

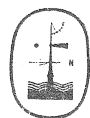
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

МОЛДАВСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

КИШИНЕВСКАЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ
ОБСЕРВАТОРИЯ

КЛИМАТ Кишинева

Под редакцией
канд. геогр. наук В. Н. БАБИЧЕНКО, Т. Г. ШЕВКУН



ЛЕНИНГРАД ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ
1982

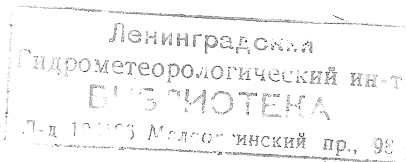
551.56

УДК 551.582 (478-20)

к 49

В книге содержатся результаты многолетних исследований климата Кишинева. Даны характеристики основных элементов климата, описание сезонов года и особенности микроклимата города. В таблицах и графиках приведены данные, отражающие особенности климата города. Рассматриваются биоклиматические характеристики и особенности загрязнения воздуха и др.

Книга рассчитана на метеорологов и климатологов. Полезна будет и специалистам различных отраслей хозяйства, использующим информацию о климате города.



К 1903040000-080 13-82(1).
069(02)-82

© Молдавское республиканское управление по гидрометеорологии и контролю природной среды (Молдавское УГКС), Кишиневская ГМО, 1982 г.

217670

ПРЕДИСЛОВИЕ

При планировании и ведении городского хозяйства большое значение имеет учет влияния климатических особенностей города.

Кишинев — столица Молдавской Советской Социалистической Республики — крупный промышленный и культурный центр. Население Кишинева (на 1 января 1980 г.) составляет 519 тыс. человек. Город занимает площадь 220 км²; в административном отношении он разделен на четыре района.

На климат Кишинева и его окрестностей наряду с радиационным и циркуляционным факторами значительное влияние оказывают как физико-географические условия, так и антропогенные факторы, связанные с жизнью большого города, особенностями его застройки и планировки, характером промышленных и жилых массивов, их размещением по территории и др. На радиационный режим, теплофизические характеристики и условия увлажнения существенное влияние оказывают значительные скопления газовых примесей, аэрозолей и пыли в атмосфере города.

Данная книга является первым обширным описанием климата города и его окрестностей.

Представленный материал обработан согласно методическим рекомендациям Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. При составлении описания был использован опыт подготовки подобных изданий УкрНИИ. Книга подготовлена в Молдавском УГКС под руководством Т. Г. Шевкун. Описание климата выполнено сотрудниками Молдавского УГКС Т. Г. Шевкун, Н. В. Фадеевой (глава 9). В подготовке главы 3 принимала участие М. Ф. Голышева, главы 9 — Ф. В. Коршенко (УкрНИИ). Глава 11 написана сотрудниками УкрНИИ М. Б. Барабаш и Е. И. Тарасовой.

Контроль исходных материалов, обработка данных, а также оформление таблиц и графиков осуществлены Т. С. Ливадиной, Т. М. Грибковой, О. Ю. Рипкой, О. Ф. Жарковой, М. В. Паршутиной и Ф. В. Лаптевой.

При составлении описания учтен ряд ценных замечаний Г. Ф. Лассе. Рецензирование проведено в УкрНИИ канд. геогр. наук В. Н. Бабиченко.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Физико-географические условия местоположения города и его окрестностей

Кишинев находится на юго-восточной окраине Центрально-молдавской возвышенности, которая расчленена глубокими плоскодонными долинами и балками на множество узких хребтообразных водоразделов. На расстоянии 18 км к северо-востоку от города протекает р. Днестр.

Кишинев расположен в долине притока Днестра р. Бык и на ее склонах (в основном на правом пологом склоне) [20]. Небольшой по водоносности бассейн р. Бык (площадь водосбора в районе Кишинева составляет 882 км²) располагается в двух геоморфологических районах — в Кодрах и на Приднестровской возвышенности. Берега реки от истока до Кишинева суглинистые. В отдельные годы летом река пересыхает, а зимой промерзает, в период паводка вода выходит на пойму. Средняя глубина реки в межень 25—30 см; дно реки илестое.

Большая по территории правобережная часть города занимает три надпойменные террасы, прорезанные несколькими балками. Северо-западные и частично западные районы города отделяются от центральной части узкой долиной ручья Дурлешты, который вначале имеет юго-восточное направление, а у Боюканского спуска — северное; ручей Дурлешты впадает в р. Бык у Скулянской рогатки. В наиболее узкой части долины ручья Дурлешты в 1951 г. была сооружена плотина, благодаря чему образовалось большое Комсомольское озеро (площадь 36 га, глубина местами доходит до 9 м). Вокруг озера на территории 50 га был заложен Центральный парк культуры и отдыха им. Ленинского комсомола. Площадь парка в дальнейшем была увеличена до 82 га. Водораздел между р. Бык и ручьем Дурлешты проходит вдоль ул. Садовой.

У Костюженского шоссе берет начало ручей, протекающий по балке Малая Малина с крутыми, местами обрывистыми, берегами. Параллельно этой балке проходит балка Большая Малина. Здесь в 1969 г. был заложен парк им. В. И. Ленина (площадь более 100 га) с каскадом трех озер, общая площадь которых более 8 га. Территория парка отделяет центр города от нового района (Ботаники), расположенного в юго-восточной части Кишинева.

На южной окраине города находится разветвленная балка Мун-

чешты. Территорию между ней и балкой Большая Малина занимает сильно размытая в устьевой части балка с небольшим водотоком. На ее склонах разбиты сады и виноградники.

В юго-западном районе города (район Телецентра) между реками Бык и Ишновец проходит водораздел (225 м над ур. м), расчлененный балками Скиносы и Дурлешты. За пределами города склоны водораздела покрыты садами и виноградниками Института садоводства, виноградарства и виноделия.

Левобережная часть города занимает две надпойменные террасы. Первая полого опускается к реке; местами (у ст. Вистерничену) склон крутой и обрывистый. Вторая терраса расположена на высоте 60—90 м. На ней разместился новый район города — Рышкановка, вытянутый в северном направлении вдоль водораздела. По обе стороны водораздела находятся два зеленых массива, достигающие городской черты (Рышкановский лесопарк и лесопарк им. XXII съезда КПСС).

Левобережный склон долины р. Бык, как и правый, изрезан многими оврагами и балками, направленными преимущественно с севера на юг (балки Гусева, Гульбочика, Рышкановка, Безымянная). Устья балок прорезают надпойменные террасы и сливаются с пойменными террасами р. Бык. На Рышкановской балке в парковой зоне созданы водоемы.

Холмистая пересеченная местность большей части города благоприятствует стоку атмосферных осадков в р. Бык, которые являются основным источником ее питания. Пойма реки во многих местах изрезана осушительными каналами, а отдельные ее участки ограждены дамбами. Так, в 60-е годы в долине реки на западной окраине города было сооружено большое Гидигичское водохранилище («Кишиневское море»), площадь которого около 100 га. Западный берег этого водохранилища занимает парковая зона (около 30 га).

В районе Кишинева преобладают в основном черноземы: обыкновенный, среднемощный и суглинистый.

Застроенная часть города Кишинева простирается на 15 км.

В центральной части города улицы расположены прямолинейно, много 1- и 2-этажных зданий. В районах новой застройки (Ботаника, Рышкановка, Телецентр, Новые Боюканы и др.) преобладают здания 5-, 9-, 16- и 20-этажные. Для этих районов характерен новый тип застройки с учетом ветрового режима.

Самый населенный район города — Ботаника — расположен в юго-восточной части города на возвышенности.

Центральная магистраль столицы (пр. Ленина) протянулась почти на 4 км. Центральная (старая) часть города интенсивно перестраивается, появляются оригинальные архитектурные ансамбли, старые узкие улицы расширяются.

Наиболее высокий район города (Телецентр) расположен в юго-западной части Кишинева. Застроен преимущественно 5-этажными домами. Такая же застройка характерна и для северного района города — Рышкановки.

Генеральным планом развития Кишинева предусмотрено завершение строительства некоторых районов города и реконструкция его центральной части [35].

При реконструкции и создании ландшафтной зоны города учитываются природные особенности территории. Застройка ведется преимущественно на холмах, а зеленые массивы располагаются, как правило, в пониженных местах.

Большое значение придается озеленению города. Кишинев, как и большинство городов Молдавии, не имеет пригородных территорий; непосредственно к границам города примыкают поля, сады и виноградники. Это определяет необходимость создания зеленых комфортных зон как внутри города, так и на его окраинах [4].

В настоящее время общая площадь парков в городе составляет 500 га, более 2000 га занимает лесопарковая зона. Большое внимание уделяется также строительству скверов, бульваров и уличных насаждений. На каждого жителя города приходится около 30 м² зеленых насаждений (для сравнения отметим, что, например, в Париже этот показатель равен 5,6 м², в Токио — всего 1 м²).

Намечается дальнейшее увеличение зеленых массивов города, расширение существующих парков и создание новых. Вдоль поймы р. Бык будет создана парковая и республиканская спортивная зона с бассейнами, спортзалами и Дворцом спорта.

1.2. Краткая история и характеристика материала метеорологических наблюдений

Первые метеорологические наблюдения в Кишиневе начались в 1844 г. [13]. С 1886 по 1940 г. наблюдения проводились при реальном училище и с 1895 по 1923 г. при училище виноделия. В Кишиневе и его окрестностях действовали метеостанции: Кишинев, в районе Рышкановки (1944—1959 гг.), Кишинев, Ревака (с 1959 г.), Кишинев, ГМО (1946—1974 гг.). Последняя в 1975 г. была перенесена к югу на 3 км (Кишинев, обсерватория). Наблюдения станций Кишинев, реальное училище и Кишинев, ГМО объединены под названием Кишинев, город.

Систематизированные сведения о климатических условиях района Кишинева содержатся в работах ученого садовода А. Денгинка, который в течение многих лет (1857—1864 гг.) проводил метеорологические и фенологические наблюдения в Бессарабском училище садоводства и виноделия.

Наиболее полная климатическая характеристика Кишинева с использованием наблюдений с 1844 г. была сделана П. С. Пантелевым в 1912 г.

Интенсивное исследование климата началось в послевоенные годы. Данные опорной станции были опубликованы в Справочнике по климату СССР [30—32], в Агроклиматическом справочнике [1], в трудах Кишиневской обсерватории [29] и в монографии Г. Ф. Лассе «Климат Молдавской ССР».

В настоящем описании составлена климатическая характеристика по данным ст. Кишинев, город. Используются также материалы наблюдений ст. Кишинев, Ревака (1959—1976 гг.), ст. Балцата (1954—1976 гг.), ведомственных метеостанций НИИ садоводства и виноградарства (1968—1970 гг.) и Гратиешты (1968—1970 гг.).

Приведены средние и экстремальные (наименьшие и наибольшие) значения метеорологических величин за весь период наблюдений, средние квадратические отклонения и коэффициенты вариации.

Период наблюдений за основными метеорологическими величинами (температура и давление воздуха, осадки) составляет 80—90 лет (1886—1980 гг.), за остальными характеристиками 30—35 лет (1946—1980 гг.).

Комплексные параметры климата и ряд других (см. табл. 63, 64, 70, 81) были рассчитаны на машиносчетной станции (г. Новосибирск).

В большинстве случаев средние величины получены путем непосредственного подсчета данных первичных измерений без приведения их к многолетнему периоду, поэтому они могут отличаться от данных Справочника по климату СССР [40—42]. Не совпадать могут также экстремальные значения для тех величин, наблюдения за которыми велись до 1980 г. Средние значения широко используются для характеристики климатического режима.

Однако средние величины не могут отражать колебания и изменчивость параметров климата. Поэтому в описании приводятся данные об экстремальных значениях тех или иных величин и датах их наступления и др. Если максимальные или минимальные значения температуры, сумм осадков и др. отмечались в нескольких годах, то в таблицах указывается только последний.

Изменчивость метеорологических величин характеризуется средним квадратическим отклонением σ и коэффициентом вариации C_v . Чем больше изменчивость, тем больше число лет наблюдений необходимо использовать для получения среднего значения той или иной величины с заданной точностью. При нормальном законе распределения метеорологических величин их изменчивость можно представить с помощью средних значений и их средних квадратических отклонений. Так, в интервале $\bar{x} \pm 3\sigma$ укладывается 99 % всех значений. Вычитая или прибавляя к среднему значению 3σ , можно получить его минимум или максимум. В интервале $\bar{x} \pm 2\sigma$ находится 95 % значений, а в интервале $\bar{x} \pm \sigma$ — 68 %. В последнем случае условия можно считать типичными для данной местности.

Для расчета различной вероятности приведены интегральные кривые и графики (изоплеты и номограммы), с помощью номограмм можно получить значения величины любой вероятности. В таблицах приведены 5-, 10-, 20-, ..., 95 %-ные вероятности (обеспеченности).

Для выявления микроклиматических особенностей в отдельных районах города проводились наблюдения, организованные на

стационарных и временных пунктах, в разных условиях застройки и местоположения.

Для характеристики отдельных параметров климата использовались следующие периоды наблюдений: для радиационного режима — данные актинометрических наблюдений за период 1954—1980 гг.; для режима ветра в пограничном слое — данные аэрологической станции за период 1965—1974 гг.; для характеристики атмосферной циркуляции — данные за 1965—1974 гг.; характеристика загрязнения воздушного бассейна города дана по наблюдениям четырех стационарных пунктов за 1973—1977 гг.

2. РАДИАЦИОННЫЙ И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ

2.1. Солнечная радиация и радиационный баланс

Количество солнечной энергии, поступающее на земную поверхность в данном пункте, зависит главным образом от продолжительности солнечного сияния и высоты солнца над горизонтом. Широта места, в свою очередь, определяет продолжительность дня и соответственно возможную продолжительность солнечного сияния.

На рис. 1 показано изменение продолжительности дня в Кишиневе. Самый длинный день в году (15 ч 43 мин) отмечается в момент летнего солнцестояния (22 июня), самый короткий (8 ч 17 мин) — в момент зимнего солнцестояния (22 декабря).

Возможная продолжительность солнечного сияния за год составляет 4449 ч (в отдельные месяцы она колеблется от 264 ч в декабре до 477 ч в июле). Такое число часов солнечного сияния может быть только при условии безоблачного неба от восхода до захода солнца при открытом горизонте. Облачность значительно снижает приход солнечной радиации и в реальных условиях продолжительность солнечного сияния за год составляет в среднем лишь половину возможной, т. е. 2136 ч (табл. 1). Зимой отноше-

Таблица 1
Продолжительность солнечного сияния τ (ч)

Месяц	$\tau_{\text{наим}}$	Год	$\bar{\tau}$	σ	$\tau_{\text{наиб}}$	Год	$\frac{\tau_{\text{набл}}}{\tau_{\text{возм}}}$ %
I	23	1966	71	21,5	120	1978	26
II	29	1951	75	23,6	152	1976	26
III	95	1979	136	31,8	196	1953	37
IV	131	1975	190	30,1	266	1968	47
V	160	1960	246	37,3	343	1958	53
VI	223	1966	292	32,0	355	1964	62
VII	208	1966	309	33,8	405	1953	65
VIII	221	1976	295	30,8	354	1963	67
IX	166	1968	231	29,2	286	1963	62
X	59	1976	166	28,9	216	1969	49
XI	14	1954	69	30,1	147	1963	25
XII	24	1970	56	18,4	90	1977	21
Год	1902	1966	2136	114,3	2498	1963	48

ние действительной к возможной продолжительности солнечного сияния не превышает 26 %, летом увеличивается до 67 %. В годовом ходе наибольшее число часов (309 ч) солнечного сияния за месяц отмечается в июле, наименьшее (56 ч) — в декабре.

В отдельные годы фактически наблюдавшаяся продолжительность солнечного сияния может значительно отклоняться от многолетней. Так, в 1963 г. число часов солнечного сияния увеличилось до 2498 ч, а в 1966 г. — уменьшилось до 1902 ч. Наибольшая изменчивость солнечного сияния наблюдается летом. Так, в июле продолжительность сияния может изменяться от 208 ч (1966 г.) до 405 ч (1953 г.).

Зимой колебания меньше: в декабре от 24 (1970 г.) до 90 ч (1977 г.), в январе — от 23 (1966 г.) до 120 ч (1978 г.).

Суточный ход продолжительности солнечного сияния зависит от изменения облачности в течение суток. Так, в весенне-летний период, когда максимум облачности наблюдается днем, продолжительность солнечного сияния в дополуночные часы на 9—20 ч больше, чем в послеполуночные. В холодный период года наибольшая повторяемость пасмурного неба отмечается утром и поэтому продолжительность солнечного сияния во второй половине дня больше, чем в первой (до 12 ч).

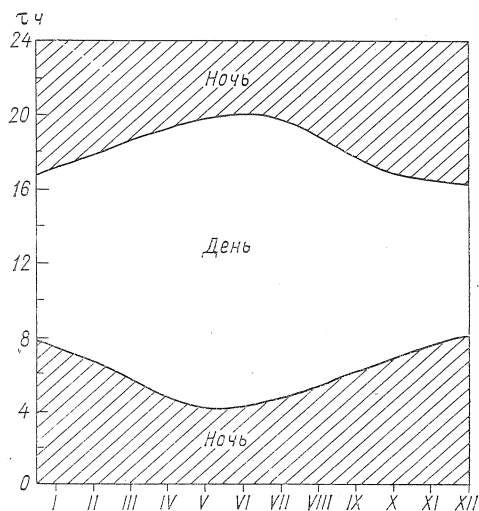


Рис. 1. Продолжительность дня и ночи в Кишиневе.

Большой практический интерес представляют данные о непрерывной продолжительности солнечного сияния. Чаще всего (27 %) непрерывная продолжительность солнечного сияния в среднем за год составляет 2—4 ч. Зимой повторяемость продолжительности сияния 2—4, 4—6 и 6—8 ч составляет соответственно 34, 31 и 28 % (от общего числа случаев непрерывного солнечного сияния).

Летом солнечное сияние наиболее часто (20 %) наблюдается в течение 2—4 и 12—14 ч. В отдельные дни июня—июля непрерывная продолжительность солнечного сияния может достигать 14—16 ч. Число дней без солнца за год составляет в среднем 75, в отдельные годы оно может колебаться от 51 (1973 г.) до 95 дней (1970 г.). Зимой число дней без солнца увеличивается в среднем до 11—15 (табл. 2). Летом дни без солнца наблюдаются не ежегодно.

Определяющим фактором для потока солнечной радиации является высота солнца. С помощью рис. 2 можно найти (приближенно) значения высоты и азимута солнца в любой момент вре-

Таблица 2
Число дней (n) без солнца

Месяц	$n_{\text{наим}}$	Год	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год
I	7	1976	14	4,2	24	1966
II	4	1976	11	4,3	20	1978
III	0	1961	8	3,3	13	1971
IV	0	1968	4	2,2	10	1977
V	0	1975	2	1,5	5	1979
VI	0	1979	1	0,9	3	1966
VII	0	1977	1	1,1	3	1978
VIII	0	1978	1	0,8	3	1970
IX	0	1975	1	1,7	6	1971
X	0	1965	4	3,2	16	1976
XI	2	1973	13	5,1	21	1968
XII	10	1975	15	3,4	22	1952
Год	51	1973	75	9,5	95	1970

мени на 15-е число. Максимальная высота солнца (69°) отмечается в полдень 22 июня, минимальная полуденная высота (17°) — 22 декабря.

При действительных условиях облачности годовой приход суммарной радиации составляет 4732 МДж/м². Доля прямой радиации в суммарной, состоящей из прямой и рассеянной, летом составляет 55—62 % (табл. 3). Зимой преобладает рассеянная радиация

Таблица 3
Средние месячные и годовые суммы потоков солнечной радиации (МДж/м²) и среднее альbedo A_k

Месяц	S	S'	D	Q	R	$E_{\text{эфф}}$	B_k	B	A_k %
I	168	46	80	126	50	63	75	-8	39
II	180	67	109	176	54	59	122	25	32
III	318	155	180	335	75	96	260	126	22
IV	377	222	256	478	75	159	402	239	16
V	524	344	285	629	113	201	515	306	18
VI	578	394	302	696	134	214	562	369	19
VII	670	453	281	734	138	226	595	390	19
VIII	608	381	243	624	113	214	511	327	18
IX	490	264	180	444	80	776	365	210	18
X	360	151	134	285	50	134	235	105	18
XI	163	50	71	121	25	71	96	8	20
XII	101	25	59	84	29	59	55	-13	36
Год	4537	2552	2180	4732	936	2272	3793	2084	20

Примечание. Здесь и далее S — прямая радиация на перпендикулярную поверхность, S' — прямая радиация на горизонтальную поверхность, D — рассеянная радиация, Q — суммарная радиация, R — отраженная радиация, $E_{\text{эфф}}$ — эффективное излучение, B_k — поглощенная радиация, B — радиационный баланс.

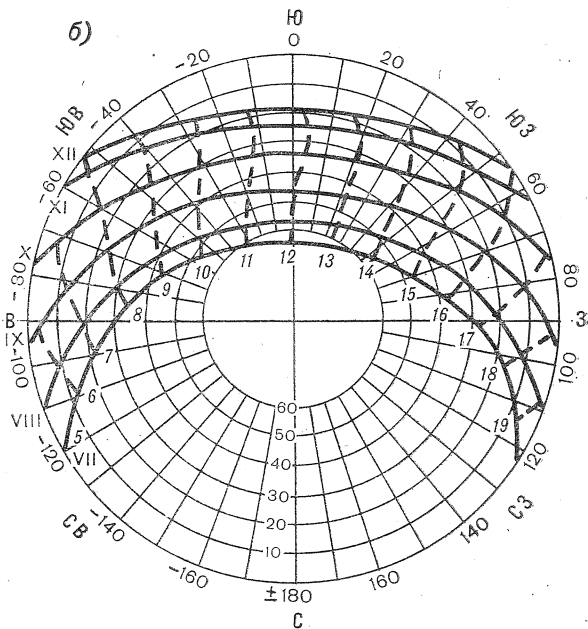
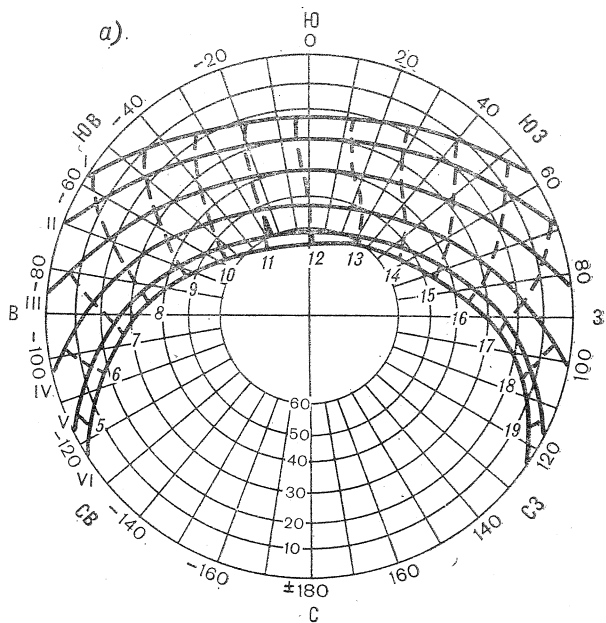


Рис. 2. Высота и азимут солнца в Кишиневе в январе—июне (а) и июле—декабре (б).

(до 70 % в декабре). Максимум прямой и суммарной радиации в годовом ходе отмечается в июле (соответственно 670 и 734 МДж/м²), минимум в декабре (соответственно 25 и 84 МДж/м²). В отдельные годы в зависимости от количества облачности суммы радиации могут колебаться в больших пределах, что особенно характерно для теплого периода (табл. 4). Так, в мае различия между максимальным и минимальным приходом прямой радиации составляют 352 МДж/м², суммарной радиации — 301 МДж/м².

