
II	12,8	1966	6,6	3,9	-3,7	1972
III	21,9	1944	14,4	3,0	9,4	1960
IV	27,2	1977	22,8	1,8	19,1	1934
V	32,1	1961	28,7	1,7	23,9	1934
VI	35,6	1966	33,1	1,3	30,2	1935
VII	37,2	1944	34,8	1,2	32,4	1969
VIII	35,0	1935	33,2	0,9	31,3	1972
IX	32,1	1931	28,6	1,1	25,9	1934
X	24,8	1946	21,5	1,6	17,5	1935
XI	16,6	1947	12,1	2,4	7,7	1952
XII	10,2	1939	4,9	2,7	-1,7	1932
Год	22,0	1963	20,3	3,1	17,7	1969

Таблица 19

Абсолютный максимум температуры воздуха T (°C)

Месяц	$T_{\text{наиб}}$	Год	$\bar{T}$	σ	$T_{\text{наим}}$	Год
I	15,9	1961	9,3	3,4	0,5	1930
II	21,0	1963	14,0	4,2	3,4	1969
III	29,2	1932	23,8	3,3	17,7	1949
IV	35,7	1940	31,1	2,2	27,0	1957
V	39,9	1925	35,4	2,0	30,2	1934
VI	41,7	1966	38,5	1,4	36,0	1964
VII	42,3	1956	39,1	1,6	36,1	1970
VIII	41,0	1955	37,3	1,5	34,7	1953
IX	37,9	1926	33,7	1,6	30,9	1949
X	32,6	1941	28,8	1,8	24,8	1974
XI	24,5	1941	20,0	2,2	14,7	1958
XII	17,3	1971	12,0	2,6	6,3	1950
Год	42,3	1956	39,7	1,2	36,6	1954

ления и кондиционирования воздуха учитываются данные о температуре холодного и теплого полугодия.

К расчетным температурам холодного периода относятся: средняя температура отопительного периода, средняя температура самой холодной пятидневки, средняя температура самых холодных суток и зимняя вентиляционная температура.

При проектировании ограждающих конструкций зданий в южных районах учитывается также возможный перегрев внутренних помещений в результате нагрева ограждений под действием солнечной радиации. В качестве основного показателя используется температура воздуха за самые жаркие сутки. Методы вычисления расчетных температур воздуха подробно изложены в [23]. Согласно СНиП [41], за отопительный период принимается устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 8 °С.

Средняя дата начала отопительного периода в Намангане приходится на 21 октября, конца — на 29 марта, продолжительность его составляет 154 дня (табл. 20). Как уже отмечалось выше, погода в весенний и осенний сезоны характеризуется неустойчивостью, потепления сменяются похолоданиями, похолодания в свою очередь потеплениями. Это в значительной степени сказывается

Таблица 20

Даты начала и конца отопительного сезона и его продолжительность различной вероятности

Характеристика	Средняя дата	Вероятность, %						
		5	10	25	50	75	90	95
Дата начала	27 X	12 X	14 X	18 X	26 X	2 XI	8 XI	10 XI
Дата конца	29 III	7 III	12 III	22 III	28 III	31 III	11 IV	16 IV
Продолжительность, дни	154	127	134	144	153	163	170	174

на продолжительности отопительного периода. С 5 %-ной вероятностью самая ранняя дата начала отопительного сезона приходится на 12 октября, а конца — на 7 марта. С вероятностью 95 % поздняя дата начала отопительного сезона отмечается 10 ноября, а поздняя дата конца 16 апреля. Отмеченные особенности необходимо учитывать при регулировании систем отопления. Средняя температура воздуха отопительного периода в Намангане равна 1,2 °С.

При теплотехнических расчетах массивных ограждающих конструкций (и систем отопления в них) за расчетную температуру воздуха принимается средняя температура, вычисленная из 8 самых холодных пятидневок за период наблюдений не менее 50 лет. В Намангане средняя температура воздуха самой холодной пятидневки равна —15 °С.

Вентиляционная температура, используемая при проектировании вентиляций, определяется как средняя температура воздуха за наиболее холодный период, составляющий 15 % общей продолжительности отопительного периода. В Намангане среднее значение вентиляционной температуры равно —6,8 °С.

4.2. Температура почвы

Тепловой режим почвы определяется условиями поступления тепла к деятельной поверхности и теплоотдачи в воздух и в более глубокие слои почвы, т. е. тепловым балансом деятельной поверхности. Наиболее существенными факторами, определяющими тепловой режим почвы, являются: радиационные факторы, влажность почвы, температура воздуха, а также физические свойства самой почвы. От степени нагревания почвы зависит температура приземного слоя воздуха и различные физические, химические и биологические процессы в почве (условия замерзания и оттаивания воды, растворение и перемещение солей, окислительные и восстановительные процессы, жизнедеятельность, условия жизни животных, насекомых и т. д.). В целом температура почвы является одним из важных экологических факторов, определяющих условия наземного обитания организмов.

Данные о температуре почвы широко используются в сельском хозяйстве пригородной зоны, при строительстве зданий и сооружений, прокладке водопроводов, газопроводов, в дорожном строительстве и т. д.

Как уже отмечалось, основным типом почвы в городе и его пригородах являются светлые сероземы, среднесуглинистые [1, 40]. Температура почвы в Намангане имеет правильный годовой ход с минимумом в январе (-3°C) и максимумом в июле (36°C). Средняя годовая температура равна 17°C , а годовая амплитуда, т. е. разница между самым жарким и самым холодным месяцем, 37°C (табл. 21). Наиболее резкое повышение температуры почвы наблюдается в апреле. Значительный рост температуры в этом месяце связан главным образом с интенсивным притоком радиа-

Таблица 21

Температура поверхности почвы t ($^{\circ}\text{C}$)

Месяц	$\bar{t}$	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$t_{\text{макс}}$	Год	$\bar{t}_{\text{мин}}$	$t_{\text{мин}}$	Год
I	-2	8	27	1963	-8	-29	1969
II	2	13	37	1963	-4	-26	1969
III	10	24	50	1963	3	-14	1972
IV	20	40	60	1967	8	-4	1960
V	27	51	68	1975	13	3	1952
VI	34	60	72	1963	17	7	1970
VII	35	61	70	1975	19	11	1972
VIII	32	58	68	1976	17	9	1974
IX	25	49	65	1963	12	-2	1962
X	16	35	52	1963	6	-7	1949
XI	6	20	36	1962	-1	-21	1954
XII	1	10	26	1971	-4	-20	1970
Год	17	36	72	1963	6	-29	1969

ционного тепла к деятельной поверхности. Летом различия в значениях температуры почвы невелики (1—3°C). В октябре отмечается резкое понижение температуры почвы. Разность между температурой почвы в сентябре и октябре составляет 9°C. Такое резкое понижение температуры обусловлено в значительной степени повышенными потерями тепла за счет эффективного излучения в условиях малооблачного неба и пониженного содержания водяного пара в атмосфере.

Средняя месячная температура почвы зимой мало отличается от средней температуры воздуха (0,1—0,9°C). Летом различия более значительны (7—9°C), что объясняется особенностями теплового баланса деятельной поверхности в данные сезоны. Средний месячный максимум температуры почвы, довольно равномерно повышается от января к июню, затем начинается его понижение, сначала медленное, а затем, с августа, более быстрое. Средний максимум температуры почвы изменяется от 8°C в январе до 61°C в июле. Абсолютный максимум температуры почвы в Намангане достигал 72°C (1963 г.). В течение года его значения изменяются от 26°C в декабре до 72°C в июне (табл. 21).

Средний минимум температуры почвы имеет отрицательные значения с ноября по февраль, наименьшие его значения приходятся на январь (—8°C), а наибольшие — на июль (19°C). Абсолютный минимум температуры почвы в Намангане достигал —29°C (1969 г.), он может иметь отрицательные значения с октября по апрель (табл. 21). Низкие температуры обусловлены холодными вторжениями с последующим интенсивным радиационным выхолаживанием в условиях ясного состояния неба.

Суточный ход температуры почвы в зимние месяцы (январь) в течение преобладающего периода суток имеет отрицательные значения, минимум (—6°C) приходится на 6 ч, максимум (5°C) на 12 ч (см. табл. 8 приложения). Летом (июль) температура

Таблица 22

Даты последних весенних и первых осенних заморозков и вероятность их прекращения (наступления) по декадам

Заморозок	Дата			Декада								
	средняя	самая ранняя	самая поздняя	2	3	1	2	3	1	2	3	
В воздухе На почве	17 III 30 III	21 III 1947 4 III 1958	20 IV 1939 20 IV 1939	Февраль		Март			Апрель			
				0	8	34	68	82	92	100	100	
					0	11	17	57	81	97	100	
В воздухе На почве	5 XI 1934 21 X 1962	10 X 1943 24 IX 1962	1 II 1977 13 XI 1955	Сентябрь		Октябрь			Ноябрь			
				0	3	0	8	69	97	100	100	
						20	40	79	94	100		

почвы в суточном ходе изменяется от 18 до 55 °С. Весной (в апреле) температура почвы во все сроки имеет более высокие значения, чем осенью (октябрь). Это объясняется тем, что в апреле облачность наблюдается значительно чаще, чем в октябре, в результате этого уменьшается эффективное излучение и происходит замедление падения температуры поверхности почвы.

Первые заморозки на почве в Намангане отмечаются в среднем 22 октября, последние 29 марта, однако в отдельные годы возможны значительные отклонения (табл. 22).

5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ

Как уже отмечалось, положение Намангана, как и всей Средней Азии, в глубине огромного континента в северной части засушливого пояса, проходящего в субтропических широтах северного полушария, обуславливает общую засушливость его климата. Зимой рассматриваемая территория находится в сфере влияния азиатского антициклона, летом — в сфере влияния восточной периферии азорского антициклона и северной окраины среднеазиатской термической депрессии. Антициклонические типы погоды способствуют развитию в верхней и средней тропосфере нисходящих течений, препятствующих образованию облачности и выпадению осадков. Летом термическая депрессия с циклонической системой циркуляции благодаря повышению уровня конденсации создает также неблагоприятные условия для облакообразования и осадков.

Имеющиеся в Средней Азии водные бассейны не могут оказать существенного влияния на смягчение засушливости и континентальности климата. В результате этого развивается почвенная засуха и возникает необходимость в искусственных поливах. Выпадение существенных осадков в холодное полугодие связано с развитием циклонической деятельности [16, 19, 50]. Интенсивные осадки обложного характера выпадают при западных вторжениях, возникающих в тылу южных циклонов, и при волновой деятельности.

В Намангане, расположенном в предгорьях Западного Тянь-Шаня, количество облачности и осадков несколько возрастает по сравнению с пустынными районами, что объясняется влиянием высоты и близостью нахождения гор. Однако, согласно исследованиям Л. А. Манегиной [16], в Ферганской долине большей засушливостью отличаются ее днище и низкие предгорья. Это объясняется тем, что перед входом в Ферганскую долину западные воздушные течения, несущие влагу в долину, в силу орографических причин конвергируют, и поэтому перед горловиной долины выпадает осадков 300 мм и больше. После прохождения более узкого места наблюдается сильная дивергенция воздушных потоков, сопровождающаяся нисходящими движениями. В результате этого районы, расположенные на дне Ферганской долины к востоку от ее горла, получают незначительное количество осадков. С увеличением высоты количество осадков на западных и юго-западных склонах возрастает.

5.1. Влажность воздуха

Влажность воздуха, являясь одним из важных климатических факторов, представляет особый интерес в условиях засушливого климата. Данные о влажности используются в различных отрас-

лях народного хозяйства: строительстве, медицине, сельском хозяйстве и т. д.

Основными характеристиками влажности воздуха являются: парциальное давление водяного пара (абсолютная влажность), относительная влажность и дефицит насыщения.

Парциальное давление водяного пара, содержащегося в воздухе, измеряется в гектопаскалях (гПа). В Намангане оно имеет хорошо выраженный годовой ход с максимумом (16,4 гПа) в июле и минимумом (4,0 гПа) в январе. Среднее годовое значение парциального давления водяного пара равно 10,4 гПа (табл. 23). Наибольшая межмесячная изменчивость его в годовом ходе наблюдается в весенние и осенние месяцы $\pm(2-3$ гПа), зимой и летом ее значения невелики (менее 1 гПа). Отклонения от нормы в отдельные годы в зимние месяцы составляют $\pm 2,0$ гПа, летом $\pm(3-4$ гПа).

Суточный ход парциального давления водяного пара в городе в зимние месяцы выражен слабо. В теплом полугодии отмечается двухвершинный ход с максимумом в 6 и 18 ч, причем утренний максимум несколько более выражен, чем вечерний. Дневной минимум приходится на 15 ч (см. табл. 9 приложения), когда сильно развит турбулентный обмен между приземным и более высокими слоями атмосферы. Дневной минимум характеризуется более низкими значениями парциального давления, чем ночной.

Относительная влажность представляет собой отношение фактического парциального давления водяного пара к максимальному при той же температуре и выражается в процентах.

В Намангане в годовом ходе наибольшая средняя месячная относительная влажность наблюдается в декабре и январе (79—78 %), к весне ее значения уменьшаются и достигают минимума летом (43—48 %). Средняя годовая относительная влажность равна 61 %. Средняя месячная относительная влажность подвержена колебаниям из года в год. Пределы изменений средних месячных значений в зимние месяцы составляют 24—25 %, в летние 15—21 %.

В суточном ходе наименьшие значения относительной влажности наблюдаются в дневные часы (см. табл. 10 приложения). Амплитуда колебаний в зимние месяцы (январь) составляет 15 %, летом (июль) 27 %. В отдельные сроки относительная влажность в Намангане может понижаться до 7—8 %. Особый интерес представляют данные об относительной влажности в дневные часы (13 ч), когда ее значения близки к минимальному и испарение происходит наиболее интенсивно. Средняя относительная влажность в 13 ч зимой достигает 63—67 %, летом и в начале осени 31—37 % (табл. 24).

В зимние месяцы дни с относительной влажностью менее 30 % отмечаются не ежегодно. В начале весны их бывает в среднем четыре дня в месяц. К последующим месяцам их число возрастает и в июне достигает 21 дня (табл. 24). Отсюда следует, что

Таблица 23

Средние месячные и годовые значения относительной влажности r (%), парциального давления водяного пара e (гПа) и дефицита насыщения d (гПа)

Месяц	$\bar{r}$	$r_{\text{макс}}$	Год	$r_{\text{мин}}$	Год	$\bar{e}$	$e_{\text{макс}}$	Год	$e_{\text{мин}}$	Год	$\bar{d}$	$d_{\text{макс}}$	Год	$d_{\text{мин}}$	Год, число лет
I	78,1	86	1957 и др.	63	1966	4,0	6,0	1976	2,6	1971	1,3	3,0	1966	0,6	1957
II	75,7	86	1954	62	1970	5,2	7,0	1963	2,5	1972	2,0	9,2	1970	0,8	1972
III	69,1	84	1955	55	1944	9,7	9,3	1955	6,0	1965	4,3	8,1	1944	1,8	1969
IV	58,7	76	1948	40	1975	10,2	12,9	1954	7,0	1939	8,7	14,6	1975	9,6	1948
V	50,9	61	1943	37	1975	12,6	15,7	1941	8,9	1975	14,6	19,5	1961	10,4	1943
VI	42,6	53	1942	31	1975	12,6	17,8	1941	10,6	1975	20,5	23,2	1975	16,6	1942
VII	48,0	56	1939	38	1975	16,4	20,9	1944	13,4	1957	20,5	25,9	1975	16,3	1939
VIII	52,9	60	1944	45	1947	16,1	18,0	1962	14,0	1938	16,3	20,4	1947	12,0	1942
IX	54,7	66	1944	44	1957	12,0	13,8	1959	10,0	1957	11,9	15,9	1946	8,8	1972
X	61,4	75	1951	48	1971	8,9	11,9	1951	6,9	1964	7,1	10,1	1946	4,4	1949
XI	71,5	87	1969	52	1964	6,5	9,8	1977	4,6	1946	3,2	5,8	1956	1,4	1947
XII	79,1	88	1976	64	1965	5,1	6,6	1969	3,4	1950	1,5	2,8	1965	0,8	7 лет
Год	61	68	1942	55	1975	10,4	11,0	1941	8,5	1957	9,3	11,6	1975	7,4	1942

Таблица 24

Среднее и максимальное число дней n с различной относительной влажностью

Месяц	$r \geq 80\%$ в 13 ч			$r < 30\%$ в один из сроков		
	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	год	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	год
I	8,9	18	1957	0,6	7	1966
II	6,3	16	1969	0,9	8	1970
III	4,9	18	1969	4,4	17	1944
IV	1,6	5	1968	9,8	21	1977
V	0,7	5	1969	14,7	28	1955
VI	0,2	4	1969	21,4	30	1973
VII	0,2	2	1969	13,3	30	1975
VIII	0,1	1	1974 и др.	7,7	18	1975
IX	0,1	2	1960	10,4	22	1957
X	1,4	6	1969	8,4	23	1971
XI	4,8	21	1969	2,9	15	1956
XII	10,0	21	1968	0,5	5	1956
Год		98	1969		170	1971

большая часть дней июня в один из сроков наблюдений характеризуется влажностью, не превышающей 30 %. С точки зрения теплового режима человека (его теплоощущения) такую низкую влажность в жаркие дни следует расценивать как положительный фактор, облегчающий процесс испарения пота, способствующий снижению напряженности терморегуляторной системы организма (сухая жара).

Дни с относительной влажностью 80 % и более в 13 ч в Намангане отмечаются в теплый период не ежегодно. В зимние месяцы их повторяемость колеблется от 6 до 10 дней. Максимум приходится на декабрь (табл. 24). В те летние дни, когда относительная влажность в 13 ч равна или превышает 80 %, тепловое самочувствие человека обычно бывает тяжелым (условия духоты), при котором напряженность терморегуляторной системы организма приближается к своему верхнему пределу. Известно, что при $e = 18$ гПа отмечаются условия духоты. В зимние месяцы дефицит насыщения невелик (табл. 23). Среднее месячное его значение в январе составляет 1,3 гПа. С повышением температуры воздуха в годовом ходе значения дефицита влажности возрастают и в июне, июле достигают 20,5 гПа.

В суточном ходе дефицит насыщения наибольших значений достигает в послеполуденное время, наименьших — ночью (см. табл. 11 приложения). Суточный ход недостатка насыщения особенно хорошо выражен с апреля по октябрь. Его суточная амплитуда наиболее значительна (18,7 гПа) в июне и июле (25,7 гПа), наименьших значений она достигает в январе (1,8 гПа).

5.2. Атмосферные осадки

Атмосферными осадками называют все виды воды, получаемые земной поверхностью из воздуха. Особое значение имеют осадки, выпадающие из облаков. Осадки могут выпадать в жидком и твердом виде: дождь и морось, крупа, град или их различные сочетания. При определенных условиях погоды образуется роса, иней, жидкий и твердый палет, изморозь, гололед.

Атмосферные осадки, выпадающие в виде дождя и снега, являются основным источником увлажнения почвы. Они играют огромную роль в физических, химических и биологических процессах на суше. Ими в значительной степени определяется характер природных ландшафтов. Однако осадки могут выполнять не только положительную, но и отрицательную роль. Длительные обложные дожди и кратковременные ливни размывают дороги, затрудняя движение транспорта, смачивают стены зданий, разрушая их облицовку и т. д. Данные об осадках представляют интерес для решения многих вопросов градостроительства. Они учитываются в гидротехнических расчетах, в расчетах городской канализации, при проектировании зданий и сооружений и т. д.

В зависимости от характера выпадения осадков их делят на четыре основных вида: 1) обложные, выпадающие из фронтальных слоисто-дождевых облаков (Ns, Ns—As); 2) ливневые, выпадающие из кучево-дождевых облаков (Cb); обложные, переходящие в ливневые, и наоборот, выпадающие из Ns—As с маскированными Cb (при прохождении такой облачной системы отмечается непрерывный переход обложных осадков в ливневые, и наоборот); 4) обложные и ливневые, выпадающие раздельно из Ns—As и Cb, связанные с различными синоптическими образованиями [19].

В Намангане с октября по апрель преобладают осадки обложного характера, связанные с развитием циклонических возмущений и холодными вторжениями. С мая по сентябрь наблюдаются осадки ливневого характера. Летние осадки почти исключительно грозового характера и связаны с сильно развитой конвекцией во время мощных вторжений [25, 26].

В теплый период года, особенно в летние месяцы, повторяемость ливневых осадков увеличивается до 63—72 % (см. табл. 12 приложения).

С октября по апрель в ночное время (18—7 ч) и дневное (7—19 ч) время преобладают обложные осадки, летом ливневые. Четкого преобладания конкретного вида осадков в дневные и ночные часы не наблюдается. Некоторое преобладание ливневых осадков в ночное время над дневными наблюдается с июля по сентябрь. Продолжительность как обложных, так и ливневых осадков относительно мала и составляет преимущественно 6 ч и менее.

Осадки в городе характеризуются небольшой средней интенсивностью, изменяющейся в течение года от 0,00 до 0,03 (табл. 25).

Таблица 25

Суммарная продолжительность τ (ч) осадков и их интенсивность i (мм/мин)

Месяц	$\bar{\tau}$	σ	$\tau_{\text{макс}}$	Год	$\tau_{\text{мин}}$	Год	$\bar{i}$	$i_{\text{макс}}$	Год
I	63,2	45,4	182	1977	2	1955	0,01	0,06	1968
II	59,9	37,6	143	1976	11	1955	0,00	0,06	1972
III	59,7	35,0	157	1969	5	1962	0,01	0,05	1968
IV	34,3	19,0	76	1911	2	1977	0,01	0,05	1967
V	23,9	17,7	94	1977	5	1959	0,03	0,41	1970
VI	12,1	8,7	39	1949	0	1936	0,02	0,10	1973
VII	7,1	7,0	38	1969	0	1956	0,02	0,17	1968
VIII	5,2	6,5	24	1936	0	•	0,02	0,09	1966
IX	6,9	11,5	60	1961	0	•	0,01	0,01	1967
X	22,4	25,7	128	1977	0	1964	0,01	0,02	1966
XI	38,1	26,2	96	1945	1	1936	0,01	0,02	1968
XII	49,2	38,3	145	1936	2	1965	0,01	0,05	1936
Год	400	139,2	723	1969	193	1955	0,01	0,41	1970

Примечание. Точка (•) означает, что число лет с данной продолжительностью больше шести.

За рассматриваемый период максимальная интенсивность осадков наблюдалась в мае (1970 г.) и составила 0,41 мм/мин.

Осадки выпадают в твердом, жидком и смешанном виде. При выпадении жидких осадков чаще всего их количество не превышает 3,0 мм. Повторяемость осадков в среднем за год равна 43 полусуткам (табл. 26). На осадки от 3,0 до 8,0 мм приходится

Таблица 26

Число полусуток n за год с осадками x различных видов

x мм	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год
Жидкие осадки				
$<3,0$	43,3	12,2	75	1958
3,0—8,0	11,5	4,0	20	1963
$>8,0$	2,2	1,7	6	1953
Твердые осадки				
$\leq 5,0$	13,2	8,1	36	1956
$>5,0$	1,9	1,8	7	1957
Смешанные осадки				
$\leq 5,0$	5,2	3,9	14	1953
$>5,0$	0,7	0,8	2	1952

в среднем 12 полусуток, а на осадки более 8,0 мм только 2,2 полусуток. Наибольшее число полусуток с осадками 3,0 мм и менее составило 75 (1958 г.), наименьшее 22 (1957 г.).

Наибольшее число полусуток с твердыми и смешанными осадками в среднем за год приходится на градацию 5 мм и менее (табл. 26). Среднее число полусуток с твердыми осадками составляет 13,2, со смешанным 5,2. Повторяемость полусуток с осадками более 5 мм небольшая и составляет 1,9 и 0,7 полусуток соответственно.

Наибольшая повторяемость жидких осадков в ночные и дневные часы приходится на градацию осадков менее 3,0 мм, причем отмечается некоторое увеличение осадков в дневные часы (58,0 %) по сравнению с ночными (53,8 %). Примерно такое же распределение осадков наблюдается и по другим градациям (табл. 27). Твердые и смешанные осадки отмечаются несколько чаще в ночные часы.

Таблица 27

Повторяемость (%) жидких, твердых и смешанных осадков в различные часы суток

Время, ч	Осадки, мм						
	<3	3,0—8,0	>8	≤5	>5	≤5	>5
	Жидкие			Твердые		Смешанные	
19—7	54	14	2	18	3	8	1
7—19	58	16	3	16	2	5	0,6

Для Намангана, как и для большей части равнинных и предгорных районов Средней Азии, характерным является годовой ход осадков с их минимальным количеством в летний сезон (табл. 28). Среднее количество осадков за год равно 182 мм, в холодный период выпадает осадков почти в 1,5 раза больше, чем в теплый. Минимум осадков (2,5 мм) приходится на август, максимум (29,1 мм) на март. Осадки подвержены значительным колебаниям из года в год. Например, при норме осадков в марте 29,1 мм в 1969 г. выпало 103 мм, а в 1891 г. только 1 мм. В июле 1969 г. количество осадков составило 82 мм при норме 6 мм. Наибольшее количество осадков за весь рассматриваемый период отмечалось в 1902 г., когда при норме 182 мм выпало 355 мм. В табл. 13 приложения приведены характеристики наибольшего и наименьшего количества осадков различной вероятности по месяцам и за год. В этой же таблице указан максимум и минимум осадков для каждого месяца и за год.

Среднее суточное количество осадков в Намангане в течение года изменяется от 2 до 10 мм (см. табл. 14 приложения). Наибольший суточный максимум осадков за рассматриваемый период наблюдался 31 октября 1916 г. (52 мм), близкие к нему значения отмечались 26 мая 1896 г. (50 мм) и 26 сентября 1911 г. (51 мм).

Таблица 28

Среднее количество осадков x (мм)

Месяц	$\bar{x}$	σ	$x_{\text{макс}}$	Год	$x_{\text{мин}}$	Год
I	21,6	15,9	87,4	1969	0	1955
II	19,3	14,6	72,3	1956	0	1927
III	29,1	21,7	103,3	1969	1,0	1891
IV	21,0	15,3	64,7	1976	0	1977
V	19,1	14,1	79,0	1896	0,2	1971
VI	7,8	7,5	33,2	1953	0	1976
VII	6,5	11,0	81,6	1969	0	•
VIII	2,5	6,1	40,8	1936	0	•
IX	3,7	9,7	38,7	1960	0	•
X	16,0	20,1	107,6	1977	0	•
XI	16,9	14,7	61,3	1953	0	1965
XII	18,6	15,9	6,33	1924	0	1965
XI—III	107		274,7	1968—69	30,3	1962
IV—X	75		192,3	1969	9,7	1975
Год	182	62,3	434,5	1969	82,3	1944

Примечание. Точка (•) означает, что число лет с данным количеством осадков больше шести.

Средняя месячная продолжительность осадков изменяется от 5,2 ч в августе до 63,2 ч в январе. Средняя продолжительность за год составляет 400 ч (см. табл. 25). Наибольшие и наименьшие средние месячные значения продолжительности осадков, помещенные в табл. 25, характеризуют возможные их отклонения от нормы.

Частота выпадения осадков характеризуется числом дней с различным количеством осадков. За день с осадками принимается такой день, в течение которого количество осадков составляет 0,1 мм и более. Среднее годовое число дней с осадками более 0,1 мм в Намангане достигает 57, в месяце холодного периода 5,4—7,7 дней, а в месяце теплого 1,0—5,4 дней (см. табл. 15 приложения). В годовом ходе числа дней с осадками 0,1 мм и более прослеживается максимум в марте, минимум в сентябре. Осадки 10 мм и более отмечаются не ежегодно, а осадки 30 мм и более наблюдались лишь 2 раза за 100 лет.

Средняя продолжительность бездождных периодов в Намангане составляет 61,3 дня, максимальная — 189 дней. Повторяемость бездождных периодов различной продолжительности следующая (1936—1965 гг.):

Продолжительность, дни	10—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	70
Повторяемость, %	27	17	12	2	2	3	37

5.3. Снежный покров

Для характеристики снежного покрова используется несколько показателей: 1) даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова и число дней в году со снежным покровом; 2) высота снежного покрова, 3) плотность снежного покрова; 4) запас воды в снеге.

В Намангане снежный покров может наблюдаться с октября по март (табл. 29). Средняя дата его появления приходится на 12 декабря, дата схода — на 3 марта. Самая ранняя дата появления снежного покрова наблюдалась 20 октября 1949 г., а самая ранняя дата его схода — 8 января 1944 г. Среднее число дней со снежным покровом составляет 37.

Таблица 29

Даты появления и схода снежного покрова

Дата	Снежный покров		Устойчивый снежный покров	
	появление	сход	образование	разрушение
Средняя	12 XII	3 III	•	•
Ранняя	20 X	8 I	14 XII	2 II
Год	1949	1944	1946	1947
Поздняя	25 II	18 IV	20 I	11 III
Год	1948	1937	1972	1951, 1969

Примечание. Точка (•) означает, что устойчивый снежный покров наблюдается менее, чем в 50 % зим.

Известно, что в условиях Средней Азии особенно на равнинной части территории, снежный покров, появившийся в первый раз, обычно сходит под влиянием последующих оттепелей и только после устойчивого понижения температуры он устанавливается на зиму. Аналогично в конце зимы и весной бывают случаи, когда снежный покров сходит и вновь устанавливается под влиянием последующего похолодания и выпадения твердых осадков. Наличие таких периодов весной и осенью, а нередко и в течение зимы является характерной чертой климата Намангана.

Устойчивый снежный покров, сохраняющийся в течение зимы 30 дней и более, наблюдался в Намангане за период с 1891 по 1975 г. только в 21 % зим (18 зим). Наибольшая продолжительность устойчивого снежного покрова отмечалась зимой 1956-57 г. (68 дней, с 24 декабря по 2 марта) и зимой 1968-69 г. (67 дней, с 3 января по 11 марта).

Снежный покров в течение зимы растет и убывает в конце зимы настолько быстро, что по средним месячным значениям высоты снежного покрова трудно следить за его ростом и уменьше-

нием. Поэтому за основную характеристику высоты снежного покрова принимают не средние месячные, а средние декадные высоты снежного покрова. Особый интерес представляет максимальная высота снежного покрова за зиму. Под этим термином понимают среднее из наибольших декадных высот снежного покрова за зиму. Высота снежного покрова меняется из года в год в зависимости от характера зимы.

В Намангане средняя декадная высота снежного покрова увеличивается от 1—2 см во второй, третьей декаде декабря до 4 см в первой, второй декаде января, затем следует ее уменьшение (табл. 30). Максимальная высота снежного покрова достигала 48 см (табл. 31). Чаще всего (66 %) отмечаются зимы с высотой снежного покрова 1—10 см, в 7 % зим 21—30 см.

По данным о высоте снежного покрова и его плотности определяется запас воды в снеге, позволяющий судить о возможном стоке воды в водоемы, весеннем половодье, запасе влаги в почве.

В Намангане средний запас воды в снеге равен 26 мм. Масса снежного покрова, образовавшаяся на кровлях зданий жилых и промышленных сооружений создает дополнительные статические нагрузки, которые необходимо учитывать при проектировании сооружений. Снеговая нагрузка на покрытия определяется массой снежного покрова, отнесенной к единице площади. Масса снежного покрова может быть рассчитана двумя способами: путем умножения высоты покрова на его плотность и путем пересчета запаса воды в снеге на массу. Расчет снеговых нагрузок вторым способом достаточно прост, так как запас воды в снеге, выраженный в миллиметрах, соответствует давлению снежного покрова 1 кг/м². Для расчета снеговых нагрузок в Средней Азии [33] был использован второй путь, как путь более простой и точный.

Вероятностные характеристики массы снежного покрова рассчитывались по ежегодным максимальным значениям запаса воды в снеге за многолетний период наблюдений. Интегральная кривая распределения массы снежного покрова определялась по формуле

$$F_{p_n} = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} 100,$$

где F_{p_n} — повторяемость каждого члена ряда в процентах, m — номер члена ряда, n — число лет наблюдений. С интегральной кривой снимались данные для 5, 10, 20 и 50 %-ной вероятности, которым соответствует масса снежного покрова, возможная один раз в 2 года, 5, 10 и 20 лет. Снеговые нагрузки, возможные один раз в соответствующее число лет, составляют:

Число лет	2	5	10	20	50
Нагрузка, кг/м ²	25	47	70	94	130

Максимальная из наблюдаемых снеговых нагрузок (115 кг/м²) отмечена в 1969 г.

Таблица 30

Средняя высота снежного покрова (см) по декадам

X		XI			XII			I			II			III		
2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
•	•	•	•	•	•	1	2	3	4	4	3	2	2	•	•	•

Примечание. Точка (•) означает, что снежный покров в эти декады наблюдался менее, чем в 50 % зим.

Таблица 31

Максимальная высота снежного покрова (см) по декадам

XI			XII			I			II			III		
I	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
3 1952	23 1941	8 1950	7 1962	8 1972	16 1935	16 1952	13 1936	37 1969	35 1969	38 1969	48 1969	29 1969	4 1960	9 1969

6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6.1. Облачность

Степень покрытия неба облаками, их высота и мощность являются важными факторами радиационного баланса и одной из основных характеристик атмосферных процессов.

По внешнему виду облаков выделяют 10 основных форм, которые в свою очередь подразделяются на виды и разновидности [46]. В зависимости от высоты нижней границы облака делят на три яруса. К верхнему ярусу относятся Ci, Cc, Cs, нижняя граница которых лежит выше 6000 м, к среднему ярусу As, As (их нижняя граница лежит между 2000 и 6000 м), облака нижнего яруса включают Sc, St, Ns, Cu, Cb (нижняя граница расположена ниже 2000 м и может начинаться от поверхности земли). К облакам нижнего яруса относятся также и облака, занимающие по вертикали несколько ярусов, основание которых лежит в нижнем ярусе (Cu cong, Cu hum., Cu med., Cb). Такие облака выделяют в особую группу облаков вертикального развития.