Таблица 4

Экстремальные значения составляющих радиационного баланса (МДж/м²)

Месяц	$S'_{\text{наим}}$	Год	$S'_{\text{наиб}}$	Год	$Q_{\text{наим}}$	Год	$Q_{\text{наиб}}$	Год	$V_{\text{наим}}$	Год	$V_{\text{наиб}}$	Год
I	8	1966	63	1964	59	1966	138	1964	-38	1963	13	1962
II	34	1973	84	1959	109	1974	205	1956	-29	1959	38	1972
III	88	1964	205	1957	251	1967	398	1954	63	1969	155	1972
IV	147	1958	314	1968	360	1965	536	1968	201	1959	285	1971
V	147	1956	499	1958	453	1956	754	1958	247	1960	377	1958
VI	264	1956	490	1968	536	1966	771	1961	314	1966	423	1961
VII	272	1969	511	1957	549	1969	784	1958	331	1968	432	1963
VIII	285	1968	427	1963	524	1970	645	1956	277	1959	360	1971
IX	172	1972	344	1963	335	1971	486	1961	151	1968	222	1965
X	92	1954	197	1969	214	1972	318	1969	63	1963	105	1965
XI	8	1968	84	1963	63	1968	168	1963	0	1969	25	1970
XII	8	1969	46	1958	50	1970	105	1959	-25	1962	4	1971
Год	2057	1956	2757	1963	4048	1972	4739	1958	1768	1959	2145	1958

Поток прямой радиации на перпендикулярную к солнечным лучам поверхность в теплый период в 1,5—2 раза, а в холодный период в 3—4 раза больше потока радиации на горизонтальную поверхность. В городе 1 м² поверхности, перпендикулярной солнечным лучам, получает в среднем за год 4537 МДж.

Облачность значительно снижает прямую солнечную радиацию и увеличивает рассеянную. В табл. 5 приведены возможные суммы радиации при ясном небе. В целом за год облачность снижает суммарную радиацию на 30 % (см. табл. 4).

Таблица 5

Месячные и годовые суммы потоков радиации (МДж/м²) при ясном небе

Месяц	S	S'	D	Q
I	528	155	80	235
IV	884	532	163	696
VII	1089	742	184	926
X	754	335	84	419
Год	9763	5254	1525	6779

Суточные суммы радиации в течение года значительно изменяются (табл. 6, рис. 3). Так, в июле при среднем суточном значении $19,5 \text{ МДж/м}^2$ в некоторые дни суммарная радиация за сутки

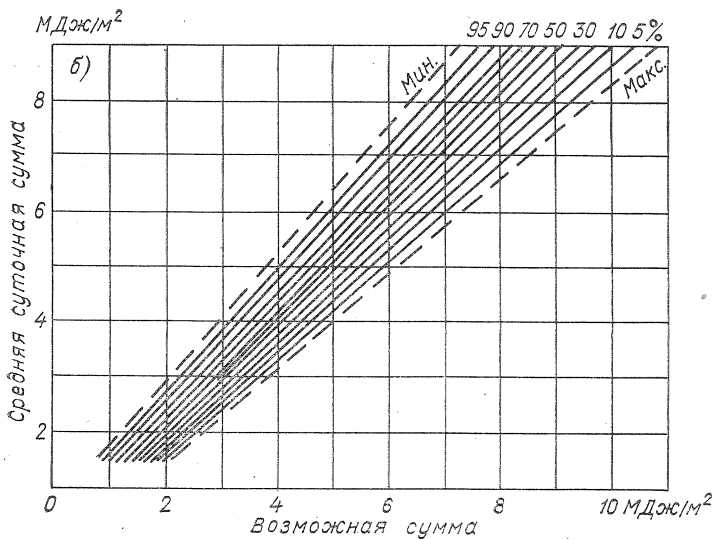
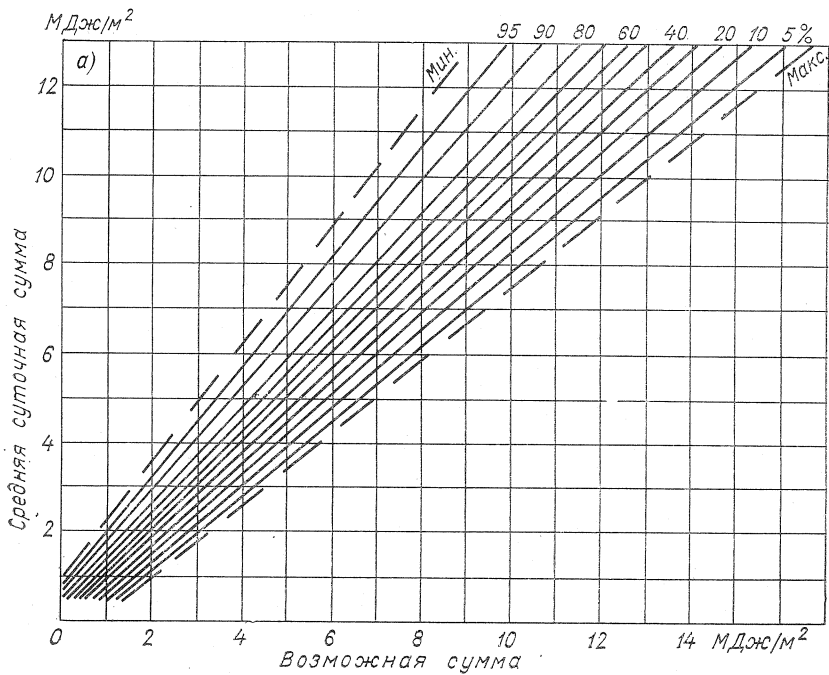


Рис. 3. Номограммы для расчета суточных сумм (МДж/м^2) различной вероятности

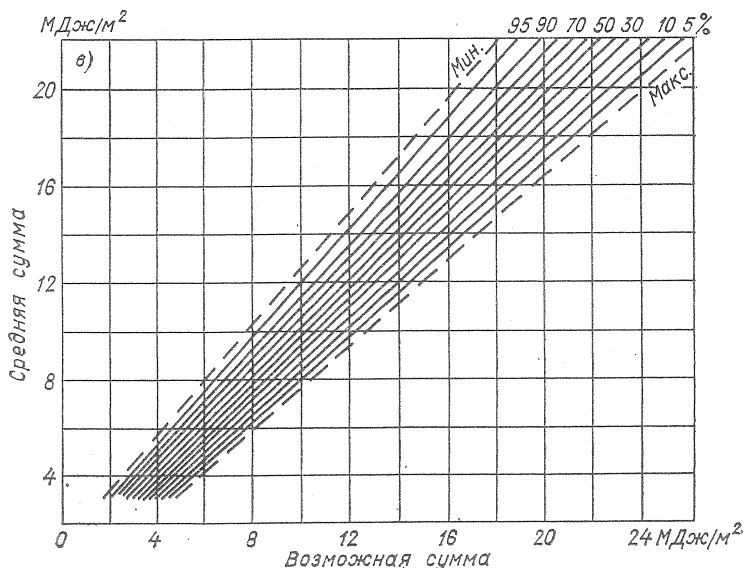
может составить 16,5 МДж/м² (95 %-ная вероятность), при благоприятных погодных условиях она может достигать 22,7 МДж/м² (5 %-ная вероятность). Приведенные выше величины возможны не реже чем один раз в 20 лет.

Таблица 6

Суточные суммы прямой S , рассеянной D и суммарной Q солнечной радиации (МДж/м²)

Месяц	S	D	Q	Месяц	S	D	Q
I	1,68	2,60	4,27	VII	14,04	9,26	23,30
II	2,30	3,77	6,08	VIII	12,65	7,84	20,49
III	4,90	5,82	10,73	IX	9,13	6,03	15,17
IV	7,63	8,13	15,75	X	5,03	4,36	9,39
V	10,18	9,30	19,48	XI	1,34	2,26	3,60
VI	12,91	10,01	22,92	XII	1,01	1,97	2,97

В течение дня в среднем дневные суммы радиации увеличиваются от восхода солнца к полудню (табл. 7). В полдень интенсивность прямой солнечной радиации при действительных условиях облачности составляет 0,47 кВт/м² в июле и 0,07 кВт/м² в декабре; в ясные дни интенсивность резко возрастает (соответственно 0,86 и 0,73 кВт/м²).



прямой (а), рассеянной (б) и суммарной (в) радиации выше указанных пределов.

Таблица 7

Дневные суммы прямой и суммарной солнечной радиации (кВт/м²)
на горизонтальную поверхность

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Прямая радиация												
4—5	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—
5—6	—	—	—	—	0,02	0,03	0,03	0,02	—	—	—	—
6—7	—	—	—	0,03	0,08	0,11	0,13	0,07	0,02	—	—	—
7—8	0,01	—	0,03	0,09	0,15	0,21	0,22	0,17	0,10	0,02	—	—
8—9	0,02	0,02	0,10	0,17	0,23	0,31	0,31	0,28	0,22	0,08	0,02	—
9—10	0,03	0,07	0,15	0,25	0,31	0,40	0,39	0,38	0,29	0,14	0,03	0,02
10—11	0,07	0,09	0,18	0,28	0,34	0,44	0,43	0,44	0,35	0,20	0,01	0,03
11—12	0,08	0,10	0,20	0,29	0,37	0,43	0,47	0,46	0,35	0,24	0,08	0,07
12—13	0,09	0,11	0,20	0,27	0,34	0,40	0,45	0,45	0,35	0,23	0,08	0,06
13—14	0,08	0,09	0,20	0,24	0,29	0,37	0,40	0,38	0,31	0,21	0,07	0,04
14—15	0,04	0,08	0,15	0,21	0,25	0,31	0,36	0,35	0,25	0,16	0,04	0,03
15—16	0,02	0,04	0,09	0,15	0,18	0,24	0,30	0,25	0,17	0,08	0,02	0,01
16—17	—	0,01	0,04	0,08	0,13	0,16	0,21	0,16	0,09	0,02	—	—
17—18	—	—	—	0,02	0,07	0,09	0,11	0,06	0,01	—	—	—
18—19	—	—	—	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01	—	—	—	—
19—20	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—	—	—
Суммарная радиация												
4—5	—	—	—	—	0,01	0,02	0,01	—	—	—	—	—
5—6	—	—	—	0,02	0,07	0,10	0,09	0,04	—	—	—	—
6—7	—	—	0,02	0,10	0,18	0,23	0,23	0,15	0,07	0,01	—	—
7—8	0,01	0,02	0,10	0,22	0,30	0,37	0,37	0,30	0,20	0,07	0,01	—
8—9	0,06	0,09	0,22	0,35	0,43	0,51	0,51	0,45	0,35	0,17	0,06	0,02
9—10	0,11	0,17	0,31	0,46	0,54	0,63	0,63	0,58	0,46	0,27	0,10	0,08
10—11	0,18	0,24	0,39	0,53	0,60	0,70	0,68	0,66	0,53	0,35	0,10	0,13
11—12	0,21	0,28	0,42	0,56	0,65	0,70	0,74	0,70	0,56	0,40	0,18	0,16
12—13	0,22	0,28	0,42	0,53	0,61	0,68	0,72	0,70	0,56	0,40	0,18	0,16
13—14	0,20	0,24	0,39	0,50	0,56	0,65	0,67	0,63	0,51	0,37	0,16	0,14
14—15	0,13	0,20	0,32	0,43	0,50	0,57	0,60	0,56	0,43	0,30	0,11	0,09
15—16	0,06	0,11	0,22	0,32	0,39	0,46	0,50	0,44	0,30	0,17	0,06	0,03
16—17	—	0,03	0,11	0,21	0,28	0,35	0,36	0,29	0,18	0,07	0,01	—
17—18	—	—	0,02	0,09	0,17	0,22	0,22	0,14	0,04	—	—	—
18—19	—	—	—	0,02	0,07	0,10	0,09	0,03	—	—	—	—
19—20	—	—	—	—	0,01	0,02	0,01	—	—	—	—	—

Для практического использования солнечной энергии, в частности, в гелиотехнике, кроме количества, необходимо знать и непрерывную продолжительность ее воздействия [21]. В табл. 8 приведена повторяемость непрерывной продолжительности облучения прямой солнечной радиацией, поступающей на поверхность, перпендикулярную солнечным лучам, при средних условиях облачности. Чаще всего продолжительность непрерывного воздействия радиации составляет 1—3 ч. В июле повторяемость радиации разной интенсивности (≤ 6 , 7—13 и 14—20 кВт/(м²·ч) почти одинакова и составляет соответственно 28, 26 и 24 %, в другие месяцы наибольшую повторяемость (36—48 %) имеет интенсивность радиации 6 кВт/(м²·ч) и менее.

Суммарная солнечная радиация не полностью поглощается земной поверхностью, часть ее отражается. Альбедро (отношение

Таблица 8

Повторяемость (%) непрерывной продолжительности прямой солнечной радиации S , поступающей на поверхность, перпендикулярную солнечным лучам, при средних условиях облачности

S , кВт/(м ² ·ч)	Продолжительность, ч				
	≤ 3	4—5	6—7	8—9	≥ 10
Январь					
≤ 6	47,6	6,6	2,4	0,7	—
7—13	29,0	1,8	—	—	—
14—20	8,7	2,8	—	—	—
21—42	0,4	—	—	—	—
Апрель					
≤ 6	36,6	2,4	0,3	—	—
7—13	22,8	—	—	—	—
14—20	20,7	0,1	—	—	—
21—42	10,4	2,9	1,6	0,5	—
>42	1,2	0,5	—	—	—
Июль					
≤ 6	28,2	1,1	0,1	—	—
7—13	25,7	0,2	—	—	—
14—20	24,1	0,5	0,3	—	—
21—42	9,0	3,7	2,8	2,9	0,2
>42	1,2	—	—	—	—
Октябрь					
≤ 6	35,9	1,3	0,4	0,1	—
7—13	29,6	0,3	—	—	—
14—20	20,3	1,6	0,1	—	—
21—42	7,9	2,5	—	—	—

отраженной радиации к суммарной) в районе Кишинева изменяется в широких пределах: от 16 % весной до 39 % зимой. В целом за год деятельная поверхность в районе города отражает 20 % входящей коротковолновой радиации (см. табл. 3).

Потеря радиации происходит также и за счет эффективного излучения. Средние суммы эффективного излучения, полученные расчетным способом [13], приведены в табл. 3. Эффективное излучение подстилающей поверхности при действительных условиях облачности в среднем за год составляет 2272 МДж/м². Следовательно, около 60 % общего количества поступающей радиации за год теряется вследствие отражения и эффективного излучения. Количество поглощенной радиации в июле составляет 595 МДж/м², в декабре — всего 55 МДж/м². Среднее значение поглощенной радиации за год — 3793 МДж/м².

Радиационный баланс подстилающей поверхности — это разность между приходом и расходом лучистой энергии. При положительных значениях радиационного баланса земная поверхность получает тепла больше, чем отдает. Отрицательный радиационный баланс (ночью, зимой) вызван расходом тепла на нагревание почвы и воздуха, а также на испарение. Средняя сумма радиационного баланса площадки, покрытой травой (зимой снегом), за год составляет 2084 МДж/м². В годовом ходе только в декабре и в январе радиационный баланс имеет отрицательные значения (см. табл. 3). В отдельные годы радиационный баланс зимой может быть положительным (см. табл. 4). Наибольшие различия между приходом и расходом лучистой энергии в среднем отмечаются в июле, когда баланс достигает максимума (390 МДж/м²). В суточном ходе наибольшие значения радиационного баланса отмечаются в полдень или в часы, близкие к полудню (4,89 кВт/м² в январе и 31,41 кВт/м² в июне). Ночью, как правило, радиационный баланс отрицательный, его средние часовые значения зимой составляют менее 2,09 кВт/м², летом 2,79 кВт/м².

Особенности географического положения Кишинева и атмосферной циркуляции сказываются на прозрачности атмосферы. Высокой прозрачностью характеризуется атмосфера в зимний период, низкой — в летний (табл. 9).

Таблица 9

Значения коэффициента прозрачности атмосферы *P*

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>P</i>	0,76	0,77	0,73	0,72	0,70	0,70	0,70	0,70	0,75	0,73	0,76	0,77

2.2. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей

Приход радиации на склоны зависит от крутизны и ориентации склонов. Самыми теплыми являются южные склоны. Так, в целом за год южные склоны крутизной 5, 10 и 20° получают тепла соот-

ветственно на 310, 590 и 1256 МДж/м² больше, чем северные (табл. 10). С увеличением крутизны склона приход радиации на северные склоны убывает, а на южные увеличивается, причем возрастание радиации наблюдается только до определенных значений углов склона. Летом углы наклона наиболее обогреваемых южных склонов незначительны (в июне всего около 13°). На более крутые склоны в это время радиации поступает меньше, чем на горизонтальную поверхность. С октября по февраль южные склоны крутизной 5° получают тепла на 10—30 % больше, а крутизной 20° в 1,5—2 раза больше, чем горизонтальная поверхность.

Таблица 10
Суммы прямой солнечной радиации (МДж/м²) для склонов разной ориентации

Месяц	Угол наклона, °					
	5	10	20	5	10	20
	Северная ориентация			Южная ориентация		
I	34	21	—	59	63	92
II	55	42	17	75	88	109
III	138	122	80	172	180	210
IV	210	197	155	235	243	260
V	335	314	281	352	352	365
VI	386	373	339	398	398	398
VII	444	423	386	461	461	469
VIII	365	348	293	398	402	423
IX	243	218	163	285	293	331
X	130	109	59	172	189	226
XI	38	25	—	63	67	92
XII	17	8	—	34	34	55

Чем больше крутизна северных склонов, тем меньше тепла поступает на его поверхность. Так, если в ноябре—январе склоны крутизной 5° получают прямой радиации на 20—30 % меньше, чем горизонтальная поверхность, то склоны крутизной 20° ее вообще не получают. Максимальный приход тепла отмечается летом и при крутизне склонов 5, 10 и 20° составляет соответственно 98, 90 и 80 % потока прямой радиации на горизонтальную поверхность.

Для практических целей большой интерес представляет сумма прямой радиации, приходящей на склоны разной ориентации и крутизны за период с температурой воздуха выше 10°C [18]. Наименьшая разница (2—5 %) в притоке солнечной радиации по сравнению с горизонтальной поверхностью характерна для восточных и западных склонов. Северные склоны с углом наклона 10° недополучают тепла 9 %, а склоны крутизной 20° — 19 %; на южные склоны поток радиации больше соответственно на 6 и 11 %.

На северных склонах сумма тепла, необходимая для вегетации сельскохозяйственных культур, накапливается за большее число

дней, чем на ровном месте, что удлиняет период вегетации примерно на 15 дней по сравнению с ровным местом [18]. Вегетационный период на южных склонах сокращается по сравнению с ровным местом на 10 дней.

Радиационный баланс также зависит от ориентации и крутизны склонов. Наибольшие различия в суммах радиационного баланса для склонов разной ориентации наблюдаются в сентябре. Так, радиационный баланс южных склонов в 1,5—2 раза больше, чем северных (табл. 11).

Таблица 11
Суточные суммы радиационного баланса (МДж/м²) для склонов разной ориентации

Месяц	Угол наклона, °			
	10		20	
	Северная ориентация		Южная ориентация	
IV	5 782,2	4 986,1	7 081,1	7 416,3
V	9 511,3	8 547,6	10 516,9	11 061,6
VI	12 821,4	12 109,1	13 491,8	13 156,6
VII	12 276,7	11 396,8	13 366,1	13 324,2
VIII	9 176,1	8 044,8	10 642,6	10 852,1
IX	5 069,9	3 729,1	7 416,3	8 296,2

Для строительного проектирования необходимо знать приход солнечной радиации на вертикальные поверхности. Под вертикальной поверхностью в данном случае подразумеваются стены здания, не затененные соседними постройками или другими предметами [21]. Суммарная солнечная радиация на вертикальные поверхности включает в себя прямую, рассеянную и отраженную от участков земной поверхности, примыкающей к зданию. Наибольшее количество прямой и суммарной солнечной радиации в целом за год получают южные стены, хотя в течение года они не всегда имеют преимущество по сравнению со стенами других ориентаций. В Кишиневе (по З. И. Пивоваровой) наблюдается следующая последовательность ориентации стен в зависимости от количества получаемой прямой солнечной радиации (в порядке убывания): в целом за год — Ю, ЮВ, ЮЗ, В, З, СВ, С; летом — ЮВ, ЮЗ, В, З, Ю, СВ, СЗ, С. Такое различие в поступлении тепла на стены связано с изменением высоты солнца в течение года. Зимой при небольшой высоте солнца южные стены получают значительно больше тепла, чем другие стены и в 2—3,5 раза больше, чем горизонтальная поверхность. Летом при большой высоте солнца, и, следовательно, более отвесном падении солнечных лучей, на южные стены поступает солнечного тепла меньше, чем на стены других ориентаций (исключая СВ, СЗ и С ориентацию) и почти в 3 раза меньше, чем на горизонтальную поверхность.

Радиация, поступающая на стены, имеет хорошо выраженный суточный ход. Так, стены южной ориентации в теплое время года получают наибольшее количество тепла (1,21—1,71 МДж/м²) в полдень.

В безоблачные дни поток радиации на вертикальные поверхности значительно возрастает. Так, при ясном небе в полдень летом тепла поступает на 30—35 % больше, а в апреле, мае и сентябре — на 50—80 % больше, чем при реальных условиях облачности [9].

Продолжительность облучения стен в разное время года различна (рис. 4). Наиболее благоприятными для облучения являются стены южной ориентации, причем максимальная возможная продолжительность отмечается в марте и сентябре (около 12 ч), минимальная — в июне (8,6 ч). Наибольшая возможная продолжительность облучения стен северной (7,2 ч), восточной и западной (8,0 ч) ориентации наблюдается в июне.

Продолжительность облучения солнечной радиацией в значительной степени зависит от количества облаков и особенностей их суточного и годового хода. Так, отношение действительной продолжительности солнечного сияния к возможной (табл. 12) зимой составляет 19—28 %, летом 45—81 %.

Данные о продолжительности облучения стены необходимы не только для расчета теплового воздействия радиации, но и для оценки освещения прямыми солнечными лучами при разработке санитарно-гигиенических норм, солнцезащитных устройств и пр. [21].

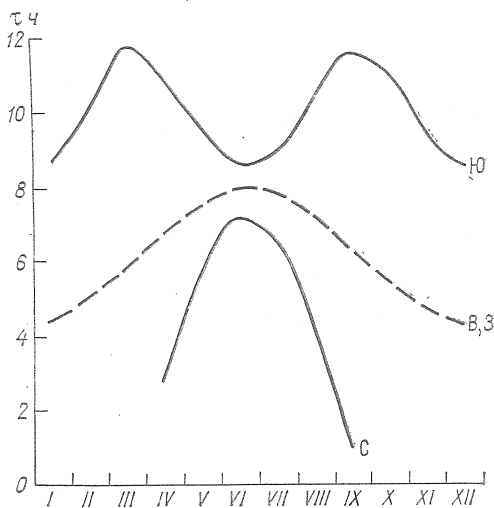


Рис. 4. Возможная дневная продолжительность облучения стен разной ориентации.

Таблица 12

Отношение действительной продолжительности солнечного сияния к возможной (%) для стен разной ориентации

Ориентация стен	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С	—	—	—	18	36	47	53	45	35	—	—	—
В	23	22	38	48	54	64	71	71	64	44	21	19
Ю	26	25	40	55	62	74	81	80	66	48	23	21
З	28	27	42	46	47	59	67	68	63	51	26	23

В результате воздействия солнечной радиации стены зданий разной ориентации получают дополнительное тепло. Зимой в полдень наружная температура стены южной ориентации в среднем на 5—6 °С больше, чем температура воздуха. Иногда эта разница может достигать 8—13 °С. Термические условия стен восточной и западной ориентации в среднем примерно одинаковы [24].

Правильный учет солнечной радиации, поступающей на стены зданий, необходим при создании комфортных условий внутри помещений.

2.3. Естественная освещенность

Естественная освещенность зависит от положения солнца на небосводе, от количества и форм облачности, прозрачности атмосферы и альbedo подстилающей поверхности.

Освещенность (суммарная) складывается из освещенности, создаваемой непосредственно прямыми лучами Солнца, из рассеянной освещенности от небосвода и отраженной от земной поверхности.

В годовом ходе максимум естественной освещенности отмечается летом, минимум — зимой (табл. 13). Летом преобладает прямая освещенность, зимой больший вклад в суммарную освещенность вносит рассеянная.

Таблица 13
Суммы суммарной E_Q и рассеянной E_D освещенности (10^4 клк)

Освещенность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
E_Q	18	27	44	65	99	115	118	101	73	36	17	12
E_D	13	19	27	36	52	54	51	44	36	18	12	9

При ясном небе суммарная освещенность в 1,5—2 раза больше, чем при действительных условиях облачности. Максимальная рассеянная освещенность наблюдается при облачности 3—7 баллов, с увеличением облачности ее значения уменьшаются. Так, в марте в полдень при ясном небе рассеянная освещенность составляет в среднем 28 клк, при небольшой облачности 48 клк, а при пасмурном небе — всего 12 клк; суммарная освещенность при пасмурной погоде в 4 раза меньше, чем при ясной.

При проектировании, а также при планировании расхода энергии по искусственному освещению улиц и зданий необходимы сведения об освещенности вертикальных поверхностей [24]. Наиболее освещенными в полдень являются восточные и южные поверхности. Северные и западные стены зимой освещены почти одинаково (2—5 клк). В другое время года освещенность западных поверхностей почти вдвое выше, чем северных.

3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Атмосферная циркуляция над рассматриваемой территорией характеризуется преобладанием западного переноса воздушных масс с Атлантики, выносом теплого и влажного воздуха со Средиземного моря, иногда наблюдаются вторжения относительно холодных сухих воздушных масс с севера или из районов Сибири.

Зимой и весной преобладает циклоническая циркуляция, летом повторяемость циклонической и антициклонической циркуляции почти одинакова. Осенью преимущественно отмечается антициклоническая циркуляция (табл. 14).

Таблица 14
Повторяемость (%) различных барических образований

Сезон	Выход южных циклонов	Черноморская депрессия	Скандинавский циклон	Западный циклон или ложбина	Антициклон над ЕТС, сибирский антициклон	Азорский антициклон	Стационарный антициклон над Западной Европой
Зима	28	12	6	9	12	17	16
Весна	27	11	5	16	8	15	18
Лето	26	8	8	17	7	22	20
Осень	19	6	4	11	12	26	22
Год	25	9	4	13	10	20	19

Южные районы ЕТС, а следовательно и Молдавия, характеризуются ослаблением активности атмосферных процессов.

На атмосферную циркуляцию большое влияние оказывают бассейны Средиземного и Черного морей. В холодное полугодие над Черным морем формируется черноморская депрессия. Низкое давление обусловлено местным циклогенезом (влияние горных хребтов, термического режима моря и замедленного смещения циклонов со Средиземного моря). Летом Черное море способствует увеличению влагосодержания воздушных масс, поступающих с юга на территорию республики.

Существенное влияние на климат Кишинева оказывают Карпаты, которые при западных потоках вызывают фёновый эффект, проявляющийся в том, что на подветренной восточной стороне происходит размывание облачности.

Зима характеризуется влажной относительно теплой или умеренно холодной погодой (табл. 15), обусловленной переносом воздушных масс из центральных или северных районов Атлантики через Западную Европу или Балтийское море. Преобладающие

Таблица 15

Повторяемость адвективных типов погоды и преобладающие значения температуры и влажности воздуха в 15 ч

Тип погоды	Воздушные массы	Повторяемость типов погоды, %	Температура воздуха, °С	Влажность	
				гПа	%
Зима (декабрь—февраль)					
Относительно теплая влажная	С Атлантики через Западную Европу	12	0... 2	5—6	
	С южных морей	88			
Умеренно холодная и умеренно влажная	С северных районов Европы и ЕТС	17			
	Из центральных и западных районов ЕТС	53	-6... -2	3—4	
Холодная, сухая	Малоградиентные поля С северных и центральных районов ЕТС	79	-14... -9	2	
	Малоградиентные барические поля	21			
Очень холодная сухая	С северо-востока	32	-23... -18	1	
	Малоградиентные поля	68			
Лето (июнь—август)					
Жаркая умеренно сухая	С северных районов Африки	26	28	≤50	
	Малоградиентные поля	74			
Умеренно теплая и умеренно влажная	С центральных или юго-восточных районов ЕТС (воздух, прогретый в антициклоне)	100	24... 28	30—50	
	Со Средиземного моря и центральной Атлантики через Западную Европу	57	22... 28	50—80 до 100	
Прохладная влажная	Малоградиентные поля С севера Атлантики	43			
	и северных морей	29			
	С севера и центра ЕТС	64	<22	65	
	Малоградиентные поля	7			

воздушные массы в этот период: континентальный воздух умеренных широт, поступающий с центральных районов Западной Европы, морской тропический воздух из районов Средиземного моря и морской воздух умеренных широт из районов Атлантики.

Летом преобладает умеренно теплая и влажная погода, обусловленная переносом воздушных масс со Средиземного моря или центральной Атлантики через Западную Европу. Наблюдаются и вторжения более холодных масс из северных районов Атлантики или северных морей, а также из центральных районов ЕТС. Такая погода бывает вызвана ныряющими циклонами с северо-запада на

юго-восток вблизи Молдавии, а также формированием в холодном воздухе стационарного антициклона.

Летом и осенью на территорию республики поступает континентальный воздух умеренных широт.

Зимой и осенью (реже весной) на территорию Молдавии иногда проникают ультраполярные вторжения континентального арктического воздуха с северных морей через северные районы ЕТС. Эти вторжения зимой сопровождаются сильным ветром и резким похолоданием; осенью и весной — заморозками.

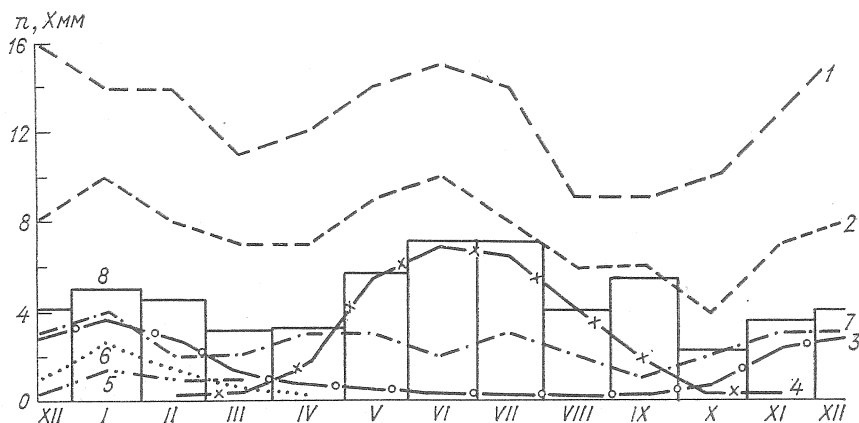


Рис. 5. Повторяемость n (число дней) в течение года прохождения атмосферных фронтов, сопутствующих им атмосферных явлений, и количество осадков X (мм).

1 — прохождение фронтов, 2 — осадки, 3 — туман, 4 — гроза, 5 — метель, 6 — гололед, 7 — сильный ветер (≥ 15 м/с); 8 — количество осадков X .

Повторяемость прохождения фронтальных разделов через Кишинев в течение года неодинакова, их максимум приходится на зиму (рис. 5). В конце лета и осенью фронтальные разделы через город проходят редко.

3.1. Атмосферное давление

В холодный период Кишинев находится под влиянием западного отрога сибирского антициклона, в теплый — под влиянием азорского антициклона.

В связи с большими перепадами высоты (до 200 м) в пределах города различия в давлении достигают значительных величин. Так, в низинной части города давление может быть на 15—20 гПа выше, чем на возвышенных местах.

Среднее давление воздуха за год на уровне метеорологической станции (высота 90 м над ур. м.) составляет 1006,1 гПа (табл. 16). По характеру распределения давления год делится на два основных

Таблица 16

Среднее и экстремальное давление воздуха (гПа) на уровне станции (p) и на уровне моря (p^*)

Месяц	$\bar{p}_{\text{наим}}$	Год	\bar{p}	$\bar{p}_{\text{наиб}}$	Год	$p_{\text{мин}}$	Год	$p_{\text{макс}}$	Год	\bar{p}^*
I	996,8	1915	1008,7	1021,2	1932	975,5	1958	1050,6	1907	1020,6
II	995,1	1889	1006,8	1019,5	1891	970,5	1962	1035,0	1976	1018,6
III	999,5	1888	1006,1	1014,7	1943	975,7	1968	1031,8	1972	1017,7
IV	997,8	1889	1004,3	1009,1	1947	973,8	1964	1026,6	1900	1015,5
V	998,7	1897	1003,7	1008,2	1934	978,6	1978	1023,6	1899	1014,7
VI	998,8	1969	1002,9	1007,9	1935	981,5	1974	1018,3	1950	1013,8
VII	999,3	1973	1002,5	1006,6	1943	975,6	1969	1015,4	1948	1013,3
VIII	999,4	1937	1003,9	1009,1	1898	983,7	1949	1020,8	1898	1014,8
IX	1001,7	1978	1007,4	1012,7	1888	978,2	1974	1028,1	1890	1018,4
X	1001,4	1974	1009,0	1016,0	1951	975,2	1958	1029,9	1949	1020,3
XI	1001,9	1977	1009,5	1018,0	1931	968,5	1946	1036,6	1958	1021,0
XII	1000,2	1965	1008,3	1019,6	1932	965,9	1976	1040,1	1963	1020,0
Год	995,1	1889	1006,1	1021,2	1932	965,9	1976	1050,6	1907	1017,4

периода: холодный (сентябрь—март) и теплый (апрель—август). Наибольших значений (1009,5 гПа) среднее месячное давление достигает в ноябре (континентальный тип распределения давления). Летом, в связи со значительным прогреванием суши давление падает и в июле отмечается наименьшее его значение (1002,5 гПа).

В отдельные годы давление может изменяться в довольно значительных пределах. Самые большие колебания средних месячных значений давления наблюдаются зимой (19—24 гПа), летом они гораздо меньше (7—10 гПа).

Среднее давление за год обладает большой устойчивостью: разность между крайними значениями в отдельные годы составляет всего 5 гПа. Отклонение среднего месячного значения от среднего многолетнего обычно не превышает 4 гПа летом и 13 гПа зимой.

Значительных величин среднее давление воздуха за год достигало в 1891, 1894, 1898 и 1934 гг., в период 1946—1979 гг. давление в основном было ниже нормы.

Наиболее низкое давление (965,9 гПа) в городе было зарегистрировано 3 декабря 1976 г. при прохождении глубокого циклона. Наиболее высокое давление наблюдается, как правило, зимой в центральной части стационарных антициклонов при очень малых барических градиентах. Так, в январе 1907 г. вся Европа была занята мощным антициклоном, при смещении которого к югу в Кишиневе 24 января было отмечено наиболее высокое давление (1050,6 гПа) за весь период наблюдений.

Амплитуда давления в холодный период достигает 50—85 гПа, летом она почти в 1,5 раза меньше (37—53 гПа).

В суточном ходе минимум давления зимой приходится на 14 ч, в остальные сезоны — на 16—17 ч. Максимум давления в основном отмечается в 9—11 ч. Амплитуда суточного хода давления в среднем невелика (0,8—1,4 гПа). Более четко суточный ход выражен летом. Однако в период циклонической деятельности наибольшие суточные изменения давления зимой могут достигать 32 гПа (15 февраля 1962 г.), а летом 15 гПа (7 июня 1965 г.). Данные табл. 17 дают представление о возможных пределах изменения абсолютных значений давления в течение суток.

Резкое изменение давления за небольшие промежутки времени обычно наблюдается при прохождении глубоких циклонов. Например, 29 апреля 1963 г. было отмечено существенное падение давления в передней части волнового образования на атмосферном фронте, которое подошло вплотную к территории Молдавии: за 1 ч давление понизилось на 3,6 гПа. В этом же году 16 августа наблюдалось интенсивное повышение давления (почти на 7 гПа за 1 ч), вызванное прохождением хорошо выраженного волнового образования на холодном фронте с большим температурным контрастом. Обычно (летом до 94 %, зимой до 58 %) изменение давления от суток к суткам не превышает 5 гПа. Но в отдельные дни межсуточные изменения давления могут достигать 30—35 гПа зимой и 10—15 гПа летом (табл. 18).

Таблица 17

Суточная амплитуда давления воздуха A_p (гПа) различной вероятности выше указанных пределов

Месяц	$A_{p_{\text{наиб}}}$	$\overline{A_p}$	Вероятность, %							$A_{p_{\text{наим}}}$
			5	10	25	50	75	90	95	
I	27,0	6,6	16,4	13,5	10,1	6,8	4,0	2,5	2,0	0,6
II	31,5	6,6	16,1	13,7	10,2	6,7	4,1	2,7	2,2	0,7
III	21,1	5,2	13,2	11,2	8,2	5,3	3,3	2,3	2,0	1,1
IV	20,0	4,4	9,9	8,6	6,8	4,6	3,0	2,2	1,9	0,5
V	20,1	3,8	8,4	7,2	5,9	4,1	2,8	2,0	1,7	0,7
VI	14,6	3,5	7,6	6,5	5,1	3,4	2,3	1,7	1,5	0,7
VII	14,2	3,3	7,7	6,5	5,1	3,6	2,6	2,1	1,9	1,0
VIII	13,0	3,5	8,3	7,2	5,5	3,7	2,4	1,8	1,6	0,3
IX	20,8	4,0	9,1	8,1	6,4	4,4	2,8	2,0	1,7	0,9
X	24,3	4,8	10,7	9,2	7,1	4,8	3,1	2,1	1,8	0,3
XI	21,3	6,0	15,1	12,7	9,0	5,9	3,5	2,3	1,9	0,8
XII	22,7	6,8	16,3	14,1	10,6	7,2	4,4	2,6	2,0	1,0

Таблица 18

Повторяемость (%) межсуточных изменений давления воздуха в разных пределах

Давление, гПа (\pm)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,0—5,0	58,4	54,6	64,5	75,4	85,2	88,7	93,6	87,8	78,6	72,2	64,0	46,5
5,1—10,0	26,6	34,0	27,8	22,7	12,2	10,0	5,8	12,2	18,7	22,0	25,3	36,8
10,1—15,0	11,1	7,8	5,2	1,3	2,6	1,3	0,6	—	2,7	5,2	7,4	11,0
15,1—20,0	3,9	3,6	1,9	0,6	—	—	—	—	—	0,6	2,0	4,5
20,1—25,0	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	1,3	0,6
25,1—30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30,1—35,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6

3.2. Ветер

Изменение направления и скорости ветра в течение года зависит от сезонного режима барического поля и деформации воздушных потоков под влиянием рельефа. Так как в теплый период года Молдавия часто находится под воздействием азорского субтропического антициклона, то повторяемость северо-западного ветра в Кишиневе в это время наибольшая (табл. 19). Осенью в связи с перестройкой барических полей и усилением сибирского антициклона повторяемость ветра юго-восточного направления увеличивается, северо-западного уменьшается. Зимняя активизация циклонической деятельности выражается в увеличении (33 %) северо-западного ветра при довольно большой повторяемости (17 %) юго-восточного. Наиболее редко в городе наблюдается ветер северо-восточного, восточного, юго-западного и западного направления, их повторяемость в целом за год не превышает 8 %.

Таблица 19

Повторяемость (%) направлений ветра и штилей

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	14	7	9	17	9	5	6	33	19
II	14	8	10	21	10	5	5	27	16
III	15	11	9	17	9	6	6	27	16
IV	13	9	8	19	12	6	6	27	17
V	12	8	8	16	12	6	8	30	18
VI	14	6	5	12	11	6	9	37	22
VII	15	6	4	7	9	6	10	43	26
VIII	14	5	5	9	8	4	11	44	24
IX	13	5	5	12	9	6	10	40	30
X	10	6	6	17	13	6	9	33	32
XI	10	6	13	20	12	7	7	25	22
XII	14	5	8	18	12	6	7	30	21
Год	13	7	8	15	10	6	8	33	22

Средняя годовая скорость ветра на высоте 12 м (в условиях значительной защищенности флюгера) в Кишиневе составляет 2,6 м/с. Средняя месячная скорость ветра изменяется в течение года от 2,1 до 3,0 м/с (табл. 20); наибольшая отмечается в зимне-весенний период (январь—март), наименьшая — осенью (сентябрь). Средняя скорость ветра устойчива во времени и мало меняется из года в год. Так, в январе при средней многолетней скорости 3,0 м/с ее значения в отдельные годы могут колебаться от 2,3 м/с (1960 г.) до 4,4 м/с (1958 г.); не чаще одного раза в 10 лет

Таблица 20

Средняя месячная скорость ветра v (м/с) и ее вероятность выше указанных пределов

Месяц	$v_{\text{наиб}}$	Год	\bar{v}	Вероятность, %						$v_{\text{наим}}$	Год	
				5	10	25	50	75	90			95
I	4,4	1958	3,0	4,0	3,6	3,2	3,0	2,6	2,4	2,3	2,3	1960
II	4,3	1959	3,0	4,2	3,9	3,2	2,8	2,5	2,4	2,3	2,3	1961
III	3,8	1956	3,0	3,8	3,6	3,3	3,0	2,6	2,4	2,3	2,2	1969
IV	3,7	1967	2,9	3,6	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	1957
V	3,4	1967	2,7	3,3	3,2	3,0	2,7	2,2	2,0	2,0	2,0	1971
VI	3,4	1954	2,4	3,3	3,1	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,7	1970
VII	3,0	1954	2,3	3,0	2,8	2,5	2,2	1,8	1,6	1,6	1,6	1955
VIII	3,0	1960	2,3	2,9	2,7	2,3	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1969
IX	2,7	1962	2,1	2,7	2,6	2,3	2,0	1,8	1,5	1,3	1,3	1969
X	2,7	1959	2,2	2,7	2,5	2,2	2,1	2,0	1,7	1,6	1,6	1966
XI	3,2	1960	2,5	3,2	3,1	2,8	2,5	2,2	1,8	1,8	1,8	1971
XII	3,5	1961	2,7	3,5	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,0	2,0	1958

Примечание. Здесь и в других таблицах скорость ветра, полученная по данным М-63 (1966—1974 гг.), приведена к показаниям флюгера.

средняя месячная скорость ветра может составлять менее 2,4 и более 3,6 м/с.

Суточный ход скорости ветра наиболее выражен в теплую часть года и слабее — в холодную (табл. 21). Максимум скорости ветра обычно отмечается после полудня, минимум — перед восходом солнца, что отражает влияние суточного хода температуры воздуха [2]. В отдельные дни скорость ветра иногда достигает значительных величин (табл. 22). Наибольшая скорость ветра (24 м/с) отмечалась в марте 1966 г.

При расчете ветровых нагрузок на различные сооружения и решении других прикладных задач используются расчетные скорости, возможные один раз в 1 год, 5, 10, 15 и 20 лет. Они вычис-

Таблица 21

Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) в разные часы суток

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

Таблица 22

Максимальная скорость ветра v (м/с)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	
$v_{\text{макс}}$ Год	20 1966	21 1966	24 1966	17 1966	16 1954	14 1954	
Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$v_{\text{макс}}$ Год	20 1965	18 1966	16 1959	17 1969	20 1964	20 1973	24 1966

ляются по методу, предложенному в работе [2], с помощью специального графика (рис. 6).

С января по май наблюдается наибольшая повторяемость (34—36 %) ветра скоростью 2—3 м/с (табл. 23), в июне—декабре преобладает (38—49 %) слабый ветер (0—1 м/с).

Скорость ветра более 3 м/с (так называемая рабочая скорость, при которой начинают действовать ветродвигатели) наблюдается

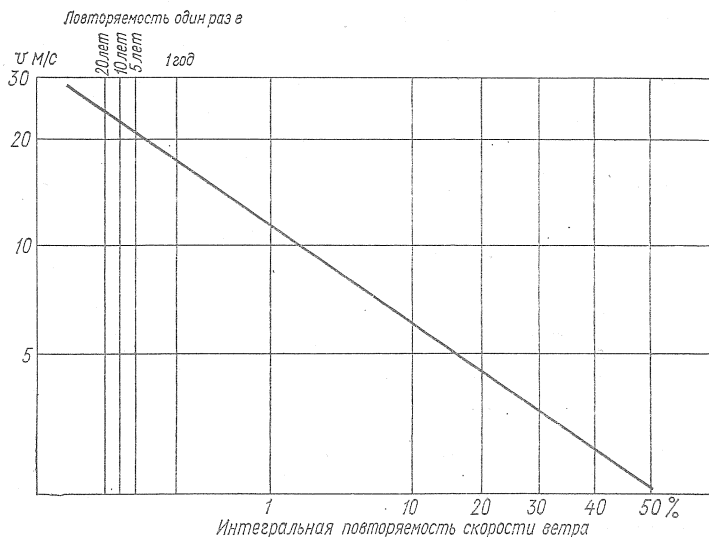


Рис. 6. Интегральная кривая наибольшей скорости ветра различной повторяемости выше указанных пределов.

Таблица 23
Повторяемость (%) скорости ветра в разных пределах

Месяц	Скорость ветра, м/с									
	0—1	2—3	4—5	6—7	8—9	10—11	12—13	14—15	16—19	≥20
I	32,9	33,9	14,9	11,2	4,0	2,0	0,6	0,2	0,3	—
II	30,1	36,3	17,4	10,5	3,8	1,3	0,4	0,1	0,1	—
III	32,0	34,4	16,8	12,6	2,7	0,9	0,3	0,2	0,1	—
IV	31,6	35,7	15,6	11,7	4,1	1,0	0,1	0,1	0,1	—
V	34,7	35,7	16,2	10,8	1,9	0,5	0,1	0,1	0,03	—
VI	40,7	35,6	12,6	8,7	1,9	0,3	0,2	0,03	—	—
VII	42,3	35,3	13,0	6,9	2,0	0,4	0,1	0,03	—	—
VIII	42,9	34,7	12,1	7,9	2,0	0,4	0,03	0,03	—	—
IX	48,9	30,9	11,6	6,7	1,5	0,3	0,1	0,03	0,03	—
X	48,6	30,0	12,1	6,4	2,3	0,5	0,1	0,03	0,03	—
XI	41,1	33,3	12,8	8,8	2,9	0,8	0,2	0,03	0,1	0,03
XII	38,2	32,8	14,5	9,5	3,2	1,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Год	38,7	34,0	14,1	9,3	2,7	0,8	0,2	0,1	0,1	0,01

в среднем за год в 27 %. В течение года повторяемость такой скорости колеблется от 20 % (в сентябре) до 34 % (в феврале—марте). Наилучшие условия для использования энергии ветра — это открытые возвышенные места; здесь повторяемость рабочих скоростей ветра увеличивается почти вдвое.

Так, повторяемость скорости ветра более 3 м/с в центре города в дневное время составляет 26 %, на его южной окраине — 53 %.

Продолжительность скорости ветра в Кишиневе определялась косвенным методом [6]. Суммарная продолжительность слабой скорости ветра (0—1 м/с) в течение года составляет от 190 до 365 ч (табл. 24). В отдельные годы месячная сумма продолжительности ветра 0—1 м/с колеблется от 114 ч (февраль 1972 г.) до 420 ч (июнь 1970 г.). Ветер скоростью 0—1 м/с продолжается непрерывно в среднем 8—13 ч (табл. 25), его максимальная непрерывная продолжительность изменяется от 33 ч (апрель 1972 г.) до 99 ч (сентябрь 1972 г. и декабрь 1968 г.).

Таблица 24

Средняя суммарная продолжительность τ слабой скорости ветра (0—1 м/с)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	
τ ч	222	190	238	212	253	300	
$\tau_{\text{наиб}}$ ч	294	270	324	279	324	420	
Год	1974	1966	1969	1968	1970	1970	

Характеристика	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
τ ч	318	313	363	365	299	277	3347
$\tau_{\text{наиб}}$ ч	387	378	498	435	363	360	420
Год	1967	1969	1972	1969	1971	1967	1970

Ветер большой скорости обычно непродолжителен. Так, средняя непрерывная продолжительность скорости ветра 8 м/с и более составляет в течение года 4—7 ч; бывают случаи, когда эта скорость может сохраняться до 51 ч (январь 1966 г.).

Наибольшая средняя скорость ветра наблюдается при преобладающем направлении. Так, при северо-западном направлении скорость ветра за год составляет 3,8 м/с (табл. 26) и колеблется в течение года от 3,0 (сентябрь) до 4,6 м/с (январь). Максимальная скорость ветра отмечается также при преобладающем направлении ветра (табл. 27). По данным срочных наблюдений максимальная скорость ветра северо-западного направления в холодный период составляет 17—20 м/с, в теплый 14—18 м/с, а при редко повторяющемся западном ветре максимальная скорость в течение всего года не превышает 10 м/с. Однако нередко случаи более сильного ветра между сроками наблюдений.