В зависимости от происхождения облака делят на фронтальные, конвективные, орографические и подынверсионные. В Намангане наблюдаются все перечисленные выше виды облаков. Однако их повторяемость в течение года неодинакова. В холодный период года, когда над территорией Средней Азии отмечается интенсивная циклоническая деятельность, в городе широкое развитие получают формы облачности фронтального происхождения. Наиболее часто (28—30 %) бывают перистые (Ci) и высоко-слоистые (As) формы облачности. В 21—24 % в это время наблюдаются высоко-кучевые облака (Ac). Из подынверсионных форм облачности в 13—16 % отмечаются слоисто-кучевые облака. В весенний сезон и в начале лета наибольшее развитие (25—44 %) получают перистые (Ci) и высоко-кучевые (As) облака. В летние месяцы также наблюдаются высоко-кучевые (30—35 %), слоисто-кучевые (11—17 %) облака и перистые облака (10—13 %). Осенью преобладают те же формы облачности, что и весной (табл. 32).

Степень покрытия неба облаками (количество облаков) оценивается визуально по 10-балльной шкале. Для характеристики состояния неба используются три градации: ясное состояние неба (0—2 балла), полужасное (3—7 баллов) и пасмурное (8—10 баллов). Повторяемость различного состояния неба определяется по общей и нижней облачности в процентах общего числа наблюдений за месяц. Общая облачность включает все виды облаков, наблюдаемые одновременно, независимо от того, к какому ярусу они относятся. К нижней облачности отнесены только облака нижнего яруса с вертикальным пределом высоты 2000 м. Сюда же отнесены облака вертикального развития (кучево-дождевые) независимо от уровня их вершин.

Таблица 32

Повторяемость (%) основных форм облаков

Форма облаков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Конвективные													
кучевые	1	2	7	11	18	21	15	10	6	4	3	1	8
кучево-дождевые	0,1	1	1	3	13	20	14	7	4	2	1	0,4	5
высоко-кучевые	21	24	25	29	34	35	34	30	24	28	29	24	28
Фронтальные													
высоко-слоистые	29	30	29	21	13	7	4	3	3	13	20	29	17
слоисто-дождевые	8	8	9	4	2	1	0,4	0,2	0,5	2	7	7	4
перистые	30	35	37	43	44	30	13	10	12	26	30	28	28
перисто-кучевые	2	4	3	3	2	1	1	1	1	2	3	2	2
перисто-слоистые	15	16	16	14	9	4	1	1	2	6	10	14	9
Подыинверсионные													
слоисто-кучевые	13	16	24	17	16	17	11	11	8	11	16	15	15
слоистые	5	3	2	0,3	0,2	0,2	0,03	0,03	0,03	0,1	2	6	2

Средняя месячная общая облачность изменяется в течение года от 2,1 (август) до 6,9 (март) баллов. Средняя годовая облачность составляет 4,8 балла (табл. 33). Нижняя облачность в городе отмечается реже, чем общая, средние месячные ее значения в зимние месяцы составляют 2,4—2,9 балла, весной 1,7—2,5 балла. В конце лета и начале осени нижняя облачность наблюдается не ежегодно.

Суточный ход облачности как по нижней, так и по общей облачности выражен довольно слабо, что является характерным признаком того, что здесь преобладают облака фронтального происхождения. Некоторое увеличение облачности, усиленное конвек-

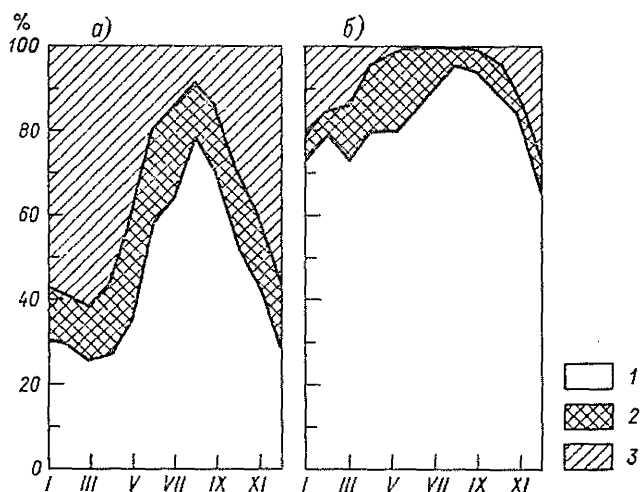


Рис. 10. Вероятность ясного (1), полужасного (2) и пасмурного (3) состояния неба по общей (а) и нижней (б) облачности.

тивными процессами, отмечается в дневные часы. Амплитуда колебаний облачности в зимние месяцы составляет 1,4 балла, летом 1,1 балла (см. табл. 16 приложения).

С ноября по апрель преобладает пасмурное состояние неба, в остальное время — ясное. Наибольшая повторяемость ясного состояния неба приходится на летние месяцы и начало осени и составляет по общей облачности 53—75 %, по нижней 82—96 %. Повторяемость пасмурного состояния неба по общей облачности зимой и весной составляет 46—60 %, по нижней облачности только 14—27 %. На рис. 10 приводится годовой ход, характеризующий вероятность ясного, полужасного и пасмурного состояния неба по общей и нижней облачности.

Коэффициент устойчивости ясного состояния неба по общей облачности в городе изменяется в течение года от 38 % в марте до 85 % в августе (табл. 34), по нижней облачности его значения

Таблица 33

Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (баллы)

Облачность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Общая	6,4	6,6	6,9	6,3	5,4	3,7	2,9	2,1	2,2	3,8	5,3	6,5	4,8
Нижняя	2,6	2,4	2,5	1,8	1,7	1,5	1,1	0,7	0,5	1,0	1,9	2,9	1,7

Таблица 34

Коэффициент устойчивости (%) ясной $K_{я}$ и пасмурной $K_{п}$ погоды по общей и нижней облачности

Коэффициент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Общая облачность

$K_{я}$	44	44	38	44	42	59	71	85	79	66	58	48
$K_{п}$	73	72	75	66	61	37	30	29	28	54	61	71

Нижняя облачность

$K_{я}$	81	79	73	82	79	82	87	91	93	88	86	80
$K_{п}$	37	24	49	33	32	14	35	15	0	95	42	36

Таблица 35

Число ясных и пасмурных дней n по общей и нижней облачности

Месяц	Облачность										
	общая			нижняя			общая			нижняя	
	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	$n_{\text{мин}}$	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	$n_{\text{мин}}$	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	$n_{\text{мин}}$	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$
	Ясные дни						Пасмурные дни				
I	4,4	2	0	17,1	27	1	12,4	23	0	3,1	11
II	3,2	9	0	15,5	24	6	12,1	20	5	1,4	6
III	3,1	9	0	16,3	28	2	13,9	22	3	2,1	8
IV	3,8	10	0	19,1	29	10	10,7	22	5	0,7	4
V	5,3	11	1	19,9	28	10	7,8	15	2	0,4	6
VI	9,4	18	1	20,2	28	11	2,8	9	0	0,2	3
VII	14,3	25	4	24,1	31	2	1,6	5	0	0,2	4
VIII	18,5	25	12	26,7	31	20	1,2	5	0	0,1	2
IX	17,7	27	7	26,7	30	20	1,0	3	0	0,0	1
X	11,2	22	3	24,8	31	14	4,7	14	1	0,6	4
XI	6,6	15	0	20,0	30	10	8,4	18	1	2,0	10
XII	4,5	13	0	15,6	28	4	12,8	24	5	3,4	10
Год	102	132	63	246	297	194	89	128	65	14	35

выше, чем по общей и колеблется от 73 до 93 %. Наиболее высокий коэффициент устойчивости пасмурного состояния неба наблюдается в зимние месяцы и в начале весны и составляет по общей облачности 71—75 %, по нижней 24—42 %.

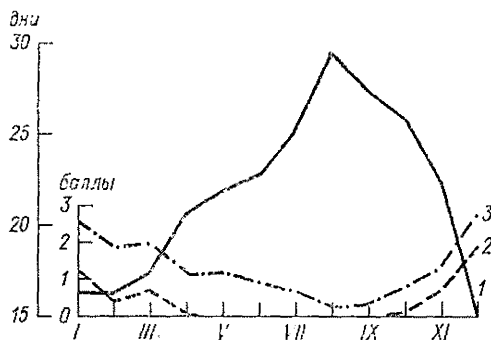


Рис. 11. Годовой ход числа ясных (1) и пасмурных (2) дней и количества нижней облачности (3).

Зимой и весной за месяц отмечается 3—6 ясных и 12—14 пасмурных дней по общей облачности, летом и в начале осени 9—18 ясных и 1—3 пасмурных. Среднее годовое число ясных дней по общей облачности составляет 102, пасмурных 89 (табл. 35). Годовой ход числа ясных и пасмурных дней по нижней облачности имеет аналогичный годовой ход по общей облачности (рис. 11).

Годовой ход пасмурных дней является зеркальным отражением годового хода ясных дней. Облачность высотой 300 м и ниже относится к опасным явлениям погоды [36], мешающим работе авиации.

В Намангане низкая облачность может наблюдаться в период с октября по март, наибольшая ее повторяемость (11,6 %) отмечается в декабре. Нижняя граница облаков в Намангане довольно редко опускается ниже 100 м (табл. 36).

Таблица 36

Повторяемость (процент числа ежечасных наблюдений за 1963—1967 гг.) различной высоты нижней границы облаков

Месяц	Высота облаков, м			Месяц	Высота облаков, м		
	≤300	≤200	≤100		≤300	≤200	≤100
I	4,5	2,0	0,3	X	1,5	0,5	—
II	5,7	2,9	0,6	XI	2,2	0,7	1,3
III	2,3	0,9	—	XII	1,5	6,5	0,3
IV	0,9	1,2	—				

6.2. Пыльные бури

Пыльные бури — перенос большого количества пыли или песка сильным ветром [46]. Пыльные бури представляют собой достаточно типичное явление в засушливых условиях Средней Азии. Продолжительные бездождевые периоды, лёссовые почвы в предгорьях и огромные песчаные пространства на равнинах Средней Азии являются основным фактором развития пыльных бурь.

Аэросиноптические условия возникновения пыльных бурь в Средней Азии подробно изучены Н. Н. Романовым [39]. Согласно его исследованиям, пыльные бури по своему происхождению делятся на местные и адвективные. Первые наблюдаются при интенсивных конвективных процессах в зонах незакрепленных песков или сероземов. Вторые могут наблюдаться в различных районах Средней Азии и связаны с интенсивными холодными вторжениями, сопровождающимися штормовыми ветрами. Кроме того, они отмечаются при широком теплом выносе воздушных масс из южных тропических широт. Следует отметить, что горизонтальная видимость при пыльных бурях очень неоднородна в пространстве. Пыль и песок во время пыльной бури перемещаются валами, видимость внутри их падает до 200—100 м, а иногда и ниже. Вне таких пылевых центров видимость достигает 3—4 км. Ухудшение вертикальной видимости при пыльных бурях отмечается в слое 50—200 м. В отдельных случаях, при резко выраженных холодных фронтах, слой с плохой видимостью простирается до нескольких сот метров.

В Намангане пыльные бури довольно частое явление. Среднее годовое число дней равно 20. В отдельные годы число дней с этим явлением может значительно возрастать. Так, в 1961 г. отмечалось 40 дней с пыльными бурями (табл. 37). Пыльные бури могут

Таблица 37

Число дней n и суммарная продолжительность τ (ч) пыльных бурь. 1936—1977 гг.

Месяц	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
I	0,02	0,1	1	1964	0,04	1,8	1964
II	0,1	0,3	2	1936	0,3	5,0	1936
III	0,9	1,2	5	1958	2,4	19,8	1971
IV	2,6	2,1	9	1938	7,0	27,1	1972
V	3,7	2,7	10	1971	8,9	31,8	1970
VI	5,0	3,2	12	1948	8,6	26,5	1962
VII	2,2	2,1	8	1962	3,8	20,1	1971
VIII	1,2	1,3	5	1961	2,4	13,3	1940
IX	1,4	1,6	6	1961	3,8	19,8	1961
X	1,2	1,2	5	1949	3,4	19,7	1949
XI	0,2	1,0	2	1938	1,1	19,7	1946
XII	0,02	0,1	1	1947	0,0	15,0	1947
Год	20,1	8,7	40	1961	41,7	0,0	1971

наблюдаться в течение всего года, наибольшая их повторяемость приходится на май, июнь.

Средняя продолжительность пыльных бурь составляет 2,6 ч (табл. 38). Наиболее часто (35,5 %) они продолжаются до 1 ч.

Таблица 38

Продолжительность τ (ч) пыльной бури и повторяемость (%) ее различных градаций

$\bar{\tau}$	σ	Градация продолжительности, ч						$\tau_{\text{макс}}$	Дата
		<1	1—2	2—3	3—4	4—5	>5		
2,6	2,5	35,6	20,9	13,3	8,2	5,4	16,6	13,0	8—9 IX 1940, 12—13 X 1949

Максимальная продолжительность пыльной бури за рассматриваемый период достигала 13 ч. Суммарная продолжительность пыльных бурь в среднем за год составляет 41,7 ч (табл. 37).

6.3. Мгла и дымка

Мгла представляет собой явление, при котором отмечается более или менее сильное помутнение атмосферы взвешенными в ней частицами пыли, дыма, промышленных выбросов [46]. При силь-

ной мгле видимость может понижаться до сотен и десятков метров. Чаще всего видимость при мгле более 1 км.

Значительное, зачастую более существенное чем при пыльной буре, ухудшение видимости создается адвективной мглой. В результате изменения стратификации (выхолаживания, фронтальных инверсий, эффекта Воейкова и др.) перестраиваются условия видимости. В нижних слоях происходит улучшение видимости, а с высотой, в результате концентрации пылевых частиц, ухудшение.

В Намангане мгла отмечается значительно чаще, чем пыльные бури. Среднее число дней с мглой за год равно 32, максимальное достигало 131 дня (1975 г.). Мгла может отмечаться в течение всего года, но наиболее часто она наблюдается в сентябре (табл. 39). В зимние месяцы она наблюдается не ежегодно.

Таблица 39
Число дней n и суммарная продолжительность τ (ч) мглы

Месяц	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
I	0,5	0,9	10	1975	2,8	80,1	1975
II	0,3	0,8	2	1966	1,1	11,6	1961
III	2,1	2,9	12	1974	9,4	91,1	1974
IV	4,0	4,0	16	1975	20,9	98,0	1974
V	3,4	3,4	13	1975	15,4	137,8	1944
VI	3,1	3,2	10	1976	10,5	90,1	1951
VII	3,7	4,7	23	1947	16,4	96,9	1945
VIII	3,7	4,4	19	1975	18,4	181,2	1975
IX	4,7	5,0	21	1977	20,6	115,3	1977
X	3,7	3,6	13	1975	17,3	83,8	1977
XI	2,5	2,1	17	1974	9,7	82,9	1974
XII	0,6	1,9	24	1973	3,7	70,4	1974
Год	32,3	28,3	131	1975	146,7	715,8	1975

Продолжительность мглы может изменяться в широких пределах от 1 до 62 ч. (табл. 40). Наиболее часто (17,5 %) ее продолжительность составляет 1—2 ч. Максимальная продолжительность мглы достигала 61,5 ч (4—6 мая 1943 г.). Наибольшая суммарная средняя месячная продолжительность мглы приходится на апрель и сентябрь (табл. 39).

Таблица 40
Продолжительность τ (ч) мглы и повторяемость (%) ее различных градаций

$\bar{\tau}$	Градация продолжительности, ч											$\tau_{\text{макс}}$	Дата
	<1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	>10		
4,4	14,7	17,5	15,4	11,7	7,4	6,7	5,1	3,4	3,6	2,6	11,9	61,5	4—6 V 1943

Дымка — явление, связанное с помутнением воздуха у поверхности земли за счет взвешенных в нем мельчайших капелек воды или кристаллов льда. Явление дымки связано с начальной стадией концентрации водяного пара. Дымка придает воздуху белесоватый оттенок [46]. Обычно видимость при дымке колеблется от 1 до 10 км.

В Намангане дымка наблюдается часто. Среднее число дней с этим явлением за год равно 77, максимальное достигало 179 (1976 г.). В годовом ходе дымка чаще всего отмечается в зимние месяцы (табл. 41), летом она бывает не ежегодно. Непрерывная

Таблица 41

Число дней n с дымкой

Показатель	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
$\bar{n}$	1,1	3,3	11,7	18,9	16,5	12,8	8,5	2,4	0,6	75,9
σ	3,7	5,0	7,8	9,8	10,1	9,7	7,8	3,4	0,9	47,4
$n_{\max}$	10	24	30	31	31	29	28	16	4	179
Год	1977	1977	1976	1975	1977	1976	1976	1976	1977	1976

продолжительность дымки в городе может изменяться от 1 до 21,1 ч (табл. 41), средняя продолжительность равна 67,8 ч. Чаще всего (67,8 %) непрерывная дымка продолжается около 6 ч (табл. 42). Максимальная продолжительность дымки достигала 210,9 ч (5—14 февраля 1977 г.). Средняя месячная суммарная продолжительность дымки в зимние месяцы составляет 124—184 ч. К лету ее продолжительность уменьшается, и в июле она практически не наблюдается (табл. 41).

Таблица 42

Продолжительность τ дымки и повторяемость (%) ее различных градаций

$\bar{\tau}$	σ	Градация продолжительности, ч					$\tau_{\max}$	Дата
		≤ 6	6,1—12,0	12,1—18,0	18,1—24,0	$> 24,0$		
6,8	11,2	67,8	19,1	5,8	3,3	4,0	210,9	5—14 II 1977

6.4. Туман

Туман — скопление взвешенных в приземном слое воздуха капель воды или кристаллов льда, ухудшающих горизонтальную видимость до 1 км и менее. Туманы по условиям их образования делятся на два вида: туманы испарения и туманы охлаждения, которые в свою очередь подразделяются на адвективные и радиационные [46]. Адвективные туманы возникают преимущественно

в относительно теплой воздушной массе при ее передвижении на более холодную земную поверхность. При этом часто возникает температурная инверсия, которая может распространяться до значительных высот (1,5—2 км). В этом слое и происходит конденсация водяного пара и образование тумана.

Радиационные туманы возникают вследствие охлаждения земной поверхности и прилегающего слоя воздуха в результате длинноволнового излучения. При понижении температуры ниже точки росы в воздухе происходит конденсация пара.

В основном радиационные туманы наблюдаются вечером, ночью и утром; благоприятными условиями для их образования являются отсутствие облаков, высокая относительная влажность и небольшие скорости ветра.

В Намангане, как и в целом на территории Средней Азии, подавляющее большинство туманов наблюдается при адвекции холода и при антициклонических ситуациях.

Среднее годовое число дней с туманами в городе равно 27 (табл. 43). Наибольшее число дней за исследуемый период достигало 64 (1937, 1940 гг.). Туманы могут наблюдаться с сентября

Таблица 43

Число дней n , суммарная продолжительность τ (ч) туманов и число дней n' с туманом в ночные часы

Месяц	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{n}'$	$n'_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
I	6,9	4,5	19	1976	1,0	5	1976	40,7	120,8	1949
II	3,8	3,0	12	1954	0,8	4	1966	15,9	74,0	1964
III	1,6	2,7	11	1972	0,3	4	1972	6,4	73,5	1969
IV	0,1	0,2	2	1948	0,1	1	1969	0,3	5,0	1954
V	0,05	0,05	1	1971				0,1	2,2	1971
IX	0,02	0,15	1	1940				0,1	2,5	1940
X	0,5	0,9	4	1940	0,07	1	1977	2,0	12,2	1965
XI	3,5	3,8	17	1940	0,69	4	1977	18,9	150,8	1969
XII	9,1	4,9	18	1939	1,24	4	1970	63,9	199,0	1976
Год	26,9	13,7	64	1940	4,19	40	1977	148,2	383,0	1969

по май, в летние месяцы они практически отсутствуют, наибольшая их повторяемость приходится на декабрь. Туманы наблюдаются в основном в вечерние, ночные и утренние часы. Наибольшая их повторяемость в суточном ходе приходится на утренние часы в период затишья или слабых ветров (1—3 м/с) при понижении температуры перед восходом солнца, рассеяние их происходит днем после восхода солнца при некотором повышении температуры и усилении ветра. В холодное полугодие туманы наиболее часто отмечаются при восточном направлении ветра, в августе и сентябре при северо-восточном.

Годовой ход туманов в ночное время суток приводится в табл. 43. Непрерывная продолжительность туманов может коле-

баться от 6 ч и менее до 24 ч и более. Средняя продолжительность составляет 12,2 ч, наибольшая повторяемость (75 %) приходится на градацию 6 ч и менее, максимальная продолжительность тумана в ноябре 1969 г. достигала 66,2 ч (табл. 44).

Таблица 44

Продолжительность τ (ч) тумана и повторяемость (%) ее различных градаций

$\bar{\tau}$	≤ 6	Градация продолжительности, ч				$\tau_{\text{макс}}$	Дата
		6,1—12,0	12,1—18,0	18,1—24,0	>24		
4,5	75,0	15,6	4,7	2,5	2,4	66,2	25—26 XI 1969

Средняя месячная суммарная продолжительность туманов в зимние месяцы составляет 16—64 ч (табл. 43).

6.5. Дальность видимости

Видимостью в метеорологии называется то предельно большое расстояние, дальше которого предметы сливаются с фоном и вследствие этого становятся невидимыми [46]. Оценка видимости производится по десятибалльной шкале, каждый балл означает интервал, в пределах которого в момент наблюдения находится значение видимости. Основными явлениями, ухудшающими видимость, являются туманы, дымка, мгла, метель, осадки и т. д.

Ухудшение видимости в Намангане связано с явлениями мглы, дымки, тумана, пыльной бури, с выпадением дождя и снега (см. табл. 18 приложения). Плохая видимость (0,5 км и менее) наблюдается преимущественно при тумане (91,6 %). В течение всего года преобладает (51—86 %) хорошая видимость 10—50 км, плохая видимость (1 км и менее) наблюдается в 11—17 % зимой и в 4—5 % летом (табл. 45).

Таблица 45

Повторяемость (%) различных градаций дальности видимости

Месяц	Градация видимости, км			Месяц	Градация видимости, км		
	0,05—0,5	1—6	10—50		0,05—0,5	1—6	10—50
I	16,8	30,7	52,5	VIII	5,4	9,0	85,6
II	16,9	22,3	60,8	IX	7,7	13,3	79,0
III	11,8	19,7	68,5	X	13,8	20,9	65,3
IV	6,7	10,6	82,7	XI	12,7	24,9	62,4
V	5,5	8,8	85,7	XII	15,9	33,1	51,0
VI	5,4	8,4	86,2	Год	10,0	17,0	73,0
VII	5,4	8,7	85,9				

Средняя годовая продолжительность видимости 0,5 км и менее составляет в среднем за год 101 ч, 4 км и менее — 508 ч (табл. 46).

Таблица 46

Повторяемость (процент числа всех ежечасных наблюдений за 1963—1967 гг.) и средняя годовая продолжительность τ (ч) ограниченной видимости за год

Видимость, км	I	II	III	IV	V	VI	
4	13,6	14,8	2,1	2,4	0,9	1,7	
2	7,3	5,9	0,7	0,3	0,2	0,7	
1	5,7	4,1	0,1	0,1	0,1	0,3	
0,5	3,9	3,0	0,1	0,1	0,1	0,1	
Видимость, км	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4	2,4	1,0	1,0	3,0	10,2	36,6	508
2	0,5	0,1	0,1	0,8	2,3	18,7	209
1	0,4	0,1	0,1	0,5	0,8	13,2	146
0,5	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	9,6	101

В зимние месяцы наиболее часто ухудшение горизонтальной видимости наблюдается при скоростях ветра 1—2 м/с, в весенний, летний и осенний сезоны она чаще наблюдается при скоростях ветра — 2—3 м/с.

6.6. Гроза и град

Гроза представляет собой комплексное атмосферное явление, необходимой частью которого являются электрические разряды между облаками или между облаками и землей в виде молний, сопровождающиеся звуковыми явлениями — громом.

Гроза относится к опасным явлениям погоды. Прямое попадание молний в наземные объекты вызывает пожары, электрические разряды нарушают радиосвязь и повреждают линии электропередачи. Большую опасность грозы представляют для авиации, для людей и животных на открытой местности.

По происхождению грозы делят на фронтальные и внутримассовые. Внутримассовые грозы подразделяют на грозы местные, возникающие внутри местной воздушной массы над сушей в теплое время года при слабых барических градиентах и ветрах, — эти грозы наблюдаются при высокой температуре и высоком влагосодержании воздуха в послеполуденные часы (максимальное развитие конвекций), и грозы в холодных воздушных массах, движущихся на более теплую поверхность.

В Намангане, как и на большей части Средней Азии, наблюдаются грозы преимущественно фронтального происхождения.

Этот тип связан с холодными вторжениями, развивающимися не на основных, а на вторичных фронтах [36]. В городе грозы чаще всего наблюдаются при западных, северных вторжениях и при стационарном циклоне над Средней Азией. При этом типе синоптического процесса наблюдаются не только фронтальные и внутримассовые грозы, но также линейные грозы, не связанные с фронтами, но расположенные линейно по направлению ветра. Этот тип грозовой деятельности характеризуется самыми продолжительными грозами, достигающими 10,7 ч (25—26 августа 1957 г.). Явление грозы обычно связано с развитием мощных кучево-дождевых облаков, следовательно, с сильной неустойчивостью стратификации воздуха при высоком влагосодержании, поэтому грозы обычно сопровождаются сильными шквалистыми ветрами и ливневыми осадками, нередко с градом.

Среднее число дней с грозой за год равно 15,3. Однако в отдельные годы они могут значительно превосходить средние значения, максимальное число дней с грозой достигало 31 (1954 г.). Грозы в Намангане наблюдаются ежегодно с апреля по июль, иногда они могут наблюдаться в марте, августе, сентябре и октябре. Наибольшая повторяемость (5 дней) гроз приходится на июнь (табл. 47). Продолжительность гроз колеблется от 1 до 8,2 ч (табл. 48), средняя продолжительность одной грозы равна 1,3 ч, чаще они продолжаются менее 1 ч (54,6 %). Максимальная продолжительность грозы достигала 8,2 ч (17 мая 1948 г.).

Таблица 47

Число дней n и суммарная продолжительность τ (ч) гроз

Месяц	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
III	0,2	0,7	4	1955	0,1	3,0	1955
IV	1,3	1,4	5	1963	1,7	6,7	1976
V	4,0	2,3	9	1962	6,1	18,2	1943
VI	5,2	2,7	11	1960	7,3	16,8	1939
VII	3,1	2,5	11	1954	4,5	14,1	1972
VIII	1,0	1,2	5	1954	0,9	5,1	1966
IX	0,4	0,7	3	1960	0,5	4,2	1960
X	0,1		2	1966	0,06	1,0	1967
Год	15,3	5,5	31	1954	21,2	35,9	1955

Таблица 48

Продолжительность τ (ч) грозы и повторяемость (%) ее различных градаций

$\bar{\tau}$	σ	Градация продолжительности, ч										$\tau_{\text{макс}}$	Дата
		<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9			
1,3	1,0	54,6	29,3	10,8	3,0	1,6	0,5	0,1	0,2	0,1	8,2	17 V 1948	

Средняя месячная суммарная продолжительность колеблется от 0,1 до 7,3 ч и достигает наибольших значений в июне (табл. 47).

Град — осадки в виде сферических частиц или кусочков льда диаметром от 5 до 50 мм и более, выпадающие из мощных кучево-дождевых облаков. Град образуется в результате мощных (10—12 м/с) восходящих движений влажного воздуха в облаках в процессе взаимодействия с переохлажденными каплями, главным образом в зоне температуры от 0 —2 до —18... —22 °С [36]. Основными процессами, приводящими к развитию мощных восходящих движений в облаках, являются термическая фронтальная и орографическая конвекции. Мощная конвекция может возникать при любых типах холодных фронтов. Град обычно относится к локальным явлениям, чаще всего он выпадает отдельными изолированными пятнами, реже — оставляет градовую дорожку. Выпадение града сопровождается различными механическими повреждениями, поэтому он представляет опасное явление, в особенности для сельскохозяйственных культур.

За период с 1936 по 1977 г. в Намангане отмечено 14 случаев града, продолжительностью от 2 до 30 мин (табл. 49). Градоопасное время года — с марта по август. В эти месяцы среднее число дней с градом составило:

Месяц	III	IV	V	VI	VIII	Год
Число дней . . .	0,07	0,02	0,1	0,1	0,05	0,4

Таблица 49

Продолжительность τ (ч) атмосферных явлений

Явление	$\bar{\tau}$	σ	$\tau_{\text{макс}}$	Дата
Изморозь	15,3	19,1	137	20—27 XII 1937
Град	0,15	0,1	0,5	24 V 1949
Метель	2,5	1,5	5,1	20 I 1964
Гололед	4,7	2,2	7,2	22 XII 1960

В суточном ходе град наибольшее число раз отмечается в дневные часы (15—17 ч), что свидетельствует о значительной роли термической конвекции в развитии градовых процессов. В районе Намангана с 1969 г. производятся воздействия на конвективные облака с целью предотвращения градобития.

6.7. Метели

Метели — явление переноса снега над земной поверхностью под влиянием ветра. Различают общую метель (перенос снега в горизонтальном направлении с выпадением снега из облаков) и низовую — перенос ветром выпавшего снега с подъемом его до высоты нескольких метров) и поземок (перенос снега у земли) [46]. Метель представляет собой опасное метеорологическое явление

для всех видов транспорта, так как в период метели ухудшается видимость, образуются снежные метели и т. д. На равнинной части территории Средней Азии метели развиваются преимущественно при прохождении южнокаспийских и мургабских циклонов, регенерирующих на фронтах тыловых вторжений холодного воздуха.

Метели в Намангане редкое явление, отмечают они в зимние месяцы не ежегодно (3 раза в 10 лет). Максимальное число дней с метелью составило один день (табл. 50). Несмотря на редкую

Таблица 50

Число дней τ и суммарная продолжительность τ (ч) изморози и метели

Месяц	Изморозь							Метель				
	$\bar{n}$	τ	$n_{\text{макс}}$	год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год
I	1,2	2,1	10	1957	15,1	131,7	1957	0,02	1	0,1	5,1	1964
II	0,3	0,9	5	1957	12,2	32,5	1957	0,1	1	0,2	3,8	1954
III								0,2	1	0,1	3,7	1953
XI	0,05	0,2	7	1969	2,4	92,6	1969					
XII	3,4	4,9	9	1937	19,2	223,0	1960	0,07	1	0,1	3,3	1946
Год	3,6	4,8	21	1957	38,9	245,2	1957	0,3	1	0,5	5,1	1964

повторяемость метелей, ее продолжительность может быть значительной (табл. 49). Средняя продолжительность равна 2,5 ч, максимальная достигала 5,1 ч в январе 1964 г.

6.8. Гололедно-изморозевые явления

Изморозь — отложение льда на тонких и длинных предметах, ветвях деревьев, проводов и др. По своему происхождению изморозь делится на кристаллическую и зернистую [32, 46]. Кристаллическая изморозь представляет собой осадок, состоящий из тонких кристаллов льда. Возникает она преимущественно при безоблачном небе или тонких облаках, низкой температуре, затишье или слабым ветре, когда в воздухе наблюдается дымка или туман. Кристаллическая изморозь образуется преимущественно в ночные часы. Утром процесс ее образования обычно прекращается и при некотором незначительном подогреве лучами солнца она легко осыпается. При тумане она удерживается и днем. Кристаллическая изморозь образуется за счет радиационного выхолаживания.

Зернистая изморозь — снеговидный осадок льда рыхлого зернистого строения, обычно матово-белого цвета. Образуется она в туманную преимущественно ветреную погоду чаще всего при температуре от -3 до -8°C . Образование ее может происходить как при радиационном выхолаживании, так и при адвекции воз-

душных масс. Изморозь относится к опасным явлениям погоды. Ее отложения на проводах линий электропередачи и линий связи вызывают затухание высокочастотных телефонных каналов, вызывают умеренное искрение контактной сети при токоиспытании, создают дополнительные нагрузки на провода, в результате чего может происходить обрыв проводов. Существенным недостатком визуальных наблюдений за изморозью является то, что в них отсутствует деление изморози на зернистую и кристаллическую. Поэтому характеристика числа дней с изморозью дается независимо от ее вида.

Кроме визуальных наблюдений за изморозью, проводятся инструментальные наблюдения с помощью гололедного станка, приемной частью которого являются провода, подвешенные на высоте 2 м над поверхностью земли. С помощью гололедного станка измеряются размеры и масса отложений.

В Намангане изморозь может наблюдаться с ноября по февраль (табл. 50). Среднее годовое число дней с изморозью равно 4 максимальное достигало 21 (1957 г.). Продолжительность изморози колеблется от 1 до 60 ч (табл. 51). Средняя непрерывная

Таблица 51

Повторяемость (%) различных градаций продолжительности изморози

Градация продолжительности, ч												
1	1—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—55	55—60	>60
2,7	18,0	27,0	28,0	7,2	0,9	2,7	2,7	3,6	1,8	0	0,9	4,5

продолжительность равна 15,3 ч, наибольшая повторяемость (28,0 %) приходится на градацию 10—15 ч. Максимальная продолжительность изморози за рассматриваемый период достигала 137 ч (20—27 декабря 1937 г.). Средняя месячная суммарная продолжительность в декабре и январе достигает 19 и 15 ч соответственно (табл. 50).