Таблица 25

Средняя (1-я строка) и наибольшая (2-я строка) непрерывная продолжительность τ (ч) различной скорости ветра

Месяц	Скорость ветра, м/с							
	0-1	≤2	≤3	≤4	≥5	≥8	≥12	≥16
I	10,8 69	18,0 114	26,4 192	40,8 372	9,9 87	9,3 51	. 9	—
II	9,3 54	14,4 96	24,0 291	44,1 348	8,4 99	6,9 27	—	—
III	9,2 45	15,0 135	24,0 228	40,2 261	7,8 45	5,1 12	. 6	—
IV	7,8 33	12,3 42	19,5 114	31,8 300	7,2 48	5,1 24	—	—
V	8,1 45	13,5 87	23,1 165	40,8 471	7,5 57	4,2 9	—	—
VI	10,2 66	17,7 132	31,2 210	54,9 333	7,2 30	4,8 12	—	—
VII	10,2 48	19,8 183	32,7 225	55,2 465	7,2 69	5,1 15	—	—
VIII	10,8 78	19,2 147	33,6 228	48,0 303	6,3 39	4,8 9	—	—
IX	13,2 99	22,2 141	36,9 225	68,7 369	7,2 81	5,7 12	—	—
X	12,3 69	21,9 132	34,4 222	69,9 450	7,5 30	5,4 15	. 6	—
XI	11,7 72	21,0 159	32,1 330	54,3 408	8,4 42	5,4 12	—	—
XII	11,4 99	18,0 129	27,9 183	43,2 354	8,4 48	6,8 21	. 9	. 3
Год	10,4 99	17,8 183	29,2 330	49,3 471	7,8 99	5,7 51	. 9	. 3

Примечание. Точка (·) означает, что скорость ветра данной градации отмечалась реже чем в 50 % лет.

Число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) приведено в табл. 28. В отдельные годы число дней с ветром ≥ 15 м/с может достигать 10 (1955 г.). В соответствии с общим характером распределения скорости ветра по направлениям сильный ветер наиболее часто (65 %) имеет северо-западное направление (табл. 29).

Усиление ветра чаще всего связано с выходом циклонов с юга и юго-запада, а также с прохождением ложбины или циклонов с запада и северо-запада [13]. Летом прохождение фронтов и интенсивная грозовая деятельность способствуют возникновению шквалистого (обычно кратковременного) усиления ветра. За последние 20 лет в Кишиневе было зарегистрировано в сроки наблюдений 7 случаев со скоростью ветра 20 м/с и более, порывы достигали 25—34 м/с. Наибольшая скорость ветра составила 24 м/с (15 марта 1966 г.), иногда наблюдались порывы до 34 м/с (28 октября 1969 г.).

Таблица 26

Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) по направлениям

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	3,9	2,9	2,6	2,6	3,0	2,8	2,6	4,6
II	4,2	3,1	2,7	2,8	2,6	2,9	3,0	4,4
III	3,7	3,3	2,6	2,9	2,8	2,8	2,4	4,3
IV	3,7	3,0	2,8	3,2	3,5	2,8	2,4	3,8
V	3,5	2,8	2,6	2,6	2,9	2,6	2,6	3,7
VI	3,3	2,6	2,3	2,5	2,8	2,3	2,1	3,4
VII	3,1	2,4	1,8	2,3	2,2	2,2	2,3	3,4
VIII	3,1	2,2	1,9	2,2	2,6	2,3	2,2	3,2
IX	3,0	2,8	2,0	2,4	2,8	2,4	2,0	3,0
X	3,2	2,4	2,0	2,5	2,5	2,1	2,2	3,6
XI	3,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,4	2,5	3,7
XII	3,8	2,5	2,4	2,4	2,7	2,8	2,7	4,1
Год	3,5	2,7	2,4	2,6	2,8	2,5	2,4	3,8

Таблица 27

Наибольшая скорость ветра (м/с) по направлениям (по данным срочных наблюдений)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	16	16	8	12	17	10	9	17
II	17	10	12	8	14	12	8	17
III	14	17	10	12	14	12	8	18
IV	11	14	10	12	16	10	9	16
V	12	8	10	10	16	7	10	14
VI	8	10	7	8	12	8	7	14
VII	12	7	7	8	8	8	9	14
VIII	9	8	7	8	10	10	6	14
IX	9	8	7	10	12	7	7	16
X	9	6	8	10	10	8	10	17
XI	10	8	12	10	10	8	9	20
XII	12	8	8	8	12	16	10	20
Год	17	17	12	12	17	16	10	20

Таблица 28

Среднее и максимальное число дней (n) с сильным ветром (≥ 15 м/с)

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
I	1,1	5	1964	VIII	0,3	2	1959
II	0,5	3	1962	IX	0,1	1	1959
III	0,5	3	1957	X	0,1	1	1969
IV	0,2	1	1966	XI	0,3	3	1964
V	0,1	1	1956	XII	0,3	3	1955
VI	0,1	2	1959	Год	3,8	10	1955
VII	0,2	2	1959				

Таблица 29

Повторяемость (%) сильных ветров (≥ 15 м/с) по направлениям
(по данным срочных наблюдений)

Период, год	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Холодный период (XI—III)	21,9	6,2	—	—	3,1	3,1	—	65,7
Теплый период (IV—X)	—	—	—	—	40,0	—	—	60,0
Год	18,9	5,4	—	—	8,1	2,7	—	64,9

Продолжительность сильного ветра в большинстве случаев (67 %) колеблется в пределах от получаса до 4 ч; продолжительность от 5 до 10 ч отмечается в 23 %. Наиболее продолжительным (около 29 ч) сильный ветер был 5—6 января 1966 г., когда вся территория Молдавии находилась под влиянием южного циклона. В эти дни наибольшая скорость ветра составила 24 м/с (порывы до 30 м/с). Шквалистые и ураганные ветры могут нанести большой ущерб народному хозяйству. Так, 16 августа 1963 г. шквал сорвал крыши с домов, поломал деревья. Ущерб от сильных ветров усугубляется и такими опасными для народного хозяйства явлениями, как снежные заносы, метели, пыльные бури и др.

В Кишиневе один раз в 10 лет наблюдается скорость ветра 22 м/с, один раз в 20 лет ветер скоростью 23 м/с (табл. 30); такие скорости наиболее вероятны для ветра северо-западного направления (табл. 31).

Таблица 30

Наибольшая скорость ветра (м/с) различной вероятности (по данным срочных наблюдений)

Возможная один раз в . . .	1 год	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет
Наибольшая скорость ветра	18	21	22	23	23

Активная нагрузка на вертикальные стены складывается из действия ветров тех румбов, которые составляют с плоскостью стены угол не менее 45° [10]. Данные табл. 32 позволяют учесть при проектировании зданий или других сооружений различия в ветровых нагрузках по определенным направлениям. В городе наиболее часто наветренными стенами являются стены, обращенные на север и северо-запад.

В течение всего года самым холодным является ветер с северной составляющей: с октября по март — северный и северо-восточный, с апреля по сентябрь — северо-западный (табл. 33). Ветер с южной составляющей обычно самый теплый. Восточный ветер только с мая по август теплый; ветер с запада зимой приносит тепло, летом — прохладу. Повторяемость температуры при

Таблица 31

Наибольшая скорость ветра (м/с) различной вероятности по направлениям (по данным срочных наблюдений)

Направление	Возможная один раз в		
	5 лет	10 лет	20 лет
С	13	15	16
СВ	12	15	18
В	9	10	11
ЮВ	11	12	12
Ю	12	15	16
ЮЗ	11	13	15
З	9	10	10
СЗ	19	20	22

Таблица 32

Повторяемость (%) активнейших ветров (в квадрантах) на стены разной ориентации (по Р. М. Коробову)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	31	20	21	26	22	13	26	41
IV	30	22	25	33	26	14	20	32
VII	34	14	10	14	17	21	39	52
X	33	24	24	26	20	14	25	38

Таблица 33

Средняя месячная температура воздуха (°С) при различном направлении ветра

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

различном направлении ветра представлена в табл. 1 приложения.

Для характеристики ветрового режима над городом и его окрестностями были использованы данные зондирования атмосферы аэрологической станции Кишинев.

Повторяемость ветра различного направления в слое до 900 м представлена в табл. 2 приложения. На высоте 100 м в течение всего года преобладает (18—32 %) ветер юго-восточного направления. В слое 200—900 м в июле и декабре велика повторяемость (22—26 %) северо-западного ветра, в августе — северного.

Таблица 34

Максимальная скорость ветра (м/с) на разных высотах

Высота, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0	18	17	12	16	18	10	15	12	12	20	12	12	20
100	18	17	22	22	16	19	18	16	17	21	24	18	24
200	22	24	21	22	19	27	27	17	22	36	21	25	36
300	23	25	22	22	23	36	36	19	23	29	26	31	36
500	29	31	36	23	24	26	34	21	29	30	30	34	36

В нижнем 500-метровом слое атмосферы средняя месячная скорость ветра с высотой, как правило, возрастает (табл. 3 приложения). Ее значение в среднем за год на высоте 100 м составляет 5,9 м/с, на высоте 500 м 8,5 м/с. В отдельные годы скорость ветра на высотах достигает значительных величин (табл. 34). Так, максимальная скорость за год на высоте 100 м равна 24 м/с, на больших высотах в слое до 500 м 36 м/с.

4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

4.1. Температура воздуха

Средняя месячная температура воздуха в Кишиневе положительная и в среднем за год составляет $9,4^{\circ}\text{C}$ (табл. 35). Самым холодным месяцем является январь ($-3,6^{\circ}\text{C}$). Однако в 26 % лет наиболее холодным был февраль, в 16 % лет — декабрь.

Таблица 35

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

Месяц	$t_{\text{наиб}}$	Год	\bar{t}	σ	$t_{\text{наим}}$	Год
I	3,8	1936	-3,6	3,4	-11,7	1963
II	4,7	1925	-2,2	3,3	-13,5	1929
III	6,5	1961	2,6	2,2	-3,5	1932
IV	13,4	1972	9,7	1,8	5,2	1929
V	20,1	1958	15,9	1,6	12,7	1912
VI	22,7	1964	19,4	1,4	16,8	1949
VII	25,2	1936	21,4	1,4	18,6	1912
VIII	24,8	1946	20,7	1,6	17,2	1926
IX	20,2	1892	16,0	1,8	12,7	1914
X	15,0	1896	10,1	2,1	5,7	1912
XI	9,6	1923	4,1	2,3	-1,8	1902
XII	5,0	1960	-0,8	2,8	-8,0	1890
Год	10,9	1966	9,4	0,7	7,2	1933

Весной с увеличением потока солнечной радиации увеличивается и температура воздуха. Так, средняя температура в апреле выше, чем в марте на 7°C . Максимум температуры воздуха в годовом ходе отмечается в июле ($21,4^{\circ}\text{C}$). Однако в 27 % лет самым теплым был август, в 6 % — июнь.

В сентябре температура воздуха уменьшается в среднем на $5-6^{\circ}\text{C}$ от месяца к месяцу.

Большие отклонения средней месячной температуры $\pm (6-11^{\circ}\text{C})$ от нормы наблюдаются преимущественно в холодный период, в теплый они не превышают $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Непрерывная продолжительность как положительных, так и отрицательных аномалий средней месячной температуры обычно составляет 1—2 месяца; из них 53 % приходится на один месяц. Продолжительные аномалии

(более двух месяцев) положительного знака возможны в 28 % лет, отрицательного — в 23 % (табл. 36).

Наибольшая изменчивость температуры воздуха ($\sigma = 2,8 \dots 3,4^\circ\text{C}$) наблюдается в зимний период. Так, самая низкая средняя за месяц температура ($-13,5^\circ\text{C}$) наблюдалась в феврале 1929 г., самая высокая ($5,0^\circ\text{C}$) — в декабре 1960 г.

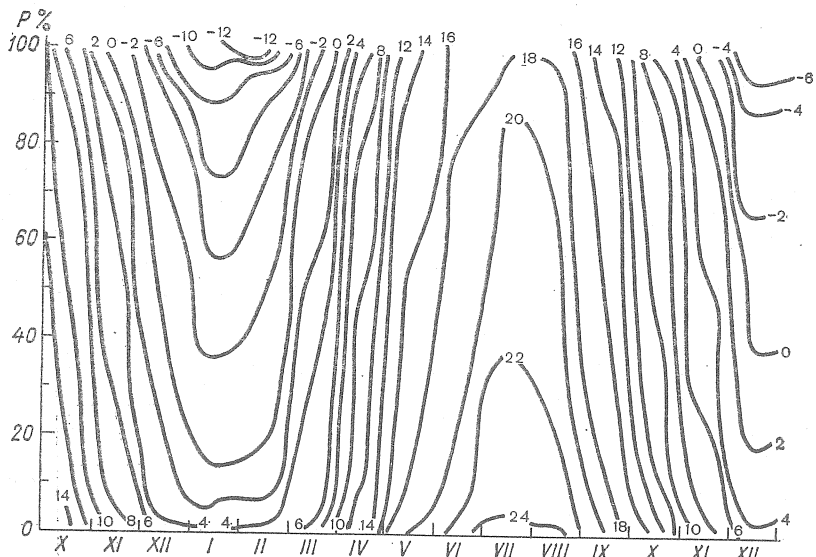


Рис. 7. Изоплеты средней месячной температуры воздуха ($^\circ\text{C}$) различной вероятности выше указанных пределов.

Среднюю температуру воздуха для каждого месяца заданной вероятности можно определить с помощью рис. 7. Температура воздуха 0°C и ниже с 50 %-ной вероятностью наблюдается с декабря по февраль. Вероятность более низких температур (-10°C и ниже) составляет в этот период всего 5 %. С мая по сентябрь наблюдается температура 20°C и выше. В середине июля

Таблица 36

Повторяемость (%) различной непрерывной продолжительности аномалий средней температуры воздуха

Аномалия	Продолжительность, мес					
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12
Около нормы, $\pm 0,4^\circ\text{C}$	98	2	—	—	—	—
Положительная	72	20	6	1,5	—	0,5
Отрицательная	77	15	6	1	0,5	0,5

вероятность такой температуры составляет 87 %, в середине июня и в конце августа — 25 %.

Средняя суточная температура воздуха изменяется в больших пределах (см. табл. 4 приложения). Самая низкая ($-4,9^{\circ}\text{C}$) температура за сутки наблюдается 25 января, самая высокая ($22,6^{\circ}\text{C}$) 19, 30 и 31 июля. Следует отметить, что на общем фоне понижения и повышения в годовом ходе температуры обнаруживаются дни со значительным отклонением средней суточной температуры воздуха. Так, в январе повышенная температура отмечается с 4 по 6, 13,

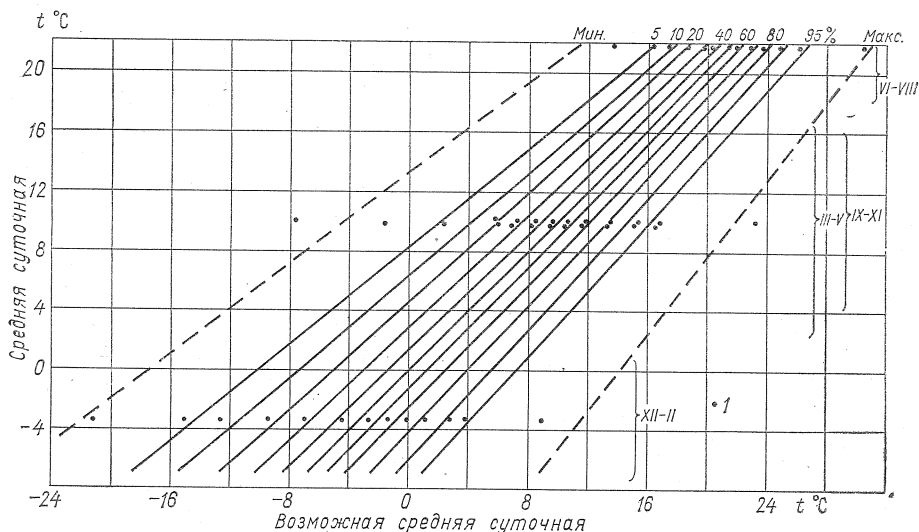


Рис. 8. Номограмма для расчета средней суточной температуры воздуха различной вероятности ниже указанных пределов.

1 — данные для Кишинева за январь, апрель, июль и октябрь.

18, 21 и 22, а 6, 7, 20—27 июля — пониженная и т. д. Это свидетельствует об аномальных синоптических процессах, преобладающих в эти дни.

С помощью номограммы (рис. 8) и средней ежедневной температуры (см. табл. 4 приложения) можно определить среднюю температуру воздуха заданной вероятности для каждого дня. Например, средняя суточная температура воздуха 1 января равна $-2,3^{\circ}\text{C}$. В холодные годы (реже чем один раз в 10 лет) в этот день она может понизиться до -12°C , а в теплые годы с той же вероятностью повыситься до 4°C и выше. Наиболее низкая средняя суточная температура ($-16,7^{\circ}\text{C}$) отмечалась 1 января 1909 г., наиболее высокая ($8,0^{\circ}\text{C}$) — в 1895 г.

Амплитуда колебаний средней суточной температуры воздуха аномально теплых и аномально холодных месяцев зимой достигает 34°C , летом — 17°C . Так, в ноябре средняя суточная темпе-

ратура может колебаться от $-17,0^{\circ}\text{C}$ (28 ноября 1892 г.) до $16,7^{\circ}\text{C}$ (2 ноября 1896 г.). Из всех суточных значений температуры воздуха, отмеченных в Кишиневе за 85-летний период наблюдений, минимальная средняя за сутки температура составляет $-22,4^{\circ}\text{C}$ (20 февраля 1954 г.), а максимальная $31,3^{\circ}\text{C}$ (13 августа 1946 г.).

Наибольшая изменчивость средней суточной температуры отмечается зимой ($\sigma=3,4\dots 6,7^{\circ}\text{C}$), наименьшая ($\sigma=2,2\dots 3,4^{\circ}\text{C}$) — летом.

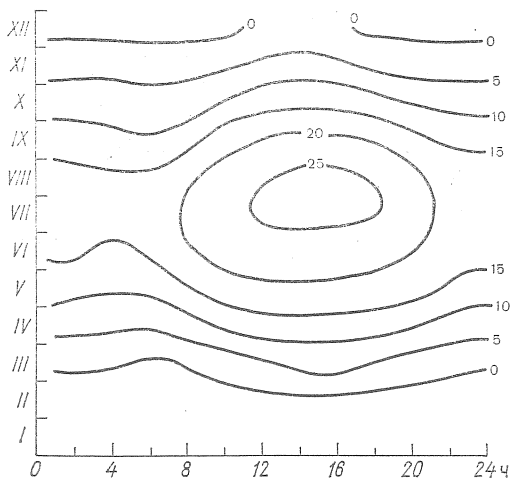


Рис. 9. Суточный ход температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$).

Средняя суточная температура от одного дня к другому изменяется в течение года несущественно (см. табл. 4 приложения). Разность температуры смежных суток, рассчитанная за отдельные годы, изменяется от $1,5^{\circ}\text{C}$ летом до $2,6^{\circ}\text{C}$ зимой. В аномальные годы межсуточная изменчивость в холодный период может достигать $\pm(12\dots 16^{\circ}\text{C})$, а в теплый $\pm(10\dots 12^{\circ}\text{C})$, но повторяемость таких значений невелика (менее 1%). Наиболее часто (более 50%) отмечается межсуточная разность менее $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

В течение суток температура воздуха испытывает довольно резкие колебания (рис. 9). Обычно наиболее интенсивно температура повышается до 12 ч дня, затем она увеличивается незначительно и максимума достигает в 14—15 ч. В теплый период наиболее высокая температура может сохраняться до 16 ч. Минимум температуры зимой наблюдается около 7—8 ч, а летом — в 4—5 ч.

Используя среднюю ежечасную температуру воздуха, с помощью номограмм, приведенных на рис. 10, можно рассчитать возможные ее значения в отдельные годы для любого месяца. Наиболее часто отмечаются значения температуры, ограниченные линиями 20—80 %-ной вероятности. Реже одного раза в 10 лет повторяется ежечасная температура, находящаяся за пределами этих

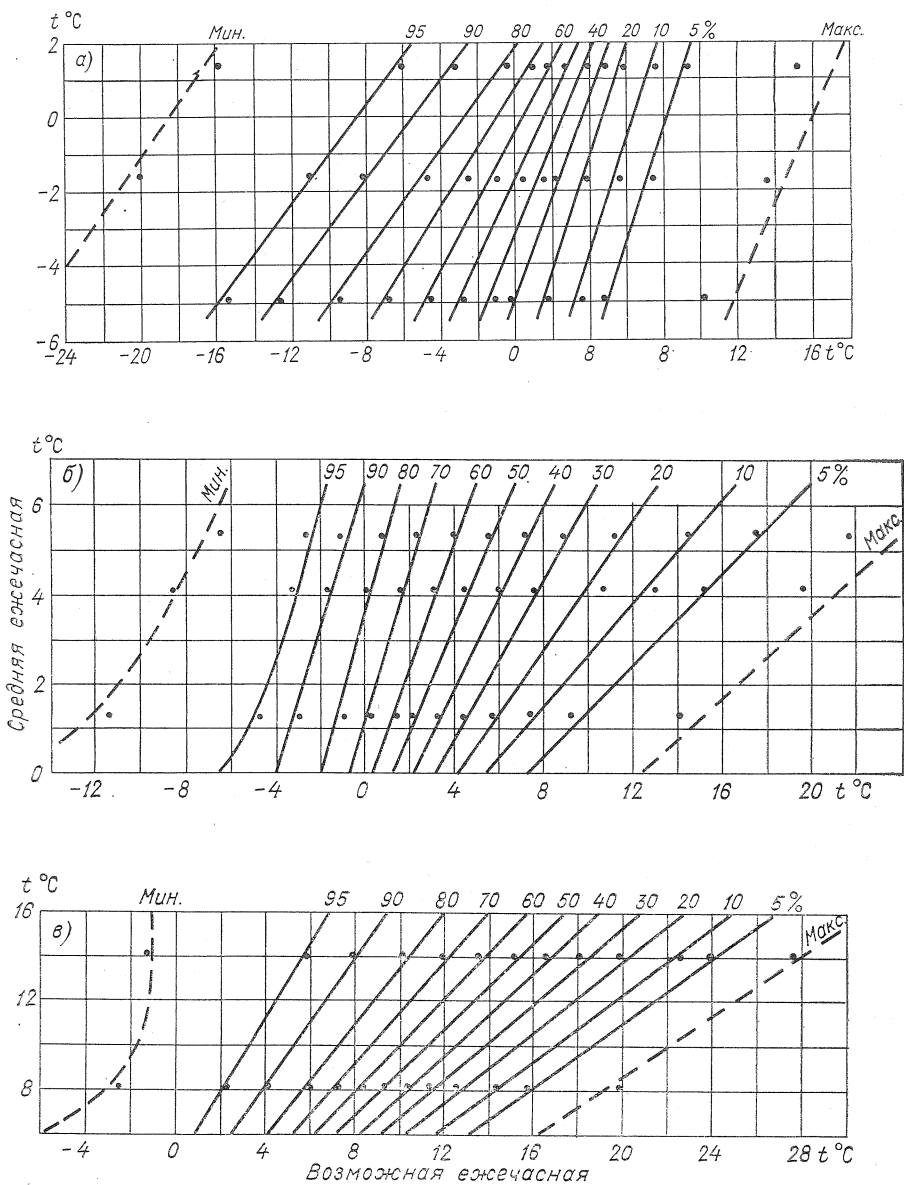
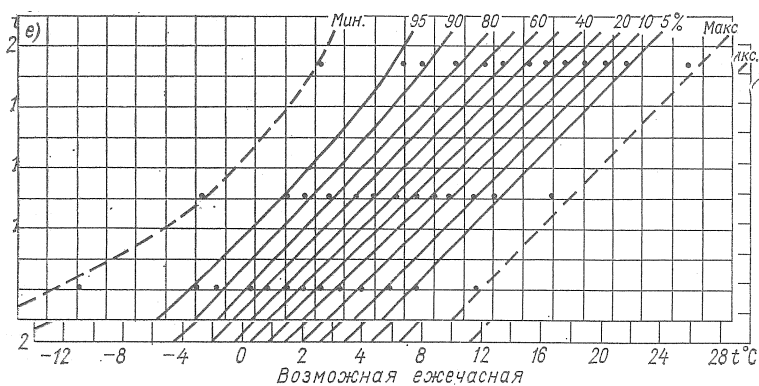
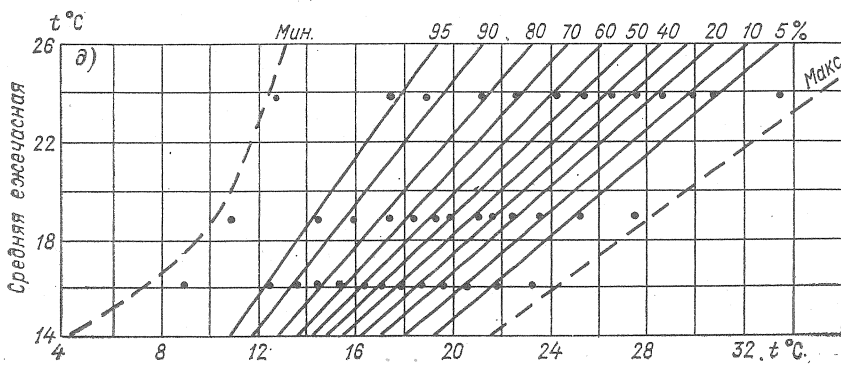
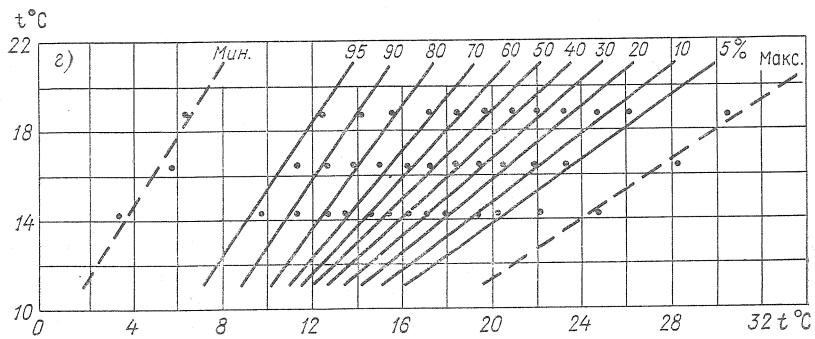


Рис. 10. Номограммы для расчета ежечасной температуры
 а — зима, б — март, в — апрель,



воздуха различной вероятности выше указанных пределов.
 г — май, д — лето, е — осень.

линий. Так, реже одного раза в 20 лет январская температура воздуха в 12 ч может повышаться до 6°C или понижаться до -15°C (при средней ежечасной температуре -3°C).

Суточная амплитуда температуры испытывает значительные колебания в течение года. С ноября по март ее значения составляют 3... 4°C; весной она начинает возрастать, достигая наибольших значений (около 10°C) в июле—августе. Суточная амплитуда существенно зависит от облачности: при ясном небе она больше, чем при полужасном и пасмурном (табл. 37). Наибольшие перепады температуры в течение суток наблюдаются преимущественно в весенние ясные дни, в период быстрого нарастания температуры, когда они могут достигать 15... 23°C. Повторяемость такой амплитуды не более 5%.

Таблица 37

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха (°C) в ясные $A_{я}$, полужасные $A_{пя}$ и пасмурные $A_{п}$ дни

Месяц	$A_{я}$	$A_{пя}$	$A_{п}$	Месяц	$A_{я}$	$A_{пя}$	$A_{п}$
I	8,5	6,9	4,3	VII	13,5	10,9	6,4
II	9,1	6,8	4,3	VIII	13,8	11,0	6,6
III	12,2	8,1	4,7	IX	14,2	10,4	6,0
IV	14,2	10,3	5,8	X	13,5	9,1	5,4
V	13,8	11,2	6,6	XI	11,1	7,4	4,2
VI	13,3	10,9	6,4	XII	8,8	6,3	3,9

Минимальная температура воздуха характеризует термический режим наиболее холодной части суток. На ее величину оказывают влияние местные условия (форма рельефа, высота места, подстилающая поверхность). Сильные похолодания обычно наблюдаются при вторжении арктического воздуха из северных широт.

Средняя минимальная температура воздуха с декабря по март имеет отрицательные значения (табл. 38). Минимальные значения этой характеристики наблюдаются в январе (-6,6°C), максимальные — в июле (15,8°C). Атмосферные процессы приводят к различным временным колебаниям среднего минимума. Так, положительный средний минимум наблюдается даже зимой (декабрь 1960 г., январь 1936 г., февраль 1925 г.), отрицательный средний минимум может быть в марте (1932 г.) и ноябре (1902 г.).

Среднее квадратическое отклонение минимальной температуры с октября по март составляет 2—4°C, в остальное время года — 1—1,5°C.

Абсолютный минимум температуры воздуха с сентября по май имеет отрицательные значения (табл. 39). Рекордный абсолютный минимум был зарегистрирован 1 февраля 1937 г. (-31,5°C). Резкое понижение температуры воздуха весной и осенью наносит большой ущерб сельскому хозяйству. Так, 6 мая 1942 г. минимальная

Таблица 38

Средний минимум температуры воздуха t ($^{\circ}\text{C}$)

Месяц	$\bar{t}_{\text{наим}}$	Год	\bar{t}	σ	$\bar{t}_{\text{наиб}}$	Год
I	-15,2	1963	-6,6	3,9	2,8	1936
II	-17,3	1929	-5,3	3,7	0,5	1925
III	-7,7	1932	-1,1	2,2	2,5	1912
IV	0,9	1893	4,6	1,4	8,1	1972
V	8,0	1917	10,5	1,3	13,5	1958
VI	11,4	1928	14,0	1,3	18,7	1924
VII	13,5	1913	15,8	1,0	18,6	1959
VIII	11,8	1923	14,9	1,2	18,6	1929
IX	7,6	1921	10,5	1,4	14,1	1909
X	2,0	1947	5,4	1,8	9,2	1896
XI	-5,7	1902	1,0	2,7	5,3	1926
XII	-11,2	1933	-3,4	2,9	2,4	1960
Год	-17,3	1929	5,0	0,8	18,7	1924

Таблица 39

Абсолютный минимум температуры воздуха t' ($^{\circ}\text{C}$)

Месяц	$t'_{\text{наим}}$	Год	\bar{t}'	σ	$t'_{\text{наиб}}$	Год
I	-29,8	1935	-17,7	5,9	-5,6	1895
II	-31,5	1937	-15,6	5,6	-3,9	1910
III	-23,0	1929	-9,6	4,6	-1,1	1912
IV	-8,5	1942	-2,0	2,0	2,2	1966
V	-1,8	1942	3,8	2,1	8,5	1897
VI	3,6	1911	8,7	2,2	13,7	1964
VII	7,8	1908	11,0	1,2	14,5	1959
VIII	5,5	1966	9,6	1,5	13,2	1951
IX	-1,4	1917	3,1	2,2	9,0	1927
X	-16,5	1920	-2,5	3,0	3,0	1909
XI	-21,7	1892	-8,0	4,6	0,0	1923
XII	-22,4	1946	-13,3	4,6	-2,2	1960
Год	-31,5	1937	-20,3	4,2	-11,3	1958

температура понизилась до $-1,8^{\circ}\text{C}$, а 31 октября 1920 г.— до $-16,5^{\circ}\text{C}$.

Изменчивость абсолютного минимума характеризуется наибольшими значениями ($\sigma=5-6^{\circ}\text{C}$) в холодный период, наименьшими ($\sigma=1-2^{\circ}\text{C}$) — летом.

Средний из абсолютных минимумов позволяет определить температуру, которую можно ожидать ежегодно. Абсолютный минимум температуры отмечается довольно редко (1—2 раза за весь период наблюдений.)

Повторяемость того или иного значения абсолютного минимума любой вероятности можно определить по рис. 11. Так, минимум -10°C и ниже с вероятностью 75—80% наблюдается обычно

с середины декабря до марта. В этот период температура воздуха может понижаться до -25°C и ниже; вероятность такой температуры не превышает 10 %.

Весной и осенью температура ночью иногда может понижаться до 0°C на фоне установившихся положительных температур. Интенсивность заморозков в большой степени зависит от характера атмосферных процессов и подстилающей поверхности. Чаще всего (47 %) заморозки наблюдаются при антициклональной ситуации (центр антициклона), при адвекции холода с северо-во-

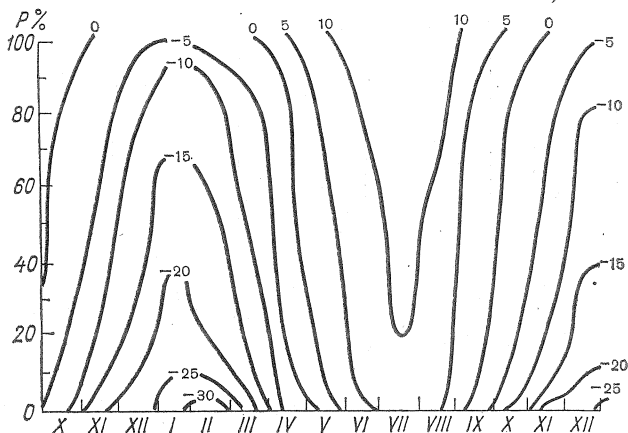


Рис. 11. Изоплеты абсолютного минимума температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) различной вероятности ниже указанных пределов.

стока и северо-запада повторяемость заморозков составляет 24 %, при адвекции холода с юго-запада — только 5 %.

В Кишиневе в центральной части города первый заморозок обычно отмечается 20 октября, последний — 9 апреля. При этом продолжительность безморозного периода составляет 192 дня (табл. 40). Однако в отдельные годы заморозки могут наступать

Таблица 40

Даты наступления последнего и первого заморозка и продолжительность τ (дни) безморозного периода

Самая ранняя	Средняя	σ	Самая поздняя	$\tau_{\text{мин}}$	Год	$\bar{\tau}$	σ	$\tau_{\text{макс}}$	Год
Последний заморозок (весной)				151	1917	192	20	227	1960
22 III 1903	9 IV	12	10 V 1912						
Первый заморозок (осенью)				151	1917	192	20	227	1960
25 IX 1956	20 X	14	21 XI 1960						

гораздо ранее или позднее приведенных средних дат. Так, в 1956 г. первый заморозок наблюдался 25 сентября, а в 1960 г. 21 ноября. Даты прекращения заморозков весной также варьируют в больших пределах: от 22 марта (1903 г.) до 10 мая (1912 г.). В отдельные годы отклонения дат заморозков от средней могут быть очень велики (табл. 41).

Таблица 41

Даты наступления последнего и первого заморозка различной вероятности

Вероятность появления заморозка, %						
95	90	75	50	25	10	5
Последнего в указанные даты и более поздние						
24 III	26 III	2 IV	10 IV	18 IV	27 IV	3 V
Вероятность появления заморозка, %						
5	10	25	50	75	90	95
Первого в указанные даты и более ранние						
28 IX	2 X	10 X	20 X	28 X	6 XI	12 XI

Вероятность заморозков различной интенсивности приведена на рис. 12. В марте в 60—90 % лет отмечались заморозки интенсивностью 3°C и ниже. Они могут наблюдаться также в первой декаде апреля; вероятность их появления составляет 5—10 %. Осенние заморозки интенсивностью 1°C и ниже появляются в первой декаде октября (вероятность 7 %). В конце октября вероятность их увеличивается до 60 %.

Максимальная температура воздуха характеризуется в основном средним и абсолютным максимумом.

Средний максимум температуры дает представление о самой теплой части суток (табл. 42). В годовом ходе он изменяется от -0,4°C в январе до 28,0°C в июле. Иногда средний максимум может быть даже отрицательным (март 1932 г., февраль 1929 г.).

Среднее квадратическое отклонение σ средней максимальной температуры воздуха в холодный период (октябрь—март) составляет 3—4°C, а в теплый период (апрель—сентябрь) 2°C.

Абсолютный максимум — предельно высокие значения температуры за весь имеющийся период наблюдений (табл. 43). Жаркая погода наблюдается в период выноса теплого воздуха из субтропических районов по западной периферии антициклона. Наиболее высокий максимум температуры воздуха (39,3°C) за год наблюдался 10 августа 1922 г. В зимние месяцы при интенсивной

адвекции теплых воздушных масс температура воздуха может повышаться до 18,6°C (24 февраля 1966 г.).

Среднее квадратическое отклонение σ абсолютного максимума колеблется от 2,0°C в июне до 4,2°C в феврале.

Максимальная температура 30°C и выше с 90 %-ной вероятностью наблюдается с июня по август, температура 35°C и выше — в этот же период с 35 %-ной вероятностью (рис. 13).

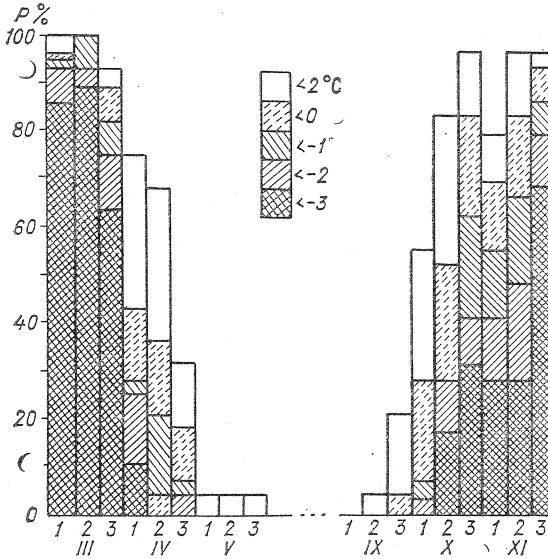


Рис. 12. Вероятность лет P с заморозками различной интенсивности по декадам.

Таблица 42

Средний максимум температуры воздуха t (°C)

Месяц	$t_{\text{наиб}}$	Год	\bar{t}	σ	$t_{\text{наим}}$	Год
I	6,8	1936	-0,4	3,7	-8,0	1963
II	9,6	1925	1,0	4,0	-9,4	1929
III	12,4	1930	7,3	3,3	-0,7	1932
IV	20,4	1968	16,0	2,3	10,1	1929
V	26,6	1958	22,5	1,9	19,1	1940
VI	28,9	1954	25,7	1,7	21,7	1949
VII	33,2	1936	28,0	1,9	24,8	1969
VIII	30,5	1938	27,3	1,9	23,4	1915
IX	26,9	1924	22,4	2,2	17,7	1914
X	21,6	1935	15,4	2,6	10,9	1951
XI	15,0	1969	8,4	2,6	3,3	1956
XII	8,3	1960	2,3	2,8	-3,9	1927
Год	33,2	1936	14,7	0,9	-9,4	1929

Абсолютная амплитуда (разность между наиболее высоким абсолютным максимумом и наиболее низким абсолютным минимумом) в Кишиневе составляет 70,8 °С.

Средние суточные температуры, средние и экстремальные значения минимальной и максимальной температуры позволяют определить изменение температуры воздуха за каждый день в течение года (см. табл. 4 приложения).

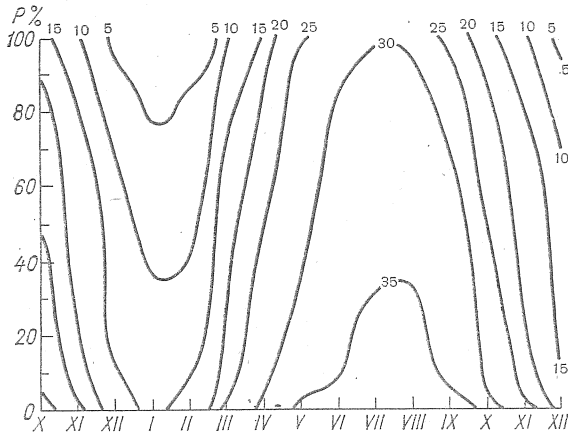


Рис. 13. Изоплеты абсолютного максимума температуры воздуха (°С) различной вероятности выше указанных пределов.

Таблица 43

Абсолютный максимум температуры воздуха t' (°С)

Месяц	$t'_{\text{наиб}}$	Год	\bar{t}'	σ	$t'_{\text{наим}}$	Год
I	15,5	1971	8,2	3,8	2,2	1924
II	18,6	1966	9,2	4,2	2,0	1929
III	25,1	1947	18,8	3,8	5,5	1932
IV	31,6	1899	24,9	3,4	18,4	1965
V	35,9	1950	29,4	2,6	24,2	1933
VI	37,1	1957	32,1	2,0	28,3	1914
VII	39,0	1924	34,1	2,2	29,8	1917
VIII	39,3	1922	33,8	2,2	27,6	1915
IX	36,6	1946	30,1	2,4	24,5	1914
X	32,6	1952	24,2	3,1	16,7	1914
XI	27,4	1926	18,0	3,2	10,6	1900
XII	16,3	1957	11,1	3,3	4,5	1927
Год	39,3	1922	35,1	2,2	30,6	1955

4.2. Температура почвы

Данные о температуре почвы широко используются при проектировании и строительстве различных мелиоративных и подземных сооружений и в других отраслях народного хозяйства.

Термический режим почвы зависит от температуры воздуха, физических и механических свойств почвы, ее влажности, а также от степени защищенности растительным покровом летом и снежным покровом зимой, предохраняющим почву от потери тепла путем излучения.

Температура на поверхности почвы даже на сравнительно небольшой площади города в значительной степени зависит от высоты места, характера рельефа, близости водоема и пр.

Средняя годовая температура поверхности почвы в Кишиневе составляет 12°C. В период декабрь—февраль средняя температура поверхности почвы за месяц отрицательная, минимальные значения (—4°C) отмечаются в январе (табл. 44). В отдельные дни зимой температура почвы может понижаться до —35...—36°C и повышаться до 23°C. Наибольших значений (28°C) средняя температура почвы достигает в июле (на 7°C выше температуры воздуха). Летом дневная температура в среднем повышается до 45... 51°C, а в ясные дни даже до 67°C.

Таблица 44

Средняя \bar{t} и минимальная $t'_{\text{мин}}$ температура поверхности почвы °С

Месяц	$\bar{t}_{\text{мин}}$	$t'_{\text{мин}}$	\bar{t}	σ	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$t'_{\text{макс}}$
I	—8	—36	—4	3,4	0	14
II	—8	—35	—2	3,3	4	23
III	—2	—27	2	2,8	15	40
IV	2	—11	13	2,5	30	56
V	9	—4	21	2,2	41	61
VI	14	2	26	2,2	45	65
VII	15	7	28	2,0	51	67
VIII	14	5	26	1,8	46	64
IX	9	—3	19	1,5	37	56
X	3	—18	10	1,9	24	45
XI	0	—24	4	2,3	10	33
XII	—5	—28	—1	2,4	3	17
Год	4	—36	12	0,9	26	67

Изменчивость (σ) средней месячной температуры поверхности почвы колеблется в течение года от 1,5°C (сентябрь) до 3,4°C (январь).

Годовая амплитуда температуры поверхности почвы в Кишиневе составляет в среднем 32°C, абсолютная — 103°C.

Приведенные данные характеризуют температурный режим оголенной поверхности почвы. Различия температуры почвы под ас-

фальтовым покрытием и естественным покровом достигают 5... 10 °С. Летом это вызывает перегрев корневой системы, а зимой может привести к ее вымерзанию.

Температура почвы с глубиной весной и летом понижается (вертикальный градиент положительный). Начиная с сентября температура почвы с глубиной повышается — вертикальный градиент принимает отрицательные значения, что характерно для холодного периода года (табл. 45). Устойчивость средней температуры почвы с глубиной увеличивается.

Таблица 45

Средняя температура почвы t (°С) по глубинам и ее вероятность ниже указанных пределов

Глубина, см	\bar{t}	σ	Вероятность, %				\bar{t}	σ	Вероятность, %			
			2	5	10	20			2	5	10	20
Январь							Апрель					
20	0,4	0,9	-1,3	-1,1	-0,8	-0,5	10,5	2,2	5,7	6,8	7,6	8,4
40	1,2	0,9	-0,5	-0,1	0,1	0,5	9,6	1,9	5,1	5,8	6,9	4,8
60	2,1	0,9	0,6	0,9	1,1	1,4	8,7	1,9	4,6	5,4	6,4	7,1
80	3,0	0,6	1,6	1,8	2,1	2,4	8,4	1,6	4,3	5,1	6,0	6,8
120	4,6	0,6	3,3	3,6	3,8	4,1	7,5	1,4	4,2	4,9	5,6	6,2
160	6,2	0,6	5,0	5,2	5,3	5,6	7,1	1,1	4,1	4,8	5,4	6,0
240	8,5	0,6	7,5	7,7	7,8	8,0	7,1	0,7	5,2	5,6	6,0	6,4
320	10,4	0,5	9,3	9,5	9,7	9,9	8,0	0,5	6,6	7,0	7,3	7,6
Июль							Октябрь					
20	24,4	1,5	22,4	22,6	22,8	23,2	12,3	1,4	8,9	9,7	10,3	11,1
40	23,5	1,4	21,2	21,5	21,8	22,2	12,9	1,4	9,8	10,4	11,1	11,8
60	22,5	1,2	20,0	20,4	20,8	21,3	13,6	1,3	10,7	11,3	11,8	12,4
80	21,6	1,1	19,7	20,0	20,3	20,5	14,2	1,1	11,6	12,2	12,6	13,3
120	19,7	0,9	17,9	18,3	18,6	19,0	15,0	0,9	13,0	13,4	13,8	14,2
160	18,0	0,8	16,6	16,9	17,2	17,5	15,6	0,6	14,1	14,4	14,7	15,0
240	15,2	0,4	14,2	14,4	14,6	14,8	15,6	0,5	14,5	14,7	14,9	15,1
320	13,4	0,3	12,7	12,8	12,9	13,0	15,2	0,4	14,3	14,5	14,7	14,8

Заморозки на поверхности почвы в среднем появляются в начале второй декады октября, а прекращаются в начале третьей декады апреля (табл. 46). При этом средняя продолжительность периода без заморозков составляет 170 дней, что на 22 дня короче безморозного периода в воздухе.

В отдельные годы даты первых и последних заморозков на поверхности почвы колеблются соответственно от 17 сентября (1952 г.) до 20 ноября (1960 г.) и от 28 марта (1966 г.) до 22 мая (1952 г.). Один раз в десять лет первый заморозок возможен в конце сентября или до 1 ноября, последний до 5 апреля или в первой декаде мая (табл. 47).

Таблица 46

Даты наступления последнего и первого заморозка и продолжительность τ (дни) безморозного периода на поверхности почвы и на разных глубинах

Глубина, см	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	Самая ранняя	Средняя	Самая поздняя	$\tau_{\text{наим}}$	Год	τ	$\tau_{\text{наиб.}}$	Год
	Последний заморозок			Первый заморозок							
Поверхность почвы	28 III 1966	23 IV	22 V 1952	17 IX 1952	11 X	20 XI 1960	117	1952	170	205	1960
20	— —	27 II	4 IV 1963	18 XI 1965	28 XII	— —	—	—	303	—	—
40	— —	27 II	1 IV 1969	28 XI 1953	17 I	— —	—	—	323	—	—

Таблица 47

Даты наступления последнего и первого заморозка на поверхности почвы различной вероятности

Вероятность появления заморозка, %							Вероятность появления заморозка, %						
95	90	75	50	25	10	5	5	10	25	50	75	90	95
Последнего в указанные даты и более поздние							Первого в указанные даты и более ранние						
1 IV	5 IV	13 IV	21 IV	29 IV	7 V	14 V	23 IX	28 IX	3 X	10 X	19 X	1 XI	3 XI

С увеличением глубины продолжительность безморозного периода увеличивается, а на глубине 60 см морозы наблюдаются менее чем в 50 % зим.

При проектировании подземных сооружений большой интерес представляют вероятностные значения температуры почвы 0 и -1°C (табл. 48). С глубиной вероятность появления таких температур уменьшается, а на глубине 80 см возможны (менее 1 %) только нулевые значения температуры.

Таблица 48

Вероятность (%) понижения температуры почвы до 0 и -1°C на разных глубинах

Месяц	Глубина, см					
	20	40	80	20	40	80
	Понижение до 0°C			Понижение до -1°C		
XII	3	0,1	—	—	—	—
I	40	9	—	7	0,3	—
II	64	35	0,3	25	3	—
III	6	2	0,4	1	0,2	—

Наибольшая из средних значений глубина проникновения 0°C в почву изменяется в течение холодного периода от 7 см (октябрь) до 44 см (февраль). В некоторые годы (январь 1954 г.) глубина проникновения 0°C в почву может достигать 78 см (табл. 49).