По измерениям с помощью гололедного станка наибольший диаметр кристаллической изморози может достигать 11 мм, зернистой 17 мм, масса отложений — 2—9 г (по данным ст. Фергана).

Гололед — слой плотного льда, нарастающего на поверхности земли и на предметах преимущественно с наветренной стороны, от намерзания капель переохлажденного дождя или мороси. Обычно он наблюдается при температуре воздуха от 0 до -3°C [32]. По характеру синоптических процессов гололед может быть фронтального, адвективного и реже радиационного происхождения. Слой намерзшего льда может достигать больших размеров и вызывать повреждения проводов и опор линий электропередачи и связи.

В Намангане гололед отмечается значительно реже, чем изморозь. Среднее годовое число дней с гололедом равно 0,1 (табл. 52). Это означает, что гололед отмечается не ежегодно. Максимальное число дней с этим явлением составляло 2 (1960 г.). Продолжительность гололеда может колебаться от 1 до 7 ч. Средняя непре-

Таблица 52

Число дней n и суммарная продолжительность τ (ч) гололеда

Месяц	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
XII	0,07	2	1960	0,4	9,2	1960
I	0,02	1	1938	0,1	3,3	1938
Год	0,1	2	1960	0,5	9,2	1960

рывная продолжительность одного случая гололеда равна 5 ч, максимальная достигала 7 ч (22 декабря 1960 г.). Средняя месячная суммарная продолжительность гололеда составляет 0,5 ч (табл. 52).

Максимальный диаметр гололеда в городе может достигать 10 мм, масса 15 г (по данным ст. Фергана). Следует отметить, что отклонения размеров и массы гололеда и зернистой изморози на рабочих уровнях воздушных линий, подвешенных на высоте 10—12 м, могут значительно превышать размеры и массу отложений, полученные на гололедном станке, что связано с конструктивными особенностями воздушных линий.

Мокрый снег — осадки, выпадающие из облаков в виде кристаллов льда (снежинок) при положительной температуре воздуха около 0°C [46]. Мокрый снег обладает липкостью, причина которой в основном связана с влиянием поверхностного натяжения смачиваемой пленки воды. Степень липкости снега зависит от температуры воздуха. Она начинает появляться при температуре несколько выше 0°C и достигает максимума при температуре около 0,6°C. В этом случае, когда температура воздуха принимает отрицательные значения, налипший слой мокрого снега замерзает, в результате образуется замерзшее отложение мокрого снега. Мокрый снег, налипший на предметы, влечет за собой вредные последствия, делает неразличимыми знаки сигнализации на транспорте, ухудшает проходимость дорог, особенно в тех случаях, когда после выпадения мокрого снега наступает похолодание и на дорогах образуется ледяная корка. Под тяжестью мокрого снега ломаются ветки деревьев, рвутся провода воздушных линий и т. д.

Мокрый снег в Намангане наблюдается с октября по апрель (табл. 53). Однако ежегодно его выпадение наблюдается только в январе. Среднее годовое число дней с мокрым снегом равно 3,8, максимальное число достигало 7 (январь 1939 г.).

Таблица 53

Число дней n и суммарная продолжительность τ (ч) мокрого снега

Месяц	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
I	0,9	1,32	7	1939	1,3	17,5	1969
II	0,7	1,36	6	1939	1,4	18,0	1947
III	0,8	1,17	4	1976	1,9	22,5	1940
IV	0,07	0,26	2	1956	0,3	9,5	1956
V	0,02	0,15	1	1972	0,1	3,0	1972
X	0,04	0,20	1	1976	0,2	6,3	1976
XI	0,6	0,98	3	1958	2,0	20,3	1941
XII	0,7	1,16	4	1977	1,7	19,6	1977
Год	3,8	3,38	7	1939	8,9	32,7	1976

Продолжительность выпадения одного случая мокрого снега в Намангане колеблется от нескольких минут до нескольких часов (табл. 53). Средняя непрерывная продолжительность равна 3,5 ч, максимальная 19 ч (31 октября — 1 ноября 1951 г.). Средняя месячная суммарная продолжительность мокрого снега в зимние месяцы и в начале весны составляет 1,3—1,9 ч. Повторяемость различных градаций продолжительности мокрого снега следующая:

Продолжительность, ч	1	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	10	>10
Повторяемость, %	28,7	21,3	13,9	8,8	6,6	2,9	5,4	2,9	2,9	6,6	18,6

Наибольший диаметр мокрого снега может достигать 27 мм, масса 100 г (по данным ст. Фергана).

Следует отметить, что в условиях Намангана в отдельных случаях при резкой смене погоды на проводах воздушных линий могут образовываться сложные отложения (гололед и изморозь, изморозь и мокрый снег и т. д.).

7. КОМПЛЕКСНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Комплексные характеристики — сочетание двух или нескольких величин, наблюдающихся одновременно, например температура воздуха и ветер, температура и влажность, осадки и ветер и др. Сочетание тех или иных метеорологических величин служит основной для оценки комплексного влияния погодных факторов на различные объекты. Эти данные представляют интерес не только с точки зрения исследований формирования и изменения климата, но и используются при решении многих задач прикладного характера в строительстве, сельском хозяйстве, медицине и т. д.

В Намангане с ноября по март наиболее часто отмечается сочетание низкой температуры воздуха (от -4 до 4°C) и высокой относительной влажности (80—100%) (см. табл. 19 приложения). Такой комплекс сочетаний температуры и влажности воздуха в холодный период года нельзя считать благоприятным. Известно, что повышение влажности при низких температурах воздуха усиливает у человека ощущение холода (сырой холод), который воспринимается как ощущение зябкости. Кроме того, при таком сочетании рассматриваемых величин резко усиливается процесс механического разрушения под действием замораживания и оттаивания. В противоположность этому высокая влажность воздуха при относительно высоких температурах усиливает ощущение жары, а при штиле — ощущение духоты. Воздействие влажностного режима на теплообмен между человеком и окружающей средой становится особенно заметным при температуре выше $24-25^{\circ}\text{C}$.

Согласно [23], относительная влажность воздуха в пределах 30—50 % при температуре воздуха выше 24°C считается комфортной, а при температуре воздуха ниже 24°C комфортной является влажность 30—70 %.

Сочетание влажности 30—50 % с температурой выше 24°C в Намангане отмечается достаточно часто с мая по октябрь. Для условий жаркого наманганского лета низкие уровни влажности являются благоприятным фактором с точки зрения биотермических условий, так как способствуют испарению пота. Летом в дневные часы преобладают температуры воздуха от 30 до 40°C в сочетании с влажностью 30 % и менее.

Для проектирования конструкций и оборудования жилых зданий имеет значение учет влажностного режима при высокой температуре (выше 24°C), когда высокая влажность 70 % способствует усилению процессов коррозии [23]. В городе такие сочетания могут наблюдаться с мая по август, но повторяемость их относительно небольшая.

В табл. 20 и 21 приложения приводится повторяемость комплекса температуры и относительной влажности в утренние (7 ч) и дневные часы (13 ч) для центральных месяцев года. В ночные и утренние часы преимущественно наблюдаются условия, близкие к комфортным.

В среднем за год довольно широкий диапазон температуры воздуха (от -6 до 34°C) отмечается в сочетании со слабыми скоростями ветра ($0-1$ м/с) (см. табл. 22 приложения). Скорость ветра более 10 м/с может наблюдаться в диапазоне температур от -8 до 36°C , но их повторяемость очень мала. В зимние месяцы (январь) преобладают ($6-11\%$) температуры воздуха от -4 до 4°C при скорости ветра $0-1$ м/с. Такое сочетание температуры воздуха и скорости ветра можно считать благоприятным, так как слабые ветры при отрицательных низких температурах воздуха не вызывают значительных потерь тепла зданий и жилых помещений, а также теплотеря организма человека. Повышенные скорости ветра (7 м/с и более) наблюдаются при температуре от -12 до 8°C . Повторяемость таких сочетаний мала, менее 1 %. За рассматриваемый период наблюдений были отмечены случаи, когда при температуре от -2 до 8°C скорости ветра достигали $11-15$ м/с.

В весенние месяцы (апрель) и осенние месяцы (октябрь) преобладают (7 %) сочетания прохладной погоды ($10-14^{\circ}\text{C}$) со слабыми скоростями ветра.

Летом (июль) такая же повторяемость приходится на сочетания температуры воздуха $22-30^{\circ}\text{C}$ и скорости ветра $0-1$ м/с.

Анализируя комплексы температуры воздуха в утренние часы (см. табл. 23 приложения) можно заметить, что в теплый период года преобладают сочетания скоростей ветра $2-3$ м/с с различными температурами. Дневное усиление ветра (в рассматриваемых пределах) при высоких летних температурах воздуха ($32-36^{\circ}\text{C}$) следует рассматривать как благоприятный биометрический фактор, облегчающий деятельность терморегуляторной системы человека (см. табл. 24 приложения).

В табл. 25 приложения приводится сочетание трех метеорологических величин: температуры воздуха, скорости ветра и облачности в дневные часы. В дневные часы в зимние месяцы (январь) наиболее вероятным является сочетание следующих комплексов: облачность $0-2$ балла, скорость ветра $0-1$ м/с, температура воздуха $0-6^{\circ}\text{C}$ ($6-9\%$). Весной (апрель) при ясном небе и штиле преобладает температура воздуха $20-22^{\circ}\text{C}$, а при ясном небе и скорости ветра $2-3$ м/с температура $22-24^{\circ}\text{C}$. Летом (июль) отмечается преимущественно такое же, как и весной, сочетание комплексов, но при более высокой температуре. Осенью (октябрь) преобладает ($7-8\%$) ясное небо, штиль при температуре $18-26^{\circ}\text{C}$.

В табл. 26 приложения приведена повторяемость температуры воздуха при различных направлениях ветра. В течение всего года чаще всего наблюдаются сочетания северного ветра с температурами воздуха, характерными для конкретного сезона: зимой от 0 до 10 °С (19 %), весной от 10 до 20 °С (14 %), летом от 20 до 30 °С (15 %), осенью от 5 до 15 °С (17 %).

Наиболее высокие температуры воздуха во все сезоны года в Намангане наблюдаются при ветре южной четверти горизонта, дующем из пустынных районов, а наиболее низкие температуры при северном ветре, дующем с гор.

8. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ

Каждый сезон характеризуется определенными стадиями развития растительности, присущими лишь данному сезону. Под зимой обычно понимают период покоя в живой природе, весна — это период оживления и интенсивного развития растительности, подготовки к плодоношению. Лето — период плодоношения, период наиболее интенсивного проявления жизнедеятельности организма, осень — период подготовки к безболезненному перенесению суровых для жизни условий зимы. Такое понятие о сезонах правомерно для условий умеренной зоны, где основную роль, при достаточном увлажнении, играет температурный режим. Низкий уровень температуры в зимнее время вынуждает растительность переходить к состоянию полного зимнего покоя. Сравнительно высокая температура воздуха летом при достаточном естественном увлажнении осадками, создает благоприятную обстановку для интенсивного развития и плодоношения растений.

Иные условия наблюдаются в Средней Азии. Здесь большая часть растений начинает свою вегетацию при устойчивом переходе средней суточной температуры воздуха через 5°C (в сторону повышения). При этом в зимние месяцы под влиянием относительно низких температур воздуха развитие растительности сокращается до минимума, но не прекращается совершенно как в умеренной зоне. Зато в летний период развитие многих растений приостанавливается, а чаще всего прекращается. Причиной этого является не столько высокий температурный уровень, сколько резкий недостаток естественного увлажнения.

Длительный засушливый период в Средней Азии связан с особенностями циркуляции атмосферы, с развитием в теплую половину года термической депрессии, с интенсивной трансформацией приходящих сюда воздушных масс. Холодный дождливый период в Средней Азии начинается в конце ноября и продолжается до апреля, когда на рассматриваемой территории активизируется ПВФЗ.

При определении сезонов в Средней Азии [16] за основу их выделения брались устойчивые переходы средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и учитывались переходы от одной фазы развития к другой.

За признак начала зимы (окончание осени) и конца зимы (начала весны) принят переход средней суточной температуры воздуха через 5°C в первом случае в сторону понижения, во втором — повышения. Устойчивый переход температуры через 5°C осенью, как уже отмечалось выше, соответствует переходу растительности к периоду зимнего покоя, весной — началу активной вегетации растений, появлению травянистой растительности и набуханию почек у плодовых деревьев. Переходом температуры через 0°C определяется период полного покоя растений — «настоящая зима».

Температурным признаком начала лета (конца весны) и конца лета (начала осени) в Средней Азии является устойчивый переход средней суточной температуры через 20°C. В этот период в пустынях наблюдается выгорание весенней эфемеровой растительности, а в оазисах многие виды культурной растительности вступают в фазу плодоношения. На основании сказанного определены даты начала и продолжительность сезонов в Намангане.

Зима. Начало зимы в Намангане приходится в среднем на 19 ноября, конец — на 4 марта. Средняя продолжительность зимнего сезона составляет 106 дней. «Настоящая зима» с устойчивым переходом через 0°C (в сторону понижения) начинается 18 декабря и заканчивается 11 февраля. Ее продолжительность в среднем составляет 56 дней.

Начинается она с резкого понижения температуры воздуха в третьей декаде ноября и с выпадения осадков. Отличительной чертой зимнего сезона является неустойчивость погоды: периоды холодной и пасмурной погоды с осадками часто чередуются со значительными повышениями температуры и прояснениями погоды. Резкие похолодания в зимние месяцы обусловлены мощными холодными вторжениями и интенсивным излучением в условиях ясной антициклонической погоды. В отдельные дни в таких случаях температура воздуха может понижаться до —20°C и ниже. Понижение температуры воздуха нередко сопровождается выпадением дождя и снега. Однако залегание снежного покрова зимой в городе очень неустойчиво. В течение зимы обычно бывает по несколько периодов с залеганием очень невысокого снежного покрова, который при первой же оттепели быстро стает, иногда в течение нескольких часов. Однако бывают годы, когда устойчивый снежный покров сохраняется в течение зимы длительное время. Осадки в зимние месяцы распределены достаточно равномерно, некоторое их увеличение наблюдается в январе и в третьей декаде февраля.

Значительные потепления (на общем фоне низких температур) зимой связаны с выходами южных циклонов, при которых массы тропического воздуха распространяются на большую территорию, что приводит к резкому повышению температуры. В отдельные дни в январе максимальная температура воздуха может подниматься до 14—16°C.

Атмосферные процессы, определяющие характер зимнего сезона, могут изменяться неоднократно. В тех случаях когда первая половина зимы характеризуется интенсивной циклонической деятельностью, а вторая антициклонической, первая половина бывает теплой, вторая — холодной. При другом соотношении циркуляции наблюдается обратная картина. Встречаются зимы, когда середина сезона холодная, а начало и конец теплые, и наоборот. Наблюдаются также зимы, когда волны тепла и холода чередуются.

В Намангане с 1881 по 1978 г. отмечено 10 зим (1881-82, 1889-90, 1929-30, 1930-31, 1944-45, 1949-50, 1950-51, 1953-54, 1956-57, 1974-75 гг.), когда в течение всех трех зимних месяцев

наблюдалась отрицательная средняя месячная температура воздуха. Особенно холодной была зима 1929-30 г. (табл. 54). Отклонения от нормы в этот зимний сезон составили 3—6°C. Абсолютный минимум температуры понижался в декабре до —20,2°C, в январе до —21,9°C, а в феврале до —14,5°C. Сумма отрицательных температур за три зимних месяца составила —771,0°C. Рассматриваемая зима была не только холодной, но и влажной. За зиму выпало 93 мм осадков, особенно среди зимних месяцев выделился февраль, когда количество осадков превысило более чем в 2 раза норму. Эта зима характеризовалась длительным залеганием снежного покрова. Устойчивый снежный покров отмечался в течение 61 дня с 13 января по 19 февраля.

Таблица 54

Температурный, ветровой режим и количество осадков x в наиболее теплую (1965-66 г.) и наиболее холодную (1929-30 г.) зимы

Месяц	$\bar{t}$	Δt °C	$T_{\text{макс}}$	$T_{\text{мин}}$	Σt °C при $t < 0$	v м/с	Δv м/с	$v_{\text{макс}}$	x мм
Теплая зима									
ХП	1,3	1,3	11,5	—6,0	93,5	1,6	—0,2	5	31
I	2,7	5,6	13,0	—5,1	68,9	1,4	0,2	6	13
II	6,7	5,5	17,9	—3,8	5,2	1,7	0,3	7	49
Холодная зима									
ХП	—5,0	—5,0	9,0	—20,2	230,6	1,0	0,3	4	0
I	—9,1	—6,2	0,5	—21,9	385,1	0,7	0,0	4	13
II	—1,8	—3,0	10,1	—14,5	145,3	1,9	0,8	9	16

Следует отметить, что в Намангане экстремально холодной была также зима 1968-69 г., особенно ее вторая половина. Отклонения от нормы в январе и в феврале равны соответственно —5,3 и —10,1°C. В этот сезон в январе отмечался самый низкий за весь рассматриваемый период абсолютный минимум температуры воздуха (—25,8°C).

Сумма отрицательных температур за зиму составила —820,3°C. За зиму выпало 153 мм осадков, что превысило норму более чем в 2,5 раза. Особенно большое количество осадков отмечалось в январе. Устойчивый снежный покров сохранялся с 3 января по 11 марта в течение 67 дней. Максимальная высота снежного покрова достигала 48 см.

Холодные вторжения и значительное увлажнение почвы зимой способствовало образованию туманов. Последние нередко сопровождаются появлением изморози на предметах и ветках деревьев.

Наряду с холодными зимами в Намангане достаточно часто наблюдаются теплые зимы. Их повторяемость (1887-88, 1895-96, 1901-02, 1913-14, 1916-17, 1939-40, 1947-48, 1951-52, 1957-58, 1965-66, 1967-68, 1975-76 гг.) оказалась несколько больше (14 зим),

чем холодных зим. Зима 1965-66 г. была экстремально теплой, особенно во вторую половину, аномалии температуры составляли в январе и феврале соответственно 5,6 и 5,5°C (табл. 54). Абсолютный максимум температуры достигал 11,5—17,9°C. Однако в отдельные дни минимум температуры воздуха понижался до 3,8—6,0°C. Сумма отрицательных температур равнялась только —177,6°C. Зима 1965-66 г. была не только теплой, но и засушливой. Сумма осадков за три зимних месяца составила 29 мм при норме 59 мм, особенно засушливым был декабрь. В этот месяц осадков совсем не выпало. Снежный покров в течение всей зимы не наблюдался.

Весна. Весна в Намангане короткая, начинается она в среднем 4 марта и заканчивается 4 мая. Погода в весенний сезон, так же как и зимой характеризуется большой неустойчивостью благодаря усилению циклонической деятельности. Теплые и даже жаркие дни сменяются холодными, при этом возможно снижение температуры до заморозков. Иногда в начале весны возможно установление снежного покрова на несколько дней. Возвраты холодов, приводящие к заморозкам, могут оказывать в этот период губящее действие на интенсивное развитие растительности.

Последние заморозки в Намангане могут наблюдаться в 20-х числах апреля (см. табл. 22). После резких похолоданий весной обычно быстро устанавливается теплая погода. Для весеннего сезона характерно интенсивное повышение температуры воздуха главным образом за счет дневного прогревания. В начале весны средняя температура воздуха достигает 5,4°C (первая декада марта), а в конце весны 20,1°C (первая декада мая). Максимальная температура воздуха в отдельные дни в первой половине весны может достигать 25—29°C, во второй 35—39°C.

За рассматриваемый период самая холодная весна наблюдалась в 1960 г., а самая теплая в 1944 г.

Весна в Намангане отличается интенсивным накоплением влаги в почве благодаря частым осадкам. В весенние месяцы выпадает 40 % годовой нормы. Осадки в течение весенних месяцев распределены достаточно равномерно, однако некоторое их увеличение наблюдается в марте и в первой декаде апреля. Характер осадков весной иной чем зимой. Продолжительные обложные дожди и снегопады сменяются кратковременными ливневыми дождями, нередко сопровождающимися грозами. Максимум грозовой деятельности обычно приходится на конец апреля, начало мая. Грозы, сопровождаемые градом, нередко причиняют ущерб сельскохозяйственным угодьям.

Очень влажными веснами (когда в течение трех месяцев осадки превышали норму на 120 мм) были за рассматриваемый период весны 1921 и 1963 гг. В 1921 г. в марте выпало экстремальное количество осадков, превысившее норму на 429 % (табл. 55).

Очень засушливой была весна 1916 г. Количество осадков было на 40 % ниже нормы. Следует отметить, что весной в Намангане отмечается увеличение скоростей ветра.

Таблица 55

Повторяемость (%) различных аномалий сумм осадков

Месяц	Отношение к норме, %				
	<40	40—80	80—120	120—160	>160
	экстремально сухо	сухо	норма	влажно	экстремально влажно
I	22,1	30,9	14,7	14,7	17,6
II	23,2	18,8	13,1	24,6	20,3
III	20,3	30,4	18,8	13,1	17,4
IV	26,4	31,9	16,7	9,7	15,3
V	28,8	20,5	16,4	19,2	15,1
IX	63,9	11,1	9,7	4,2	11,1
X	38,0	19,7	12,7	7,1	22,5
XI	33,8	19,7	16,9	7,1	22,5
XII	28,6	22,8	12,9	8,6	27,1

В весенний сезон происходит интенсивное развитие растительности, наблюдается массовое цветение ранних плодовых культур (миндаль, абрикос, персик).

Лето. Лето в Намангане самый продолжительный сезон года (133 дня), начинается оно 4 мая и продолжается до 15 сентября. Лето характеризуется жаркой, сухой погодой. В своих внешних проявлениях погода летнего сезона более однообразна и устойчива (особенно вторая половина), чем зима и весна.

Развитие процессов трансформации и формирование местного тропического воздуха обуславливает высокий температурный уровень на протяжении всего летнего периода. Если весной амплитуда температуры между началом и концом весны составляет 15°C, то летом — только 8°C. В период с третьей декады июня по первую декаду августа средние значения температуры воздуха не превышают 1°C. Это объясняется тем, что температура летом в большей степени, чем в другие сезоны определяется радиационным режимом.

Характерной чертой рассматриваемого сезона является значительное различие между дневными и ночными температурами. Амплитуда колебаний достигает 20°C. Такое явление можно рассматривать как благоприятный фактор, так как ночью организм отдыхает после дневных перегрузок. Максимальные температуры воздуха летом достигают 40—41°C.

Высокая температура воздуха в сочетании с низкой влажностью летом переносится человеком легко. Однако, следует отметить, что нередко высокая температура воздуха в сочетании с большой сухостью воздуха способствует развитию суховейных явлений, действие которых обычно расценивается как крайне неблагоприятное для вегетирующих летом культур.

Осадки в Намангане летом редкое явление и они практически не играют никакой роли в естественном увлажнении почвы. В от-

дельные годы наблюдаются грозы с выпадением града. В летние месяцы отмечается увеличение пыльных бурь и мглы.

Осень. Осень в Намангане начинается 15 сентября и заканчивается 19 ноября. Это самый короткий сезон года (64 дня). Наступление осени характеризуется понижением средних суточных температур по сравнению с летом. Однако начало осени является как бы продолжением лета. Днем еще довольно жарко. В отдельные дни в сентябре максимальная температура воздуха достигает 36—37°C, но ночи становятся прохладными. Устойчивый характер погоды сохраняется еще и в октябре. К концу ноября температура воздуха резко понижается. Амплитуда колебаний температуры воздуха между первой декадой сентября и последней декадой ноября составляет 18°C.

Осадки в начале осени редки. Особенно сухой и устойчивой погодой отличается сентябрь. Во второй половине осени (конец октября, начало ноября) заметно увеличивается облачность, количество осадков возрастает, температура воздуха падает. Обычно после дождя температура воздуха понижается, облачность исчезает, устанавливается ясная и холодная погода.

В это время в тихие и ясные ночи в связи с большой потерей тепла вследствие излучения наблюдаются заморозки преимущественно на почве. Минимальные температуры воздуха в октябре могут опускаться до —5°C, в ноябре до —26°C.

9. ОБЩАЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Наманган, как и все города равнинной и предгорной части Средней Азии, характеризуется четко выраженными признаками аридного климата. Здесь в летний период высокие температуры воздуха и низкая влажность сочетаются с безоблачным небом, когда влияние инсоляции проявляется в полной мере. Наряду с непосредственным поступлением солнечной радиации к телу человека происходит значительный нагрев поверхности земли и различных сооружений, которые становятся источниками интенсивного теплового излучения. В этих условиях формируются высокие уровни нагрева городской среды, и создаются значительные тепловые нагрузки на организм человека.

Методика биоклиматических оценок. Исследование биоклимата Намангана выполнено на основе метода теплового баланса организма человека, находящегося вне помещения и подвергающегося комплексному воздействию метеорологических факторов [4, 5, 7, 9, 10]. Наряду с методом теплового баланса также использовался метод эквивалентно-эффективных температур (ЭЭТ) и радиационно-эквивалентно-эффективных температур (РЭЭТ), которые характеризуют теплоощущение человека [15, 49, 51].

Уравнение теплового баланса человека, учитывающее все виды поступления тепла к организму и все виды теплопотерь, выражается соотношением

$$FLF = FR + FP + P_d - LE_d + q,$$

где FLE — затрата тепла на испарение пота; FR — радиационный баланс тела человека; FP — теплообмен между телом и окружающим воздухом путем конвекции; P_d — теплообмен между поверхностью дыхательных путей и воздухом при дыхании; LE_d — затрата тепла на испарение воды с поверхности дыхательных путей при дыхании; q — теплопродукция организма (для спокойно стоящего человека $q = 93$ Вт); F — эффективная площадь поверхности тела человека (для взрослого человека принято $F = 1,5$ м²); L — скрытая теплота испарения ($L = 2411$ Дж/г при 33°C).

В свою очередь

$$FR = FR_k + FR_d,$$

где FR_k — коротковолновый радиационный баланс, FR_d — длинноволновый, характеризующий теплообмен организма с окружающей средой путем обмена потоками теплового излучения. Величина FLE находится из уравнения теплового баланса, в котором все члены его правой части предварительно рассчитываются по соответствующим формулам. Зная FLE в Вт, легко найти влагопотери испарением пота FE (в г/ч):

$$FE = 1,49FLE.$$

Из уравнения теплового баланса следует, что FLE равно суммарному поступлению тепла к организму за счет всех внешних факторов и теплопродукции. Следовательно, FLE (а также FE) является объективным количественным показателем теплового состояния организма. Показатели FLE и FE использованы для оценок тепловых нагрузок на организм и теплопотерь в условиях климата Намангана.

Кроме того, для оценки напряженности терморегуляторной системы человека рассматривается также показатель M , выражающий отношение (в %) фактической тепловой нагрузки FE к максимально возможной (соответствующей полному увлажнению тела) $FE_{\text{макс}}$ при тех же метеорологических условиях [21, 52]. При значениях фактора M , превышающих 50—60 %, наблюдается выраженное напряжение терморегуляторных механизмов. При значении M , близком к 100 %, создается угроза перегрева, теплового или солнечного удара. Фактор M характеризует теплоощущение человека; он возрастает с увеличением влажности воздуха и убывает с ростом скорости ветра.

В табл. 56 приведены различные градации теплового состояния человека по показателям FLE , FE и M . Данные табл. 56 соответствуют условиям пребывания обнаженного человека на открытом воздухе в состоянии покоя. Кроме того, в таблице приведены типы одежды, которые по своим теплоизоляционным свойствам отвечают соответствующим градациям потери тепла организмом обнаженного человека [8, 18, 20, 34].

Суточный ход показателей теплового состояния человека. Характер суточного хода, как и сами значения отдельных биотермических показателей, имеют заметные различия (табл. 57). Суточный ход FR_k характеризуется лишь положительными значениями, весьма высокими в дневные часы. Длинноволновой баланс FR_d в ночные, утренние и вечерние часы отрицателен, что указывает на теплопотери организма за счет процессов излучения, в дневной период FR_d имеет невысокие положительные значения, свидетельствующие о более значительных уровнях излучения окружающей среды по отношению к собственному излучению организма в окружающее пространство. Общий радиационный баланс FR отражает основные особенности хода FR_k и FR_d . Днем FR_k достигает весьма высоких значений, которые существенно выше каждого из остальных членов теплового баланса, характеризующих экзогенными (внешними) факторами. В темное время суток FR имеет отрицательные значения, которые совпадают со значениями FR_d .

В связи с тем что в июле в течение суток средние температуры воздуха (35°C) не достигают температуры поверхности тела, значения FP отрицательны, что характеризует режим потери тепла организмом путем конвекции; при этом в послеполуденное время теплопотери FP весьма малы. Ночью теплоотдача путем конвекции несколько выше, чем теплопотери за счет эффективного излучения организма.

Таблица 56

Шкала теплового состояния человека, находящегося на открытом воздухе, при мышечном покое

Тепловое состояние	Теплоощущение	Показатель теплового состояния			Вид одежды
		<i>FE</i> г/ч	<i>FLE</i> Вт	<i>M</i> %	
Потеря тепла					
очень большая	Очень холодно	<—900	<—606	—	Зимняя утепленная
большая	Холодно	—900... —551	—606... —371	—	Зимняя
умеренная	Умеренно холодно	—550... —201	—370... —136	—	Демисезонная
слабая	Прохладно	—200... 49	—135... 33	—	Костюм
Оптимальное тепловое состояние	Тепловой комфорт	50... 150	34... 101	5... 12	
Тепловая нагрузка					
слабая	Тепло	151... 300	102... 202	13... 25	
умеренная	Очень тепло	301... 500	203... 337	26... 45	
большая	Жарко	501... 700	338... 472	46... 64	
очень большая	Очень жарко	701... 900	473... 607	65... 85	
чрезмерная	Чрезмерно жарко	>900	>607	>85	

Таблица 57

Значения характеристик теплового состояния человека в различные часы суток.
Июль

Время, ч	FR_K Вт	FR_d Вт	FR Вт	FP Вт	P_d Вт	LE_d Вт
1	0	—135	—135	—156	—2	9
4	0	—155	—155	—182	—2	9
7	236	—98	138	—130	—1	9
10	364	0	364	—58	—1	9
13	354	65	419	9	0	9
16	313	38	351	31	0	9
19	60	—70	—9	—19	0	8
22	0	—109	—109	—147	—1	9

Время, ч	q Вт	FLE Вт	FE г/ч	M %	ЭЭТ °С	РЭЭТ °С
1	93	—209	—310	—	15,9	15,9
4	93	—256	—379	—	13,9	13,9
7	93	91	134	11	16,9	21,4
10	93	388	576	50	21,1	26,1
13	93	512	759	63	24,2	28,8
16	93	466	691	57	25,1	28,8
19	93	57	84	8	23,5	24,0
22	93	—173	—255	—	18,4	18,4

Суточный ход теплообмена, происходящий в дыхательных путях как за счет теплообмена (P_d), так и путем испарения (LE_d), характеризуется незначительной изменчивостью и малыми значениями самих потоков, что в особенности относится к P_d . Следовательно, для рассматриваемых условий теплообмен, совершающийся в дыхательных путях, играет незначительную роль в общем тепловом балансе человека.

Результирующая величина всех теплопотерь и теплопоступлений организма FLE , характеризующая уровень активности терморегуляторных функций, в течение суток изменяется от отрицательных значений ночью (—209... 256 Вт) до высоких положительных значений днем (512 Вт). Отрицательные значения FLE указывают на необходимость применения соответствующей одежды для обеспечения оптимального (комфортного) теплового состояния. Высокие дневные значения FLE свидетельствуют о повышенной напряженности терморегуляторной системы, в особенности в послеполуденное время (в 13—16 ч среднего солнечного времени¹). В этих условиях для поддержания теплового равновесия организма (при котором суммарные теплопотери равны об-

¹ Для перехода от среднего солнечного времени к декретному следует к среднему солнечному времени прибавить 1 ч 14 мин.

щему тепlopоступлению) человеку необходимо испарять почти 760 г пота за час, что соответствует верхнему пределу большой тепловой нагрузки.

Значения фактора M , достигающие в 13 ч 63 %, свидетельствуют о высокой напряженности терморегуляторной системы организма человека, находящегося под открытым небом и не защищенного от солнечных лучей.

Данные табл. 57 относятся к стоящему человеку, пребывающему в состоянии физического покоя. Для пешехода, идущего со скоростью 4 км/ч, тепlopодукция, а следовательно, и FLE увеличивается примерно на 58 Вт, а потоотделение возрастает на 86 г/ч. При этом значения фактора M в сроки 10, 13 и 16 ч будут равны соответственно 57, 79 и 65 %.

Обращаясь к данным об эффективных температурах, приведенным в табл. 57, следует напомнить, что при значениях ЭЭТ, заключенных в интервале 17,2—21,7 °С, человек находится в состоянии теплового комфорта. Если человек находится вне помещения, то оценка его теплового состояния с помощью критерия ЭЭТ допустима лишь для условий, когда он не подвергается инсоляции. С некоторым приближением это может относиться к условиям пребывания в тени под плотными кронами деревьев или при использовании иных эффективных средств затенения.

В обзорной работе Г. Е. Ладсберга [53] приведены данные Р. К. Макферсона [54], согласно которым эффективная температура, равная 30—31 °С, считается критической (при этих значениях температура тела начинает повышаться), а эффективная температура 35 °С является верхним пределом выносливости.

В Намангане в июле ЭЭТ в сроки 13—19 ч превышает верхний предел зоны комфорта. В дневные часы РЭЭТ на 4—5 °С выше чем ЭЭТ, что указывает на состояние теплового дискомфорта в условиях инсоляции.

В Намангане в июле значения ЭЭТ, рассчитанные для условий штиля, в течение всего дневного периода не достигают критического уровня 30—31 °С. Однако в отдельные жаркие дни этот уровень может быть превышен. Что касается условий, когда человек подвергается инсоляции, то указанный критический уровень при штиле может быть достигнут в послеполуденные часы и при более умеренных (для условий Намангана) температурах воздуха порядка 34—36 °С. В отдельные жаркие дни при штиле РЭЭТ может превысить верхний предел выносливости.