Таблица 49

Глубина проникновения h (см) температуры 0°C в почву (под естественным покровом)

Месяц	$h_{\text{наим}}$	Год	\bar{h}	$h_{\text{наиб}}$	Год
X	—	—	7	13	1959
XI	2	1955	14	47	1953
XII	9	1960	27	64	1967
I	19	1970	35	78	1954
II	19	1962	44	77	1954
III	14	1966	31	60	1954
IV	—	—	10	40	1969

Не менее важная характеристика термического режима почвы — глубина ее промерзания, которая зависит в первую очередь от высоты снежного покрова, влажности и структуры почвы и т. д. Снежный покров даже сравнительно незначительной высоты может уменьшить глубину промерзания почвы по сравнению с бесснежным периодом при одинаковой температуре воздуха (рис. 14).

Средняя из наибольших глубин промерзания почвы составляет около 50 см, в отдельные годы — 90 см (табл. 50).

Зимой при оттепелях почва может оттаивать, а затем с наступлением морозов снова промерзает. Устойчивое промерзание почвы обычно наступает в конце декабря (27 декабря), но в отдельные годы может наступать на месяц раньше (1973 г.) или позже (1956 г.). Оттаивание почвы обычно начинается после схода снежного покрова. Полное оттаивание почвы происходит обычно в середине марта (13 марта), но наблюдались годы, когда оттаивание почвы отмечалось 15 февраля (1958 г.) или 8 апреля (1963 г.).

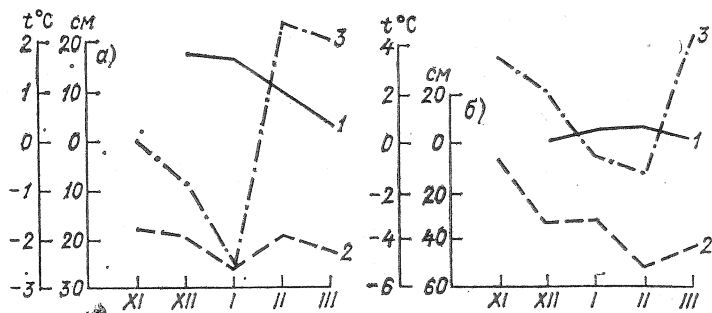


Рис. 14. Глубина промерзания почвы в многоснежную (а) и малоснежную (б) зимы.

1 и 2 — высота снежного покрова и глубина промерзания почвы соответственно, см; 3 — средняя месячная температура воздуха (°С).

Таблица 50

Глубина промерзания h (см) почвы и ее вероятность выше указанных пределов

$h_{\text{наим}}$	Сезон	\bar{h}	Глубина, возможная один раз в				$h_{\text{наиб}}$	Сезон
			5 лет	10 лет	20 лет	50 лет		
21	1970-71	51	64	73	80	88	89	1953-54

Продолжительность устойчивого промерзания почвы в среднем составляет 2,5 месяца. Однако устойчивое промерзание почвы бывает не ежегодно, а только в 67% зим.

5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ

5.1. Влажность воздуха

Основными характеристиками влажности воздуха являются: абсолютная влажность, или упругость водяного пара, относительная влажность и дефицит влажности (недостаток насыщения).

В течение года *упругость водяного пара* изменяется аналогично изменению температуры воздуха: наименьшие значения (4,2 гПа) в Кишиневе наблюдаются в январе, наибольшие (15,7 гПа) в июле (табл. 51). В отдельные годы средние месячные значения упру-

Таблица 51

Упругость водяного пара e (гПа) и ее вероятность выше указанных пределов

Месяц	$e_{\text{наиб}}$	Год	\bar{e}	σ	Вероятность, %							$e_{\text{наим}}$	Год
					5	10	25	50	75	90	95		
I	6,5	1948	4,2	1,0	6,2	5,5	4,9	4,6	3,8	2,8	2,5	2,4	1963
II	6,8	1966	4,7	1,0	6,6	6,1	5,1	4,6	4,1	3,2	2,5	2,2	1954
III	7,6	1947	5,8	0,9	7,3	6,7	6,0	5,4	4,9	4,3	4,0	3,9	1952
IV	9,6	1966	7,5	1,0	9,3	8,8	7,8	7,2	6,8	6,2	5,9	5,9	1960
V	12,9	1948	10,9	0,7	12,5	12,0	11,2	11,0	10,6	9,8	9,4	9,2	1952
VI	16,4	1954	14,1	1,1	16,4	16,2	15,1	14,1	13,7	13,2	12,8	12,5	1968
VII	17,8	1949	15,7	1,1	17,6	17,3	16,4	15,5	15,0	14,3	13,8	13,7	1951
VIII	16,2	1966	15,1	1,0	16,2	16,1	15,6	15,2	14,7	13,8	13,2	12,8	1965
IX	14,1	1954	11,9	1,0	13,9	13,4	12,5	11,8	11,4	10,5	10,0	9,8	1959
X	11,9	1966	9,0	1,5	11,8	11,3	10,2	8,7	7,6	6,9	6,6	6,4	1951
XI	10,0	1960	7,2	1,2	9,5	8,9	8,0	7,2	6,7	5,5	4,5	4,2	1953
XII	8,0	1960	5,4	1,0	7,7	7,2	6,1	5,3	4,7	4,2	4,0	3,7	1963

сти водяного пара значительно отличаются от средних многолетних. Так, в июле один раз в 10 лет (10 %-ная вероятность) возможны значения упругости водяного пара более 17,3 гПа, а в 1949 г. они составили 17,8 гПа. Наименьшее значение упругости водяного пара (2,2 гПа) отмечалось в феврале 1954 г. Изменчивость (σ) средней месячной упругости водяного пара в течение года находится в пределах 0,7—1,5 гПа.

Суточный ход упругости водяного пара выражен слабо: днем упругость водяного пара (по средним месячным данным) всего на 0,3 — 0,5 гПа выше, чем перед восходом солнца.

Относительная влажность характеризует степень насыщения воздуха водяным паром. Зимой наблюдается относительная влажность 81—84 % (табл. 52). В марте влажность понижается; наименьшие ее значения (61 %) наблюдаются в апреле—мае. В отдельные годы средняя месячная относительная влажность может колебаться в больших пределах: от 48 % (апрель 1968 г.) до 92 % (ноябрь 1946 г. и декабрь 1950 г.).

Таблица 52

Относительная влажность воздуха f (%) и ее вероятность выше указанных пределов

Месяц	$f_{\text{наиб}}$	Год	\bar{f}	σ	Вероятность, %						$f_{\text{наим}}$	Год	
					5	10	25	50	75	90			95
I	89	1966	81	3,2	88	86	85	82	79	77	77	76	1964
II	87	1951	81	3,1	86	84	83	81	78	75	74	74	1959
III	83	1947	74	5,3	82	81	79	74	71	66	64	64	1961
IV	73	1965	61	6,7	72	71	68	62	56	51	49	48	1968
V	70	1961	61	5,4	70	68	65	60	57	53	50	49	1958
VI	74	1949	63	5,1	71	70	67	65	60	55	53	52	1968
VII	75	1949	63	5,7	73	70	66	62	58	54	52	52	1951
VIII	73	1947	63	5,1	72	70	67	62	59	57	55	52	1951
IX	75	1948	67	4,7	74	73	70	67	64	60	57	57	1963
X	80	1954	72	5,5	80	79	77	73	68	64	63	62	1949
XI	92	1946	81	6,8	91	89	86	84	79	70	64	63	1963
XII	92	1950	84	3,8	91	90	87	84	82	80	78	78	1967

Наиболее устойчива относительная влажность в зимний период ($\sigma = 3-4$ %); весной и осенью σ возрастает до 7 %.

Относительная влажность в городе в среднем на 5 % ниже, чем на его окраинах. В отдельные дни эти различия могут достигать 25 %.

Суточный ход относительной влажности, как и годовой, противоположен ходу температуры воздуха (рис. 15). Зимой наибольшая влажность (85 %) отмечается в 3—9 ч, а наименьшая (72—76 %) — в 12—16 ч.

Минимальная относительная влажность в марте—октябре составила 12—17 %, в ноябре—феврале 21—30 %.

Зимой колебания относительной влажности в течение суток сравнительно невелики и в среднем составляют 17—23 % (табл. 53). Наибольших значений (44—47 %) средняя суточная амплитуда достигает обычно в апреле—сентябре. Один раз в 10 лет в это время относительная влажность может измениться в течение дня на 59—64 % и более. В отдельные годы суточная амплитуда может достигать 66—75 %.

О засушливости можно судить по числу дней с относительной влажностью 30 % и менее. В среднем за год отмечается около

37 дней с относительной влажностью 30 % и менее (табл. 54). Зимой такая влажность почти не наблюдается, в марте и октябре отмечается по два дня в месяц с влажностью ≤ 30 %.

Повторяемость сухих дней в апреле составляет в среднем 9 дней. В отдельные годы эти данные могут значительно отклоняться от средних многолетних. Например, в апреле 1968 г. отмечалось 20 дней с относительной влажностью 30 % и менее, а в 1965 г. — только один день. Крайние значения числа сухих дней — явление редкое, они возможны реже чем в 5% лет.

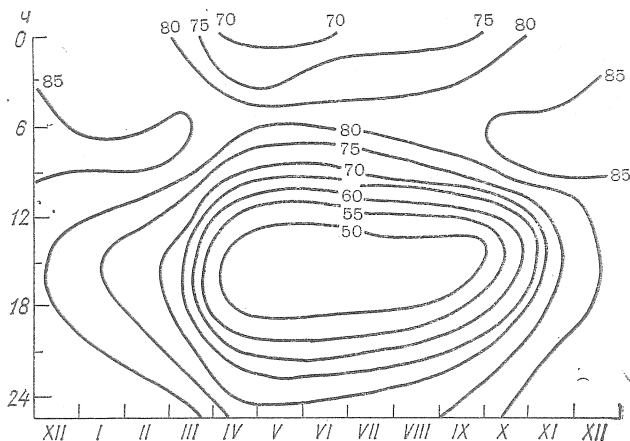


Рис. 15. Изоплеты суточного хода относительной влажности воздуха (%).

Таблица 53

Средняя суточная амплитуда относительной влажности A (%) и ее вероятность выше указанных пределов

Месяц	$A_{\text{наиб}}$	Год	\bar{A}	Вероятность, %						$A_{\text{наим}}$	Год	
				5	10	25	50	75	90			95
I	46	1968	17	37	32	26	18	11	8	6	0	1970
II	62	1966	23	49	42	32	24	16	10	6	1	1966
III	66	1966	32	57	53	45	33	23	17	14	5	1968
IV	72	1968	46	63	60	53	47	39	31	27	16	1970
V	71	1968	46	68	64	56	48	40	32	25	18	1968
VI	66	1968	46	62	60	56	50	41	31	22	10	1970
VII	66	1967	44	61	59	54	45	36	28	22	11	1969
VIII	67	1968	47	62	61	56	50	42	32	25	16	1966
IX	75	1970	47	64	60	54	46	36	29	24	14	1968
X	69	1969	41	66	61	52	42	32	24	19	9	1967
XI	64	1969	25	56	50	39	28	18	10	7	1	1970
XII	52	1970	21	45	38	28	20	12	8	5	0	1968

Таблица 54

Число дней n с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$
и $\leq 50\%$ в любой из сроков наблюдений и $\geq 80\%$ в дневные сроки

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
	$\leq 30\%$			$\leq 50\%$			$\geq 80\%$		
I	0,1	1	1973	1,8	6	1959	13,6	28	1966
II	0,04	1	1974	2,1	5	1974	10,9	16	1967
III	2,4	9	1972	10,0	20	1972	7,1	13	1947
IV	9,3	20	1968	21,0	28	1968	2,3	7	1965
V	7,1	16	1963	22,5	31	1958	2,1	8	1960
VI	4,8	18	1968	20,8	29	1973	1,8	5	1952
VII	3,6	11	1967	22,5	30	1953	1,5	5	1971
VIII	4,1	15	1954	23,8	29	1952	1,1	4	1947
IX	3,5	12	1967	21,2	28	1961	1,8	8	1968
X	1,6	6	1973	16,0	27	1969	3,7	9	1954
XI	0,4	6	1969	4,9	23	1969	12,5	27	1946
XII	0,1	1	1963	1,8	10	1973	15,9	25	1950
Год	37,0	67	1968	168,4	216	1973	74,3	115	1966

Таблица 55

Число дней с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$ в любой из сроков наблюдений и $\geq 80\%$ в дневные сроки различной вероятности выше указанных пределов

Месяц	Вероятность, %						
	5	10	25	50	75	90	95
Влажность $\leq 30\%$							
IV	16,4	15,4	12,0	8,2	5,3	3,0	1,8
V	15,3	14,0	10,7	6,6	3,0	1,2	0,8
VI	13,0	10,0	6,4	3,4	1,6	0,6	0,1
VII	12,0	10,6	6,6	2,2	0,3	0,0	0,0
VIII	11,2	8,3	5,0	2,7	1,1	0,2	0,0
IX	10,0	7,4	5,0	2,8	1,3	0,4	0,0
Влажность $\geq 80\%$							
I	22,7	20,2	16,8	13,6	11,2	9,2	7,7
IV	6,8	5,7	3,9	2,2	0,8	0,2	0,1
VII	4,0	3,3	1,8	0,8	0,3	0,1	0,0
X	8,9	8,2	6,4	3,5	1,0	0,2	0,0

Дни с относительной влажностью 50% и менее в любой из сроков относятся к «комфортным». Таких дней в среднем за год отмечается около 168, причем наибольшее их количество (24 дня) наблюдается в августе, наименьшее (2 дня) — зимой (см. табл. 54).

Относительная влажность 80 % и более в дневные сроки служит приближенной характеристикой влажных дней. В Кишиневе в среднем за год отмечается 74 влажных дня, 60 из них приходится на холодный период.

Среднее за месяц число дней с влажностью 80 % и более в течение года изменяется от одного дня в августе до 16 дней в декабре (см. табл. 54).

В отдельные годы относительная влажность 80 % и более сохраняется почти в течение всего месяца (январь 1966 г. и ноябрь 1946 г.). Вероятность дней с такой влажностью составляет менее 5 % (см. табл. 55).

Дефицит влажности в июне—августе максимальный (10—11 гПа) (табл. 56).

Таблица 56
Дефицит влажности d (гПа)

Месяц	\bar{d}	σ	Месяц	\bar{d}	σ
I	0,9	0,2	VIII	10,8	2,1
II	1,1	0,3	IX	7,3	1,4
III	2,3	0,7	X	4,0	0,8
IV	5,1	1,7	XI	1,9	0,9
V	8,5	1,9	XII	1,0	0,3
VI	9,8	2,0	Год	5,3	0,5
VII	11,1	2,3			

В теплый период значения дефицита влажности могут значительно отличаться от средних многолетних. Так, в июле 1949 г. дефицит влажности составлял 7,0 гПа, а в 1959 г. 16,2 гПа (табл. 57).

Таблица 57
Дефицит влажности d (гПа) различной вероятности выше указанных пределов

Месяц	$d_{\text{наиб}}$	Год	Вероятность, %							$d_{\text{наим}}$	Год
			5	10	25	50	75	90	95		
IV	9,4	1968	8,6	7,9	7,0	6,1	4,9	3,5	3,1	3,0	1965
V	13,8	1958	12,6	11,3	9,7	8,2	6,9	6,2	5,9	5,7	1961
VI	14,2	1964	13,8	13,1	11,2	9,5	8,4	7,0	6,0	5,6	1949
VII	16,2	1959	15,9	15,0	12,9	11,2	9,8	8,1	7,3	7,0	1949
VIII	15,8	1951	15,3	14,4	12,5	10,7	9,4	8,3	7,5	7,1	1947
IX	10,7	1963	10,5	9,7	8,4	7,2	6,3	5,7	5,3	5,1	1958
X	5,2	1966	5,1	4,9	4,4	3,9	3,3	3,0	2,7	2,5	1946

Суточный ход дефицита влажности хорошо выражен летом, когда испаряемость достигает наибольших значений. В это время года суточная амплитуда дефицита влажности составляет в среднем

11—17 гПа, зимой она уменьшается до 0,5—1,0 гПа (табл. 58). Колебания суточной амплитуды дефицита влажности в отдельные годы довольно значительны. Например, в июле 1968 г. наибольшая суточная амплитуда составляла 38,5 гПа, а в 1966 г. дефицит влажности в течение суток изменился всего на 2,0 гПа.

Таблица 58

Суточная амплитуда дефицита влажности A (гПа) и ее вероятность выше указанных пределов

Месяц	$A_{\text{наиб}}$	Год	\bar{A}	Вероятность, %							$A_{\text{наим}}$	Год
				5	10	25	50	75	90	95		
I	3,1	1967	0,8	2,7	1,9	1,0	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	1966
IV	26,8	1968	10,9	21,6	19,6	15,4	10,4	5,8	3,0	1,9	0,9	1967
VII	38,5	1968	16,9	30,0	26,4	21,7	16,4	10,5	6,0	3,4	2,0	1966
X	23,2	1966	8,5	17,3	15,3	11,5	7,5	4,4	2,6	2,0	1,0	1966

5.2. Атмосферные осадки

Основным осадкообразующим фактором в Кишиневе, как и на всей территории Молдавии, является циклоническая и фронтальная деятельность. Летом существенную роль играют также осадки, обусловленные внутримассовой конвекцией.

Количество выпавших осадков характеризуется слоем воды (мм), который образуется на горизонтальной поверхности при отсутствии стока, просачивания и испарения.

В Кишиневе количество осадков в среднем за год составляет 480 мм (табл. 59). При этом следует учитывать, что около 50 мм осадков не улавливается осадкомером, часть из них теряется на смачивание ведра, а значительная часть выдувается ветром.

Сумма осадков за год в городе на 20—40 мм больше, чем в его окрестностях.

Таблица 59

Количество осадков (мм)

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

Измеренное по осадкомеру (1891—1979 гг.)

28 | 29 | 27 | 36 | 49 | 68 | 62 | 46 | 36 | 30 | 38 | 31 | 115 | 365 | 480

С учетом поправок на смачивание

31 | 32 | 29 | 39 | 51 | 71 | 64 | 48 | 38 | 34 | 41 | 35 | 127 | 386 | 513

С учетом поправок на выдувание и смачивание

34 | 35 | 33 | 40 | 51 | 75 | 63 | 49 | 35 | 38 | 43 | 37 | 139 | 394 | 533

В зависимости от вида осадков год условно делят на два периода: холодный (декабрь—март), когда наблюдаются осадки твердые и смешанные, и теплый (апрель—ноябрь), когда преобладают жидкие осадки. В теплый период выпадает основное количество осадков (386 мм), в холодный — всего $\frac{1}{4}$ часть годовой нормы (127 мм).

Наименьшее количество осадков (29 мм) выпадает в марте (табл. 60). В апреле количество осадков увеличивается, максимум осадков (71 мм) наблюдается, как правило, в июне. В отдельные годы минимум и максимум осадков может быть сдвинут на другие месяцы. Так, максимальное количество осадков в июне отмечается только в 33 % лет, в июле — в 22 % лет.

Количество осадков в отдельные годы может значительно отклоняться от среднего многолетнего. Так, в 1912 г. выпало 896 мм осадков, а в 1896 г. — всего 293 мм. Месячные суммы осадков могут вдвое превышать норму. Особенно изменчивы месячные суммы осадков в теплый период года. В июле 1948 г. месячное количество осадков составило 307 мм, а в июле 1939 г. — всего 2 мм. В холодный период осадки могут не отмечаться (январь 1891 г., декабрь 1898 г.), а иногда (в многоснежные зимы) их количество может увеличиться до 154 мм (январь 1966 г.).

Большой интерес для решения многих практических задач представляют не только среднее и экстремальное количество осадков, но и их вероятность. Один раз в 20 лет годовая сумма осадков составляет 788 мм и более, 1 раз в 10 лет 692 мм и более. В наиболее засушливые годы количество осадков за год один раз в 10 лет (90 %-ная вероятность) не превышает 360 мм. Среднее квадратическое отклонение количества осадков за год равно 132 мм, коэффициент вариации составляет 0,27. Изменчивость месячных сумм осадков значительно больше, чем годовых.

Из общей суммы осадков за год 8 % приходится на твердые осадки (снег, снежная крупа, снежные зерна), 11 % — на смешанные (мокрый снег, снег с дождем) и 81 % — на жидкие (табл. 61). Повторяемость осадков различного вида, выпавших за ночной (с 19 до 7 ч) и дневной (с 7 до 19 ч) периоды почти одинакова (табл. 62). Ночные и дневные суммы жидких осадков с количеством 3 мм и менее отмечаются в среднем за год 75 раз. Максимальное число дней с таким количеством осадков отмечалось в 1950 г. (табл. 63). Твердые осадки количеством 5 мм и менее за полусутки в среднем наблюдаются 29 раз, однако в снежную зиму 1963 г. их отмечалось почти вдвое больше.

В холодный период жидкие и смешанные осадки могут выпадать при отрицательной температуре (табл. 64), при этом образуются неблагоприятные явления (гололед, гололедно-изморозевые отложения и др.).

По характеру выпадения осадки делят на обложные и ливневые. Первые выпадают из слоисто-дождевых и высоко-слоистых облаков. Обычно такие осадки продолжительны и охватывают большую площадь. Ливневые осадки выпадают из кучево-дождевых

Таблица 60

Количество осадков x (мм) и их вероятность выше указанных пределов

Месяц	$x_{\text{наиб}}$	Год	\bar{x}	σ	C_v	Вероятность, %							$x_{\text{наим}}$	Год
						5	10	25	50	75	90	95		
I	154	1966	31	24,0	0,83	74	58	39	23	12	5	2	0	1891
II	84	1969	32	21,0	0,72	74	62	41	22	11	5	2	2	1925
III	107	1915	29	21,1	0,75	73	58	36	22	11	4	2	0	1921
IV	104	1925	39	22,9	0,66	80	69	49	30	16	8	6	1	1948
V	155	1894	51	29,0	0,64	97	85	66	45	24	14	10	3	1907
VI	221	1952	71	43,3	0,62	150	127	93	60	34	20	14	6	1945
VII	307	1948	64	47,3	0,78	160	127	80	44	24	13	8	2	1939
VIII	153	1933	48	32,8	0,71	104	90	65	38	20	11	8	4	1905
IX	127	1971	38	25,2	0,76	90	68	48	28	13	5	2	0	1892
X	151	1939	34	30,8	1,00	86	70	45	23	8	2	1	0	1896
XI	146	1905	41	32,2	0,85	107	86	53	29	14	5	2	0	1926
XII	97	1928	35	20,3	0,66	75	64	43	26	16	8	6	0	1898
Год	896	1912	513	131,6	0,27	788	692	552	466	404	360	335	293	1896

Таблица 61

Повторяемость (%) различных видов осадков

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Твердые	40	37	27	1	—	—	—	—	—	2	4	28	8
Жидкие	26	19	34	86	99	100	100	100	100	94	73	51	81
Смешанные	34	44	39	13	1	—	—	—	—	4	23	21	11

Таблица 62

Повторяемость (%) осадков различного фазового состояния за год

Период	Количество осадков, мм						
	≤2,9	3,0—8,0	>8,0	≤4,9	≥5,0	≤4,9	≥5,0
	Жидкие			Твердые		Смешанные	
Ночной (19—7 ч)	52	14	8	21	3	2	0,5
Дневной (7—19 ч)	52	16	10	19	2	1	0,5

Таблица 63

Характеристика числа n полусуток с осадками за год

Количество осадков, мм	$n_{\text{наиб}}$	Год	\bar{n}	σ	$n_{\text{наим}}$	Год
------------------------	-------------------	-----	-----------	----------	-------------------	-----

Жидкие осадки

≤2,9	97	1950	75,0	12,1	48	1953
3,0—8,0	33	1958	21,6	5,6	14	1963
>8,0	21	1955	13,1	3,8	5	1945

Твердые осадки

≤4,9	52	1963	29,1	11,0	13	1950
≥5,0	17	1963	3,4	3,8	1	1960

Смешанные осадки

≤4,9	7	1955	1,7	2,0	1	1964
≥5,0	2	1960	1,0	0,9	1	1959

Примечание. Полусутки — период с 19 до 7 ч и с 7 до 19 ч.