При оценках летних биотермических условий Намангана особый интерес представляет ночное время, когда для организма человека необходим отдых после высоких дневных тепловых нагрузок. Это относится как к условиям отдыха в вечернее время, предшествующее периоду сна, так и в ночные часы, когда население Намангана там, где это возможно по жилищно-бытовым условиям, стремится проводить ночной сон на открытом воздухе.

В некоторых городах, расположенных на юге Средней Азии, таких как Ашхабад, Шерабад, Яван, Айвадж, складываются

условия весьма неблагоприятные для ночного отдыха, что связано с малыми теплотермиями организма (табл. 58). В Намангане биотермические условия проведения ночного отдыха на открытом воздухе менее благоприятны, чем в таких городах, как Ташкент, Самарканд, Алма-Ата, Фрунзе, Душанбе и Фергана.

Таблица 58
Общая теплотермия организма FLE ночью (1 ч). Июль

Город	FLE Вт	Город	FLE Вт
Наманган	—209	Фергана	—243
Самарканд	—308	Ашхабад	—114
Ташкент	—260	Репетек	—187
Душанбе	—278	Яван	—137
Фрунзе	—269	Айвадж	—139
Алма-Ата	—274	Исанбай	—185
		Шерабад	—102

При оценках биометрических условий человека важно знать, какой вклад вносит прямая солнечная радиация, а также радиационный баланс человека в интегральную величину тепловой нагрузки FLE . Как следует из табл. 59, поступление тепла к орга-

Таблица 59
Соотношения между некоторыми характеристиками теплового состояния человека в различные часы суток. Июль

Отношение биоклиматических характеристик	Время суток, ч							
	1	4	7	10	13	16	19	22
FS/FLE %	0	0	136	35	22	32	55	0
FR/FLE %	64	60	153	94	82	75	—	75
FS/FR %	0	0	89	37	27	42	—	0
FR_K/FR %	0	0	171	100	84	89	—	0
FR_d/FR %	100	100	—	0	16	11	750	100
FR_d/FR_K %	—	—	—	0	18	12	—	—
$(FLE-q)/q_0$	—3,5	—4,0	0,0	3,4	4,8	4,3	—0,4	—2,7

низму от прямой солнечной радиации (FS) в дневные часы составляет 22—35 % общих тепlopоступлений, а в утренние и вечерние часы доля прямой солнечной радиации более значительна. Радиационный баланс FR днем (10—16 ч) является основным видом поступлений тепла к организму, составляя более 75 % значений FLE . Ночью (1—4 ч) отрицательные значения FR составляют более половины (60—65 %) общей потери тепла организмом, выраженной величиной FLE .

Рассматриваемая таблица также свидетельствует о более значительном вкладе в общий радиационный баланс организма пото-

ков коротковолновой радиации (FR_K) по отношению к длинноволновым (FR_D).

Основной обмен $q_0 \approx 87$ Вт, который представляет собой количество тепла, выделяемого в организм при полном покое, может служить определенной мерой для оценок общих теплоступлений к организму или же теплопотерь, связанных с влиянием факторов окружающей среды. Поэтому в биометеорологии нередко рассматривается отношение биотермических показателей к величине q_0 . Это отношение обозначают символом MET.

В табл. 59 приведены значения MET в виде отношения $(FLE - q)/q_0$, в котором числитель характеризует поступление

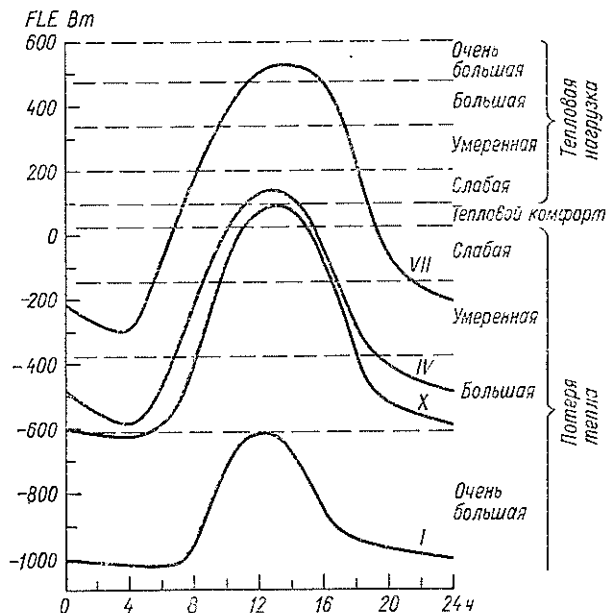


Рис. 12. Суточный ход показателя теплового состояния человека.

(потерю) тепла к организму лишь за счет экзогенных (внешних) факторов. Таким образом, рассматриваемый здесь показатель MET представляет собой нормированное по q_0 значение экзогенного тепла. Если человек находится в состоянии покоя, то значения MET, близкие к нулю, соответствуют благоприятным биотермическим условиям, значительные положительные или отрицательные значения указывают на повышенные требования, предъявляемые условиями окружающей среды к терморегуляторной системе организма, — соответственно в условиях повышенных теплоступлений и теплопотерь. Из табл. 59 следует, что в Наманагане в дневные часы в июле $FLE - q$ в 3,3—4,8 раза превышают теплопотерю организма при покое. Утреннее и вечернее время наиболее благоприятны для пребывания человека на открытом воздухе.

Суточный ход показателя FLE для центральных месяцев каждого сезона приведены на рис. 12. С помощью шкалы теплового

состояния человека (рис. 12) легко оценить биотермические условия различных периодов суток. Дневное время (10—16 ч) в Намангане в апреле и октябре характеризуется условиями теплового комфорта, ночью потери тепла организмом значительны. В июле отмечаются большие и очень большие тепловые нагрузки. Более подробные сведения о распределении тепловых нагрузок по градациям в течение дня в июле представлены в табл. 60, составленной с помощью рис. 14.

Таблица 60

Время (среднее солнечное) начала и конца периодов дня (ч мин), в течение которых отмечаются тепловые нагрузки различных градаций. Июль

Город	Тепловая нагрузка		
	Тепловой комфорт	слабая	умеренная
Наманган	6 36—7 06 18 42—19 12	7 06—8 00 18 06—18 42	8 00—9 30 17 18—18 06
Термез	6 54—7 18 19 00—19 25	7 18—7 52 18 35—19 00	7 52—8 42 18 02—18 35
Алма-Ата	7 32—8 12 17 38—18 12	8 12—9 17 16 38—17 38	9 17—11 26 15 10—16 38

Город	Тепловая нагрузка			
	большая	очень большая	чрезмерная	Б + ОБ + Ч
Наманган	9 30—11 20 16 00—17 18	11 20—16 00	—	9 30—17 18
Термез	8 42—9 50 17 28—18 02	9 50—11 18 16 45—17 28	11 18—16 45	8 42—18 02
Алма-Ата	11 26—15 10	—	—	11 26—15 10

Наряду с продолжительностью периодов, относящихся к отдельным градациям, в табл. 60 также дана продолжительность тяжелых для человека термических условий, объединяемых большой, очень большой и чрезмерной (Б + ОБ + Ч) тепловыми нагрузками.

В Намангане в июле благоприятные термические условия (тепловой комфорт и слабая тепловая нагрузка) наблюдаются в сравнительно непродолжительные утренние и вечерние периоды. Большая и очень большая (Б + ОБ) тепловые нагрузки охватывают преобладающий период дневного времени — с 9 ч 30 мин до 17 ч 18 мин. Из сопоставления с биотермическими условиями Термеза и Алма-Аты видно, что Наманган занимает промежуточное положение между этими городами. Следует отметить, что

в Термезе с 11 ч 18 мин до 16 ч 45 мин имеют место чрезмерные тепловые нагрузки в то время как в Намангане, по средним данным, они не отмечаются. Очень большая тепловая нагрузка в Алма-Ате также не отмечается.

Данные табл. 60 могут быть использованы при планировании работ, проводимых вне помещения, с учетом благоприятных и неблагоприятных биотермических условий в различные периоды дня.

Важной характеристикой биоклимата летнего дня может служить также продолжительность периодов с той или иной тепловой нагрузкой. Эти сведения, приведенные в табл. 61, дополнены данными о продолжительности условий охлаждения, которые отмечаются в начале и в конце выделенного 14-часового периода дня (с 6 до 20 ч среднего солнечного времени). Из табл. 61 следует, что в Намангане в июле продолжительность благоприятных термических условий (тепловой комфорт + слабая нагрузка) составляет 17,8 % дневного периода, что несколько больше, чем в Ташкенте (14,3 %). Наиболее значительный период дневного времени (55,7 %) характеризуется высокими значениями тепловых нагрузок — большой и очень большой. Эти данные характеризуют тяжелые биотермические условия пребывания людей, не защищенных от солнечных лучей, вне помещения в летний период.

Таблица 61

Продолжительность (в ч и %) различных уровней тепловых нагрузок в течение дня (с 6 до 20 ч). Июль

Город	Тепловой комфорт		Тепловая нагрузка					
			слабая		умеренная		большая	
	ч	%	ч	%	ч	%	ч	%
Наманган	1,0	7,1	1,5	10,7	2,3	16,4	3,1	22,1
Термез	0,8	5,7	1,0	7,0	1,4	10,0	1,7	12,1
Алма-Ата	1,2	8,9	2,1	14,9	3,6	25,8	3,7	26,4

Город	Тепловая нагрузка						Условия охлаждения	
	очень большая		чрезмерная		Б + ОБ + Ч			
	ч	%	ч	%	ч	%	ч	%
Наманган	4,7	33,6	—	—	7,8	55,7	1,4	10,0
Термез	2,2	15,7	5,4	38,6	9,3	66,4	1,5	10,7
Алма-Ата	0	0	0	0	3,7	26,4	3,2	22,9

Суммы влагопотерь испарением пота за 1-ю и 2-ю рабочие смены. Для правильной организации труда и отдыха при проведении работ под открытым небом в условиях повышенных тепловых нагрузок, а также для установления рационального питьевого

режима необходимо иметь сведения о суммах влагопотерь испарением за период рабочего дня.

Данные о суммарных влагопотерях в 1-ю и 2-ю рабочие смены (8—16 и 16—24 ч декретного времени) при выполнении работ средней тяжести под открытым небом в июле при минимальной защите тела одеждой представлены в табл. 62. При этом учитывалось, что обеденный перерыв с 12 до 13 ч человек проводит в затененном месте. Согласно табл. 62, в Намангане за 1-ю смену человек теряет испарением 5,4 л воды, причем вторая половина рабочего дня (длительность 3 ч) в биотермическом отношении

Таблица 62

Влагопотери испарением пота за период работы в 1-ю и 2-ю рабочие смены

Город	Период работы, ч							
	1-я смена				2-я смена			
	8—12	12—13	13—16	8—16	16—20	20—21	21—24	16—24
Наманган	2423	114	2861	5398	2913	0	144	3057
Термез	3315	200	3850	7365	3350	140	40	3630
Алма-Ата	1655	0	2075	3730	1510	0	0	1510

оказывается более напряженной, чем первая (длительность 4 ч). Учитывая иные пути потери воды, человек в этих условиях должен потреблять около 6 л воды в день. При выполнении работ во 2-ю смену влагопотери испарением существенно ниже, чем в первую. При этом наибольшая потеря воды испарением (81 %) приходится на относительно короткий предвечерний период с 16 до 19 ч. В последующие часы работа протекает при быстро убывающих тепловых нагрузках, преимущественно в условиях оптимального теплового режима. Эти данные подтверждают целесообразность проведения некоторых видов работ во 2-ю смену в жаркий период года.

В Термезе и Алма-Ате потери воды испарением соответственно выше и ниже, чем в Намангане. Данные табл. 62 относятся к средним климатическим условиям, поэтому в отдельные более жаркие дни влагопотери могут заметно превышать приведенные значения. Следует отметить, что одежда, защищая тело от потоков радиации, уменьшает потери воды испарением пота на 1,5—2 л за период работы с 8 до 16 ч.

Годовой ход показателей теплового состояния человека. Наиболее высокие тепловые нагрузки в 13 ч в Намангане наблюдаются в июле (табл. 63). Июнь и август также характеризуются напряженной биотермической обстановкой. Наиболее значительные теплотери организма отмечаются в январе. Переход от отрицательных значений *FLE* к положительным совершается в первой половине апреля, а от положительных к отрицательным — в конце октября. Апрель и октябрь (в особенности вторая его половина) —

Таблица 63

Средние месячные значения характеристик теплового состояния человека, находящегося в состоянии покоя, днем (13 ч)

Месяц	FR_K Вт	FR_d Вт	FR Вт	FR_P Вт	P_d Вт	LE_d Вт	q Вт	FLE Вт	FE г/ч	M %
I	244	—324	—80	—502	—5	12	93	—506	—750	—
II	287	—251	36	—471	—5	12	93	—358	—531	—
III	300	—176	124	—328	—3	12	93	—126	—186	—
IV	355	—82	272	—179	—2	10	93	—173	257	18
V	358	—16	342	—112	—1	10	93	312	462	34
VI	345	50	395	—8	0	10	93	470	697	52
VII	354	65	419	9	0	9	93	512	759	63
VIII	366	30	396	—44	—1	9	93	435	645	53
IX	370	—36	334	—115	—1	10	93	300	445	33
X	361	—117	244	—194	—2	10	93	130	193	13
XI	254	—215	38	—349	—3	12	93	—233	—345	—
XII	192	—251	—59	—454	—5	12	93	—436	—646	—

Таблица 64

Соотношения между некоторыми характеристиками теплового состояния человека днем (13 ч)

Отношение биоклиматических характеристик	I	II	III	IV	V	VI
FS/FLE %	—	—	—	59	33	23
FR/FLE %	16	—	—	157	110	84
FS/FR %	—	287	67	38	30	27
FR_K/FR %	—	797	241	130	105	87
FR_d/FR %	404	—	—	—	—	13
FR_d/FR_K %	—	—	—	—	—	14
$(FLE - q)/q_0$	—6,9	—5,2	—2,5	0,9	2,5	4,3

Отношение биоклиматических характеристик	VII	VIII	IX	X	XI	XII
FS/FLE %	22	32	54	118	—	—
FR/FLE %	82	91	112	188	—	14
FS/FR %	27	35	49	63	306	—
FR_K/FR %	84	92	111	148	661	—
FR_d/FR %	16	8	—	—	—	424
FR_d/FR_K %	18	8	—	—	—	—
$(FLE - q)/q_0$	4,8	3,9	2,4	0,4	—3,7	—6,1

наиболее благоприятные месяцы, характеризующиеся условиями, близкими к тепловому комфорту. Самые быстрые изменения показателя тепловой нагрузки *FLE* происходят от марта к апрелю, когда *FLE* возрастает на 300 Вт, и от октября к ноябрю, когда *FLE* убывает на 363 Вт. Именно эти периоды характеризуются наиболее существенными изменениями режимов терморегуляции человека: переходом к режиму обильного потоотделения и потребления воды в апреле—мае и переходом от высоких уровней потоотделения и потребления воды к умеренным в сентябре—октябре. Вместе с этим происходит и перестройка адаптационно-приспособительных функций организма к нарастанию и убыванию тепловых нагрузок в весенний и осенний периоды года.

Радиационные факторы, в особенности радиационный баланс организма (*FR*), играют ведущую роль в формировании теплового состояния человека в теплом полугодии (табл. 64). Наряду с этим четко проявляется в значительной мере более существенный вклад коротковолнового радиационного баланса в общий баланс радиации по сравнению с длинноволновым. При этом вклад прямой солнечной радиации *FS* в общий радиационный баланс *FR* человека в летние месяцы составляет 27—35 %, а в тепловую нагрузку на организм *FLE* 22—32 %.

В последней строке табл. 64 приведены значения *MET*. Анализ данных табл. 64 показывает, что летом суммарное поступление тепла к организму за счет внешних факторов в 3,9—4,8 раза превышает *q*₀. Если же учитывать все виды теплопоступления как за счет внешних факторов, так и за счет общей теплопродукции, то летом при работе средней трудности (*q* = 233 Вт) *MET* равно 7, при тяжелой работе может достигать 10 и более.

Ночью общая охлаждающая способность среды *FLE* в значительной мере определяется теплопотерями путем конвекции *FP*, которые в различные месяцы составляют 65—74 % *FLE* (табл. 65).

Таблица 65

Средние месячные значения характеристик теплового состояния человека, находящегося в состоянии покоя, ночью (1 ч)

Месяц	<i>FR</i> _к Вт	<i>FR</i> _д Вт	<i>FR</i> Вт	<i>FP</i> Вт	<i>P</i> _д Вт	<i>LE</i> _д Вт	<i>q</i> Вт	<i>FLE</i> Вт
I	0	—323	—323	—554	—8	12	93	—804
II	0	—309	—309	—499	—8	12	93	—735
III	0	—274	—274	—415	—7	12	93	—615
IV	0	—227	—227	—315	—5	10	93	—465
V	0	—182	—182	—241	—3	10	93	—344
VI	0	—160	—160	—184	—3	10	93	—265
VII	0	—135	—135	—156	—2	9	93	—209
VIII	0	—167	—167	—191	—3	9	93	—278
IX	0	—204	—204	—269	—5	10	93	—386
X	0	—264	—264	—354	—6	12	93	—542
XI	0	—300	—300	—455	—7	12	93	—680
XII	0	—307	—307	—523	—8	12	93	—757

Теплопотери за счет длинноволнового излучения FR_d в зимние месяцы значительно меньше, чем за счет FP . Летом ночью относительная роль FR_d в общем балансе тепла возрастает, но все же остается менее значительной, чем роль FP .

Согласно табл. 56, ночью спокойно стоящий человек в зимние месяцы должен пользоваться утепленной зимней одеждой, в апреле и сентябре — зимней одеждой, в июле — демисезонной. Естественно, что при выполнении физической работы различной трудности (например, при ходьбе с различной скоростью), теплоизоляционные свойства одежды могут быть соответственно снижены.

Рассмотренные выше биотермические характеристики были получены по средним за многолетний период значениям метеорологических показателей. Определенный интерес могут представить максимальные значения показателей теплового режима человека. Расчеты таких значений были выполнены для каждого месяца по значениям абсолютных максимумов температуры воздуха с использованием данных по остальным метеорологическим величинам, относящимся к моментам этих максимумов (табл. 66). Летом

Таблица 66

Максимальные значения характеристики теплового состояния человека, находящегося в состоянии покоя ($q=93$ Вт)

Месяц	Год	$t_{\text{макс}}^{\circ}\text{C}$	FR Вт	FP Вт	$P_{\text{л}}$ Вт	$LE_{\text{л}}$ Вт	FLE Вт	FE г/ч	M %
I	1961	15,9	100	—246	—2	10	—65	—96	—
II	1963	21,0	181	—188	—2	12	72	107	2
III	1932	29,2	265	—59	—1	10	287	426	10
IV	1940	35,7	435	42	0	10	559	829	64
V	1925	39,9	429	108	1	12	620	919	61
VI	1966	41,7	530	131	1	9	746	1107	95
VII	1956	42,3	516	146	1	8	748	1110	101
VIII	1955	41,0	491	125	1	9	701	1040	89
IX	1926	37,9	433	77	0	10	593	878	62
X	1941	32,6	344	—6	0	10	421	624	48
XI	1941	24,5	250	—134	—1	10	198	294	20
XII	1971	17,3	57	—246	—2	10	—109	—162	—

в отдельные дни тепловая нагрузка на организм человека, не защищенного от солнечных лучей, в Намангане может достигать весьма больших значений. Так, в наиболее жаркие дни июня, июля и августа влагопотери испарением пота превышают 1000 г/ч. При этом значения фактора M в июне и августе составили 89 и 95 %, а в июле M достигло 100 %. Такие высокие значения M характеризуют напряженность терморегуляторной системы человека, как чрезвычайно высокую, при которой реально угроза теплового удара. В отдельные дни февраля и ноября в Намангане возможны условия, при которых человек, одетый в очень легкую летнюю одежду, будет находиться в состоянии теплового комфорта.

Микроклимат и биоклимат городских ландшафтов. Наманган один из крупных городов Ферганской долины. Для этого города, как и для всех крупных городов аридной зоны, характерна существенная мозаичность микроклимата и биоклимата, обусловленная неоднородностью элементов городской среды. При всем их разнообразии можно выделить участки с характерными и достаточно однородными типами подстилающих поверхностей, которые условно называют городскими ландшафтами. К ним относятся различные по размерам и назначению зоны озеленения, открытые площади, зоны жилой застройки различной этажности и ряд других. По тепловому воздействию на человека городские ландшафты можно разделять на благоприятные и неблагоприятные.

К благоприятным ландшафтам относятся такие, где в теплый период года существенно ослаблено влияние радиационных факторов и формируются более низкие температуры воздуха и деятельных поверхностей. Это прежде всего озелененные зоны.

К неблагоприятным ландшафтам относятся такие, где влияние радиационных факторов проявляется в полной мере. К ним относятся открытые инсолируемые участки улиц, площади и т. д.

Микроклиматические и биоклиматические особенности городских ландшафтов определяют существенную пространственную неоднородность микроклимата и биоклимата.

В Намангане натурные наблюдения не проводились, однако данные, полученные при обследовании других городов Средней Азии — Ташкента, Ферганы, Бухары и др., позволяют сделать ориентировочные оценки микро- и биоклиматических показателей отдельных ландшафтов города. Такие оценки допустимы в связи с тем, что по своим климатическим показателям Наманган имеет сравнительно небольшие различия с Ташкентом и Ферганой.

В табл. 67 приведены значения микро- и биоклиматических разностей между отдельными городскими ландшафтами и открытыми участками, характерные для Намангана в летний период. Разности подбирались для участков, которые по условиям инсоляции, озеленения или благоустройства близки к ландшафтам обследованных городов.

Площади являются одним из характерных ландшафтов города. Это не только значительные участки, покрытые асфальтом или бетоном, как например площадь Ленина. К ним относятся и перекрестки крупных магистралей, пустыри и др. Влияние окружающих элементов городской среды на микроклимат площадей относительно невелико.

Различия температуры и влажности воздуха между открытыми площадями малы и составляют $1-2^{\circ}\text{C}$ и $\pm 2\%$. Влажность воздуха на площадях обычно ниже, чем в других городских ландшафтах.

Показатель тепловой нагрузки FE на открытых участках города в среднем за дневное время составляет $550-750$ г/ч, что соответствует градации больших тепловых нагрузок по шкале теплового состояния человека и характеризует высокий уровень

Таблица 67

Характерные разности средних дневных значений микро- и биоклиматических показателей между отдельными городскими ландшафтами и открытыми площадями, средние значения показателя тепловой нагрузки FE , отношения скоростей ветра в отдельных городских ландшафтах и на открытых площадях $v_{л}/v_{пл}$. Июль

Объект	Δt °C	Δe гПа	Δr %	ΔFE г/ч	FE г/ч	$v_{л}/v_{пл}$
Площади	1,0... 2,0	$\pm 1,0$	± 2	—50... —20	550... 750	0,8... 2,0
Парки, сады, скверы	—2,1... —4,7	2,0... 5,0	10... 17	—400... —600	30... 150	0,4... 0,6
Поляны в парках ¹	0,0... 2,6	2,1... —3,4	± 5	195... 450	400... 600	0,5... 0,8
Газоны	—0,8... —1,6	2,0... 2,1	5... 6	80... 100	450... 650	0,8... 1,0
Улицы озелененные	—0,7... —2,5	0,5... 1,0	4... 8	—260... —600	20... 200	0,4... 0,6
неозелененные	—0,4	1,5	3	—120... —140	350... 550	0,6... 0,8
Жилая застройка озелененная	—1,8... —3,0	1,6... 2,5	6... 10	—300... —600	20... 350	0,4... 0,5
неозелененная	—0,2... —0,5	0,4... 2,0	0... 5	—100... —200	500... 600	0,6... 0,7
Фонтаны	—3,0	3,0	9	—50... —100	450... 700	1,2

¹ Разности поляна — парк.

теплового дискомфорта. Различия ΔFE между отдельными площадями невелики (~ 50 г/ч).

На озелененных территориях города формируются существенно иные, чем на площадях, микро- и биоклиматические условия. Температурный режим деятельных поверхностей растительного покрова, экранирование кронами деревьев подстилающих поверхностей от воздействия прямой солнечной радиации благоприятно влияет на микроклимат и биоклимат озелененных зон. Наиболее существенные эффекты, как показывают наблюдения, отмечаются в значительных по занимаемой площади озелененных зонах, таких, как парки, сады, скверы [29]. Парковые зоны Намангана занимают не очень большую площадь. Они расположены в основном в центральной части города. Самый большой из них парк им. А. С. Пушкина. Он известен не только в Намангане, но и в республике. Площадь парка до 1979 г. составляла 14 га, в 1979 г. она была увеличена до 24 га. В этом наиболее старом парке, заложенном в конце прошлого столетия, имеется искусственный водоем, тенистые аллеи, открытые площадки, цветники, игровые площадки. Территория, присоединенная к парку, также хорошо озеленена, однако зеленые насаждения здесь еще не создают плотного затенения. Высаженные чинары, плакучие ивы, различные декоративные и тропические растения в недалеком будущем смогут благоприятно влиять на микроклимат и биоклимат территории.

Микроклиматические и биоклиматические особенности этого парка определяются особенностями затенения отдельных его участков. Здесь можно встретить тенистые участки, где воздух прохладнее, чем на открытых участках города на $3-5^{\circ}\text{C}$. В местах с более редкой растительностью понижение температуры воздуха обычно не превышает $2-3^{\circ}\text{C}$. На полянах парка разбиты цветники, они являются прекрасными местами отдыха в вечерние часы. В дневные часы здесь температура воздуха выше, чем в затененной части парка.

В парковых зонах влажность воздуха на $3-4$ гПа и на $10-12\%$ выше, чем на улицах и площадях.

Благодаря затенению и относительно низким температурам растительного покрова, тепловые нагрузки на организм в тенистых участках парков невелики, FE обычно не превышает 100 г/ч.

На полянах в дневные часы отмечаются более высокие тепловые нагрузки, чем в затененных участках парковой зоны, различия парк — поляна могут достигать $200-450$ г/ч.

Одним из видов озеленения являются газоны. Они могут встречаться на открытых участках города, в скверах, парках. Микроклиматическая эффективность газонов в значительной мере определяется условиями инсоляции. Над открытыми газонами обычно отмечается незначительное снижение температуры воздуха, оно не превышает $0,5-1,0^{\circ}\text{C}$. Влажность воздуха над газонами несколько выше, чем над городскими площадями. Уровень тепловых нагрузок над инсолируемыми газонами достаточно велик, FE лишь

на 80—100 г/ч ниже, чем на площадях. Наиболее значительный эффект создается газонами, находящимися в тени деревьев.

В зоне аридного климата для жизнедеятельности населения городов актуальное значение имеют микроклиматические и биоклиматические условия городских улиц, поскольку улицы являются зонами перемещения больших масс людей, испытывающих все воздействия окружающей среды.

Одним из наиболее эффективных средств оптимизации микроклимата и биоклимата в зонах улиц является их правильное озеленение. В настоящее время в Намангане можно встретить как небольшие, не очень широкие старые улицы преимущественно в центральной части города (улицы Дзержинского, Маргеланская и др.), так и новые широкие улицы и проспекты (Гагарина, Навои, Ахунбабаева, Ленина, Ленинградская и др.), удовлетворяющие требованиям современного города.

При озеленении улиц Намангана используется линейная посадка деревьев как однорядная, так и многорядная. На старых улицах города древесные насаждения создают хорошее затенение на тротуарах и частично или полностью на проезжей части улиц. Озеленение новых широких проспектов и улиц города более слабое. Здесь можно встретить деревья с довольно развитыми кронами, образующие очаги тени, и молодые посадки, создающие слабую и небольшую по площади тень, проезжая часть улиц остается незатененной.

Данные, ориентировочно характеризующие микроклиматические и биоклиматические особенности озелененных, неозелененных, или слабоозелененных улиц, приведены в табл. 67.

На озелененных участках улиц снижение температуры воздуха может достигать 0,7—2,5°C, на инсолируемых — она может лишь незначительно отличаться от температуры воздуха на площадях.

Влажность воздуха на озелененных улицах обычно немного выше, чем на открытых площадях, но ниже, чем в парковых зонах. Это обусловлено как влиянием зеленых насаждений, так и значительным воздухообменом между зелеными участками улиц и инсолируемыми участками проезжей части. На озелененных улицах возможно увеличение парциального давления водяного пара на 0,5—1,0 гПа и увеличение относительной влажности воздуха на 3—4 %.

Снижение скорости ветра на озелененных улицах по отношению к площадям может достигать 60—80 % и более, а на малоозелененных 20—40 %. Это обусловлено экранирующим влиянием строений и зеленых насаждений.

Уменьшение тепловой нагрузки ΔFE на хорошо озелененных участках улиц сравнительно слабо зависит от их ориентации и может составить 250—600 г/ч, при этом FE равно 20—200 г/ч, что соответствует градиентам минимальной и слабой тепловой нагрузки.

На неозелененных участках улиц биоклиматические условия в значительной мере определяются ориентацией улиц, условиями

затенения пешеходных путей строениями. На затененных сторонах улиц обычно отмечаются невысокие тепловые нагрузки, тогда как на инсолируемой стороне могут формироваться условия, сравнимые с условиями на площадях или даже более тяжелые благодаря влиянию дополнительных потоков отраженной радиации и теплового излучения от стен зданий.

Важное значение для жизнедеятельности населения города в условиях аридного климата имеет микроклиматический и биоклиматический режим зоны жилой застройки.

Застройка Намангана представлена в основном одноэтажными и малоэтажными зданиями. Характерной особенностью такой застройки является наличие небольшого озелененного дворового участка, где размещаются хозяйственные помещения, небольшой сад, виноградники, цветники. В вечерние часы дворники служат местом отдыха после жаркого дневного периода и нередко используются для ночного сна. В последние годы в Намангане ведется строительство 4—5-этажных массивов к северу и северо-западу от города. Территория жилых массивов благоустраивается и озеленяется.

Районы, отстроенные в наиболее ранний период, достаточно хорошо озеленены. Зеленые насаждения затеняют междомовые участки, участки, примыкающие к зданиям, защищают жилые дома от потоков прямой солнечной радиации.

Микрорайоны, отстроенные в более поздний период, озеленены слабо. Так, на территории микрорайона 5 преобладает лишь придомовое озеленение, междомовые участки не озеленены.

Наиболее слабо озеленены районы новостроек, примером этому может служить микрорайон 3.

В табл. 67 приведены характерные значения микроклиматических и биоклиматических показателей озелененных и неозелененных зон жилой застройки. В хорошо озелененных участках жилой зоны возможно снижение температуры воздуха в среднем за дневной период на 2—3°C и более и повышение влажности воздуха на 6—10 %.

Тепловая нагрузка в зоне плотного придомового и междомового озеленения снижается на 500—600 г/ч, а показатель тепловой нагрузки FE обычно составляет 50—150 г/ч.

Растительный покров оказывает влияние и на режим движения воздуха, существенно снижая скорости ветра в озелененных зонах жилой застройки.

В районах новостроек на инсолируемых участках микроклиматические условия близки к условиям на открытых участках города.

Неозелененные зоны жилой застройки по биоклиматическим показателям также сравнимы с площадями. В среднем за дневной период показатель тепловой нагрузки FE обычно ниже, чем на открытом участке на 100—200 г/ч. В отдельных участках, расположенных около инсолируемых стен, тепловые нагрузки могут оказаться выше, чем на площадях, благодаря поступлению допол-

нительных потоков отраженной радиации и теплового излучения.

Показатель тепловой нагрузки в неозелененных зонах жилой застройки в среднем за дневной период может составить 500—600 г/ч и более, в отдельные часы на инсолируемых участках он может достигать 800—900 г/ч.

Одним из элементов городской среды являются фонтаны. В условиях южного города фонтаны, украшая город, в то же время играют существенную роль в смягчении микроклимата. Это проявляется в снижении температуры воздуха и уровня тепловых нагрузок, в увеличении влажности воздуха, а в некоторых случаях и в увеличении скорости ветра. По принципу действия фонтаны разделяются на фонтаны с наклонным и вертикальным выбросом струй воды.

Наблюдения, проведенные в Ташкенте, показали, что в зоне фонтанов с наклонным выбросом струй отмечается заметное усиление ветра, которое обусловлено захватом струями масс воздуха и последующим его движением под действием сил инерции. В зоне фонтанов с вертикальными струями подобные эффекты не наблюдаются, здесь возможны слабые течения в приземном слое, связанные с растеканием холодного воздуха.

Для фонтанов характерна ограниченная площадь влияния; зона воздействия фонтанов определяется типом, размерами, мощностью и другими особенностями фонтанирующего устройства.

Наблюдения в Ташкенте показали, что снижение температуры воздуха в зоне фонтанов небольших размеров с наклонными или вертикальными струями в среднем за дневное время может составлять 3—4 °С, в отдельные сроки снижение температуры воздуха может быть более значительным. Относительная влажность воздуха в зоне фонтанов выше, чем на инсолируемых городских площадях, на 10—20 %. В зоне мощных и больших по площади фонтанов с наклонными струями возможно увеличение скорости ветра на 2—3 м/с, понижение температуры воздуха на 8—10 °С, увеличение влажности воздуха на 7—10 гПа и 35—55 %.

Биоклиматические эффекты в зоне фонтанов также определяются особенностями установки. В зоне небольших по размерам фонтанов снижение параметра FE в среднем за день может достигать от 200 до 450 г/ч, около мощных фонтанов до 600 г/ч и более. В практике градостроительства нередко встречаются фонтаны относительно небольшой мощности, в которых сочетаются наклонные и вертикальные струи, фонтаны с вертикальным выбросом столба воды, различные распыляющие устройства и др. Такие фонтаны чаще всего создают сравнительно небольшие микроклиматические и биоклиматические эффекты.

Данные, полученные в Ташкенте и Фергане, позволяют сделать оценки микроклиматической и биоклиматической эффективности фонтанов Намангана.

На территории Намангана имеется не очень много фонтанирующих устройств. Это фонтан в парке им. А. С. Пушкина, распыляющие устройства по набережной Янги-арыка, небольшой

фонтан в районе площади Ленина и др. Фонтан в парке им. А. С. Пушкина можно сравнить с фонтаном в Ташкенте на площади перед театром им. Навои. Можно ожидать, что снижение температуры воздуха в зоне действия фонтана в среднем за дневное время составит 2—3 °С. Увеличение влажности воздуха может достигать 3—4 гПа и 9—10 %, снижение показателя FE составит примерно 50—100 г/ч.

Другие небольшие фонтаны и распыляющие устройства города, по-видимому, оказывают на микроклимат и биоклимат прилегающей территории меньшее влияние, чем фонтан в парке им. А. С. Пушкина.

Однако совместное влияние древесных насаждений и большой группы распылителей может оказаться, как показывают наблюдения, весьма значительным. Снижение температуры воздуха на таких участках в среднем за день может достигать 5—6 °С.

Анализируя материалы наблюдений, проводимых в отдельных городах Средней Азии, можно заключить, что наиболее эффективным средством благоустройства территории города и улучшения его микроклимата и биоклимата в теплое время года является правильно организованная система озеленения с учетом структуры застройки и функционального назначения отдельных участков территории города.

ПРИЛОЖЕНИЕ **ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

Таблица 1
Суточный ход продолжительности (ч) солнечного сияния

Месяц	Время суток, ч																
	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20
I	—	—	—	—	4,0	12,8	15,4	16,9	17,5	18,0	17,4	16,6	14,8	5,8	0,02	—	—
II	—	—	—	0,1	7,1	12,0	14,0	15,4	16,3	16,4	15,4	15,5	14,0	9,5	0,2	—	—
III	—	—	—	1,6	10,2	14,1	15,7	15,6	16,0	16,6	16,8	15,8	14,3	11,2	2,6	—	—
IV	—	—	0,2	6,7	16,2	18,6	20,2	20,8	21,2	21,5	20,7	20,0	18,3	15,7	7,4	0,4	—
V	—	—	2,3	13,5	22,1	23,8	24,8	24,8	25,4	25,3	24,9	24,4	22,8	20,0	12,6	3,3	0,03
VI	—	0,03	4,8	16,8	24,8	26,3	26,7	27,1	27,1	27,4	27,3	26,4	25,1	22,4	14,6	6,1	0,2
VII	—	0,1	5,0	18,8	27,1	28,1	28,6	29,3	29,3	29,4	29,5	29,1	27,9	26,1	17,6	5,8	—
VIII	—	—	1,1	16,7	27,5	28,9	29,8	30,1	30,0	29,8	29,9	29,8	29,5	28,1	20,1	2,8	—
IX	—	—	—	5,5	23,9	27,4	28,1	28,5	28,4	28,7	28,4	27,9	27,2	24,6	8,7	—	—
X	—	—	—	0,8	15,7	22,4	24,2	25,0	25,0	25,0	24,5	24,1	22,5	16,7	1,8	—	—
XI	—	—	—	—	5,6	13,4	15,5	17,2	18,0	17,7	17,7	17,0	15,2	6,1	—	—	—
XII	—	—	—	—	1,9	9,1	11,6	12,4	13,2	13,6	13,7	13,1	11,1	2,3	—	—	—
Год	—	0,1	13	80	186	237	255	263	262	269	266	260	243	188	86	18	0,2

Таблица 2

Время восхода и захода солнца, начала и конца облучения южных (северных) стен прямой солнечной радиацией (ч мин) на 15-е число каждого месяца

Время	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Восход	7 14	6 41	6 03	5 22	4 46	4 26	4 34	5 04	5 44			
Начало				6 46	7 32	8 04	7 50	7 10	6 14			
Конец				17 14	16 28	15 56	16 10	16 50	17 46			
Заход	16 46	17 19	17 57	18 38	19 14	19 34	19 26	18 56	18 16	17 35	16 57	16 38

Таблица 3

Давление воздуха P (гПа) в различные часы суток

Месяц		Время суток, ч							
		21	0	3	6	9	12	15	18
I	$\bar{p}$	68,8	68,7	68,7	69,3	69,8	68,2	68,2	68,7
	σ	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,1	2,1
II	$\bar{p}$	67,5	67,2	67,1	67,8	68,2	66,9	66,7	67,4
	σ	2,7	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,7
III	$\bar{p}$	64,4	64,3	64,3	65,1	65,3	63,9	63,3	64,0
	σ	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
IV	$\bar{p}$	60,2	60,1	60,1	61,2	61,2	59,8	58,9	59,4
	σ	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8
V	$\bar{p}$	58,4	58,3	58,4	59,3	59,1	57,7	56,9	57,4
	σ	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
VI	$\bar{p}$	53,7	53,7	53,9	54,7	54,4	53,0	52,2	52,8
	σ	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,7	1,8	1,7
VII	$\bar{p}$	50,7	50,8	51,1	52,3	51,9	50,6	49,7	50,1
	σ	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8

Месяц		Время суток, ч							
		21	0	3	6	9	12	15	18
VIII	$\bar{p}$	52,8	52,8	53,1	54,1	54,0	52,7	51,7	52,2
	σ	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4
IX	$\bar{p}$	59,3	59,2	59,3	60,4	60,4	58,8	58,1	58,9
	σ	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
X	$\bar{p}$	65,0	65,0	—	—	66,0	64,2	64,0	64,8
	σ	0,9	0,9	—	—	0,8	0,9	0,9	0,9
XI	$\bar{p}$	69,0	68,7	68,7	69,5	69,8	68,2	68,1	68,7
	σ	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	2,0	2,0	1,9
XII	$\bar{p}$	68,4	68,1	68,1	68,8	69,4	68,0	68,0	68,5
	σ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6

Таблица 4

Скорость ветра (м/с) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	1,4	1,4	1,3	1,4	0,9	1,3	0,9	1,3
II	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,6	1,3	1,3
III	2,2	1,9	1,7	1,5	1,8	2,1	2,3	2,0
IV	2,5	1,8	1,9	1,9	2,0	2,6	2,8	2,3
V	2,1	1,5	1,4	1,7	2,1	2,6	2,8	2,4
VI	2,1	1,4	1,7	1,8	2,4	2,8	3,6	2,4
VII	1,8	1,4	1,5	1,3	2,1	2,5	2,7	1,7
VIII	1,7	1,5	1,6	1,0	2,0	2,4	2,5	1,5
IX	1,7	1,7	1,8	0,9	1,6	2,4	2,2	1,7
X	1,8	1,8	1,7	1,0	1,5	1,9	1,5	1,8
XI	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,3	0,9	1,3
XII	1,2	1,3	1,2	1,2	1,0	1,3	0,8	1,1
Год	1,8	1,6	1,6	1,3	1,7	2,1	2,0	1,7

Таблица 5

Средняя температура воздуха (°C) при различном направлении ветра

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	—3,7	—1,0	0,5	1,4	1,2	—0,0	—0,5	—3,3	—2,6
II	0,8	2,4	3,6	5,2	4,7	3,2	2,5	0,2	1,6
III	6,9	7,8	10,0	10,6	11,5	8,0	8,5	6,8	7,1
IV	13,6	14,6	17,9	19,8	18,2	16,6	15,1	14,2	15,3
V	19,1	20,7	22,6	25,5	24,2	23,0	22,4	20,2	21,4
VI	22,9	24,1	26,5	29,5	29,1	27,7	25,5	24,3	25,7
VII	24,1	25,7	28,3	30,9	31,4	29,8	28,1	25,0	27,0
VIII	21,6	22,3	26,8	29,5	29,5	28,6	26,5	22,3	23,5
IX	16,2	17,6	22,0	25,7	25,8	23,1	20,6	16,5	17,3
X	10,2	12,0	15,8	19,4	18,9	16,6	13,4	10,4	16,8
XI	2,8	4,5	7,5	9,9	9,6	7,8	4,6	3,3	4,3
XII	—1,9	—0,1	1,4	3,0	3,5	1,6	0,5	—1,8	—0,6
Год	11,9	12,6	15,2	17,5	17,3	15,5	13,9	11,5	12,6

Таблица 6

Температура воздуха (°C) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	—3,8	—4,5	—5,0	—5,4	—1,4	0,9	0,1	—3,0
II	—1,4	—2,1	—2,8	—3,0	1,0	3,5	3,5	0,0
III	7,1	5,9	5,1	5,8	9,7	12,3	12,6	9,3
IV	14,6	13,1	12,0	14,3	18,2	21,2	21,6	17,6
V	19,4	17,5	16,3	20,1	23,9	26,7	27,0	23,0
VI	23,9	21,7	20,3	24,9	29,1	32,3	32,4	28,1
VII	24,7	22,6	21,2	25,5	29,3	32,5	33,3	28,5
VIII	22,3	20,4	19,3	23,1	27,6	30,9	31,7	25,8
IX	17,5	16,0	15,1	17,6	23,2	26,5	26,8	20,1
X	11,5	10,3	9,4	10,5	16,4	19,6	18,9	12,9
XI	5,3	4,2	3,6	3,3	8,7	11,6	10,4	6,3
XII	0,2	—0,4	—0,9	—1,4	2,1	4,4	3,4	0,9

Таблица 7

Ежедневная средняя, максимальная и минимальная температура воздуха (°C)

Число месяца	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Январь																		
1	4,0	1951	-2,5	4,3	-12,1	1949	12,3	1940	2,6	4,7	-6,3	1957	1,9	1941	-6,1	4,8	-16,5	1949
2	4,0	1941	-2,6	4,1	-11,4	1949	10,5	1940	2,5	4,6	-9,3	1949	1,4	1941	-6,3	4,8	-15,1	1949
3	2,5	1946	-2,5	3,9	-11,3	1957	11,1	1948	2,4	4,5	-7,8	1957	1,0	1939	-6,1	4,3	-14,9	1944
4	4,4	1940	-2,1	4,1	-14,5	1937	13,5	1940	3,5	4,3	-6,6	1937	0,2	1951	-5,9	4,8	-19,8	1937
5	3,6	1940	-2,3	4,0	-14,9	1937	12,0	1940	3,4	4,0	-8,1	1937	-0,3	1960	-6,1	4,4	-20,2	1937
6	5,2	1940	-3,0	4,4	-14,1	1937	13,0	1940	2,5	4,2	-5,9	1937	-0,3	1939	-6,9	5,1	-21,2	1937
7	4,8	1940	-2,8	4,6	-13,1	1949	8,7	1950	2,2	4,4	-8,1	1941	4,0	1940	-6,4	5,5	-17,3	1949
8	4,5	1962	-2,7	4,5	-12,0	1949	10,7	1962	2,4	5,0	-8,5	1949	0,8	1958	-6,4	5,2	-16,7	1951
9	4,5	1940	-2,3	4,0	-11,2	1921	13,0	1940	3,2	4,8	-5,6	1949	0,6	1958	-6,3	4,4	-17,1	1941
10	4,8	1940	-2,7	4,6	-13,4	1949	9,9	1960	2,1	5,1	-9,7	1949	1,8	1940	-6,4	5,4	-18,7	1949
11	4,5	1953	-2,6	5,1	-15,9	1949	11,9	1953	2,9	5,2	-6,9	1957	1,7	1946	-6,3	5,7	-21,8	1949
12	4,4	1950	-2,7	5,1	-14,4	1957	12,9	1965	3,1	5,1	-8,8	1957	1,6	1950	-6,7	5,8	-18,6	1945
13	4,8	1965	-2,9	4,6	-14,8	1945	11,3	1965	2,9	4,5	-6,5	1945	1,0	1965	-6,9	5,5	-21,0	1945
14	4,9	1965	-2,3	3,9	-12,5	1945	12,4	1965	3,2	4,3	-4,5	1964	0,8	1965	-6,2	4,9	-19,0	1945
15	4,6	1965	-1,9	3,6	-12,4	1964	10,6	1944	3,4	3,8	-5,4	1964	0,7	1965	-5,8	4,6	-17,3	1964
16	4,1	1965	-1,9	3,7	-12,8	1964	11,7	1955	4,0	4,3	-4,4	1951	2,6	1965	-5,6	4,4	-18,5	1964
17	3,2	1944	-2,5	3,8	-14,4	1950	11,9	1955	2,6	4,2	-8,4	1950	0,0	1948	-6,3	4,2	-19,0	1950
18	3,5	1961	-2,7	4,9	-17,2	1950	12,1	1955	12,1	5,5	-9,8	1950	0,6	1944	-6,5	5,4	-22,7	1950
19	3,7	1946	-2,2	5,2	-16,9	1943	12,8	1948	2,9	5,7	-10,3	1943	0,8	1944	-5,8	5,7	-22,2	1943
20	6,4	1961	-1,9	4,8	-14,6	1943	15,8	1961	3,8	5,0	-7,9	1943	1,4	1958	-5,9	5,7	-21,5	1943
21	7,5	1961	-1,5	4,8	-10,0	1951	14,1	1961	3,8	4,9	-4,5	1964	1,5	1952	-5,4	5,2	-16,2	1951
22	5,3	1961	-1,5	4,8	-12,0	1964	12,5	1948	3,8	4,1	-3,4	1951	1,5	1944	-5,1	5,6	-16,3	1964
23	5,5	1961	-0,3	3,9	-12,2	1964	10,6	1949	4,8	3,5	-4,0	1936	2,7	1961	-3,9	5,0	-17,2	1964
24	4,3	1952	-0,4	3,1	-11,4	1964	11,0	1963	4,6	3,5	-4,2	1964	1,9	1961	-4,1	3,9	-16,0	1964
25	5,0	1952	-0,5	3,1	-11,3	1964	11,6	1963	4,4	3,7	-2,0	1964	1,0	1961	-3,8	3,9	-17,2	1964

26	3,4	1952	-0,8	3,2	-10,4	1964	11,9	1963	3,7	3,3	-3,0	1939	0,9	1952	-3,0	3,9	-15,7	1964
27	3,7	1948	-0,9	3,0	-9,2	1966	12,6	1963	3,8	3,0	-4,2	1946	0,1	1960	-4,4	4,0	-16,6	1946
28	4,2	1952	-0,7	3,1	-9,6	1946	12,4	1963	4,0	3,6	-6,6	1946	2,5	1952	-4,1	4,0	-14,2	1946
29	4,4	1963	-1,1	3,4	-9,6	1957	13,0	1963	4,6	3,7	-6,3	1957	0,6	1948	-4,5	4,1	-14,5	1957
30	5,8	1952	-0,9	3,9	-10,8	1950	14,5	1963	4,4	3,9	-4,9	1957	2,9	1952	-4,7	4,7	-16,0	1950
31	6,6	1963	-1,1	4,6	-12,3	1950	14,7	1963	4,2	4,1	-5,7	1957	5,1	1952	-4,7	5,5	-18,2	1946

Февраль

1	5,7	1958	-0,4	4,3	-11,5	1950	10,2	1958	4,4	4,0	-3,8	1951	2,8	1952	-4,1	5,0	-17,1	1950
2	6,7	1963	-0,1	4,1	-12,6	1951	12,0	1962	4,2	4,2	-4,8	1951	3,8	1963	-3,3	4,6	-17,9	1951
3	5,0	1952	0,2	3,2	-10,2	1951	10,1	1962	4,6	3,0	-3,1	1951	1,8	1949	-3,6	4,0	-15,8	1951
4	5,7	1963	0,2	2,9	-5,0	1943	12,5	1939	5,0	3,7	-0,2	1959	2,4	1963	-3,2	3,5	-10,8	1943
5	6,2	1960	0,1	3,6	-9,1	1957	14,2	1960	5,1	4,0	-2,0	1943	4,2	1952	-3,0	4,4	-15,9	1957
6	6,3	1952	0,7	2,9	-5,7	1945	11,8	1941	5,7	3,8	-1,4	1947	3,2	1952	-2,6	3,4	-11,6	1945
7	6,0	1941	1,2	2,7	-5,6	1945	14,4	1956	6,3	3,8	-1,9	1957	2,6	1960	-2,3	2,9	-10,2	1957
8	5,7	1956	0,9	3,1	-7,7	1957	12,9	1948	5,5	3,8	-1,7	1957	2,6	1952	-2,2	3,3	-11,4	1957
9	7,2	1956	0,3	3,9	-9,6	1950	13,1	1948	5,2	4,4	-5,0	1950	3,5	1956	-2,8	3,8	-13,7	1945
10	8,3	1956	0,4	5,2	-14,0	1957	15,0	1936	5,6	5,3	-6,8	1950	5,6	1956	-3,1	5,5	-20,1	1957
11	7,5	1948	0,5	5,2	-13,2	1950	15,9	1948	6,5	5,0	-4,8	1950	3,0	1952	-3,3	5,5	-17,6	1950
12	7,8	1956	1,0	4,7	-10,0	1950	13,4	1944	6,5	4,7	-4,1	1951	4,6	1956	-2,8	5,4	-16,6	1950
13	7,0	1936	1,3	3,9	-8,4	1950	13,7	1948	7,0	4,5	-1,6	1959	4,2	1941	-2,5	4,1	-13,6	1950
14	8,6	1952	2,0	3,7	-6,4	1951	15,8	1936	7,6	4,6	-2,2	1959	5,6	1952	-1,8	4,1	-11,9	1951
15	8,3	1936	2,1	3,4	-4,7	1951	17,6	1936	7,9	4,6	-2,3	1959	4,0	1963	-1,5	3,8	-10,1	1951
16	7,2	1946	2,5	3,7	-9,5	1959	16,5	1946	8,1	4,4	-0,6	1959	4,5	1963	-0,7	4,0	-14,6	1959
17	8,8	1946	3,1	3,5	-6,4	1959	19,7	1946	8,6	4,8	1,3	1957	5,7	1963	-0,7	3,7	-11,5	1959
18	9,3	1946	2,9	3,7	-4,3	1957	17,4	1955	8,6	5,2	0,7	1965	2,9	1949	-1,3	2,8	-8,6	1957
19	10,2	1946	3,2	3,8	-4,9	1957	17,2	1963	8,7	5,1	0,3	1956	6,6	1946	-0,9	3,6	-11,6	1957
20	11,2	1962	3,9	3,7	-3,4	1956	19,2	1962	9,2	5,2	-1,3	1956	5,7	1946	-0,2	3,2	-5,9	1956
21	9,8	1962	3,8	3,8	-6,8	1957	19,3	1962	9,5	5,3	0,7	1957	5,3	1946	-0,2	3,5	-11,6	1957
22	12,3	1962	3,3	4,5	-7,8	1957	20,8	1962	9,2	5,9	-0,4	1951	7,2	1962	-0,5	3,8	-13,3	1957
23	11,4	1955	3,5	5,2	-9,0	1954	19,3	1963	9,4	5,9	-3,3	1954	7,4	1940	-0,7	5,6	-14,2	1954
24	11,3	1943	3,8	5,2	-10,0	1956	19,0	1963	10,2	5,4	-2,4	1954	6,8	1941	-0,6	5,4	-16,3	1956
25	12,3	1938	4,1	4,9	-6,2	1951	20,1	1963	10,0	5,6	-2,6	1954	7,5	1938	-0,2	4,8	-10,6	1957
26	13,1	1963	4,5	4,8	-7,9	1954	21,0	1963	10,8	5,9	-3,5	1954	8,9	1938	-0,2	4,8	-11,7	1954
27	10,8	1953	4,3	4,8	-7,3	1954	18,1	1940	10,4	5,5	-1,8	1954	8,6	1938	0,0	4,8	-13,1	1954
28	9,7	1953	4,4	3,9	-5,5	1954	17,7	1941	10,0	5,1	-0,5	1939	6,3	1953	0,5	3,8	-10,1	1954

Число месяца	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Март																		
1	11,5	1962	4,7	4,2	-3,6	1954	19,4	1962	10,1	5,9	-0,6	1939	8,0	1953	0,9	3,6	-7,1	1954
2	10,9	1960	4,5	4,0	-3,3	1939	10,4	1941	9,6	5,9	-0,3	1945	7,1	1962	1,0	3,2	-5,4	1939
3	11,5	1960	4,3	4,2	-3,5	1954	21,1	1941	9,2	5,7	-0,6	1954	8,5	1960	0,8	3,8	-6,8	1939
4	12,6	1953	4,5	4,4	-6,4	1945	21,0	1941	10,1	5,7	-1,7	1954	8,8	1953	0,6	4,5	-13,2	1945
5	12,6	1941	5,4	4,1	-5,1	1954	21,4	1941	11,2	5,5	-2,8	1954	10,2	1953	0,7	4,6	-15,1	1945
6	13,0	1941	6,1	4,0	-4,7	1954	22,5	1941	12,6	5,7	-2,9	1954	9,8	1953	1,5	3,4	-7,2	1954
7	12,0	1958	5,8	3,9	-5,1	1954	20,1	1944	12,2	5,0	-1,5	1954	9,2	1947	1,5	3,6	-8,6	1954
8	12,0	1950	6,0	4,0	-3,6	1937	22,3	1944	12,2	5,6	-2,1	1937	8,5	1958	1,8	3,6	-7,3	1954
9	12,3	1947	6,2	3,7	-2,4	1937	21,5	1962	11,7	5,6	0,6	1937	8,6	1950	2,2	2,9	-3,9	1937
10	13,1	1944	6,1	3,8	0,3	1937	23,3	1962	12,4	5,4	3,0	1939	8,9	1950	2,1	3,5	-4,8	1937
11	14,7	1962	6,6	3,6	0,4	1953	23,0	1940	13,1	4,8	6,2	1953	8,2	1962	8,2	62	-5,1	1953
12	16,8	1962	8,2	3,4	3,2	1939	26,0	1962	14,9	4,6	6,7	1959	10,2	1962	2,9	3,0	-0,9	1936
13	16,8	1947	9,0	3,3	1,7	1952	25,3	1947	15,9	4,5	4,8	1952	10,4	1962	3,9	2,9	-0,8	1939
14	16,0	1947	8,6	3,9	-0,4	1960	24,1	1944	15,0	4,9	3,2	1960	9,5	1947	1,6	3,1	-1,9	1960
15	13,3	1947	7,8	4,0	-2,3	1960	24,2	1944	13,5	5,5	-0,9	1960	10,4	1964	3,8	3,4	-4,2	1960
16	14,4	1944	7,8	4,0	-0,9	1965	26,5	1944	13,9	6,2	1,9	1965	10,2	1946	4,0	3,3	-2,5	1965
17	15,1	1941	8,1	3,8	0,3	1965	25,5	1944	14,3	5,7	2,5	1965	8,4	1947	3,3	2,7	2,7	1960
18	14,5	1947	8,5	3,4	1,3	1965	23,1	1947	15,3	4,8	3,8	1965	8,5	1955	3,8	3,1	-1,4	1940
19	15,2	1947	9,2	3,3	2,5	1965	24,6	1947	15,6	4,7	7,4	1960	10,0	1955	4,7	2,9	-0,4	1953
20	17,4	1947	9,5	3,5	1,8	1960	27,6	1947	15,9	5,2	5,5	1956	10,3	1954	4,6	3,2	-1,0	1953
21	18,3	1947	9,7	3,8	0,6	1960	26,8	1947	15,9	5,4	3,3	1960	11,8	1947	5,2	3,0	-1,2	1960
22	15,6	1962	9,3	3,0	1,2	1960	25,3	1962	15,2	4,5	4,7	1960	10,8	1947	5,4	3,0	-0,5	1960
23	15,8	1962	9,6	3,2	2,0	1960	23,5	1964	15,7	4,5	8,6	1960	9,7	1947	5,1	2,7	-2,7	1960
24	13,9	1947	9,0	3,3	-1,5	1936	22,0	1942	15,5	4,2	3,8	1936	11,2	1941	4,5	3,3	-2,9	1936
25	15,9	1947	9,5	4,2	-1,8	1942	25,1	1947	15,9	5,5	4,0	1936	9,3	1964	4,3	3,5	-4,8	1936
26	17,1	1947	10,3	4,4	-3,4	1942	25,6	1947	17,0	6,0	5,0	1942	10,5	1947	5,1	3,9	-9,0	1942
27	17,5	1962	10,4	4,2	0,7	1960	27,3	1962	17,1	5,9	3,6	1960	11,4	1947	5,7	3,4	-1,2	1942
28	18,0	1962	10,7	4,0	0,6	1953	28,0	1962	17,2	5,6	7,2	1940	11,1	1947	6,1	3,3	-2,1	1953

29	20,0	1962	11,4	4,0	0,6	1953	28,9	1962	18,0
30	17,8	1963	11,2	4,3	1,2	1945	28,6	1944	18,4
31	18,1	1961	12,0	4,4	0,5	1945	28,6	1944	19,2

Апрель

1	19,1	1938	13,1	3,7	2,0	1945	30,0	1944	20,1
2	19,0	1938	12,2	3,8	3,0	1948	28,7	1946	19,3
3	17,7	1947	11,8	2,9	4,8	1948	26,9	1947	18,2
4	19,6	1942	12,0	3,0	5,1	1948	27,2	1947	18,4
5	19,6	1947	13,0	2,7	7,4	1957	29,7	1947	19,9
6	19,6	1955	13,1	3,3	3,8	1957	29,6	1947	20,0
7	21,4	1955	13,7	3,4	5,6	1939	30,3	1955	20,7
8	22,6	1955	14,3	4,0	1,9	1960	31,6	1955	21,0
9	21,5	1955	14,8	3,7	2,1	1960	31,5	1955	22,1
10	21,5	1963	15,1	3,6	2,6	1960	29,5	1963	22,2
11	23,2	1963	15,2	3,3	6,6	1960	30,5	1963	22,1
12	24,2	1963	15,3	3,6	7,4	1955	32,2	1963	22,2
13	25,4	1963	16,3	3,8	5,8	1955	33,8	1963	23,5
14	21,9	1947	16,2	3,7	6,5	1955	31,0	1946	23,6
15	23,8	1946	16,4	3,9	7,4	1955	31,7	1938	23,7
16	23,6	1936	16,6	4,2	6,4	1937	33,2	1938	24,2
17	24,3	1936	16,0	4,7	1,2	1937	33,1	1936	23,0
18	24,8	1946	16,1	4,6	5,0	1937	35,0	1946	22,7
19	22,6	1959	15,2	4,0	7,3	1939	31,5	1944	21,9
20	22,6	1959	15,7	3,7	9,1	1962	32,2	1959	22,6
21	21,8	1965	16,2	2,9	11,4	1948	32,2	1940	23,2
22	20,8	1938	16,9	2,7	8,8	1957	31,8	1938	23,8
23	21,6	1956	16,8	2,4	11,6	1942	32,0	1940	23,8
24	22,1	1940	16,4	2,8	10,6	1947	31,9	1940	23,8
25	22,8	1940	16,9	2,8	10,2	1943	32,3	1940	24,1
26	23,2	1959	17,5	3,0	9,8	1947	34,5	1940	24,9
27	24,2	1940	18,4	3,1	11,3	1943	35,7	1940	25,6
28	22,8	1954	19,0	2,4	13,4	1947	32,0	1954	26,6
29	24,1	1956	19,7	2,5	14,8	1939	31,5	1954	27,1
30	25,3	1961	20,1	2,6	13,0	1949	33,0	1965	27,5

5,4	4,5	1953	14,4	1962	6,6	3,2	-3,2	1963
6,4	6,5	1945	13,3	1962	5,9	3,3	-0,2	1945
6,2	4,0	1945	11,6	1962	3,1	3,1	-1,2	1945

5,0	5,2	1945	12,0	1963	7,1	3,4	-0,9	1943
4,8	6,1	1948	10,6	1938	6,6	3,2	-0,4	1943
4,4	9,1	1948	11,5	1947	7,0	3,0	0,6	1956
4,7	8,8	1958	15,0	1942	7,0	3,0	1,5	1948
4,1	10,6	1957	12,8	1942	7,5	2,2	2,7	1948
4,7	7,4	1957	12,2	1955	7,4	3,1	0,0	1946
4,7	12,7	1962	13,9	1955	7,9	3,2	0,5	1939
5,6	5,1	1960	17,0	1955	8,8	3,9	-1,5	1960
4,6	7,5	1960	15,4	1955	9,2	3,5	-1,6	1960
4,7	8,7	1960	14,2	1963	8,8	3,5	-2,5	1960
4,6	11,9	1937	16,0	1963	9,6	3,1	-0,3	1960
5,0	10,6	1955	18,2	1963	9,9	4,0	1,6	1960
5,2	9,9	1955	18,8	1963	10,0	3,3	2,6	1955
5,0	11,1	1955	17,0	1963	10,3	3,2	2,1	1955
5,0	12,4	1955	16,7	1946	10,4	3,4	2,7	1955
4,9	14,0	1964	16,3	1952	10,4	3,7	1,6	1955
5,8	4,8	1937	17,8	1938	10,3	3,9	-0,5	1937
6,0	9,4	1937	16,7	1946	10,4	3,8	1,5	1937
5,6	10,1	1950	16,3	1941	9,6	4,0	-0,7	1937
4,6	14,2	1947	18,4	1944	9,8	4,2	-0,2	1939
3,7	15,9	1948	15,8	1938	10,2	3,4	3,9	1955
4,0	14,2	1957	15,7	1946	10,7	3,0	4,3	1957
3,5	18,9	1958	15,3	1954	10,9	3,0	3,1	1942
3,7	16,8	1936	14,7	1956	10,5	2,7	5,1	1944
3,8	16,5	1943	16,0	1948	10,9	2,7	5,8	1947
3,9	15,0	1947	20,0	1941	11,1	3,5	1,6	1943
3,9	17,6	1947	17,4	1941	11,2	3,4	1,8	1943
2,7	19,6	1939	18,4	1940	12,2	2,8	5,0	1947
3,0	20,9	1947	17,5	1956	2,5	5,6	12,7	1943
3,3	18,9	1949	18,8	1961	13,2	2,8	7,3	1943

Число дней	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Май																		
1	24,1	1961	20,0	2,7	14,0	1936	34,6	1961	27,2	4,3	18,0	1936	17,7	1956	13,5	2,4	7,0	1949
2	24,6	1963	20,0	2,7	14,2	1960	43,1	1938	27,7	4,2	16,9	1960	17,9	1956	13,1	2,4	8,2	1936
3	25,2	1965	20,0	2,7	13,8	1960	35,2	1965	27,8	4,3	15,8	1960	17,3	1965	13,1	2,1	7,5	1954
4	25,2	1965	20,8	2,9	15,2	1960	36,8	1965	28,2	4,5	19,9	1960	18,5	1963	13,5	2,5	9,2	1954
5	27,6	1938	20,3	3,2	12,4	1960	35,7	1938	27,4	4,0	17,7	1960	18,5	1950	13,8	2,4	9,3	1960
6	26,6	1938	19,5	3,5	11,6	1940	35,4	1938	26,3	4,7	15,2	1940	19,3	1961	13,3	3,0	7,7	1960
7	26,8	1938	20,0	3,3	11,8	1940	36,8	1944	27,5	4,1	18,9	1940	19,6	1938	13,4	3,3	5,1	1940
8	26,6	1938	20,7	3,2	12,4	1940	36,3	1944	28,2	3,9	18,5	1940	18,0	1953	13,9	2,8	6,6	1940
9	26,0	1938	20,9	2,9	14,6	1940	36,1	1944	28,1	3,4	21,4	1960	18,3	1946	14,0	3,0	7,5	1943
10	28,4	1944	20,7	3,4	11,3	1936	36,0	1944	27,6	4,2	16,6	1936	19,3	1944	14,3	2,8	7,5	1940
11	26,1	1956	20,7	2,8	14,8	1936	36,3	1942	27,7	3,7	19,7	1936	19,7	1938	14,1	2,8	9,4	1936
12	25,5	1938	20,3	3,3	12,9	1952	36,9	1942	27,7	4,5	18,7	1952	19,5	1962	13,6	2,5	7,1	1952
13	25,6	1942	20,8	4,1	7,8	1952	35,2	1942	28,0	4,9	11,9	1952	19,5	1938	13,7	3,5	4,3	1952
14	27,2	1960	21,0	4,3	11,6	1952	34,8	1950	28,0	5,4	15,3	1945	20,0	1942	14,2	4,4	52	1952
15	28,3	1950	21,5	3,5	15,3	1963	36,6	1950	28,9	4,2	20,6	1945	19,4	1950	14,4	2,2	7,9	1952
16	28,2	1950	22,4	2,9	17,0	1937	37,4	1950	30,0	3,7	20,6	1937	21,6	1950	15,3	3,0	9,3	1952
17	27,0	1965	22,1	3,0	15,3	1939	36,3	1965	29,5	3,8	19,4	1939	20,9	1950	15,3	2,5	10,3	1946
18	28,0	1965	22,1	2,7	15,8	1939	36,8	1961	29,2	3,4	23,8	1939	21,0	1936	15,5	3,0	6,5	1939
19	27,3	1961	21,7	2,5	17,7	1939	36,8	1941	29,3	3,0	24,2	1944	21,0	1936	15,2	2,6	7,7	1939
20	26,3	1938	21,3	2,5	16,5	1960	35,0	1941	28,3	3,3	20,8	1964	19,2	1941	14,9	2,6	7,7	1939
21	26,3	1952	22,0	2,7	15,6	1964	34,5	1962	28,9	3,7	21,1	1964	20,3	1959	15,0	2,5	9,5	1939
22	27,6	1951	22,0	2,9	13,1	1960	36,2	1951	29,2	3,5	19,4	1960	19,4	1962	15,8	2,4	9,1	1940
23	27,0	1946	22,1	2,3	17,2	1960	35,1	1946	29,1	3,2	22,7	1949	19,1	1951	15,6	2,0	10,1	1960
24	27,6	1951	22,0	2,4	17,2	1958	38,0	1946	29,9	3,5	22,1	1958	20,4	1961	15,6	2,4	9,9	1939
25	29,6	1951	23,0	2,9	15,0	1958	38,2	1940	29,8	3,8	20,6	1958	20,6	1944	15,9	2,4	10,5	1939
26	28,9	1951	23,2	3,2	15,5	1960	38,0	1951	30,0	4,0	20,8	1960	21,3	1951	16,3	2,8	8,8	1958
27	29,2	1951	23,4	3,2	16,7	1942	36,2	1951	30,0	3,6	22,6	1960	21,6	1957	16,5	3,1	10,3	1942
28	28,6	1959	23,7	2,9	16,3	1942	36,0	1951	30,4	3,3	23,1	1938	19,7	1936	16,2	2,6	9,1	1942