Таблица 64

Повторяемость (%) числа дней с осадками
при отрицательной температуре воздуха

XI	XII	I	II	III	IV
0,5	5	10	7	2	0,2

облаков, начинаются и кончаются внезапно, охватывая, как правило, небольшую площадь.

Обложные осадки преобладают с ноября по март. Их повторяемость в этот период в ночное и дневное время составляет соответственно 68—82 и 66—89 % общего количества осадков (табл. 65). Наибольшая повторяемость (90 %) ливневых осадков как ночью, так и днем отмечается летом. В среднем за год количество ливневых осадков превышает количество обложных ночью на 9 %, днем на 20 %.

Таблица 65

Повторяемость (%) количества осадков по их видам

Месяц	Обложные		Ливневые		Обложные с ливневыми	
	ночь	день	ночь	день	ночь	день
I	74	86	14	12	12	2
II	78	89	14	7	8	4
III	71	74	18	18	11	8
IV	41	35	53	64	6	1
V	17	10	82	88	1	2
VI	4	7	88	87	8	6
VII	10	5	87	95	3	—
VIII	7	6	92	91	1	3
IX	34	43	64	57	2	—
X	38	38	54	52	8	10
XI	68	66	23	27	9	7
XII	82	79	6	16	12	5
Год	42	38	51	58	7	4

Сведения о суточном максимуме осадков представляют большой практический интерес. Средний суточный максимум осадков в холодный период не превышает 14 мм, в теплый его значение увеличивается до 24 мм в июле и 26 мм в июне (табл. 66). Наибольший за год суточный максимум осадков чаще всего приходится на лето (52 % лет) с наибольшей повторяемостью в июле (22 % лет). В некоторые годы он может отмечаться даже зимой (по 1 % в каждом месяце), а его повторяемость в переходные сезоны составляет 7—10 %.

Таблица 66

Суточный максимум осадков x (мм) и его вероятность выше указанных пределов

Месяц	$x_{\text{макс}}$	σ	Вероятность, %						$x_{\text{макс}}$ наблюдаемый		
			63	20	10	5	2	1	мм	дата	год
I	10	6,4	7	14	17	21	26	29	28	5	1965
II	11	7,5	7	17	22	26	30	33	30	16	1953
III	10	6,8	7	14	19	24	29	32	33	10	1915
IV	13	8,3	10	20	25	30	35	38	41	27	1888
V	17	11,1	13	25	31	38	48	56	68	17	1894
VI	26	19,4	16	38	53	70	89	102	117	29	1954
VII	24	27,1	13	35	48	65	88	104	218	8	1948
VIII	20	15,5	14	28	38	49	68	80	84	18	1914
IX	16	12,6	10	27	35	42	50	55	58	—	1927
X	14	11,7	7	22	30	36	43	48	49	8	1946
XI	14	12,4	9	18	23	32	50	66	77	—	1928
XII	11	6,7	8	14	19	23	28	32	30	16	1973
Год	44	28,0	34	53	68	85	110	134	218	8	1948

Изменчивость суточного максимума осадков наибольшая в июле ($\sigma = 27$ мм), в холодный период ее значения не превышают 8 мм.

В отдельные годы суточный максимум может превышать среднее значение в 3 раза и более. Абсолютный суточный максимум осадков (218 мм) в городе наблюдался 8 июля 1948 г. Это количество более чем в 8 раз превысило сумму осадков за месяц и составило почти половину годовой нормы. Такая сумма осадков за сутки — явление чрезвычайно редкое и наблюдается один раз в 150—200 лет. Второй по величине суточный максимум осадков (182 мм) был зарегистрирован 10 июня 1948 г. в районе Рышкановки.

Пределы изменения суточного максимума осадков в разные годы неодинаковые. Например, в июне при среднем максимуме 26 мм один раз в 20 лет может выпадать осадков 70 мм и более, а один раз в 100 лет — более 100 мм.

Довольно часто выпадают значительные осадки за сравнительно малый промежуток времени. По своему характеру к особо опасным относятся осадки, количество которых за 12 ч и менее составляет 50 мм и более, или за 1 ч и менее — 30 мм и более. Количество осадков около 50 мм, выпадающее за 12 ч и менее, отмечается не чаще одного раза в 5—10 лет. Более значительные осадки (110—135 мм) за тот же интервал времени бывают не чаще одного раза в 50—100 лет.

Зимой большой ущерб городскому хозяйству могут принести снегопады. Особо опасными считаются снегопады с количеством осадков 20 мм и более за 12 ч и менее. Такие снегопады возможны в городе не чаще одного раза в 50 лет. Самым обильным был снегопад 16 декабря 1973 г., когда за 6 ч выпало 23,2 мм осадков.

Частота выпадения осадков характеризуется *числом дней* с осадками разной величины. Среднее число дней с осадками $\geq 0,1$ мм за год составляет 119, при этом на жидкие осадки приходится около 70 % всех дней с осадками.

Минимальное число дней с осадками 0,1 мм и более (6 дней) отмечается в сентябре, максимальное (13 дней) — в январе (табл. 67). Среднее число дней с осадками ≥ 5 мм, ≥ 10 мм, ≥ 20 мм и ≥ 30 мм составляет соответственно 28, 14, 4 и 1 день.

Таблица 67

Число дней с осадками различной величины

Месяц	Осадки, мм						
	$\geq 0,1$	$\geq 0,5$	$\geq 1,0$	$\geq 5,0$	$\geq 10,0$	$\geq 20,0$	$\geq 30,0$
I	12,6	8,4	5,8	1,8	0,7	0,1	0,0
II	12,2	7,5	5,6	2,0	0,8	0,1	0,02
III	10,4	7,1	6,0	1,8	0,6	0,1	0,02
IV	9,0	7,1	5,7	2,1	0,9	0,2	0,05
V	10,7	9,2	7,5	3,0	1,4	0,4	0,1
VI	11,3	10,2	8,8	4,0	2,1	0,9	0,2
VII	9,0	8,1	7,1	3,4	2,0	0,8	0,3
VIII	7,4	6,2	5,2	2,4	1,3	0,5	0,1
IX	6,3	5,4	4,6	2,1	1,2	0,5	0,2
X	7,2	5,2	4,0	1,6	0,8	0,3	0,04
XI	10,8	8,3	5,7	2,1	1,3	0,3	0,07
XII	12,4	8,2	5,8	2,0	0,7	0,1	0,0
Год	119,3	90,9	71,8	28,3	13,8	4,3	1,1

Как месячное, так и годовое число дней с осадками в отдельные годы может значительно отклоняться от среднего (табл. 68). Например, число дней с осадками $\geq 0,1$ мм за год колеблется от 71 дня (1924 г.) до 222 дней (1910 г.). Один раз в 10 лет число дней с осадками ≥ 20 мм может в 2 раза превышать среднее многолетнее значение (10 %-ная вероятность).

Продолжительность осадков за год в Кишиневе в среднем составляет 883 ч. Наиболее продолжительны осадки зимой (120—135 ч), что свидетельствует о слабой их интенсивности (табл. 69). Особенно продолжительными (232 ч) были осадки в феврале 1962 г. В этом же году отмечалась и наибольшая (1173 ч) продолжительность осадков за год.

Средняя продолжительность выпадения осадков в день с осадками колеблется от 2,4 ч в июле до 7,4 ч в декабре. В целом за год чаще всего продолжительность выпадения осадков составляет менее 6 ч: повторяемость обложных осадков 64 %, ливневых — 85 % (табл. 70). Осадки продолжительностью более 12 ч отмечаются довольно редко (повторяемость обложных осадков 9 %, ливневых 2 %).

Таблица 68

Число дней (n) с осадками различной вероятности выше указанных пределов

Количество осадков, мм	$n_{\text{наиб}}$	Год	Вероятность, %							$n_{\text{наим}}$	Год
			5	10	25	50	75	90	95		
Январь											
$\geq 0,1$	26	1966	19	17	14	11	8	6	3	1	1932
$\geq 5,0$	10	1966	6	5	3	1	1	0	0	0	—
$\geq 10,0$	6	1966	3	2	1	1	0	0	0	0	—
Апрель											
$\geq 0,1$	16	1958	16	14	12	9	7	5	3	2	1948
$\geq 5,0$	7	1965	6	4	3	2	1	0	0	0	—
$\geq 10,0$	4	1903	3	2	2	1	0	0	0	0	—
Июнь											
$\geq 0,1$	23	1949	18	16	14	11	9	6	5	2	1938
$\geq 5,0$	8	1909	8	7	6	4	3	1	0	0	—
$\geq 10,0$	5	1948	5	4	4	2	1	0	0	0	—
Сентябрь											
$\geq 0,1$	17	1922	13	11	8	6	4	3	2	0	—
$\geq 5,0$	7	1914	5	4	3	2	1	0	0	0	—
$\geq 10,0$	4	1964	4	3	2	1	0	0	0	0	—
Год											
$\geq 0,1$	222	1910	173	154	136	120	101	86	77	71	1924
$\geq 5,0$	48	1915	44	39	31	27	24	19	16	16	1903
$\geq 10,0$	27	1912	24	21	17	13	10	8	7	7	1953
$\geq 20,0$	13	1912	10	8	6	4	3	1	1	1	1959
$\geq 30,0$	4	1915	4	3	2	1	0	0	0	0	—

Таблица 69

Продолжительность τ (ч) осадков

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$
I	121	202	VIII	30	75
II	119	232	IX	29	62
III	89	190	X	44	156
IV	64	148	XI	120	214
V	57	136	XII	135	229
VI	44	79	Год	883	1173
VII	31	63			

Средняя месячная интенсивность осадков колеблется от 0,01 мм/мин зимой до 0,05 мм/мин летом. Дожди характеризуются большой изменчивостью интенсивности даже в одном и том же интервале времени (табл. 71). Так, интенсивность дождя для

Таблица 70

Повторяемость (%) осадков различной продолжительности

Продолжительность, ч	Обложные		Ливневые		
	Обложные	Ливневые	Обложные	Ливневые	
<6	64	85	30,1—36	0,9	0,2
6—12	20	12	36,1—42	0,5	—
12,1—18	9	2	42,1—48	0,3	—
18,1—24	3	0,8	48,1—54	0,2	—
24,1—30	2	—	54,1—60	0,1	—

Таблица 71

Максимальная интенсивность i (мм/мин) осадков за различные интервалы времени и ее вероятность выше указанных пределов

Мин	Час	\bar{i}	$i_{\text{наиб}}$	Вероятность, %						$i_{\text{наим}}$	
				1	2	5	10	20	39		63
5		1,32	2,98	3,58	2,98	2,62	2,20	1,78	1,44	1,06	0,14
10		1,07	2,44	2,70	2,41	2,00	1,71	1,42	1,17	0,90	0,14
20		0,78	2,14	2,47	2,08	1,61	1,32	1,02	0,77	0,60	0,12
30		0,61	2,02	2,25	1,77	1,34	1,07	0,81	0,59	0,46	0,12
	1	0,37	1,32	1,46	1,18	0,84	0,66	0,49	0,35	0,26	0,10
	12	0,05	0,14	0,03	0,14	0,11	0,09	0,06	0,05	0,04	0,02
	24	0,03	0,09	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	(0,02)
	48	0,02	0,05	0,06	0,05	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	(0,01)

Примечание. В скобках приведена интенсивность осадков в тех случаях, когда суточные и двухсуточные максимумы осадков за теплый период по осадкомеру превышают наибольшие значения осадков по записям дождей (за один и тот же период наблюдений).

пятиминутного интервала изменяется от 0,14 до 2,98 мм/мин. Для этого интервала времени один раз в 10 лет (10 %-ная вероятность) возможно выпадение дождя интенсивностью 2,20 мм/мин и более.

Продолжительность наиболее интенсивного дождя ($\geq 1,00$ мм/мин) составляет от 1 до 10 мин, а осадки интенсивностью ≥ 4 мм/мин обычно выпадают в течение 1—2 мин [36]. Наибольшая из средней интенсивности осадков за дождь составила 0,70 мм/мин (8 июня 1960 г.): дождь длился 21 мин, выпало 14,8 мм осадков. Максимальная интенсивность за 1 мин отмечалась в Кишиневе при ливневых осадках 3 июня 1961 г. (6,90 мм/мин). Интенсивность осадков за 1 мин, равная 5,60 и 5,10 мм/мин, наблюдалась соответственно 16 и 18 августа 1969 г. Такая интенсивность осадков — довольно редкое явление, его повторяемость не превышает 3 %. Максимальная интенсивность ливневых дождей

наблюдается преимущественно (70 %) в начале или в первой половине ливня.

В последнее время большое внимание уделяется так называемым косым дождям, смачивающим не только горизонтальные, но и вертикальные поверхности. При этом ухудшается структура стен, разрушаются фасады зданий, происходит коррозия металлических конструкций и др.

Приближенный расчет количества жидких осадков на вертикальные поверхности был произведен по формуле, предложенной Ц. А. Швер

$$x_b = (1,4P_1 + 2,4P_2 + 3,0P_3) X,$$

где x_b — количество осадков на вертикальную поверхность, мм; X — общее количество осадков, мм; P_1 , P_2 и P_3 — повторяемость скорости ветра соответственно 6—9, 10—14 и 15 м/с и более.

В теплый период на долю косых дождей приходится в среднем 57 мм осадков, что составляет 16 % общей суммы жидких осадков на горизонтальную поверхность за этот период. Распределяются они по месяцам следующим образом:

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Количество осадков, мм	9	8	11	7	6	4	5	7

Следует отметить, что в Кишиневе в течение всего года наиболее (50 %) подвержены влиянию дождя вертикальные поверхности северной и северо-западной ориентации [3]. Средняя скорость ветра при осадках больше средней годовой на 40 %.

5.3. Снежный покров и метели

Снежный покров оказывает существенное влияние на погодные условия зимнего и весеннего периодов (температурный режим, промерзание почвы, накопление влаги и др.). Особенно велика его роль в предохранении почвы от промерзания, губительно сказывающегося на перезимовке растений.

Первый снег в Кишиневе выпадает обычно в конце ноября. При этом температура воздуха еще достаточно высокая, снег тает и снежный покров не образуется. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова — 3 декабря; самое раннее образование снежного покрова было отмечено 25 октября 1946 г., самое позднее — 17 января 1959 г.

Устойчивый снежный покров образуется не ежегодно. За весь период наблюдений только в 39 % зим снежный покров сохранялся непрерывно в течение месяца и более. Даты его образования изменяются из года в год.

Высота снежного покрова из-за частых оттепелей небольшая. Средняя декадная высота снега (по постоянной рейке) на открытом участке не превышает 5 см (рис. 16). Средняя из наибольших

декадных высот снежного покрова за зиму на этом участке равна 12 см и колеблется в отдельные годы от 1 (1972 г.) до 34 см (1954 г.). Ежегодно на открытых участках наблюдается снежный покров высотой 2 см, один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) возможно его увеличение до 31 см (табл. 72). Следует отметить, что характер залегания снежного покрова в значительной степени зависит от особенностей рельефа, степени защищенности от ветра, характера подстилающей поверхности и др.

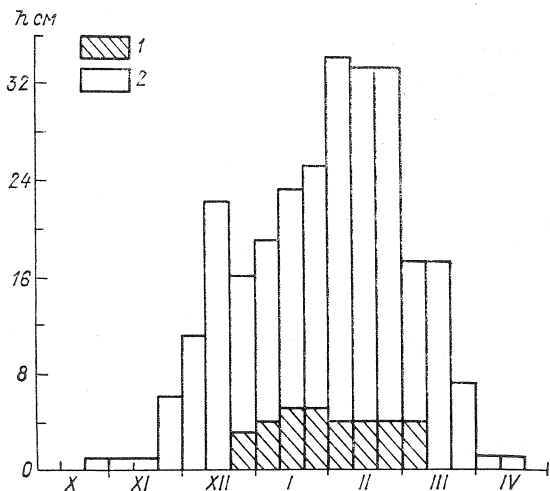


Рис. 16. Средняя за декаду (1) и наибольшая (2) высота снежного покрова.

По данным постоянной снегомерной рейки.

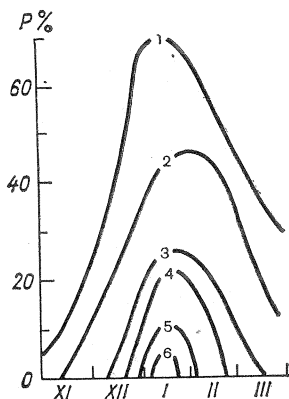


Рис. 17. Изоплеты числа дней с метелью различной вероятности выше указанных пределов.

Таблица 72

Наибольшая декадная высота h (см) снежного покрова и ее вероятность выше указанных пределов

$h_{\text{наим}}$	Год	\bar{h}	Вероятность, %							$h_{\text{наиб}}$	Год
			95	90	75	50	25	10	5		
1	1972	12	2	3	5	9	16	25	31	34	1954

Весной снежный покров разрушается. В зимы с устойчивым снежным покровом его разрушение наблюдается в период 28 января (1957 г.) — 14 марта (1969 г.). Дата окончательного схода снежного покрова приходится в среднем на 18 марта.

Число дней со снежным покровом в среднем составляет 56 дней. Наиболее длительное (96 дней) залегание снежного покрова было

отмечено зимой 1963-64 г. За эту зиму наблюдалось 104 дня со снежным покровом, зимой 1958-59 г. — всего 20 дней.

Средняя плотность снежного покрова составляет 0,18 г/см³, средний запас воды из наибольших за зиму — 32 мм. Максимальная величина снегозапаса может изменяться от года к году от 10 до 62 мм.

Возникновению *метелей* способствует усиление ветра при выпадении снега (общая метель) или при наличии снежного покрова (низовая метель и поземок). В Молдавии, в том числе и в Кишиневе, метели обычно связаны с выходом циклонов со Средиземного или Черного морей при юго-западных потоках на высотах. В Кишиневе в среднем за год отмечается 5 дней с метелью (табл. 73). Максимальное их число (10 дней) наблюдалось в 1946-47, 1953-54, 1957-58, 1966-67 и 1967-68 гг. Среднее квадратическое отклонение числа дней с метелью за год составляет 3 дня.

Таблица 73
Число дней (*n*) с метелью

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
XI	0,1	2	1948
XII	0,6	3	1963
I	1,7	6	1967
II	1,4	4	1969
III	0,7	3	1968
Год	4,5	10	1967-68

Метели обычно бывают с ноября по март. В январе и феврале (рис. 17) число дней с метелью может превышать 3 (в январе в 20 % лет, в феврале — в 10 % лет). В некоторые годы число дней с метелью за сезон может достигать 11 дней (один раз в 20 лет) или же совсем не наблюдаться (зимы 1958-59 и 1971-72 гг.).

Важной характеристикой метелей является их продолжительность. Общая продолжительность метелей за год в среднем составляет 30 ч. Месячная продолжительность колеблется от 2 (март) до 14 ч (январь), в отдельные годы продолжительность метелей увеличивается до 68 ч (январь 1947 и 1967 гг.).

Средняя продолжительность одной метели в день с метелью составляет около 8 ч ($\sigma=8,7$ ч) (табл. 74). Чаще всего (34 %) наблюдается продолжительность метели менее 3 ч; повторяемость метелей продолжительностью более суток составляет только 4 %.

Наиболее затяжной (51 ч) была метель 5—7 января 1966 г.; скорость ветра достигла 17 м/с, порывы — 25 м/с; высота снежного покрова 29 см. Аналогичная метель (продолжительностью 50 ч) наблюдалась 11—13 февраля 1967 г. Погода была обусловлена малоподвижным циклоном, центр которого находился вблизи Молдавии. Снегопады сопровождалась скоростью ветра до 10 м/с. Высота снежного покрова достигала 34 см, температура воздуха

Таблица 74

Средняя и наибольшая продолжительность метели τ (ч) и повторяемость метелей (%) разной продолжительности

τ	σ	Продолжительность, ч									$\tau_{\text{наиб}}$	Дата
		<3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	>24		
7,7	8,7	34	22	17	10	4	6	2	1	4	50,8	5-7 I 1966

понижилась до -10°C . Такие длительные метели повторяются не чаще одного раза в 20 лет. Сильные снегопады и метели 5-7 января 1966 г. и 11-13 февраля 1967 г. вызвали снежные заносы на дорогах, что привело к нарушению движения железнодорожного и автомобильного транспорта.

Около 80 % всех метелей отмечается при температуре воздуха $-10 \dots 0^{\circ}\text{C}$. Наиболее опасны метели при низкой темпера-

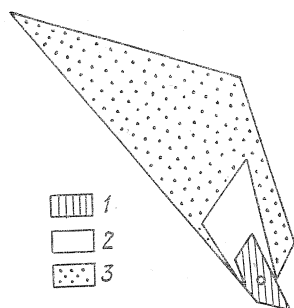


Рис. 18. Повторяемость снегопереносов при разном направлении ветра.

1 — поземок, 2 — низовая метель, 3 — общая метель.

туре. Повторяемость температуры воздуха $-15 \dots -20^{\circ}\text{C}$ при метелях составляет всего 6 %.

Метели в городе чаще всего (75 %) отмечаются при северном и северо-западном ветре. Повторяемость скорости ветра при метели 6-13 м/с составляет 65 %, а повторяемость скорости ветра 14-17 м/с — 18 %.

Учет скорости и направления ветра при метелях необходим для определения снегопереноса, т. е. количества снега (м^3), которое в течение метели или в целом за зиму переносится через площадку высотой 2 м и шириной 1 м, перпендикулярную ветровому потоку [19].

Снегоперенос наблюдается в 57 % лет. Максимальный снегоперенос за сезон (суммарный по всем видам метелей и поземкам независимо от направления ветра) отмечался зимой 1953-54 г. и составил $95 \text{ м}^3/\text{пог. м}$ при продолжительности 102 ч. Обычно наибольший объем переносимого за зиму снега наблюдается при северо-западном направлении ветра (54 %). При западном, юго-западном и южном направлении ветра метель не наблюдалась.

На рис. 18 представлена повторяемость снегопереносов за зиму (при общих метелях, низовых метелях и поземках).

В городе количество переносимого снега, возможное один раз в 10 лет, составляет $72 \text{ м}^3/\text{пог. м}$, один раз в 15 лет — $80 \text{ м}^3/\text{пог. м}$ и один раз в 20 лет — $84 \text{ м}^3/\text{пог. м}$.

6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6.1. Облачность

Облачность снижает поток солнечной радиации в дневные часы и уменьшает выхолаживание земной поверхности в ночное время.

Степень покрытия небесного свода облаками определяют по 10-балльной шкале: 0—2 балла — ясно, 3—7 баллов — полуясно и 8—10 баллов — пасмурно.

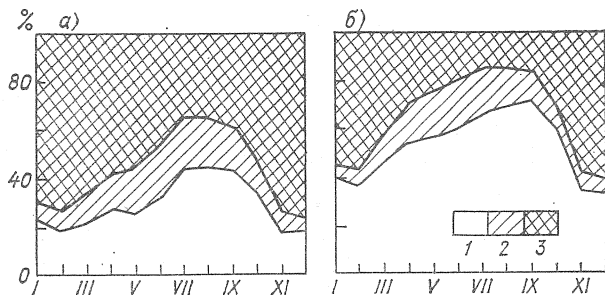


Рис. 19. Повторяемость состояния неба по общей (а) и нижней (б) облачности.

1 — ясно; 2 — полуясно; 3 — пасмурно.

Все облака в зависимости от высоты их нижней границы делятся на три яруса: верхний ярус (высота 6—10 км; перистые, перисто-кучевые и перисто-слоистые), средний ярус (высота 2—6 км; высоко-кучевые и высоко-слоистые), нижний ярус (слоисто-кучевые и слоистые), а также облака вертикального развития (кучевые и кучево-дождевые).

Облачная погода в Кишиневе наблюдается преимущественно с ноября по март (табл. 75). Повторяемость пасмурного неба в это время составляет 67—77% по общей облачности и 45—61% по нижней (рис. 19).

В суточном ходе наибольшее увеличение облачности в холодный период отмечается утром, в теплый — днем (табл. 76).