29	28,4	1946	24,3	2,9	16,3	1938	36,3	1946
30	29,2	1946	24,3	3,3	16,6	1951	37,0	1946
1	29,5	1961	25,0	2,2	19,3	1951	37,5	1961
2	30,0	1961	25,2	2,3	20,0	1940	37,0	1961
3	30,1	1961	25,1	2,1	20,0	1940	37,8	1961
4	29,6	1961	24,5	2,9	17,0	1945	38,0	1961
5	29,2	1961	24,7	2,9	14,9	1945	37,8	1938
6	30,0	1961	25,1	3,8	12,8	1949	38,5	1961
7	29,4	1951	25,3	3,7	11,8	1949	37,2	1939
8	29,0	1962	24,6	4,0	12,4	1949	39,2	1939
9	30,0	1941	25,2	3,5	16,2	1961	38,4	1941
10	30,5	1941	25,8	3,2	18,1	1951	39,7	1941
11	30,1	1940	25,9	2,7	20,0	1952	30,0	1941
12	29,8	1940	24,8	2,9	18,1	1942	37,8	1941
13	30,2	1940	24,5	2,8	18,8	1938	37,0	1958
14	30,2	1940	24,4	2,8	18,9	1947	37,2	1940
15	29,4	1958	25,1	2,6	18,4	1941	37,4	1937
16	30,0	1937	25,8	2,1	20,0	1941	38,0	1937
17	29,5	1936	26,2	1,9	20,8	1951	37,9	1936
18	30,6	1952	26,7	2,0	22,5	1956	37,6	1963
19	29,2	1960	26,3	2,1	21,5	1962	38,2	1965
20	30,1	1957	26,1	1,9	21,9	1954	39,4	1965
21	29,1	1940	25,8	2,1	18,5	1954	37,8	1941
22	29,0	1940	25,9	2,7	19,3	1936	38,8	1940
23	29,5	1940	25,9	2,5	20,3	1946	38,6	1941
24	31,0	1947	26,0	2,7	20,2	1964	40,7	1963
25	30,2	1950	26,3	2,6	18,2	1954	40,1	1941
26	30,5	1942	26,5	2,4	19,9	1954	38,8	1942
27	31,3	1946	27,0	2,1	22,6	1947	39,1	1940
28	30,4	1959	26,9	1,7	24,2	1945	37,9	1936
29	30,7	1936	27,1	2,4	19,6	1945	39,5	1956
30	30,9	1956	27,4	1,7	23,2	1945	39,7	1944

31,4	3,2	23,3	1938	21,1	1946	16,8	2,7	9,6	1942
31,5	3,6	23,9	1948	23,7	1936	17,3	3,3	10,3	1938

Июнь

32,2	2,6	24,2	1951	22,8	1945	17,4	3,2	10,9	1942
32,4	2,7	26,3	1940	22,6	1961	17,8	2,2	13,2	1938
32,5	2,7	26,5	1940	22,1	1961	17,4	2,2	12,0	1938
32,0	3,2	24,0	1952	23,5	1936	17,3	2,2	12,7	1944
32,0	3,3	20,0	1945	22,3	1936	17,6	2,7	12,1	1945
31,9	4,6	18,2	1949	23,0	1942	17,6	3,0	9,8	1945
32,6	4,5	16,7	1949	22,0	1951	18,0	2,8	10,2	1945
32,0	4,8	15,7	1949	23,0	1942	17,7	3,3	10,3	1949
32,5	4,2	21,0	1961	22,6	1942	17,8	3,4	10,0	1949
33,4	4,0	21,5	1951	23,5	1936	18,2	3,1	11,5	1943
33,3	2,9	27,0	1952	23,6	1940	18,6	2,4	13,0	1950
31,7	3,7	21,0	1942	22,6	1965	17,5	2,6	10,6	1961
31,4	3,4	21,3	1942	23,4	1940	17,5	2,8	8,5	1938
31,6	3,2	25,0	1954	22,5	1940	17,1	2,5	12,0	1938
32,2	3,1	25,5	1941	21,7	1952	17,3	2,8	9,7	1947
33,1	2,2	27,2	1941	21,6	1940	17,9	2,3	12,4	1941
33,5	2,5	26,5	1951	21,7	1953	18,4	2,3	11,4	1941
34,0	2,2	29,1	1956	24,8	1952	19,3	2,5	13,7	1956
33,4	2,7	27,3	1956	23,0	1950	18,8	2,4	13,9	1941
33,4	2,5	27,8	1954	24,0	1952	18,8	2,5	13,9	1941
33,0	2,6	24,8	1954	22,9	1965	18,7	2,0	14,4	1941
33,8	3,2	25,5	1946	22,5	1949	18,7	2,5	12,3	1936
32,9	3,2	27,4	1954	23,4	1960	18,2	2,7	11,3	1946
33,5	3,5	24,6	1964	24,0	1960	18,6	2,7	11,9	1946
33,8	3,1	25,0	1938	21,8	1950	18,5	1,9	14,8	1964
34,0	3,3	23,7	1947	24,3	1942	18,9	2,3	12,8	1954
34,4	2,7	29,4	1954	24,0	1946	19,1	2,4	12,5	1954
34,3	1,7	31,8	1958	23,5	1940	19,1	2,3	13,1	1954
34,4	3,3	22,3	1945	22,8	1961	19,7	2,1	14,7	1938
35,3	2,2	29,6	1945	24,6	1959	19,5	2,4	14,1	1937

Число месяца	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Июль																		
1	31,6	1936	27,7	1,9	23,9	1965	39,5	1936	35,4	1,9	31,1	1964	23,8	1936	19,6	2,3	14,5	1937
2	31,9	1953	27,6	2,0	22,2	1946	39,8	1953	35,3	2,1	29,3	1946	24,5	1953	19,6	2,5	12,3	1946
3	32,4	1953	27,9	1,8	24,3	1946	41,1	1953	35,6	2,2	30,5	1951	24,8	1953	20,4	2,1	15,5	1937
4	31,2	1958	27,7	2,1	20,2	1959	39,4	1942	35,4	2,4	29,7	1959	24,4	1952	20,4	1,9	16,7	1938
5	33,5	1958	27,4	2,5	20,0	1959	42,1	1958	35,1	3,2	24,4	1959	27,1	1958	20,4	2,3	16,0	1941
6	31,0	1943	27,2	2,6	21,2	1959	39,7	1943	34,1	3,4	25,6	1952	25,4	1958	20,4	2,3	14,9	1959
7	31,6	1960	27,4	2,2	23,6	1955	39,7	1943	34,6	2,8	29,2	1955	24,8	1953	20,0	2,5	15,0	1936
8	31,8	1953	27,4	2,1	22,0	1936	39,6	1944	24,6	2,2	29,2	1938	23,2	1953	19,5	2,4	13,1	1936
9	30,2	1956	26,8	1,9	22,6	1938	40,3	1944	34,3	2,8	26,9	1938	22,9	1960	19,5	2,0	15,4	1936
10	31,8	1956	26,8	2,6	20,7	1949	40,6	1956	34,1	3,4	26,7	1949	24,3	1956	20,0	2,2	14,8	1955
11	32,3	1956	27,0	2,3	21,8	1949	42,3	1956	34,7	3,0	29,1	1949	29,0	1958	19,8	2,6	14,6	1949
12	31,5	1952	27,5	1,9	23,8	1941	41,4	1952	35,1	2,5	28,8	1941	24,1	1952	19,6	2,3	13,9	1949
13	32,2	1952	28,1	1,6	23,4	1941	39,5	1956	35,9	1,5	32,6	1941	25,8	1952	20,0	2,8	12,4	1941
14	30,9	1962	27,6	2,0	22,6	1944	39,5	1965	34,9	2,2	28,3	1944	26,2	1958	20,4	2,2	14,3	1941
15	31,0	1965	26,8	2,0	22,0	1941	38,6	1961	34,0	2,8	28,4	1941	23,6	1965	19,5	1,9	15,6	1950
16	31,0	1945	27,0	2,4	20,4	1941	39,5	1962	34,1	3,4	24,9	1958	23,8	1962	19,3	2,4	13,8	1941
17	31,8	1962	27,1	2,2	21,5	1941	39,7	1962	35,2	2,4	28,3	1958	25,8	1962	18,9	2,7	9,9	1941
18	30,4	1948	27,2	2,1	22,5	1955	38,9	1937	35,0	2,1	30,7	1951	23,5	1948	18,8	2,7	13,3	1941
19	30,6	1949	27,1	1,9	22,4	1955	38,5	1937	34,6	2,5	28,4	1955	23,0	1948	19,1	2,1	14,4	1944
20	30,9	1952	27,6	2,1	20,9	1955	40,0	1956	35,3	3,0	25,6	1955	23,7	1952	19,7	2,3	14,2	1941
21	31,2	1948	27,5	2,0	22,0	1954	40,8	1956	35,2	2,9	28,3	1954	22,6	1952	19,9	1,9	15,3	1955
22	31,5	1948	27,5	1,9	22,7	1957	40,0	1965	35,2	2,5	29,3	1957	23,5	1948	19,9	2,4	12,9	1963
23	31,9	1948	27,3	1,8	23,8	1963	39,9	1948	35,2	2,2	31,5	1963	23,4	1962	19,6	1,9	16,3	1963
24	30,8	1948	27,6	1,6	23,0	1949	39,8	1944	35,5	2,2	31,1	1959	24,3	1962	19,6	2,6	12,2	1949
25	30,0	1962	27,4	1,3	24,9	1954	38,6	1962	35,1	1,9	30,7	1959	23,5	1955	19,8	1,9	16,1	1937
26	30,4	1936	27,3	1,7	22,6	1954	38,5	1943	35,1	2,6	27,6	1954	25,0	1936	20,3	1,9	17,2	1944
27	30,4	1958	27,0	1,5	22,4	1964	39,6	1953	34,7	2,2	28,6	1964	25,8	1936	19,9	2,1	15,9	1942
28	28,4	1958	26,7	1,9	21,4	1964	40,1	1943	34,5	3,0	26,6	1938	22,7	1953	19,8	2,0	15,2	1964

29	30,2	1946	26,8	2,1	21,6	1964	39,3	1944
30	30,8	1946	26,7	2,1	22,6	1938	38,8	1946
31	31,8	1946	26,8	2,4	21,4	1957	41,3	1946
1	31,8	1946	27,0	1,9	23,3	1938	39,3	1946
2	29,6	1955	26,4	1,9	22,0	1961	39,1	1955
3	28,9	1949	26,3	1,6	23,2	1936	40,1	1953
4	29,4	1952	26,7	1,5	24,2	1953	38,9	1940
5	29,6	1947	26,2	1,6	23,4	1963	38,8	1940
6	28,8	1955	25,7	2,1	19,9	1936	38,7	1936
7	29,2	1955	26,2	1,7	21,8	1936	38,5	1955
8	29,6	1955	26,3	1,4	23,1	1937	41,0	1955
9	29,3	1945	25,6	1,6	22,6	1940	38,4	1957
10	30,2	1945	25,7	1,9	22,0	1958	37,4	1939
11	29,4	1945	25,8	1,7	21,6	1958	38,5	1945
12	29,0	1945	25,9	1,6	22,4	1958	37,6	1960
13	29,2	1948	26,1	1,8	22,0	1943	39,0	1963
14	29,2	1955	25,9	1,7	22,6	1946	38,6	1955
15	28,9	1955	25,6	1,7	21,6	1939	37,3	1956
16	29,4	1945	25,2	1,8	20,8	1939	36,3	1955
17	28,0	1947	24,9	1,7	20,3	1939	37,1	1945
18	29,0	1945	24,7	1,7	20,6	1942	37,5	1947
19	28,6	1945	24,5	1,7	20,2	1954	36,6	1945
20	28,4	1947	24,6	2,1	19,6	1954	36,1	1947
21	28,3	1947	24,2	1,8	21,0	1940	36,5	1960
22	27,5	1945	23,7	1,9	19,4	1940	36,0	1958
23	26,5	1952	23,4	1,6	19,8	1965	35,9	1962
24	27,0	1962	23,4	1,8	18,6	1936	36,1	1962
25	26,7	1957	23,3	1,7	18,5	1936	35,9	1937
26	27,0	1945	23,3	1,7	19,5	1958	35,1	1952
27	26,2	1950	23,0	1,6	19,6	1958	35,9	1941
28	26,3	1945	22,9	1,5	19,8	1942	36,6	1941
29	25,8	1945	23,0	1,6	19,0	1942	35,4	1937
30	26,1	1945	22,5	1,7	18,6	1950	34,6	1945
31	25,9	1947	21,9	1,7	18,3	1950	34,5	1947

34,5	2,7	27,2	1938	22,7	1953	19,8	2,0	15,2	1964
34,0	2,6	29,1	1936	23,7	1943	19,6	2,4	13,6	1938
34,2	2,8	27,6	1936	25,6	1955	19,9	2,9	12,0	1938

Август

34,8	2,2	30,4	1957	23,8	1955	19,4	2,7	11,4	1938
34,1	2,7	28,3	1953	24,7	1946	19,9	2,2	15,6	1939
34,0	2,6	29,5	1954	23,8	1949	18,9	2,2	14,7	1939
34,6	2,2	30,6	1959	23,5	1952	19,1	2,0	15,2	1938
34,1	3,2	30,6	1936	23,5	1952	18,9	2,3	14,4	1944
33,8	3,2	24,4	1936	21,8	1942	18,5	2,1	13,9	1963
34,4	2,5	28,1	1936	22,2	1951	18,5	2,1	14,3	1936
34,5	2,3	30,1	1937	22,4	1940	18,8	2,2	14,9	1938
33,8	3,1	30,0	1937	22,6	1955	18,3	2,4	12,4	1937
33,9	2,2	28,5	1958	22,3	1946	18,3	2,3	13,4	1940
34,3	2,2	27,1	1958	21,9	1957	18,4	2,2	11,9	1937
34,4	1,8	29,2	1948	23,3	1945	18,0	2,1	13,9	1940
34,2	2,4	27,8	1949	23,3	1955	18,8	2,3	12,7	1941
34,4	2,0	28,7	1946	23,3	1947	18,6	2,5	12,3	1941
34,1	2,2	28,6	1946	23,8	1945	18,3	2,4	12,9	1943
33,2	2,0	27,6	1946	24,6	1955	18,2	2,7	13,3	1941
32,8	2,2	29,1	1957	21,2	1956	17,8	2,0	11,5	1939
33,4	1,8	29,8	1942	24,3	1945	17,4	2,5	12,5	1939
33,3	2,2	25,2	1954	24,0	1945	17,5	2,5	11,3	1942
32,7	2,4	25,0	1954	23,5	1952	17,3	3,0	11,7	1942
32,8	2,3	27,7	1949	22,6	1952	17,5	2,7	11,9	1938
32,4	1,8	28,5	1964	21,1	1950	16,5	3,0	11,4	1938
31,9	1,7	27,7	1965	22,3	1952	16,1	2,5	10,1	1939
32,3	2,2	24,5	1936	21,0	1952	15,8	2,5	11,8	1941
31,9	2,6	23,2	1936	20,9	1957	15,9	2,4	11,3	1939
31,5	2,8	25,7	1943	21,4	1945	16,5	2,3	10,3	1944
31,6	2,5	25,5	1951	20,1	1945	15,9	1,9	11,1	1944
31,5	2,6	26,0	1952	21,4	1945	15,8	2,3	11,0	1942
31,9	1,8	28,3	1965	19,8	1959	15,4	2,2	9,5	1942
31,4	1,6	25,7	1950	20,7	1959	15,4	2,5	9,4	1952
31,1	2,1	25,6	1950	19,8	1945	14,9	2,2	8,5	1942

Число месяца	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Сентябрь																		
1	25,5	1947	22,0	1,9	18,6	1943	35,1	1959	31,3	2,2	25,1	1946	19,6	1947	14,5	2,6	8,8	1942
2	25,8	1952	22,0	1,9	19,2	1943	34,8	1961	31,2	1,8	28,5	1946	20,6	1952	14,7	2,9	8,5	1942
3	26,2	1937	22,3	1,7	19,4	1942	34,6	1956	31,3	1,8	27,8	1961	19,0	1961	14,7	2,6	9,5	1939
4	25,6	1937	21,8	1,7	18,6	1961	36,0	1947	31,3	2,3	25,3	1961	18,6	1956	14,6	2,2	9,8	1939
5	25,4	1959	22,1	1,8	17,6	1938	35,3	1947	30,9	2,4	26,0	1938	19,6	1956	14,5	3,0	8,4	1938
6	25,4	1936	21,5	2,3	16,2	1938	36,0	1947	30,9	3,0	23,5	1962	18,9	1958	14,2	2,4	9,2	1938
7	25,2	1936	21,4	2,0	16,2	1938	37,5	1947	30,6	2,6	26,0	1952	19,0	1936	14,3	2,7	7,0	1938
8	25,0	1960	21,5	1,8	17,4	1938	35,2	1947	30,0	2,3	24,3	1940	19,4	1956	14,9	2,5	7,7	1938
9	24,9	1945	21,0	1,6	17,5	1938	33,8	1962	29,6	2,1	25,0	1940	19,0	1945	14,5	2,3	8,4	1938
10	26,1	1945	20,5	2,2	14,8	1939	35,8	1945	29,4	3,3	20,0	1939	18,9	1945	14,0	2,2	9,4	1940
11	24,2	1945	20,5	2,3	13,6	1939	33,4	1945	29,7	2,5	22,3	1948	19,3	1962	13,3	3,2	3,5	1939
12	25,0	1945	20,3	2,4	13,4	1939	34,0	1945	29,6	2,3	22,0	1948	19,5	1962	13,2	3,3	3,6	1939
13	24,2	1945	20,3	2,3	15,8	1939	32,9	1944	29,4	2,9	20,5	1945	18,5	1945	13,3	2,9	7,7	1939
14	23,3	1947	19,8	2,5	12,4	1963	33,7	1947	28,4	2,9	22,8	1948	17,4	1936	12,6	3,0	5,9	1963
15	25,5	1947	20,2	2,4	14,8	1963	34,1	1947	30,0	2,2	23,2	1948	18,6	1947	12,7	3,2	6,9	1963
16	24,1	1946	20,2	2,0	15,0	1948	33,6	1959	29,7	2,2	22,9	1948	20,2	1946	13,0	3,0	7,0	1948
17	23,3	1959	19,7	1,9	14,9	1948	33,1	1956	29,0	2,4	24,2	1951	18,0	1946	12,6	2,8	6,5	1939
18	22,6	1959	19,2	1,8	15,8	1964	32,0	1937	28,3	2,7	21,4	1950	17,8	1959	12,2	2,1	7,4	1939
19	22,3	1965	18,8	2,1	12,8	1942	33,2	1940	28,1	3,3	18,1	1947	15,9	1962	12,1	6,5	4,2	1942
20	23,6	1951	18,3	2,6	13,2	1952	32,1	1951	26,8	3,5	20,4	1952	17,3	1951	11,9	2,8	2,5	1942
21	22,0	1945	18,0	2,6	12,7	1942	31,4	1941	26,5	3,5	16,3	1960	16,8	1948	11,6	3,1	3,3	1942
22	22,4	1951	17,9	2,5	11,5	1949	32,6	1963	26,0	2,7	21,7	1949	15,8	1951	11,0	3,0	4,3	1949
23	21,8	1938	17,1	2,7	12,0	1949	33,6	1963	26,3	3,3	20,0	1936	17,8	1951	10,3	3,0	3,7	1949
24	21,6	1961	17,0	2,6	10,0	1962	31,2	1961	26,3	3,2	19,0	1954	16,5	1938	10,5	3,3	0,9	1962
25	21,6	1951	16,5	2,4	9,8	1962	31,8	1951	26,9	3,5	17,1	1960	15,0	1951	9,9	2,9	2,8	1962
26	22,1	1946	16,2	2,5	10,6	1962	31,5	1951	26,1	2,7	19,4	1960	15,5	1946	9,4	2,9	3,7	1942
27	20,6	1951	15,9	2,5	9,4	1956	31,6	1939	25,6	2,9	15,7	1956	15,1	1951	9,3	2,9	3,5	1942
28	20,0	1955	16,1	2,3	11,3	1956	32,1	1938	26,4	2,9	17,9	1956	13,4	1964	9,0	2,6	3,7	1944

29	19,4	1938	16,2	1,7	12,9	1956	32,0	1938
30	20,6	1938	16,5	2,3	12,4	1964	32,0	1938
1	20,7	1936	16,3	2,4	10,7	1955	32,4	1941
2	20,8	1946	15,9	2,6	10,1	1953	32,6	1941
3	19,7	1946	15,5	2,5	9,4	1953	30,6	1939
4	21,5	1946	15,9	2,5	11,1	1942	30,8	1937
5	22,1	1946	15,6	2,5	10,3	1950	21,8	1946
6	22,0	1946	14,6	2,9	9,5	1944	32,2	1939
7	19,1	1939	14,5	2,4	9,0	1944	28,9	1949
8	18,4	1957	14,3	2,5	8,6	1944	28,0	1939
9	21,1	1957	14,3	2,7	7,1	1961	28,8	1941
10	19,4	1940	14,2	2,7	7,7	1961	29,0	1945
11	19,2	1940	14,2	2,6	10,0	1944	29,0	1940
12	19,2	1940	13,9	2,5	8,4	1957	29,7	1940
13	20,7	1940	13,2	3,1	6,0	1949	28,4	1940
14	20,6	1940	12,9	3,1	5,6	1949	32,0	1940
15	18,2	1965	12,6	3,0	6,5	1949	29,2	1965
16	19,7	1965	12,3	3,4	6,4	1953	29,9	1946
17	18,5	1963	12,5	3,1	7,4	1947	28,7	1946
18	18,4	1946	12,5	2,9	7,3	1958	29,1	1946
19	19,5	1946	11,8	3,2	4,8	1949	28,7	1946
20	18,2	1946	11,6	3,6	-1,1	1949	29,4	1946
21	19,4	1946	12,2	3,5	0,4	1949	30,6	1946
22	17,9	1965	12,6	3,3	3,9	1949	29,9	1942
23	17,3	1963	12,3	2,9	5,0	1949	32,0	1963
24	15,8	1940	11,6	3,7	5,9	1949	25,6	1944
25	16,5	1944	10,7	3,3	1,8	1939	24,9	1950
26	15,8	1947	10,5	3,7	2,4	1924	24,6	1959
27	15,0	1944	9,8	3,6	0,6	1953	25,1	1944
28	14,6	1936	9,5	3,6	0,2	1953	24,1	1958
29	15,0	1936	9,3	3,3	0,5	1953	25,5	1958
30	16,0	1940	8,7	3,0	2,4	1953	25,6	1958
31	13,2	1947	7,8	2,3	3,0	1948	22,8	1941

26,1	2,9	18,3	1965	13,3	1964	9,4	2,3	4,6	1943
26,0	3,0	19,5	1955	15,0	1936	9,8	2,7	5,1	1944

Октябрь

25,8	3,3	18,6	1956	16,0	1936	9,9	2,8	4,0	1955
24,8	4,1	17,0	1953	15,5	1946	10,1	3,2	3,5	1955
25,0	3,3	19,4	1953	13,6	1941	9,1	2,9	3,7	1942
25,1	2,9	19,1	1950	14,2	1951	9,4	3,0	2,6	1953
24,6	3,5	17,4	1944	16,9	1946	9,5	2,7	2,7	1950
23,9	3,8	12,8	1944	16,4	1946	9,3	3,2	2,7	1942
23,5	3,5	12,0	1944	15,4	1939	8,8	2,7	1,8	1953
23,6	3,2	12,9	1961	12,2	1957	7,8	2,6	1,2	1944
23,9	3,1	16,6	1961	15,0	1951	7,9	3,3	1,2	1961
23,2	3,4	14,2	1944	14,6	1940	8,1	3,3	2,0	1937
23,8	1,9	18,7	1961	14,4	1965	7,8	3,1	2,0	1944
22,9	3,9	13,0	1957	14,3	1951	8,0	2,9	1,5	1944
22,4	4,8	9,3	1957	13,6	1940	7,6	2,7	1,2	1949
21,8	5,4	9,7	1957	12,1	1965	7,2	2,6	0,0	1949
21,9	4,8	11,6	1951	11,4	1965	6,6	2,8	0,3	1949
21,8	4,6	12,9	1947	13,9	1940	6,4	3,5	0,5	1949
22,0	4,5	14,6	1940	12,4	1963	6,3	3,0	0,8	1947
21,0	4,7	10,9	1948	11,5	1946	6,7	2,8	0,2	1953
20,8	3,5	12,8	1957	12,6	1946	6,4	3,1	-1,3	1949
20,2	4,5	3,5	1949	13,2	1936	6,1	3,7	-3,9	1949
21,4	4,3	8,3	1949	12,4	1946	6,2	3,5	-5,3	1949
21,8	3,8	12,3	1957	13,7	1965	6,7	3,3	-2,5	1949
21,0	4,0	13,1	1946	12,3	1965	6,5	2,8	-0,4	1949
19,8	3,4	10,4	1937	13,0	1940	6,5	3,2	0,5	1949
18,8	3,9	10,1	1939	12,8	1944	5,7	3,3	-3,4	1939
18,0	4,8	6,7	1953	13,1	1947	5,8	3,9	-3,9	1939
16,9	4,2	5,7	1953	12,5	1940	5,0	4,0	-2,4	1939
17,5	4,2	7,7	1953	11,3	1963	4,6	4,2	-4,7	1953
18,0	4,0	7,5	1965	12,0	1963	3,9	3,9	-3,9	1953
17,2	4,0	6,7	1965	13,0	1940	3,7	3,9	-3,6	1953
15,7	3,8	7,3	1944	7,4	1947	2,9	2,7	-2,9	1948

Число месяца	Средняя температура						Максимальная температура						Минимальная температура					
	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год	$t_{\text{макс}}$	год	$\bar{t}$	σ	$t_{\text{мин}}$	год
Ноябрь																		
1	12,5	1938	7,3	2,8	1,1	1951	24,2	1941	15,0	5,3	2,4	1961	9,6	1947	2,3	2,6	-2,8	1948
2	12,0	1937	7,5	3,2	-1,1	1950	23,4	1939	15,3	3,8	5,1	1951	8,9	1947	2,6	3,1	-5,6	1950
3	15,0	1939	7,4	3,8	-2,0	1950	24,5	1941	14,8	5,0	6,1	1950	10,0	1947	2,6	3,9	-6,6	1950
4	14,3	1941	7,3	3,4	0,0	1950	20,8	1938	15,2	3,8	8,6	1950	9,8	1941	2,1	3,8	-6,4	1950
5	13,6	1941	7,2	3,0	1,4	1943	20,7	1941	14,2	4,1	6,0	1953	11,4	1941	2,4	3,6	-4,5	1943
6	11,6	1952	7,4	2,7	-0,2	1953	23,0	1952	14,5	4,5	3,2	1953	9,4	1941	2,9	3,1	-5,6	1946
7	14,1	1952	7,6	2,8	-0,2	1953	23,0	1952	14,9	4,2	1,3	1953	10,4	1942	2,6	3,0	-5,1	1946
8	12,1	1939	7,5	3,0	-2,2	1953	20,4	1956	15,0	3,9	0,8	1953	9,1	1951	2,5	3,4	-7,5	1953
9	12,3	1951	7,4	3,9	-7,6	1953	21,3	1938	14,5	4,9	-2,4	1953	9,4	1951	3,0	4,1	-11,4	1953
10	14,5	1951	7,0	3,9	-7,1	1953	23,3	1938	14,5	5,1	-1,1	1953	10,7	1951	2,1	4,2	-12,0	1953
11	12,4	1944	5,9	3,3	-5,8	1953	22,3	1938	13,7	4,6	1,2	1953	10,9	1944	1,1	3,7	-10,3	1953
12	11,0	1944	5,6	3,5	-3,4	1953	22,4	1941	13,3	5,0	3,5	1942	8,3	1944	0,6	3,5	-7,9	1953
13	14,0	1941	5,6	3,7	-3,2	1952	20,0	1947	11,9	4,6	0,4	1952	8,0	1959	1,3	4,1	-7,7	1952
14	11,9	1941	5,3	3,3	-4,3	1952	18,6	1946	12,0	3,9	0,2	1952	10,3	1941	0,9	3,8	-6,2	1952
15	10,4	1947	5,0	3,1	-4,0	1952	18,6	1948	11,3	4,4	-2,8	1952	8,1	1947	0,6	3,3	-5,3	1952
16	10,8	1948	4,0	3,9	-3,4	1945	21,1	1948	11,3	5,3	-0,4	1952	6,2	1965	-0,2	3,3	-6,0	1945
17	10,1	1965	3,7	3,9	-3,6	1941	17,4	1947	10,7	5,4	-2,4	1941	6,1	1943	-0,8	3,6	-7,0	1945
18	9,9	1965	3,8	3,6	-6,0	1941	18,6	1965	11,2	4,8	0,5	1941	4,7	1965	-1,0	3,8	-14,1	1941
19	10,1	1965	3,9	3,9	-12,2	1941	19,6	1947	11,5	4,8	-2,7	1941	5,0	1946	-1,1	4,0	-18,0	1941
20	8,2	1965	3,7	4,0	-11,6	1941	18,0	1947	10,8	5,2	-1,3	1941	6,9	1965	-0,9	4,1	-18,1	1941
21	11,5	1953	4,0	3,9	-6,5	1941	19,9	1944	11,4	5,1	0,8	1957	7,0	1953	-0,3	4,3	-14,8	1941
22	10,9	1942	4,0	3,7	-3,8	1957	19,2	1942	10,5	5,1	0,3	1957	6,5	1940	-0,3	4,1	-9,4	1937
23	10,8	1942	3,4	3,9	-7,5	1957	18,8	1936	9,6	5,6	-2,7	1957	6,9	1942	-0,8	3,8	-12,2	1957
24	9,6	1942	2,7	4,4	-6,1	1950	17,9	1947	9,0	4,9	0,3	1962	6,9	1942	-1,3	4,1	-9,2	1946
25	9,8	1964	2,4	4,8	-7,9	1946	17,2	1947	8,4	5,9	-2,5	1950	8,6	1942	-1,6	4,8	-14,6	1946
26	10,8	1955	2,3	5,4	-8,9	1954	19,5	1955	8,4	6,2	-4,2	1962	6,6	1955	-1,7	5,4	-14,5	1946
27	12,0	1936	1,9	5,7	-12,6	1954	18,3	1936	8,1	6,0	-6,9	1954	7,6	1936	-2,2	5,8	-15,8	1954
28	9,6	1936	1,8	5,0	-12,0	1954	18,6	1955	9,0	5,9	—	—	5,3	1942	-2,7	4,8	-16,8	1954

29	9,2	1947	1,9	4,9	-9,6	1954	18,8	1955
30	8,8	1947	1,6	4,9	-10,6	1954	17,7	1955
1	8,0	1936	1,9	4,1	-9,8	1954	15,9	1955
2	9,4	1939	1,8	3,3	-6,3	1954	17,1	1939
3	9,6	1951	1,9	3,1	-5,1	1954	16,4	1951
4	7,9	1939	2,2	3,1	-7,2	1954	14,0	1939
5	7,5	1939	2,0	3,8	-7,5	1954	14,8	1940
6	6,8	1951	1,8	3,4	-7,1	1954	13,8	1936
7	8,0	1951	1,7	3,1	-6,4	1954	15,7	1942
8	7,0	1951	1,5	3,0	-6,2	1950	14,8	1942
9	6,0	1942	1,5	2,9	-5,1	1941	11,6	1951
10	8,9	1955	1,1	3,8	-7,8	1941	16,3	1955
11	6,6	1942	0,8	3,3	-7,4	1941	13,5	1940
12	7,0	1956	0,3	3,2	-7,0	1952	12,7	1956
13	6,1	1955	0,1	3,1	-6,8	1950	12,4	1957
14	6,4	1940	-0,4	3,7	-8,4	1950	15,7	1940
15	6,9	1955	-0,2	3,6	-8,8	1950	14,8	1940
16	4,4	1955	-0,5	3,4	-9,7	1944	13,0	1940
17	4,5	1939	-1,0	3,8	-12,7	1944	12,0	1940
18	4,9	1951	-1,2	4,1	-14,2	1944	11,3	1939
19	6,2	1951	-1,0	3,9	-11,9	1944	12,1	1947
20	6,5	1951	-1,3	3,6	-9,8	1950	12,1	1951
21	4,5	1951	-1,4	4,0	-13,5	1948	10,8	1939
22	4,8	1953	-2,0	5,0	-17,3	1948	11,0	1939
23	4,0	1951	-2,0	4,7	-17,0	1948	12,5	1939
24	4,2	1955	-2,0	4,5	-13,0	1946	13,5	1939
25	4,8	1941	-2,2	4,8	-18,6	1946	12,6	1939
26	5,6	1947	-2,6	4,6	-16,1	1946	10,6	1947
27	3,8	1939	-2,5	3,7	-11,2	1946	8,9	1965
28	5,0	1939	-2,0	3,5	-10,6	1946	11,4	1939
29	3,4	1958	-1,8	3,2	-11,6	1948	12,3	1939
30	3,2	1940	-1,5	3,5	-12,0	1948	12,1	1939
31	3,7	1940	-1,6	3,4	-9,9	1948	12,5	1939

8,3	5,7	—4,4	1950	5,4	1951	—2,3	4,7	—13,4	1954
7,8	5,5	—2,4	1950	4,5	1936	—2,9	5,0	—16,5	1950

Декабрь

7,8	4,6	—0,9	1950	4,8	1943	—2,1	4,7	—15,4	1954
7,8	4,4	—1,6	1954	5,5	1939	—2,1	3,8	—10,8	1954
8,3	4,0	—1,6	1954	5,7	1951	—2,4	3,5	—9,0	1954
8,1	4,3	—0,3	1953	4,4	1957	—2,4	3,1	—11,4	1954
7,9	4,5	—0,8	1959	6,0	1939	—1,7	3,8	—12,0	1954
7,6	4,1	—3,9	1950	5,0	1958	—2,0	3,8	—11,4	1954
7,6	4,0	—2,8	1950	3,8	1951	—2,1	3,1	—12,8	1954
7,2	4,1	—3,6	1950	3,9	1951	—2,5	2,9	—11,0	1954
7,0	3,3	—0,9	1964	3,0	1940	—2,1	2,8	—7,0	1937
6,5	4,5	—4,6	1941	5,7	1955	—2,4	3,9	—10,2	1941
6,2	4,3	—5,6	1941	2,6	1957	—2,9	3,2	—11,0	1941
5,4	4,2	—2,4	1962	2,3	1956	—3,0	3,0	—9,3	1941
5,2	4,2	—3,6	1950	4,4	1942	—3,0	3,5	—10,6	1950
4,9	4,7	—5,9	1944	2,9	1943	—3,8	4,3	—13,8	1950
4,4	4,6	—4,2	1944	3,4	1955	—3,5	3,9	—13,4	1950
4,2	4,2	—6,1	1944	2,5	1938	—3,8	3,5	—12,8	1950
3,7	4,7	—10,0	1944	1,4	1943	—4,2	3,9	—15,3	1944
3,7	4,2	—4,9	1944	1,5	1938	—4,7	4,8	—20,2	1944
4,1	4,1	—3,1	1950	2,9	1951	—4,8	4,9	—18,3	1944
3,8	3,9	—3,4	1950	1,9	1951	—4,7	4,1	—15,5	1944
3,4	4,4	—9,2	1948	1,0	1964	—4,7	4,3	—17,9	1948
3,2	5,1	—9,6	1948	3,4	1951	—5,3	5,6	—21,5	1948
3,0	5,0	—10,0	1948	1,5	1951	—5,8	5,2	—22,2	1948
2,9	4,6	—6,7	1946	2,1	1951	—5,4	5,2	—18,7	1946
3,2	4,7	—9,3	1946	3,0	1951	—6,1	5,5	—23,7	1946
2,3	4,6	—8,4	1946	1,5	1947	—6,2	5,2	—21,4	1946
2,4	3,9	—8,2	1957	1,5	1958	—6,2	4,4	—15,6	1946
3,2	4,2	—5,2	1957	2,0	1958	—5,7	4,0	—15,3	1946
3,1	3,7	—3,4	1948	1,9	1958	—5,3	4,2	—17,8	1948
3,4	4,1	—6,1	1948	1,2	1958	—5,1	4,3	—17,1	1948
2,9	3,9	—6,1	1948	1,6	1958	—5,0	3,7	—13,2	1948

Таблица 8

Температура поверхности почвы (°C) в различные часы суток. Наманган

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	—5	—6	—6	—6	1	5	—0	—4
II	—3	—4	—4	—4	4	9	4	—2
III	5	4	3	5	16	22	16	8
IV	12	11	10	16	30	36	28	15
V	17	16	14	24	40	46	36	21
VI	22	20	18	31	49	56	45	28
VII	24	21	20	32	49	57	47	29
VIII	22	19	18	28	47	55	44	26
IX	16	14	13	20	39	46	34	20
X	10	8	7	10	27	32	21	12
XI	3	2	2	2	14	19	9	5
XII	—1	—2	—2	—2	5	9	2	—0

Таблица 9

Парциальное давление водяного пара (гПа) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	3,9	3,7	3,6	3,6	4,0	4,3	4,4	4,1
II	4,7	4,5	4,4	4,3	4,8	4,9	5,1	5,1
III	7,4	7,1	6,9	7,1	7,5	7,4	7,3	7,8
IV	10,6	10,3	10,1	10,5	10,6	9,8	9,4	10,6
V	12,2	12,1	12,1	12,8	12,1	11,0	10,8	12,1
VI	13,2	13,1	12,7	14,0	13,3	11,9	11,5	13,8
VII	16,2	15,4	14,6	16,6	16,5	15,7	15,3	18,5
VIII	16,7	15,3	14,0	15,8	16,1	15,8	16,4	18,6
IX	12,4	11,6	10,8	11,8	12,2	11,7	12,1	13,5
X	9,0	8,7	8,3	8,6	9,3	8,8	9,4	9,4
XI	6,7	6,4	6,2	6,2	7,1	7,1	7,7	7,1
XII	5,3	5,1	4,9	4,8	5,5	5,6	6,6	5,6

Таблица 10

Относительная влажность воздуха (%) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	79	79	80	80	71	65	70	79
II	79	80	80	80	70	62	64	78
III	73	76	78	76	63	55	53	67
IV	64	68	72	65	52	42	39	54

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
V	55	62	66	56	43	33	33	45
VI	45	51	54	45	34	25	25	37
VII	52	56	58	51	41	33	31	48
VIII	62	64	63	56	44	35	35	56
IX	62	64	64	59	43	34	35	57
X	66	69	69	67	51	41	45	64
XI	74	75	76	76	63	54	61	73
XII	82	83	83	94	76	68	75	82

Таблица 11

Дефицит насыщения (гПа) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	1,0	0,9	0,9	0,8	1,8	2,6	2,1	1,1
II	1,4	1,2	1,1	1,0	2,3	3,6	3,4	1,6
III	3,2	2,6	2,2	2,5	5,3	7,9	8,4	4,5
IV	6,4	5,2	4,3	6,3	11,1	16,4	17,6	10,2
V	10,7	8,2	7,3	11,1	18,4	25,2	26,0	16,6
VI	16,9	13,2	11,2	17,8	27,7	37,2	38,2	24,8
VII	15,2	12,2	10,8	16,3	24,6	33,9	36,5	20,7
VIII	10,5	9,0	8,6	12,7	21,0	29,3	30,9	15,0
IX	7,9	6,8	6,4	8,6	16,6	21,6	23,9	10,4
X	4,9	4,2	3,9	4,5	10,0	14,9	13,3	5,8
XI	2,5	2,9	2,0	1,8	4,6	7,2	5,4	2,8
XII	1,2	1,0	1,0	0,9	1,9	3,0	2,0	1,2

Таблица 12

Повторяемость (%) различных видов осадков

Месяц	Обложные		Ливневые		Смешанные	
	ночь	день	ночь	день	ночь	день
I	100	99	—	1	—	—
II	98	97	2	2	—	1
III	91	90	6	7	3	3
IV	63	58	32	33	5	9
V	39	38	51	53	10	9
VI	32	30	63	64	5	6
VII	24	33	72	62	4	5
VIII	43	45	52	49	5	6
IX	32	36	66	54	1	10
X	74	78	23	17	3	5
XI	89	86	10	10	1	4
XII	98	97	1	2	1	1

Таблица 13

Наибольшее и наименьшее количество осадков (мм) различной обеспеченности выше указанных пределов

Месяц	Наибольшая обеспеченность, %			Наблюдаемый максимум		Наименьшая обеспеченность, %			Наблюдаемый минимум	
	10	5	2	мм	год	80	90	95	мм	год, число лет
I	41	49	60	68	1932	10	6	3	0	1955
II	41	49	62	72	1956	4	1	0	0	4
III	55	66	88	102	1943	11	6	2	1	1891
IV	42	50	59	63	1958	8	6	3	0	1917
V	39	48	63	79	1896	7	4	2	0	2
VI	19	24	31	33	1953	2	1		0	5
VII	16	21	28	30	1940				0	16
VIII	6	12	27	41	1936				0	35
IX	11	23	45	68	1911				0	38
X	36	52	80	97	1911	1			0	10
XI	42	49	57	61	1953	5	2	1	0	1948
XII	41	49	58	63	1924	5	2	1	0	2
Год	262	290	330	355	1902	130	105	80	43	1909

Таблица 14

Суточный максимум осадков x (мм) различной обеспеченности выше указанных пределов

Месяц	$\bar{x}_{\text{макс}}$	Обеспеченность, %						$x_{\text{макс}}$	Дата	
		63 [°]	20	10	5	2	1			
I	9	6	12	16	21	28	33	32	22	1903
II	8	5	12	16	19	24	27	26		1916
III	10	7	14	18	22	27	31	24	30	1943
IV	9	6	12	17	22	28	31	29	23	1911
V	9	5	14	20	27	40	51	50	26	1896
VI	5	2	7	11	14	18	21	20	19	1953
VII	3	1	6	10	12	15	17	14	7	1897
VIII	2	0	2	3	6	11	16	15	12	1958
IX	3	0	3	7	16	33	52	51	26	1911
X	7	3	12	16	22	38	54	52	31	1916
XI	8	5	12	17	21	25	28	25	11	1932
XII	8	4	12	18	25	35	42	41	16	1930
Год	19	15	26	32	40	51	58	52	31	1916

Таблица 15

Число дней с различным количеством осадков

Месяц	Осадки, мм						
	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0	20,0	30,0
I	6,7	5,4	4,8	1,4	0,4		
II	6,7	5,6	4,8	1,4	0,3		
III	7,7	6,2	5,4	2,0	0,5	0,04	

Месяц	Осадки, мм						
	0,1	0,5	1,0	5,0	10,0	20,0	30,0
IV	6,3	5,1	4,3	1,2	0,3	0,04	
V	5,4	4,2	3,6	1,0	0,3	0,1	
VI	4,0	2,8	2,1	0,4	0,1		
VII	2,4	1,7	1,3	0,3	0,1		
VIII	1,1	0,8	0,5	0,1	0,04	0,02	
IX	1,0	0,7	0,5	0,2	0,04		
X	3,4	2,4	2,0	0,7	0,2	0,0	
XI	5,4	4,4	3,7	1,3	0,4	0,1	
XII	6,7	4,9	4,1	1,2	0,3	0,1	0,02
Год	56,8	44,2	37,1	11,2	3,0	0,4	0,02

Таблица 16

Средняя месячная и годовая облачность (баллы) в различные часы суток

Месяц	Время суток, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18

Общая облачность

I	5,5	5,6	5,8	6,9	6,9	6,4	6,6	5,8
II	5,7	5,9	6,3	7,3	6,9	6,8	6,9	6,1
III	6,1	6,2	6,2	7,0	7,0	7,1	7,2	6,7
IV	5,4	5,3	5,7	6,7	6,8	6,8	7,1	6,6
V	4,9	4,3	5,1	5,3	5,0	5,6	6,4	6,1
VI	3,1	2,5	3,0	2,9	2,4	3,2	4,3	4,6
VII	2,6	2,3	2,9	2,7	2,2	2,1	2,6	3,2
VIII	1,7	1,5	1,9	1,8	1,4	1,3	1,6	2,4
IX	2,3	2,2	2,2	2,8	2,1	2,0	2,4	2,5
X	3,2	3,2	3,1	4,5	4,2	4,1	4,5	3,7
XI	4,4	4,4	4,4	5,6	5,4	5,3	5,5	4,8
XII	5,7	5,7	6,0	7,1	7,0	6,9	7,0	6,1
Год	4,2	4,1	4,4	5,0	4,8	4,8	5,2	4,9

Нижняя облачность

I	2,3	2,4	2,7	3,2	2,5	2,0	1,9	2,1
II	1,4	1,6	2,4	2,9	2,2	1,7	1,4	1,4
III	1,6	1,8	2,3	2,5	2,3	2,4	1,7	1,6
IV	1,0	0,9	1,0	1,3	1,5	1,5	1,4	1,2
V	1,0	0,7	1,0	0,9	1,1	1,5	1,7	1,6
VI	0,9	0,7	0,8	0,5	0,6	1,2	1,6	1,6
VII	0,6	0,4	0,7	0,6	0,5	0,8	0,8	1,0
VIII	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4
IX	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,5
X	0,7	0,6	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7
XI	1,2	1,3	1,5	1,8	1,6	1,4	1,2	1,2
XII	2,9	3,0	3,2	3,5	3,2	2,6	2,6	2,5
Год	1,2	1,2	1,4	1,6	1,4	1,4	1,3	1,3

Таблица 17

Повторяемость (%) ясного (0—2 балла) и пасмурного (8—10 баллов) состояния неба по общей (1-я строка) и нижней (2-я строка) облачности

Облачность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ясное состояние неба												
Средняя	32	26	26	29	40	53	65	70	75	55	38	30
	68	70	72	78	81	82	89	94	96	90	78	63
Наибольшая	56	46	48	47	57	74	85	87	93	80	63	55
	92	90	90	88	93	93	97	99	100	99	93	93
Наименьшая	10	10	10	7	21	16	36	55	52	20	14	5
	39	49	48	52	50	52	57	72	75	61	52	38
Пасмурное состояние неба												
Средняя	55	60	60	54	41	25	17	13	12	28	46	58
	27	21	14	7	4	5	2	2	2	2	16	30
Наибольшая	85	82	81	84	60	49	33	27	22	62	76	87
	59	38	41	33	36	16	13	12	8	22	41	55
Наименьшая	23	30	36	39	26	15	6	2	4	11	24	35
	4	5	2	2	0	1	0	0	0	0	2	3

Таблица 18

Повторяемость (%) ограниченной дальности видимости при различных атмосферных явлениях

Дальность видимости, км	Мгла, дымка	Дымка	Туман	Пыльная буря	Морось	Дождь	Снег
0,5			91,6	7			1,4
0,5—1	27		40	13		4	15
1—2	7	55		12	1	15	10
2—4	19	65		1,5	1	8,5	5

Таблица 19

Повторяемость (%) температуры и относительной влажности воздуха за все сроки

Относительная влажность, %	Температура, °С								Повторяемость, %
	—24,9... —20,0	—19,9... —15,0	—14,9... —10,0	—9,9... —5,0	—4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	

Январь

100—90	0,1	0,3	1,4	4,8	13,4	11,5	0,1		31,6
89—80	0,1	0,6	2,4	5,7	10,8	8,4	0,7		28,6
79—70		0,3	1,3	4,3	6,2	4,9	0,9		17,9

Относительная влажность, %	Температура, °C								Повторяемость, %
	-24,9... -20,0	-19,9... -15,0	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	
69—60		0,1	0,5	1,6	2,9	3,7	0,9	0,0	9,7
59—50			0,1	0,7	1,3	2,7	1,5	0,1	6,5
49—40				0,1	0,6	1,3	1,5	0,4	3,9
39—30					0,1	0,6	0,7	0,3	1,7
≤29						0,0	0,2	0,0	0,3
Повторяемость, %	0,2	1,2	5,7	17,1	35,3	33,2	6,4	0,8	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C								Повторяемость, %
	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	
100—90	0,1	1,8	5,0	0,7					7,5
89—80	0,0	0,7	3,5	6,8	2,3	0,1			13,5
79—70	0,1	0,5	2,7	8,0	4,8	0,4			16,8
69—60		0,4	1,4	6,3	5,1	1,4	0,0		14,6
59—50		0,1	1,6	4,2	7,2	2,4	0,1		15,6
49—40		0,0	0,3	2,7	5,5	4,5	1,0		13,9
39—30		0,0	0,1	1,3	2,9	4,4	1,7	0,2	10,6
≤29				0,3	1,3	2,8	2,9	0,7	8,0
Повторяемость, %	0,1	3,7	14,6	30,1	29,1	15,9	5,7	0,9	100,0

Апрель

100—90	0,1	1,8	5,0	0,7					7,5
89—80	0,0	0,7	3,5	6,8	2,3	0,1			13,5
79—70	0,1	0,5	2,7	8,0	4,8	0,4			16,8
69—60		0,4	1,4	6,3	5,1	1,4	0,0		14,6
59—50		0,1	1,6	4,2	7,2	2,4	0,1		15,6
49—40		0,0	0,3	2,7	5,5	4,5	1,0		13,9
39—30		0,0	0,1	1,3	2,9	4,4	1,7	0,2	10,6
≤29				0,3	1,3	2,8	2,9	0,7	8,0
Повторяемость, %	0,1	3,7	14,6	30,1	29,1	15,9	5,7	0,9	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C						Повторяемость, %
	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	35,0... 39,9	
100—90							
89—80							
79—70							
69—60							
59—50							
Повторяемость, %							

Июль

100—90	0,0	0,3	0,1	0,0			0,5
89—80		0,9	1,0	0,8	0,1		2,8
79—70		1,0	3,0	1,8	0,5		6,2
69—60		1,0	8,6	3,4	0,8		13,7
59—50	0,0	0,8	11,9	8,5	2,2	0,0	23,4

Относительная влажность, %	Температура, °C						Повторяемость, %
	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	35,0... 39,9	
49—40		0,3	6,7	9,7	6,1	0,3	23,1
39—30		0,1	1,1	5,3	11,5	2,6	20,5
≤29				1,4	5,9	2,3	9,6
Повторяемость, %	0,1	1,6	13,2	24,3	27,1	5,3	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C								Повторяемость, %
	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	

Октябрь

100—90	0,7	2,2	5,8	3,9	0,3				12,8
89—80	0,1	2,1	6,4	5,6	0,8				15,1
79—70	0,2	1,0	4,8	6,9	1,2				14,1
69—60	0,1	0,5	5,1	7,5	2,5	0,2			15,7
59—50	0,3	0,6	3,1	6,5	3,4	0,6			14,3
49—40		0,8	1,0	4,1	4,2	2,1	0,5		11,9
39—30			0,8	1,0	3,6	4,4	0,7	0,1	10,8
≤29				0,3	0,9	2,5	2,0	0,0	53,1
Повторяемость, %	1,0	6,5	26,2	35,4	16,8	9,8	4,1	0,1	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C												Повторяемость, %
	-24,9... -20,0	-19,9... -15,0	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	35,0... 39,9

Год

100—90	0,0	0,0	0,3	1,0	4,1	4,6	2,3	0,8	0,3	0,0	0,0				13,2
89—80	0,0	0,1	0,4	1,2	2,9	4,1	2,6	2,0	1,3	0,5	0,2	0,0			15,4
79—70	0,0	0,1	0,2	0,7	1,6	2,6	2,5	2,4	2,2	1,1	0,5	0,1			13,8
69—60		0,0	0,1	0,3	0,7	1,6	2,0	2,4	2,9	2,9	0,7	0,1			13,8
59—50			0,0	0,1	0,3	0,9	1,7	2,0	3,1	4,5	1,7	0,3	0,0		14,7
49—40				0,0	0,1	0,4	0,9	1,5	2,0	3,7	2,7	1,1	0,0		12,5
39—30				0,0	0,0	0,2	0,5	0,7	1,0	2,1	3,4	2,9	0,4		11,1
≤29						0,0	0,1	0,1	0,5	0,8	1,6	2,2	0,4		5,6
Повторяемость, %	0,0	0,2	1,0	3,3	9,7	14,3	12,6	11,9	13,3	15,5	10,8	6,7	0,8	100,0	

Таблица 20

Повторяемость (%) температуры и относительной влажности воздуха в 7 ч

Относительная влажность, %	Температура, °C							Повторяемость, %
	-24,9... -20,0	-19,9... -15,0	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	

Январь

100—90	0,2	0,7	3,0	8,7	21,3	11,0		45,0
89—80	0,2	1,3	3,4	8,0	13,0	4,5	0,1	30,5
79—70		0,6	2,3	5,9	6,3	2,6	0,1	17,7
69—60			1,1	1,4	2,3	0,6		5,3
59—50			0,1	0,1	0,2	0,4	0,1	1,0
49—40					0,1	0,2		0,3
39—30						0,1		0,1
≤29						0,1		0,1
Повторяемость, %	0,5	2,5	9,9	24,1	43,2	19,5	0,3	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C						Повторяемость, %
	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	

Апрель

100—90	0,2	0,7	3,4	6,6	0,7		11,6
89—80		0,6	5,7	10,0	3,1		19,3
79—70	0,2	0,9	3,7	13,4	4,9	0,1	23,2
69—60		0,9	2,4	9,1	4,4	0,6	17,4
59—50		0,2	2,3	6,0	7,6	0,4	16,6
49—40		0,1	0,6	2,2	3,7	1,0	7,7
39—30			0,2	1,3	1,6	0,3	3,4
≤29					0,4	0,4	0,9
Повторяемость, %	0,4	3,3	18,3	48,7	26,3	2,9	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C				Повторяемость, %
	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	

Июль

100—90	0,1	0,2			0,3
89—80	0,7	1,2	0,1		2,0
79—70	0,6	5,1	0,2		5,9

Относительная влажность, %	Температура, °C				Повторяемость, %
	15,0... 18,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	
69—60	0,7	15,2	3,6		19,5
59—50	0,3	20,5	18,8	0,1	39,7
49—40	0,1	8,1	18,2		26,5
39—30		1,0	4,6	0,4	6,0
≤29				0,1	0,1
Повторяемость, %	2,4	51,4	45,5	0,7	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C					Повторяемость, %
	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	

Октябрь

100—90	1,7	4,5	10,7	5,3	0,1	22,3
89—80	0,2	4,1	9,3	6,1	0,1	19,9
79—70	0,2	1,7	8,2	6,6	0,6	17,2
69—60	0,2	1,0	9,2	7,7	1,1	19,2
59—50	0,1	1,2	5,1	6,2	0,3	13,0
49—40		0,2	1,0	4,7	0,9	6,8
39—30			0,2	0,6	0,8	1,6
≤29						
Повторяемость, %	2,4	12,7	43,8	37,2	3,9	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C											Повторяемость, %
	-24,9... -20,0	-19,9... -15,0	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9

Год

100—90	0,0	0,1	0,6	2,0	6,7	5,9	3,0	1,3	0,3	0,0			19,8
89—80	0,1	0,2	0,7	2,0	4,0	4,3	3,0	2,2	1,2	0,3	0,0		17,8
79—70	0,0	0,1	0,3	0,9	1,8	2,7	2,5	2,8	3,1	1,4	0,1		15,7
69—60			0,2	0,3	0,8	1,4	1,7	2,5	3,7	4,7	0,5		15,8
59—50			0,0	0,0	0,2	0,8	1,2	1,7	3,3	7,6	2,6	0,0	17,4
49—40					0,4	0,2	0,3	0,8	1,7	4,0	3,1		10,2
39—30					0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,0	1,3	0,0	3,0
≤29							0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3
Повторяемость, %	0,1	0,4	1,8	5,2	13,6	15,3	11,8	11,6	13,7	19,0	7,6	0,1	100,0

Таблица 21

Повторяемость (%) температуры и относительной влажности воздуха в 13 ч

Относительная влажность, %	Температура, °C						Повторяемость, %
	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	

Январь

100—90	0,3	1,5	4,7	7,2	0,1		13,8
89—80	0,3	2,2	4,1	7,7	1,2		15,7
79—70		1,2	3,8	5,9	2,8		13,8
69—60		1,2	3,7	8,9	3,3	0,1	17,1
59—50	0,2	1,6	2,8	8,0	5,7	0,5	18,7
49—40		0,3	1,8	4,1	5,7	1,6	13,6
39—30			0,5	2,2	2,7	1,0	6,4
≤29				0,1	0,8	0,1	1,01
Повторяемость, %	0,9	8,1	21,4	44,1	22,3	3,3	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C						Повторяемость, %
	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9

Апрель

100—90	0,2	0,2	0,7	0,3			1,5
89—80	0,1	0,2	2,1	0,6			3,0
79—70	0,1	0,6	2,2	2,8	0,3		6,0
69—60	0,1	0,7	2,2	4,5	1,3	0,1	8,9
59—50		0,6	0,9	5,2	4,1	0,3	12,1
49—40			1,2	6,1	9,1	2,6	19,0
39—30	0,1	0,1	1,1	3,8	1,19	5,8	23,5
≤29			0,6	2,8	8,9	10,9	26,0
Повторяемость, %	0,7	2,3	12,0	26,1	35,8	19,7	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °C					Повторяемость, %
	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	35,0... 39,9	

Июль

100—90	0,1					0,1
89—80		0,3				0,3
79—70		0,3				0,3
69—60		0,6	0,4			1,0

Относительная влажность, %	Температура, °С					Повторяемость, %
	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	35,0... 39,9	
59—50		0,4	2,6	0,6	0,1	3,7
49—40		0,1	4,4	12,4	0,8	17,6
39—30			4,4	34,7	9,5	48,5
≤29			1,6	18,0	8,9	28,4
Повторяемость, %	0,1	1,8	13,3	65,6	19,3	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °С							Повторяемость, %
	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	30,0... 34,9	

Октябрь

100—90		1,0	0,6					1,6
89—80	0,2	1,1	1,1	0,1				2,6
79—70		0,6	13,3	1,2				3,1
69—60	0,1	0,7	1,6	2,2	0,8			5,3
59—50	0,2	0,1	3,3	5,0	1,9			10,6
49—40		0,4	2,3	7,3	8,0			19,9
39—30			0,9	10,9	16,9	6,7	0,4	35,8
≤29			0,1	3,3	9,8	7,8	0,1	21,1
Повторяемость, %	0,6	3,9	11,2	30,1	37,4	16,2	0,6	100,0

Относительная влажность, %	Температура, °С									Повторяемость, %
	-14,9... -10,0	-9,9... -5,0	-4,9... 0,0	0,0... 4,9	5,0... 9,9	10,0... 14,9	15,0... 19,9	20,0... 24,9	25,0... 29,9	

Год

100—90	0,0	0,2	1,3	2,2	0,7	0,3	0,1				4,8
89—80	0,0	0,4	0,9	2,3	1,1	0,6	0,2	0,1			5,5
79—70	0,0	0,2	0,9	1,9	1,8	1,0	0,6	0,2	0,0	0,0	6,4
69—60		0,2	0,8	1,9	2,2	1,6	0,9	0,6	0,1	0,0	8,4
59—50	0,0	0,2	0,5	1,7	2,7	2,3	1,7	1,3	0,8	0,2	11,5
49—40		0,1	0,4	0,9	1,9	2,7	2,3	2,7	3,4	2,6	17,0
39—30			0,1	0,3	1,0	1,5	2,5	4,4	7,6	3,6	28,3
≤29				0,0	0,2	0,4	1,4	2,5	4,7	7,4	18,3
Повторяемость, %	0,1	1,2	4,9	11,1	11,6	10,3	9,7	11,6	16,6	19,8	100,0

Таблица 22

Повторяемость (%) температуры воздуха и скорости ветра за все сроки

Температура, °C	Скорость ветра, м/с						Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20
Январь							
—21,9... —20	0,16						0,16
—19,9... —18	0,24						0,24
—17,9... —16	0,22	0,35	0,03				0,59
—15,9... —14	0,62	0,65	0,98				1,35
—13,9... —12	1,32	0,62	0,30				2,24
—11,9... —10	1,91	1,21	0,27	0,05			3,45
—9,9... —8	2,91	1,70	0,73	0,05			5,39
—7,9... —6	4,66	2,37	0,67	0,11	0,03		7,84
—5,9... —4	5,74	3,02	0,46	0,08			9,30
—3,9... —2	3,35	3,58	0,57	0,08	0,03		13,61
—1,9... —0,1	10,91	4,74	0,62	0,05			16,63
0,0... 1,9	11,83	5,66	1,46	0,08			19,02
2,0... 3,9	6,39	2,96	0,57	0,13			10,05
4,0... 5,9	3,45	1,67	0,43	0,13			5,69
6,0... 7,9	1,08	1,16		0,05			2,29
8,0... 9,9	0,92	0,40	0,05				1,37
10,0... 11,9	0,46	0,16	0,05				0,67
12,0... 13,9	0,05	0,03	0,03				0,11
Повторяемость, %	62,22	30,29	6,60	0,84	0,06		100
Апрель							
—1,9... —0,1	0,08	0,03			0,03		0,14
0,0... 1,9	0,14	0,14	0,11		0,03		0,42
2,0... 3,9	0,50	0,33	0,20	0,03	0,03		1,09
4,0... 5,9	1,00	0,50	0,25	0,14		0,03	1,93
6,0... 7,9	1,98	1,09	0,50	0,20	0,03	0,06	3,85
8,0... 9,9	3,38	1,84	0,92	0,39	0,03	0,03	6,64
10,0... 11,9	5,22	2,99	1,53	0,59	0,03	0,14	10,52
12,0... 13,9	7,03	4,66	2,34	0,61	0,20	0,03	14,90
14,0... 15,9	7,03	4,83	2,01	0,81	0,22	0,11	15,04
16,0... 17,9	5,97	4,02	2,34	0,70	0,11	0,08	13,28
18,0... 19,9	5,25	2,65	1,14	0,47	0,14	0,08	9,74
20,0... 21,9	4,05	2,46	0,98	0,17	0,06	0,03	9,81
22,0... 23,9	2,71	2,29	0,84	0,17		0,08	6,11
24,0... 25,9	2,26	1,48	0,25	0,14		0,03	4,16
26,0... 27,9	1,26	0,70	0,28	0,06			2,32
28,0... 29,9	0,53	0,61	0,06				1,20
30,0... 31,9	0,33	0,31	0,06				0,70
32,0... 33,9	0,06	0,03	0,03				0,11
34,0... 35,9	0,03	0,03					0,06
Повторяемость, %	48,80	30,97	13,84	4,46	0,86	0,70	100

Температура, °C	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	

Июль

12... 13,9	0,03							0,03
14... 15,9	0,08	0,08						0,16
16... 17,9	0,38	0,32	0,08					0,78
18... 19,9	2,05	0,89	0,49	0,05				3,48
20... 21,9	5,37	2,86	0,97	0,11	0,03			9,34
22... 23,9	7,32	4,56	1,81	0,32				14,01
24... 25,9	8,29	5,21	2,00	0,49	0,16	0,05		16,20
26... 27,9	7,51	3,16	1,21	0,16	0,08	0,08		12,20
28... 29,9	7,05	2,97	0,78	0,49	0,03	0,08		11,39
30... 31,9	6,70	3,24	1,19	0,43	0,03			11,58
32... 33,9	5,51	4,43	1,00	0,16	0,03	0,03		11,15
34... 35,9	3,89	3,00	0,51	0,03	0,03	0,03		7,48
36... 37,9	1,19	0,59	0,05					1,84
38... 39,9	0,24	0,11						0,35
Повторяемость, %	55,59	31,43	10,10	2,24	0,38	0,27		100

Октябрь

—3,9... —2,0	0,20	0,06	0,03					0,28
—1,9... —0,1	0,15	0,20	0,11					0,76
0,0... 1,9	0,95	0,45	0,11					1,51
2,0... 3,9	1,45	1,01	0,39		0,03	0,03		2,91
4,0... 5,9	2,97	2,01	0,70	0,06			0,03	5,76
6,0... 7,9	5,40	3,36	0,98	0,17	0,06	0,06	0,03	10,01
8,0... 9,9	6,60	4,36	1,51	0,14	0,03			12,64
10,0... 11,9	7,30	6,46	1,96	0,22		0,06	0,03	16,03
12,0... 13,9	7,55	4,28	1,79	0,17		0,03	0,03	13,85
14,0... 15,9	5,06	3,19	1,37	0,25	0,03	0,06		9,96
16,0... 17,9	3,33	2,24	0,90	0,11	0,06		0,03	6,66
18,0... 19,9	2,55	2,49	0,48	0,06	0,03			5,59
20,0... 21,9	2,13	1,43	0,34	0,08				3,97
22,0... 23,9	1,93	1,65	0,22	0,08				3,89
24,0... 25,9	2,01	1,12	0,11	0,03		0,03		3,30
26,0... 27,9	1,51	0,62	0,03		0,03			2,18
28,0... 29,9	0,45	0,11						0,56
30,0... 31,9	0,14							0,14
Повторяемость, %	51,97	35,02	11,02	1,37	0,25	0,22	0,14	100

Год

—23,9... —22,0	0,00							0,00
—21,9... —20,0	6,02	0,00						0,03
—19,9... —18,0	0,03	0,00	0,00					0,03
—17,9... —16,0	0,04	0,04	0,01					0,09

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
—15,9... —14,0	0,09	0,09	0,02					0,20
—13,9... —12,0	0,18	0,12	0,05					0,35
—11,9... —10,0	0,32	0,20	0,07	0,01				0,59
—9,9... —8,0	0,48	0,31	0,12	0,01				0,91
—7,9... —6,0	0,82	0,47	0,12	0,02	0,00	0,00		1,44
—5,9... —4,0	1,28	0,66	0,14	0,03	0,00	0,00		2,11
—3,9... —2,0	2,27	1,02	0,21	0,04	0,00	0,01		3,54
—1,9... —0,1	3,10	1,34	0,40	0,04	0,01	0,01		4,90
0,0... 1,9	3,62	1,98	0,51	0,07	0,01	0,00	0,00	6,20
2,0... 3,9	3,06	1,71	0,53	0,11	0,03	0,00	0,00	5,45
4,0... 5,9	2,63	1,56	0,55	0,12	0,02	0,00	0,01	4,91
6,0... 7,9	2,52	1,61	0,55	0,12	0,02	0,02	0,01	4,85
8,0... 9,9	2,38	1,56	0,51	0,11	0,03	0,01	0,00	4,59
10,0... 11,9	2,49	1,62	0,52	0,13	0,02	0,02	0,01	4,80
12,0... 13,9	2,50	1,53	0,61	0,14	0,03	0,01	0,01	4,82
14,0... 15,9	2,54	1,56	0,60	0,13	0,03	0,02	0,01	4,88
16,0... 17,9	2,65	1,67	0,72	0,15	0,02	0,01	0,01	5,23
18,0... 19,9	3,06	1,77	0,68	0,18	0,04	0,01		5,75
20,0... 21,9	3,31	1,99	0,82	0,18	0,03	0,03	0,01	6,36
22,0... 23,9	3,30	1,88	0,88	0,20	0,03	0,02	0,01	6,33
24,0... 25,9	3,14	1,74	0,66	0,21	0,03	0,02	0,00	5,81
26,0... 27,9	2,35	1,33	0,47	0,14	0,03	0,02	0,01	4,35
28,0... 29,9	2,13	1,25	0,35	0,13	0,03	0,01	0,00	3,91
30,0... 31,9	1,81	1,11	0,32	0,12	0,01	0,01		3,38
32,0... 33,9	1,28	1,03	0,21	0,02	0,00	0,00		2,54
34,0... 35,9	0,70	0,50	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	1,30
36,0... 37,9	0,18	0,10	0,01	0,00				0,29
38,0... 39,9	0,04	0,01	0,00					0,05
Повторяемость, %	54,28	37,78	10,74	2,40	0,45	0,25	0,10	100

Таблица 23

Повторяемость (%) температуры воздуха при различной скорости ветра в 7 ч

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
Январь								
—21,9... —20,0	0,43							0,43
—19,9... —18,0	0,65							0,65
—17,9... —16,0	0,11	0,86	0,11					1,08
—15,9... —14,0	1,40	1,29						2,69
—13,9... —12,0	2,80	1,08	0,22					4,09
—11,9... —10,0	3,33	1,83	0,32	0,11				5,59
—9,9... —8,0	4,73	2,90	1,08	0,11				8,82

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
—7,9... —6,0	6,34	2,47	0,54					9,35
—5,9... —4,0	6,77	5,05	0,65	0,11				12,58
—3,9... —2,2	13,23	4,30	0,86					18,39
—1,9... —0,1	11,94	4,73	0,75	0,11				17,53
0,0... 1,9	10,00	3,44	1,18	0,11				14,73
2,0... 3,9	2,37	0,54	0,32	0,11				3,33
4,0... 5,9	0,11	0,43		0,11				0,65
6,0... 7,9		0,11						0,11
Повторяемость, %	64,19	29,03	6,02	0,75				100

Апрель

—1,9... —0,1	0,34					0,11		0,45
0,0... 1,9		0,22	0,11					0,34
2,0... 3,9	0,89	0,67	0,22	0,11				1,90
4,0... 5,9	1,56	1,01	0,34	0,22				3,13
6,0... 7,9	3,91	2,01	0,67	0,11				6,70
8,0... 9,9	5,59	2,57	0,89	0,56			0,11	9,72
10,0... 11,9	9,83	5,14	1,68	0,67				17,32
12,0... 13,9	9,94	6,70	3,24	0,78	0,11			20,78
14,0... 15,9	9,94	6,26	2,79	0,34				19,33
16,0... 17,9	6,03	3,24	2,46	0,22	0,11			12,07
18,0... 19,9	2,91	1,23	1,23					5,36
20,0... 21,9	1,01	0,67	0,67	0,11				2,46
22,0... 23,9	0,34		0,11					0,45
Повторяемость, %	52,29	29,72	14,41	3,13	0,22		0,11	100

Июль

16,0... 17,9	0,32	0,32						0,65
18,0... 19,9	1,40	0,43	0,22					2,05
20,0... 21,9	5,60	3,34	0,65		0,11			9,69
22,0... 23,9	13,56	6,57	2,37	0,22				22,71
24,0... 25,9	21,42	10,23	3,34	0,32	0,11			35,41
26,0... 27,9	15,18	6,78	1,72	0,11				23,78
28,0... 29,9	3,34	4,61	0,11					5,06
30,0... 31,9	0,32	0,11	0,22					0,65
Повторяемость, %	61,14	29,39	8,61	0,65	0,22			100

Октябрь

—3,3... —2,0	0,56	0,22	0,11					0,89
—1,9... —0,1	1,00	0,45	0,11					1,56
0,0... 1,9	2,01	1,73	0,11			0,11		3,35

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
2,0... 3,9	3,79	1,67	0,67					6,25
4,0... 5,9	6,03	4,35	1,12	0,22	0,11		0,11	11,45
6,0... 7,9	10,04	5,02	1,67	0,11	0,11			17,19
8,0... 9,6	10,71	6,70	0,78	0,22				18,42
10,0... 11,9	10,94	6,70	1,56	0,33				19,42
12,0... 13,9	7,92	4,46	1,00					13,73
14,0... 15,9	3,57	1,34	0,56					5,47
16,0... 17,9	0,78	0,33	0,56	0,11				1,67
18,0... 19,9	0,11	0,33						0,56
Повторяемость, %	57,48	32,81	8,26	1,00	0,22	0,11	0,11	100

Год

—23,9... —22,0	0,01							0,01
—21,9... —20,0	0,06	0,01						0,06
—19,9... —18,0	0,07		0,01					0,08
—17,9... —16,0	0,06	0,09	0,02					0,17
—15,9... —14,0	0,17	0,17	0,05					0,38
—13,9... —12,0	0,40	0,25	0,05					0,70
—11,9... —10,0	0,54	0,32	0,10	0,02				0,98
—9,9... —8,0	0,87	0,54	0,18	0,02	0,01			1,63
—7,9... —6,0	1,20	0,56	0,15	0,03	0,01	0,01		1,95
—5,9... —4,0	1,89	1,09	0,26	0,05		0,01		3,30
—3,9... —2,0	3,50	1,46	0,27	0,04		0,02		5,29
—1,9... —0,1	4,13	1,68	0,45	0,05	0,02	0,03		6,35
0,0... 1,9	4,42	2,22	0,56	0,06	0,01			7,27
2,0... 3,9	3,25	1,87	0,56	0,02	0,02	0,00		5,83
4,0... 5,9	2,34	1,32	0,59	0,13	0,01			4,39
6,0... 7,9	2,72	1,43	0,46	0,11	0,02		0,02	4,76
8,0... 9,9	2,47	1,52	0,31	0,12	0,01		0,01	4,44
10,0... 11,9	2,64	1,41	0,41	0,11	0,01			4,58
12,0... 13,9	2,63	1,34	0,52	0,13	0,01	0,01		4,64
14,0... 15,9	2,66	1,47	0,49	0,05	0,02	0,01		4,69
16,0... 17,0	3,02	1,56	0,62	0,06	0,00			5,26
18,0... 19,9	3,59	1,74	0,56	0,11	0,02	0,01		6,02
20,0... 21,9	4,01	2,13	0,84	0,17	0,03			7,17
22,0... 23,9	4,75	2,14	1,10	0,12				8,12
24,0... 25,9	4,39	1,99	0,86	0,13	0,01			7,38
26,0... 27,9	2,25	1,10	0,39	0,03				3,77
28,0... 29,9	0,45	0,21	0,04					0,70
30,0... 31,9	0,03	0,01	0,03					0,06
Повторяемость, %	58,54	29,64	9,86	1,63	0,20	0,10	0,03	100

Таблица 24

Повторяемость (%) температуры воздуха при различной скорости ветра в 13 ч

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
Январь								
—13,9... —12,0	0,11							0,11
—11,9... —10,0	0,54	0,11	0,11					0,76
—9,9... —8,0	1,41	0,32	0,11					1,84
—7,9... —6,0	2,49	0,86	0,32	0,11	0,11			3,89
—5,9... —4,0	4,65	0,54						5,19
—3,9... —2,0	5,73	1,95	0,11	0,11				7,89
—1,9... —0,1	7,57	3,24	0,54	0,11				11,46
0,0... 1,9	10,81	5,84	0,86	0,11				17,62
2,0... 3,9	11,46	5,51	0,65	0,22				17,84
4,0... 5,9	10,79	4,55	1,07	0,22				16,63
6,0... 7,9	4,11	4,11		0,11				8,32
8,0... 9,9	3,57	1,51	0,22					5,30
10,0... 11,9	1,84	0,65	0,22					2,70
12,0... 13,9	0,22	0,11	0,11					0,43
Повторяемость, %	65,30	29,30	4,32	0,97	0,11			100
Апрель								
0,0... 1,9		0,11						0,11
2,0... 3,9	0,11	0,22						0,33
4,0... 5,9		0,11	0,22					0,33
6,0... 7,9	0,45	0,33	0,11					0,89
8,0... 9,9	0,11	0,67	0,45	0,11				1,34
10,0... 11,9	0,78	1,00	0,56	0,22		0,45		3,01
12,0... 13,9	1,23	1,56	1,00	0,33	0,22			4,35
14,0... 15,9	2,90	2,68	1,12	0,56	0,22	0,33		7,81
16,0... 17,9	4,13	4,13	2,23	0,45				10,94
18,0... 19,9	4,46	5,36	1,12	0,56	0,11	0,22	0,22	11,83
20,0... 21,9	6,25	5,69	2,34	0,45	0,11	0,11		15,18
22,0... 23,9	5,13	7,48	2,46	0,45				15,51
24,0... 25,9	5,58	4,69	0,56	0,45			0,11	11,27
26,0... 27,9	4,91	2,57	1,00	0,22				8,82
28,0... 29,9	2,12	2,46	0,22					4,80
30,0... 31,9	1,34	1,23	0,22					2,79
32,0... 33,9	0,22	0,11	0,11					0,45
34,0... 35,9	0,11	0,11						0,22
Повторяемость, %	39,84	40,51	13,73	3,79	0,67	1,12	0,33	100
Июль								
18,0... 19,9			0,11					0,11
20,0... 21,9		0,22						0,22
22,0... 23,9	0,32	0,54	0,22					1,08
24,0... 25,9	0,54	0,65	0,22	0,11	0,22			1,73
26,0... 27,9	0,97	1,51	0,32					2,81
28,0... 29,9	3,35	4,64	1,19	0,11				9,29
30,0... 31,9	6,26	9,40	1,19	0,22				17,06
32,0... 33,9	14,90	14,36	2,59	0,22				32,07

Температура, °С	Скорость ветра, м/с							Повторяе- мость, %
	0—1	2—3	4—6	7—10	11—15	16—19	20	
34,0... 35,9	16,41	9,40	1,40		0,11	0,11		27,43
36,0... 37,9	5,40	2,59	0,22					8,21
Повторяемость, %	48,16	43,30	7,45	0,65	0,33	0,11		100

Октябрь

2,0... 3,9		0,11	0,11		0,11			0,34
4,0... 5,9	0,34	0,34	0,22					0,89
6,0... 7,9	0,56	0,45	0,11	0,11		0,11		1,34
8,0... 9,9	1,01	0,56	0,34					1,90
10,0... 11,9	1,01	1,34	0,22	0,11				2,68
12,0... 13,9	2,46	1,68	0,89	0,11		0,11		5,25
14,0... 15,9	2,79	2,68	0,67	0,22				6,37
16,0... 17,9	4,92	3,91	1,12	0,22	0,11			40,28
18,0... 19,9	7,82	7,60	1,12	0,11				16,65
20,0... 21,9	8,16	5,14	1,01	0,11				14,41
22,0... 23,9	7,71	6,48	0,89	0,22				15,31
24,0... 25,9	8,04	4,47	0,34	0,11				13,07
26,0... 27,9	6,03	2,46	0,11		0,11			8,72
28,0... 29,9	4,79	0,45						2,23
30,0... 31,9	0,56							0,56
Повторяемость, %	53,18	37,65	7,15	1,34	0,34	0,34		100

Год

—13,9... —12,0	0,02							0,02
—11,9... —10,0	0,08	0,01	0,02					0,11
—9,9... —8,0	0,18	0,03	0,01					0,21
—7,9... —6,0	0,34	0,14	0,03	0,02	0,01			0,53
—5,9... —4,0	0,77	0,23	0,01	0,01		0,01		1,02
—3,9... —2,0	1,25	0,42	0,07	0,02				1,77
—1,9... —0,1	1,62	0,67	0,22	0,06				2,58
0,0... 1,9	2,46	1,41	0,29	0,07		0,01		4,24
2,0... 3,9	2,65	1,42	0,30	0,09	0,02			4,48
4,0... 5,9	2,76	1,57	0,40	0,06	0,02	0,01		4,80
6,0... 7,9	2,41	1,78	0,36	0,06	0,01	0,04	0,01	4,66
8,0... 9,9	2,29	1,66	0,41	0,06	0,03	0,01		4,46
10,0... 11,9	2,11	1,49	0,28	0,09		0,04		4,01
12,0... 13,9	1,74	1,64	0,40	0,12	0,03	0,02		3,95
14,0... 15,9	1,89	1,33	0,44	0,09	0,04	0,03		3,82
16,0... 17,9	1,73	1,42	0,42	0,09	0,03	0,01		3,71
18,0... 19,9	1,89	1,71	0,37	0,11	0,02	0,02		4,05
20,0... 21,9	1,79	1,79	0,53	0,11	0,03	0,01	0,02	4,24
22,0... 23,9	1,86	1,93	0,64	0,17	0,03			4,63
24,0... 25,9	2,56	2,38	0,46	0,15	0,03	0,01		5,59
26,0... 27,9	2,61	2,64	0,65	0,11	0,04		0,05	6,09
28,0... 29,9	3,46	3,52	0,80	0,12			0,01	7,91
30,0... 31,9	3,48	4,06	0,76	0,16	0,01			8,46
32,0... 33,9	3,96	3,75	0,65	0,02				8,38
34,0... 35,9	2,85	1,75	0,30	0,02				4,96
36,0... 37,9	0,77	0,42	0,04	0,01				1,24
38,0... 39,9	0,06		0,01					0,07
Повторяемость, %	49,53	93,13	8,88	1,82	0,34	0,22	0,08	100

Таблица 25

Повторяемость (%) температуры воздуха и скорости ветра при различных условиях облачности

Температура, °С	Скорость ветра, м/с																	
	0—1			2—3			4—6			7—10			11—15			16—19		
	Нижняя облачность, баллы																	
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10

Январь

—13,9... —12,0	0,11																	
—11,9... —10,0	0,43		0,11			0,11				0,11								
—9,9... —8,0	0,87	0,11	0,43	0,33						0,11								
—7,9... —6,0	1,30	0,11	1,08	0,54		0,33	0,22			0,11	0,11					0,11		
—5,9... —4,0	3,03	0,22	1,41	0,22		0,33												
—3,9... —2,0	3,25	0,43	2,06	0,87		1,08	0,11						0,11					
—1,9... —0,1	4,66	0,43	2,49	1,84	0,43	0,87	0,22			0,33			0,11					
0,0... 1,9	6,93	0,43	3,36	3,25	0,87	1,73				0,87	0,11							
2,0... 3,9	8,23	0,65	2,60	3,68	0,22	1,63	0,33			0,33	0,11		0,11					
4,0... 5,9	9,32	0,43	1,08	3,47	0,54	0,54	0,65	0,11		0,33			0,22					
6,0... 7,9	3,79	0,11	0,22	3,90		0,22							0,11					
8,0... 9,9	3,47	0,11		1,41	0,11		0,22											
10,0... 11,9	1,84			0,65			0,22											
12,0... 13,9	0,22			0,11			0,11											
Повторяемость, %	47,45	3,03	14,84	20,26	2,17	6,83	2,06	0,11	2,17	0,33	0,33	0,33				0,11		

Апрель

0,0... 1,9						0,11												
2,0... 3,9			0,11			0,22												
4,0... 5,9					0,11					0,11								

Температура, °C	Скорость ветра, м/с																	
	0—1			2—3			4—6			7—10			11—15			16—19		
	Нижняя облачность, баллы																	
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
6,0... 7,9		0,11	0,34		0,11	0,22			0,11									
8,0... 9,9			0,11	0,34	0,34	0		0,11	0,34		0,11							
10,0... 11,9	0,22	0,11	0,45	0,34	0,34	0,34		0,11	0,45			0,22				0,11		0,34
12,0... 13,9	0,56	0,11	0,56	0,56	0,45	0,56	0,22	0,45	0,34		0,11	0,22				0,11		
14,0... 15,9	1,24	1,46	0,22	1,24	0,90	0,56	0,45	0,56	0,11	0,11	0,11	0,34		0,11	0,11	0,11	0,11	
16,0... 17,9	2,36	1,46	0,34	2,14	1,35	0,56	1,12	0,67	0,45	0,22	0,22							
18,0... 19,9	2,59	0,67	1,24	3,82	1,46	0,11	1,56	0,45	0,11	0,22	0,11	0,22	0,11	0,22	0,11	0,11	0,11	
20,0... 21,9	5,51	0,67	0,11	4,27	1,24	0,22	1,57	0,45	0,34	0,22	0,11	0,11				0,11	0,11	0,11
22,0... 23,9	4,05	1,01	0,11	5,74	1,46	0,34	2,14	0,34		0,45								
24,0... 25,9	4,95	0,67		4,16	0,45	0,11	0,45	0,11		0,34	0,11							
26,0... 27,9	4,72	0,11	0,11	2,47	0,11		1,01			0,22								
28,0... 29,9	1,91	0,22		2,47			0,22											
30,0... 31,9	1,35			1,24			0,22											
32,0... 33,9	0,22			0,11			0,11											
34,0... 35,9	0,11			0,11														
Повторяемость, %	29,81	6,64	3,71	29,02	8,33	3,38	8,10	3,26	2,25	1,91	0,96	1,12	0,11	0,22	0,11	0,45	0,22	0,45

Июль

18,0... 19,9				0,11		0,11			0,11									
20,0... 21,9				0,11		0,11												
22,0... 23,9	0,11	0,11	0,11	0,11	0,32	0,11	0,11		0,11									
24,0... 25,9	0,32		0,22	0,43		0,22	0,11		0,11			0,11	0,11	0,11				
26,0... 27,9	0,43	0,43	0,11	0,65	0,86		0,32											

Температура, °C	Скорость ветра, м/с																	
	0—1			2—3			4—6			7—10			11—15			16—19		
	Нижняя облачность, баллы																	
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
28,0... 29,9	2,59	0,65	0,11	3,34	1,29		1,08	0,11				0,11						
30,0... 31,9	5,18	0,97	0,11	7,44	0,76	0,11	1,73	0,22		0,32	0,11	0,11						
32,0... 33,9	13,92	0,97		12,97	1,51		2,48	0,11		0,22								
34,0... 35,9	12,51	1,08		10,57	0,97		1,83	0,11		0,11			0,11			0,11		
36,0... 37,9	4,21	0,22		2,05	0,11		0,22											
38,0... 39,9	0,97			0,43														
Повторяемость, %	40,24	4,42	0,65	38,08	5,83	0,54	7,87	0,54	0,32	0,65	0,11	0,33	0,22	0,11		0,11		

Октябрь

2,0... 3,9			0,34	0,11		0,11		0,11							0,11			
4,0... 5,9			0,34	0,11		0,22			0,22									
6,0... 7,9	0,22		0,34	0,11		0,34		0,11	0,22			0,11						0,11
8,0... 9,9		0,34	0,67	0,22	0,11	0,22		0,11	0,22				0,11					
10,0... 11,9	0,78	0,11	0,11	0,78	0,22	0,34			0,22				0,11					
12,0... 13,9	1,45	0,45	0,56	1,12	0,34	0,22	0,45	0,34	0,11	0,11							0,11	
14,0... 15,9	1,90	0,45	0,45	1,79	0,67	0,22	0,34	0,22	0,11		0,11	0,11						
16,0... 17,9	4,25	0,67		3,13	0,67	0,11	0,89	0,22		0,22			0,11					
18,0... 19,9	7,16	0,56	0,11	6,71	0,78	0,11	0,78	0,34			0,11							
20,0... 21,9	7,72	0,11	0,34	4,92	0,22		0,89			0,11								
22,0... 23,9	7,61	0,11		6,26	0,11	0,11	0,89			0,22								
24,0... 25,9	7,83	0,22		4,36	0,11		0,34					0,11				0,11		
26,0... 27,9	5,82	0,11	0,11	2,24	0,22		0,11						0,11					
28,0... 29,9	1,68	0,11		0,45														
30,0... 31,9	0,56																	
Повторяемость, %	46,98	3,24	3,02	32,21	3,47	2,01	4,70	1,45	0,89	0,67	0,22	0,45	0,22		0,11	0,11	0,11	0,11

Таблица 26

Повторяемость (%) температуры воздуха при различном направлении ветра

Температура, °С	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль	Повторяе- мость, %
Январь										
—24,9... —20,0									0,16	0,16
—19,9... —15,0	0,62	0,03	0,05		0,03			0,30	0,38	1,40
—14,9... —10,0	2,34	0,27	0,08	0,11	0,16	0,11	0,03	0,92	2,45	0,47
—9,9... —5,0	5,20	1,28	0,59	0,35	0,30	0,81	0,81	2,51	5,74	17,38
—4,9... 0,0	8,30	3,32	2,05	1,05	1,21	1,72	1,37	3,56	12,83	35,41
0,0... 4,9	5,58	3,67	3,15	1,67	1,67	2,24	1,59	3,21	9,46	32,23
5,0... 9,9	0,51	0,46	1,02	0,97	0,84	0,65	0,43	0,27	1,02	6,17
10,0... 14,9	0,05		0,05	0,19	0,19	0,08	0,03		0,19	0,78
Повторяемость, %	22,61	8,81	7,01	4,34	4,39	5,60	4,26	10,75	32,23	100
Апрель										
—4,9... 0,0	0,08	0,03				0,05				0,17
0,0... 4,9	0,42	0,28	0,20	0,08	0,08	0,05	0,31	0,17	0,56	2,34
5,0... 9,9	2,76	1,56	0,95	0,28	0,45	0,98	1,09	0,70	2,79	11,55
10,0... 14,9	8,45	4,94	2,90	0,95	1,20	2,59	2,93	1,95	7,73	33,65
15,0... 19,9	5,47	3,82	2,90	1,84	1,87	3,60	2,62	1,48	6,22	29,83
20,0... 24,9	1,17	1,28	2,32	2,06	1,62	2,20	1,37	0,45	3,46	15,93
25,0... 29,9	0,17	0,39	1,48	1,12	0,70	0,64	0,25	0,08	0,84	5,66
30,0... 34,9	0,06	0,08	0,22	0,17	0,11	0,08			0,14	0,86
Повторяемость, %	18,58	12,39	10,97	0,50	6,03	10,41	8,57	4,83	21,74	100

Температура, °C	C	CB	B
10,0... 14,9	0,02		
15,0... 19,9	1,37	0,48	0,24
20,0... 24,9	10,42	5,42	3,72
25,0... 29,9	5,39	4,31	4,31
30,0... 34,9	0,70	1,40	5,39
35,0... 39,9	0,08	0,40	0,64
Повторяемость, %	18,01	12,04	14,34
—4,9... 0,0	0,36	0,06	0,03
0,0... 4,9	2,35	0,25	0,14
5,0... 9,9	7,72	1,79	0,73
10,0... 14,9	9,87	2,35	1,40
15,0... 19,9	2,71	1,12	1,37
20,0... 24,9	0,42	0,36	1,03
25,0... 29,9	0,03	0,06	0,34
30,0... 34,9			
Повторяемость, %	23,17	5,99	5,03

Продолжение табл. 26

ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Шталь	Повторяе- мость, %
Июль						
0,02					0,02	0,08
0,16	0,08	0,10	0,05	0,40	1,46	4,37
1,34	0,55	0,70	0,78	1,83	7,61	32,40
1,48	1,32	2,13	1,26	1,26	9,23	30,75
5,66	3,34	2,67	1,07	0,62	6,21	27,11
1,32	1,21	0,56	0,10	0,05	0,89	5,28
10,02	6,51	6,18	3,29	4,18	25,43	100
Октябрь						
0,08			0,3	0,11	0,36	1,03
0,06	0,17	0,17	0,17	1,51	1,73	6,55
0,31	0,45	1,45	0,98	5,79	7,05	26,77
0,81	1,06	1,82	1,85	7,10	8,95	35,22
0,95	1,98	1,96	1,17	1,93	3,66	16,87
1,56	2,27	2,35	0,48	0,11	1,26	9,85
0,95	0,98	0,67	0,11	0,06	0,89	4,08
0,06	0,03				0,06	0,14
4,78	6,94	8,42	4,78	16,62	23,97	100

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Ферганской, Наманганской и Андижанской областей Узбекской ССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1974.—217 с.
2. Адаменко В. Н. Климат больших городов. Обзор.—Обнинск, 1975.—71 с.
3. Айзенштат Б. А. Тепловой баланс основных ландшафтов Средней Азии.—Тр. ВНИС, 1963, т. VII, с. 230—239.
4. Айзенштат Б. А. Метод расчета некоторых биоклиматических показателей.—Метеорология и гидрология, 1964, № 12, с. 9—16.
5. Айзенштат Б. А. Метод расчета и результаты определений некоторых биоклиматических характеристик.—Тр. САРНИГМИ, 1965, вып. 22(37), с. 3—41.
6. Айзенштат Б. А. О поступлении потоков рассеянной радиации на вертикальные и горизонтальные поверхности в условиях городской застройки.—Тр. САРНИГМИ, 1965, вып. 22(37), с. 42—50.
7. Айзенштат Б. А. Биоклиматический атлас Средней Азии.—М.: Гидрометеониздат, 1973.—156 с.
8. Айзенштат Б. А. Метод определения теплоизоляционных свойств одежды, обеспечивающих состояние теплового комфорта.—Тр. САРНИГМИ, 1974, вып. 20(101), с. 17—26.
9. Айзенштат Б. А. Методы оценки биоклимата городов аридной зоны с учетом радиационного теплового влияния элементов городской среды. Информационное письмо ГУГМС, № 20 (Доклады по прикладной климатологии на ВДНХ СССР «Климаты больших городов»).—М., 1976, с. 67—79.
10. Айзенштат Б. А. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. IV. Показатели теплового состояния человека и характеристика биоклимата городской среды.—Л.: ГГО—САРНИГМИ, 1978.—66 с.
11. Анапольская Л. Е. Об учете особенностей ветрового режима при планировании городов.—Тр. ГГО, 1963, вып. 149, с. 11—15.
12. Анапольская Л. Е. Режим скоростей ветра на территории СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1961.—200 с.
13. Анапольская Л. Е. и др. Тепловой режим зданий в различных климатических условиях. Информационное письмо ГУГМС, № 17. (Доклады по прикладной климатологии на ВДНХ СССР).—М., 1960, с. 3—15.
14. Анапольская Л. Е., Клягина Л. П. Длительность отопительного периода и оценка его суровости на территории СССР.—Тр. ГГО, 1973, вып. 305, с. 14—20.
15. Байбакова Е. М., Невраев Г. А., Чубуков А. А. Методика анализа климата курортов и метеорологических условий климатотерапии.—В кн.: Очерки по климатологии курортов. М., 1973, с. 5—12.
16. Балашова Е. Н., Житомирская О. М., Семенова О. А. Климатическое описание республик Средней Азии.—Л.: Гидрометеониздат, 1960.—243 с.
17. Бартенева О. Д., Полякова Е. А., Русин Н. П. Режим естественной освещенности на территории СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1971.—238 с.
18. Бартон А., Эдхольм О. Человек в условиях холода.—М. Изд-во иностр. лит., 1957.—333 с.
19. Бугаев В. А. и др. Синоптические процессы в Средней Азии/Бугаев В. А., Джорджно В. А., Козик Е. М., Петросянц М. А., Пшеничный А. Я., Романов Н. Н., Чернышова О. А.—Ташкент, 1957.—477 с.
20. Будыко М. И., Циценко В. Г. Климатические факторы теплоощущения человека.—Изв. АН СССР, сер. геогр., 1960, № 3, с. 3—11.
21. Гуменер П. И. Изучение терморегуляции в гигиене и физиологии труда.—М.: Медгиз, 1962.—231 с.

22. Методы климатической обработки метеорологических наблюдений/Под ред. Дроздова О. А.—Л.: Гидрометеониздат, 1957.— 490 с.
23. Заварина М. В. Строительная климатология.—Л.: Гидрометеониздат, 1976.— 302 с.
24. Зыкова Г. Г. Продолжительность периодов с низкими температурами на Азиатской части СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1968.— 116 с.
25. Ильинова Э. С., Сапронова Н. П. Некоторые характеристики обильных осадков в Узбекистане.—Тр. САНИГМИ, 1970, вып. 47(62), с. 97—107.
26. Ильинова Э. С. Статистическая характеристика суточных сумм осадков при некоторых типах циркуляции над Средней Азией.—Тр. САНИГМИ, 1971, вып. 57(72), с. 104—110.
27. Капнер Д. Я. Промерзание почвы на полях Узбекистана.—Тр. САНИГМИ, 1964, вып. 14(29), с. 54—62.
28. Кондратьев К. Я., Пивоварова З. И., Федорова М. П. Радиационный режим наклонных поверхностей.—Л.: Гидрометеониздат, 1978.— 215 с.
29. Краснощекова Н. С., Чистякова С. Б. Озеленение и микроклимат южных городов.—М.: Центр науч.-техн. информ. по гражданскому строительству и архитектуре, 1968.— 34 с.
30. Кратцер П. А. Климат города.—М.: Изд-во иностр. лит., 1958.— 239 с.
31. Лебедев А. Н., Ходакова В. П. О взаимосвязи температуры и относительной влажности воздуха.—Метеорология и гидрология, 1969, № 12, с. 47—50.
32. Леухина Г. Н. Гололедно-изморозевые явления и обследование проводов в Средней Азии.—Тр. САНИГМИ, 1972, вып. 7(88), с. 143—145.
33. Леухина Г. Н. Районирование Средней Азии по снеговым нагрузкам.—Тр. САНИГМИ, 1978, вып. 57(138), с. 45—57.
34. Липов Т. Н., Циценко Г. В. Климатические условия и тепловое состояние человека.—Л.: Гидрометеониздат, 1972.— 151 с.
35. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам.—Л.: Гидрометеониздат, 1954, вып. 3.2.1.— 261 с.
36. Опасные гидрометеорологические явления в Средней Азии/Под ред. А. А. Джураева, С. Г. Чанышевой, О. И. Субботиной.—Л.: Гидрометеониздат, 1977.— 335 с.
37. Орлова В. В. Устойчивые морозы в СССР.—Тр. ГГО, 1958, вып. 85, с. 32—49.
38. Пивоварова З. И. Радиационные характеристики климата СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1977.— 335 с.
39. Романов Н. М. Пыльные бури в Средней Азии.—Тр. ТашГУ, 1960, вып. 174.— 198 с.
40. Справочник по климату СССР. Вып. 19, ч. 1—5.—Л.: Гидрометеониздат, 1965—1968.
41. Строительные нормы и правила, ч. 2, разд. А., гл. 6. Строительная климатология и геофизика.—М.: Госстройиздат, 1973.— 320 с.
42. Староверова А. В., Михайлова Е. Г. К характеристике комплекса температуры и влажности воздуха.—Тр. НИИАК, 1965, вып. 33, с. 124—132.
43. Узбекистан (экономико-географическая характеристика).—Ташкент: Изд-во АН УзССР, 1950.— 302 с.
44. Хайруллин К. Ш. Оттепели на территории СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1969.— 84 с.
45. Ходакова В. П. К вопросу о методике комплексной обработки температуры и влажности воздуха.—Тр. ГГО, 1969, вып. 247, с. 103—109.
46. Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь.—Л.: Гидрометеониздат, 1963.— 620 с.

47. Челпанова О. М. Климат СССР. Вып. 3. Средняя Азия.—Л.: Гидрометеониздат, 1963.— 447 с.
48. Швер Ц. А. Атмосферные осадки на территории СССР.—Л.: Гидрометеониздат, 1976.— 302 с.
49. Шелейховский Г. В. Микроклимат южных городов.—М.: Изд-во АМН СССР, 1948.— 119 с.
50. Яковенко В. А. Учение об эффективных температурах и его значение для курортного дела.— Курортное дело, 1927, № 4, с. 3.
51. A survey of human biometeorology.— Technical Note N 65, WMO — N 160. Тр. 78, Geneve, 1964.— 116 p.
52. Health factors involved in working under conditions of heat stress. Report of a WHO Stientific Group.— Geneva: World Health organisation, 1969.— 31 p. 31 p.
53. Landsberg H. E. The assessment of human bioclimate: a limited review of physical parameters. WMO N 331.— Geneve, 1972.— 36 p.
54. Macpherson R. K. The assessment of the thermal environment.— Brit. J. Industr. Med., 1962, N 19, p. 151—164.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ВВЕДЕНИЕ	5
1.1. Физико-географические условия местоположения города и его окрестностей	—
1.2. Краткая история развития метеорологических наблюдений	7
1.3. Общая характеристика климата	—
2. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ	10
2.1. Продолжительность солнечного сияния	11
2.2. Облучение стен солнечной радиацией	14
3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ	17
3.1. Атмосферное давление	25
3.2. Ветер	27
4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	33
4.1. Температура воздуха	—
4.2. Температура почвы	41
5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ	44
5.1. Влажность воздуха	—
5.2. Атмосферные осадки	48
5.3. Снежный покров	52
6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	55
6.1. Облачность	—
6.2. Пыльные бури	60
6.3. Мгла и дымка	61
6.4. Туман	63
6.5. Дальность видимости	65
6.6. Гроза и град	66
6.7. Метели	68
6.8. Гололедно-изморозевые явления	69
7. КОМПЛЕКСНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	73
8. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ	76
9. ОБЩАЯ БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	82
ПРИЛОЖЕНИЕ. ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	141