Всего за год по общей облачности наблюдается 39 ясных и 132 пасмурных дней. Зимой за месяц отмечается 1—2 ясных и 16—

Таблица 75

Среднее месячное и годовое количество общей и нижней облачности (баллы)

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

Таблица 76

Среднее месячное и годовое количество общей и нижней облачности (баллы) в разные часы суток

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
----------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Общая облачность

0	7,3	7,6	6,4	5,5	5,0	4,8	4,2	3,5	4,4	4,8	7,0	7,7	5,7
3	7,4	7,7	6,5	5,6	5,0	4,4	4,2	3,3	4,1	4,8	7,5	8,0	5,7
6	7,7	8,0	6,7	6,5	6,5	5,5	5,2	4,4	4,6	5,0	7,5	8,3	6,3
9	8,2	8,7	7,6	6,8	6,6	5,7	5,3	4,4	5,3	6,4	8,7	8,6	6,8
12	7,9	8,6	7,4	7,2	6,5	6,4	5,6	5,0	5,7	6,0	8,4	8,4	6,9
15	7,7	8,4	7,5	7,7	7,3	6,9	6,6	6,2	6,2	6,0	8,2	8,2	7,2
18	7,6	8,4	7,4	7,5	7,2	6,7	6,3	5,7	5,5	5,9	7,8	7,9	7,0
21	7,2	7,1	6,1	6,5	6,8	6,2	5,6	5,0	4,8	4,6	6,9	7,5	6,2
Амплитуда	1,0	1,6	1,5	2,2	2,3	2,5	2,4	2,9	2,1	1,8	1,8	1,1	1,5

Нижняя облачность

0	6,4	6,1	4,2	2,9	3,1	2,8	2,4	1,6	2,8	2,9	5,6	6,1	3,9
3	6,3	6,2	4,6	3,0	3,2	3,1	2,5	1,7	2,8	3,3	6,0	6,3	4,1
6	6,5	6,7	4,9	3,7	3,7	3,0	2,7	2,4	3,0	3,4	6,5	7,0	4,4
9	6,6	6,8	5,2	3,6	3,4	2,9	3,0	2,3	3,0	4,1	6,6	7,2	4,6
12	6,2	6,2	5,2	3,9	4,0	4,3	4,0	3,0	3,4	3,9	6,3	6,7	4,8
15	6,2	6,1	5,2	4,8	5,2	5,2	5,2	4,6	4,5	3,6	5,9	6,5	5,2
18	5,6	5,8	4,9	4,3	4,7	4,6	4,4	3,6	3,3	3,1	5,5	6,1	4,6
21	5,8	5,7	4,2	3,5	3,8	3,4	2,9	2,6	2,5	2,6	5,6	6,0	4,0
Амплитуда	1,0	1,1	1,0	1,9	2,1	2,4	2,8	3,0	2,0	1,5	1,1	1,2	1,3

17 пасмурных дней, летом число ясных и пасмурных дней почти одинаково (табл. 77).

Коэффициент устойчивости ясной погоды по общей облачности наименьший в мае и ноябре (табл. 78). Пасмурная погода особенно устойчива в ноябре — феврале; повторяемость ее составляет 72—78 %.

Наибольшее число ясных дней по нижней облачности наблюдается в августе (15 дней), пасмурных — в декабре (13 дней).

Таблица 77

Число ясных ($n_{я}$) и пасмурных ($n_{п}$) дней по общей и нижней облачности

Месяц	$\bar{n}_{я}$	σ	$n_{я.наиб}$	Год	$\bar{n}_{п}$	σ	$n_{п.наиб}$	Год
Общая облачность								
I	2,0	1,6	5	1964	16,6	4,3	26	1966
II	1,0	1,2	3	1965	15,7	4,0	23	1952
III	2,2	2,1	7	1972	14,3	3,2	20	1969
IV	2,6	2,1	7	1952	10,8	3,2	17	1965
V	2,0	1,9	7	1949	9,8	3,4	19	1960
VI	2,6	2,0	7	1964	7,1	3,1	15	1949
VII	5,8	3,6	19	1953	5,3	2,6	12	1969
VIII	7,1	4,2	14	1971	4,5	2,6	10	1947
IX	6,5	3,4	14	1954	5,4	2,8	12	1972
X	4,8	2,9	13	1949	8,7	3,2	15	1950
XI	1,0	1,1	4	1963	17,0	5,8	27	1954
XII	1,2	1,4	4	1968	16,6	4,0	25	1969
Год	38,8	11,9	64	1953	131,8	13,1	157	1966

Нижняя облачность

I	5,7	3,4	17	1963	11,7	4,4	21	1970
II	3,6	3,0	16	1950	10,1	4,0	16	1974
III	7,4	3,5	16	1952	7,7	2,9	15	1962
IV	9,6	4,2	17	1962	3,4	2,5	9	1965
V	8,8	4,5	21	1950	2,5	2,0	8	1973
VI	9,5	4,8	21	1951	1,8	1,9	7	1948
VII	11,8	4,7	25	1953	1,0	1,4	6	1969
VIII	14,8	5,2	24	1952	1,2	1,5	4	1972
IX	14,1	5,3	25	1950	1,6	2,2	8	1971
X	11,2	3,6	26	1949	3,5	2,2	9	1947
XI	4,2	3,8	19	1963	12,3	5,7	25	1946
XII	4,1	2,9	10	1957	13,0	3,8	20	1946
Год	104,8	23,0	147	1963	69,8	11,4	95	1966

Таблица 78

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												
$K_{я}$	32	26	29	40	23	30	50	58	54	45	24	25
$K_{п}$	72	72	68	58	56	46	42	41	38	54	78	75
Нижняя облачность												
$K_{я}$	49	44	56	64	55	64	69	79	76	63	46	44
$K_{п}$	64	58	52	39	24	30	13	23	23	40	72	68

Таблица 79
Повторяемость (%) форм облаков в разные часы суток

Форма облаков	Время, ч							
	0	3	6	9	12	15	18	21
Зима								
Ac	10	9	7	17	15	15	16	11
As	11	19	11	8	15	11	11	14
Cu	4	0	0	1	30	52	12	1
Cb	9	10	13	11	17	17	12	11
Sc	12	11	13	14	11	13	14	12
St	11	13	14	13	16	12	11	10
Ns, Frnb	14	14	12	13	12	11	11	13
Весна								
Ac	11	11	13	15	12	11	13	14
As	13	14	10	15	15	11	13	9
Cu	1	1	0	2	29	39	26	2
Cb	11	9	11	11	10	14	18	16
Sc	12	12	14	11	10	11	14	16
St	11	13	15	21	14	11	9	6
Ns, Frnb	13	15	12	16	12	10	10	12
Лето								
Ac	11	10	16	15	11	9	11	17
As	2	2	12	13	23	19	17	12
Cu	0	0	1	4	26	36	29	4
Cb	12	10	12	11	10	13	15	17
Sc	11	13	16	12	10	8	12	18
St	0	0	27	41	9	9	9	5
Ns, Frnb	11	13	16	15	16	12	9	8
Осень								
Ac	10	10	10	16	14	13	16	11
As	14	15	17	7	14	15	9	9
Cu	1	0	0	2	30	46	20	1
Cb	11	11	11	11	13	18	15	10
Sc	12	13	14	13	12	11	14	11
St	9	12	13	19	18	12	9	8
Ns, Frnb	14	12	12	13	10	13	12	14

Число пасмурных дней (по нижней облачности) в течение года изменяется от одного дня в июле до 13 дней в декабре.

Наиболее устойчива (повторяемость 76—79 %) ясная погода в августе—сентябре. В июле повторяемость пасмурной погоды в течение целого дня составляет 13 %. Наиболее часто (68—72 %) такая погода наблюдается в ноябре—декабре.

В отдельные годы число ясных и пасмурных дней существенно отличается от среднего многолетнего. Так, в июле 1953 г. число ясных дней (по общей облачности) в 3 раза превысило норму, а в феврале 1950 г.— в 4 раза.

В холодный период при малом влагосодержании воздуха и наличии приземных инверсий преобладают в основном облака слоисто-кучевых и слоистых форм (рис. 20). С увеличением продолжительности солнечного сияния повторяемость слоистых облаков уменьшается. Летом преобладают облака вертикального развития.

Суточный ход форм облачности зависит от температуры и влажности воздуха. Наиболее четко выражен суточный ход кучевой облачности (табл. 79).

Летом повторяемость низкой облачности (высотой 100—300 м) в районе Кишинева очень мала (около 3 %), зимой увеличивается до 35 %.

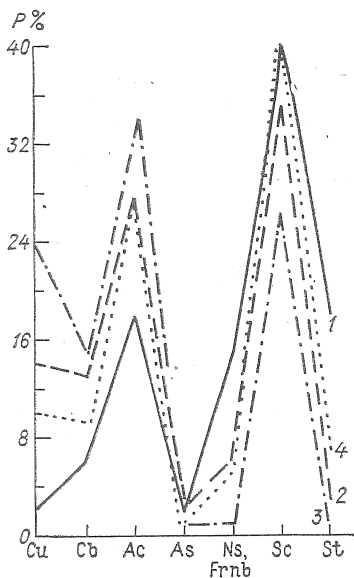


Рис. 20. Повторяемость основных форм облачности по сезонам.

1 — зима; 2 — весна; 3 — лето; 4 — осень.

6.2. Метеорологическая дальность видимости

Дальность видимости — это расстояние, за пределами которого днем исчезают последние признаки наблюдаемого объекта, а ночью становится неразличимым нефокусированный источник света определенной интенсивности. Дальность видимости определяется физическим состоянием нижних слоев воздуха и освещенностью объектов. Она значительно уменьшается при дымке, тумане, дожде, снеге, метели и др. Так, сильный ливень снижает видимость до 1—2 км, снегопад — до нескольких сотен метров; при метели видимость может быть меньше 100 м, а при тумане может снизиться до нуля. Различают горизонтальную и вертикальную видимость. Наибольшее значение имеет горизонтальная дальность видимости.

Большое количество аэрозолей, присутствующих в атмосфере города, ухудшает видимость. Особенно это характерно для центральных районов города с более плотной застройкой по сравнению с окраинами, а также для оживленных автомагистралей.

Зимой видимость значительно снижается по сравнению с другими сезонами (табл. 80).

Таблица 80

Повторяемость (%) горизонтальной видимости в разные сезоны

Сезон, год	Горизонтальная видимость, км		
	≤1	1-10	10-50
Зима	4	30	66
Весна	1	11	88
Лето	—	3	97
Осень	2	13	85
Год	2	14	84

При горизонтальной видимости менее 1 км чаще всего наблюдается скорость ветра менее 2 м/с, что особенно характерно для теплого периода года (табл. 81). Скорость ветра 12 м/с и более при такой видимости отмечается только в холодный период.

Таблица 81

Повторяемость (%) скорости ветра и штилей при горизонтальной видимости менее 1 км

Месяц	Штиль	Скорость ветра, м/с			
		1-2	3-5	6-11	≥12
I	65	23	8	4	—
II	62	17	17	2	2
III	52	13	17	8	10
IV	81	13	6	—	—
V	75	25	—	—	—
VI	67	33	—	—	—
VII	100	—	—	—	—
VIII	100	—	—	—	—
IX	80	13	7	—	—
X	79	17	4	—	—
XI	59	27	13	1	—
XII	64	20	13	3	—
Год	64	20	12	3	1

6.3. Туманы

Туман представляет собой скопление мельчайших капель воды или кристаллов льда, при котором горизонтальная видимость снижается до 1 км и менее. При дымке видимость составляет 1—10 км.

Образованию туманов способствует в основном большая насыщенность воздуха водяным паром и последующее выхолаживание воздуха.

В холодный период преобладают адвективные туманы, образовавшиеся в результате адвекции теплого и влажного воздуха, поступающего с Атлантического океана, Средиземного и Черного морей на охлажденную поверхность. В апреле—сентябре в Кишиневе преобладают радиационные туманы, возникающие в результате радиационного охлаждения воздуха в ночные и утренние часы в малооблачную погоду при слабом ветре и высокой относительной влажности. В холодное полугодие такие туманы составляют около 30 %.

Наибольшее число дней с туманом отмечается в ноябре—феврале и составляет в среднем за месяц 5—7 дней (табл. 82). В период апрель—сентябрь обычно наблюдается около 3 дней с туманом. Летом дни с туманом отмечаются не ежегодно. В среднем за год наблюдается 31 день с туманом. В отдельные годы число дней с туманом может значительно отличаться от среднего многолетнего (16 дней — в 1973 г., 67 дней — в 1947 г.).

Таблица 82

Число дней (n) с туманом

Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год
I	5,6	2,8	13	1947	VIII	0,2	0,6	2	1948
II	4,6	2,7	11	1947	IX	1,0	1,0	3	1974
III	2,9	2,3	9	1947	X	3,1	2,7	10	1957
IV	1,0	1,1	4	1950	XI	4,8	3,2	12	1961
V	0,4	0,6	2	1954	XII	6,9	3,1	13	1960
VI	0,1	0,4	1	1966	Год	30,8	10,5	67	1947
VII	0,2	0,5	2	1947					

Следует отметить, что несмотря на наличие в городе ядер конденсации, способствующих образованию туманов, среднее число дней с туманом в Кишиневе меньше, чем в окрестности (Балцата). По-видимому, на формирование туманов более сильное влияние оказывает разность температуры между городом и его окрестностями [16].

Повторяемость тумана в разные годы может значительно отличаться от средних многолетних данных, о чем свидетельствуют большие значения средних квадратических отклонений как в отдельные месяцы, так и за год.

Повторяемость числа дней с туманом различной вероятности приведена на рис. 21. Так, в декабре и январе может наблюдаться 10 и более дней с туманом с вероятностью соответственно 10 и 20 %.

Один раз в 20 лет число дней с туманом может составлять 53, а один раз в 10 лет — 40 дней (рис. 22).

Суммарная продолжительность туманов за год в среднем составляет 140 ч, из них на холодный период приходится 133 ч

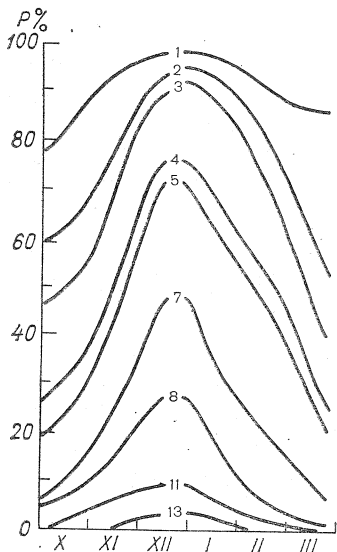


Рис. 21. Изоплеты числа дней с туманом различной вероятности выше указанных пределов.

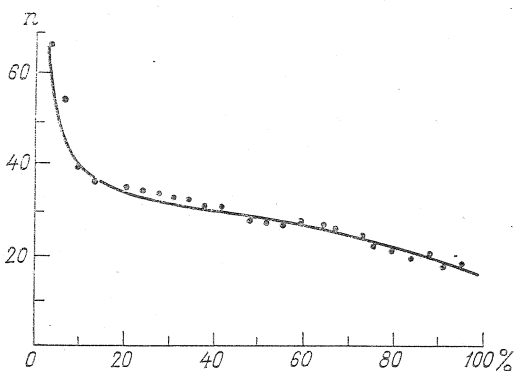


Рис. 22. Интегральная кривая числа дней за год с туманом различной вероятности выше указанных пределов.

(табл. 83). Летние туманы кратковременны, их продолжительность составляет в среднем около 3 ч; возникают они, как правило, перед

Таблица 83

Продолжительность τ (ч) туманов

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год
I	27,8	89,1	1970	IX	2,1	8,9	1974
II	19,5	45,1	1966	X	10,6	57,5	1957
III	12,1	49,0	1971	XI	21,3	81,0	1961
IV	2,4	9,5	1963	XII	42,0	105,5	1959
V	1,4	6,5	1972	X—III	133,3	219,3	1957—58
VI	0,4	3,8	1958	IV—IX	6,8	15,5	1954
VII	0,1	2,3	1956	Год	140,1	220,8	1957
VIII	0,4	4,5	1967				

восходом солнца и рассеиваются спустя несколько часов после восхода. Продолжительность зимних туманов в 1,5 раза больше, чем летних; туманы в зимний период могут появляться в любое время суток.

Продолжительность туманов в среднем за год (повторяемость 76 %) составляет 6 ч; повторяемость туманов продолжительностью 6—12 ч составляет 15 %, продолжительностью более 12 ч — 9 %. Туман максимальной продолжительности (47 ч) в Кишиневе отмечался 24—26 декабря 1973 г. Такие туманы наблюдаются один раз в 20 лет. В теплый период наибольшая продолжительность тумана не превышает 11 ч.

Видимость при туманах чаще всего 200—1000 м, ухудшение видимости до 50 м отмечается 1—2 раза в год. Туманы образуются преимущественно при температуре воздуха —4... 4 °С, скорость ветра обычно не превышает 5 м/с в холодный период и 2 м/с в теплый.

Среднее число дней с дымкой в Кишиневе составляет 163 (табл. 84). В октябре—марте отмечается 17—21 день с дымкой. В апреле дымка наблюдается реже, а в мае—августе число дней с дымкой равно 5—7.

Таблица 84
Число дней (*n*) с дымкой

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
I	21,0	24	1972	VII	6,1	13	1974
II	18,6	25	1972	VIII	7,1	13	1969
III	18,8	27	1971	IX	13,4	22	1972
IV	11,1	17	1969	X	17,1	23	1972
V	5,8	14	1970	XI	18,9	28	1966
VI	4,8	10	1963	XII	20,6	27	1965
				Год	163,3	195	1974

6.4. Гололедно-изморозевые явления

Различают плотные отложения, такие, как гололед (удельный вес 0,6—0,9 г/см³), и менее плотные — изморозь зернистую и кристаллическую, удельный вес которых составляет соответственно 0,1—0,6 и 0,01—0,08 г/см³. При изменении метеорологических условий в период гололедообразования может появиться смешанное отложение.

Наиболее благоприятные условия для образования гололеда возникают в зоне фронта, когда у земли в клине холодного воздуха температура находится в пределах —8... —1 °С, а на высоте в теплом секторе она положительна. Чаще всего фронты подобного типа наблюдаются при движении циклона с юга. В более редких

случаях гололед образуется при прохождении с малой скоростью холодного фронта, на котором возникают устойчивые волны.

В Кишиневе гололедно-изморозевые явления наблюдаются преимущественно с ноября по апрель, гололед чаще отмечается в декабре и январе (табл. 85). В отдельные годы число дней с гололедом за месяц может достигать 14 (февраль 1969 г.), с изморозью 9 (декабрь 1963 г., январь 1947 г.). В среднем за год отмечается 9 дней с гололедом и 6 дней с изморозью, а в редкие зимы — соответственно 23 (1967-68 г.) и 15 дней (1953-54 г.).

Изменчивость числа дней с гололедом и изморозью большая. Возможное число дней с гололедом и изморозью можно рассчитать с помощью интегральных кривых, приведенных на рис. 23.

С вероятностью один раз в 10 лет число дней с гололедом составляет 19, число дней с изморозью — 13. Число дней за месяц с гололедом и изморозью различной вероятности можно определить по рис. 24. Так, в ноябре и марте с вероятностью < 10 % может наблюдаться 7 и более дней с гололедом.

Кроме визуальных наблюдений, за гололедно-изморозе-

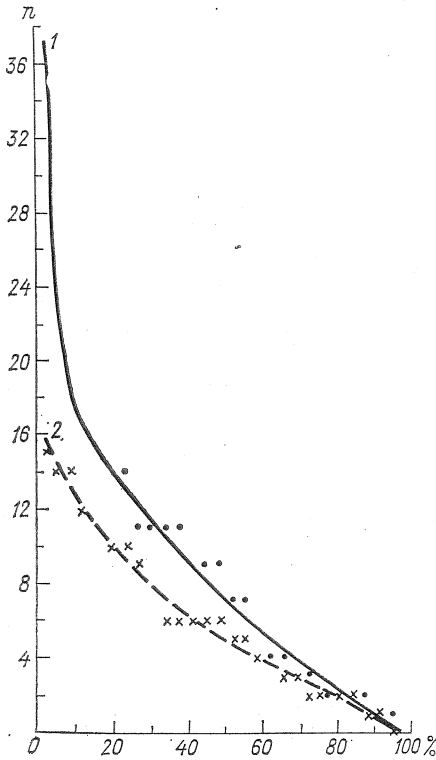


Рис. 23. Интегральные кривые числа дней за год с гололедом (1) и изморозью (2) различной вероятности выше указанных пределов.

Таблица 85
Число дней (n) с гололедом и изморозью

Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год
Гололед					Изморозь				
XI	0,6	1,4	7	1965	XI	0,5	0,9	3	1965
XII	2,7	2,7	9	1963	XII	2,0	2,2	9	1963
I	2,5	2,3	7	1969	I	2,2	2,2	9	1947
II	2,2	3,3	14	1969	II	0,9	1,1	3	1972
III	0,9	1,9	9	1969	III	0,4	0,6	2	1969
IV	0,1	0,4	2	1965	Год	6,0	4,4	15	1953-54
Год	9,0	7,9	37	1968-69					

выми отложениями проводятся инструментальные наблюдения с помощью гололедного станка. Приемной частью станка являются 5-миллиметровые провода длиной 1 м, подвешенные на высоте 2 м над поверхностью почвы.

Отложения на проводах гололедного станка определяются путем двух измерений по диаметру (большому и малому). Размеры отложений даются с учетом провода гололедного станка.

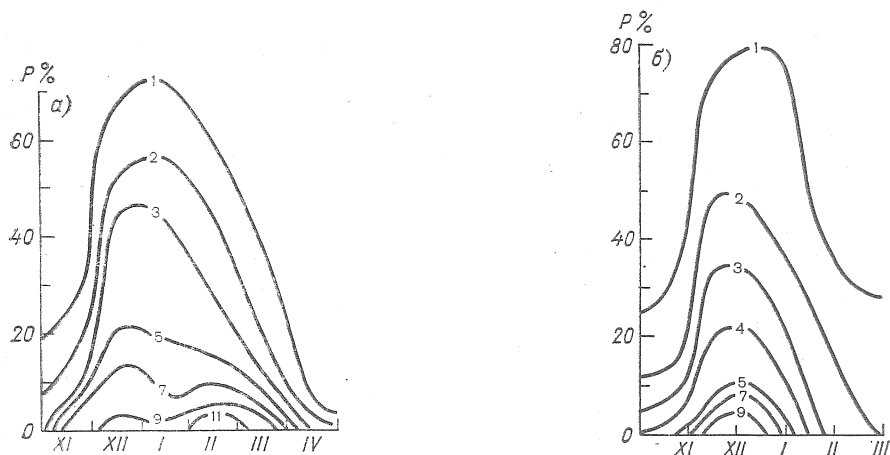


Рис. 24. Изоплеты числа дней с гололедом (а) и изморозью (б) различной вероятности выше указанных пределов.

Максимальное отложение гололеда в 98—100 % не превышает 16 мм, зернистой изморози 35 мм, кристаллической изморози 50 мм; наибольшие диаметры: гололед — 51 мм (17 февраля 1969 г.), зернистая изморозь — 23 мм (27—28 ноября 1975 г.), кристаллическая изморозь — 58 мм (19 января 1953 г.).

В табл. 86 приведены данные о весе отложений льда при гололедно-изморозевых явлениях.

Таблица 86

Максимальный вес отложения льда на проводах

Вид отложения	Продолжительность, ч		Диаметр, мм		Вес, г/м	Дата
	нараста- ния	обледе- нения	большой	малый		
Гололед	48	250	51	16	357	15—26 II 1969
Изморозь кри- сталлическая	12	16	31	29	25	28—29 XII 1962
Сложное отложе- ние	41	80	24	18	88	16—19 XII 1963
Мокрый снег	7	8	30	25	68	16—17 III 1964

Наиболее опасное отложение гололеда наблюдалось 15—26 февраля 1969 г. Образованию льда на проводах, на деревьях и окружающих предметах способствовали дождь, морось и мокрый снег, выпавшие при отрицательной температуре воздуха; максимальная скорость ветра достигала 5 м/с. Диаметр отложений гололеда составил 51 мм, вес — 357 г на 1 м провода. Нарастание гололеда на проводах продолжалось 48 ч, провода были покрыты льдом в течение 250 ч. На проводах участка Кишинев—Калараш (высота подвеса провода АС-185 12 м) диаметр отложений составлял 140 мм.

Гололедные нагрузки существенно возрастают с увеличением высоты подвеса проводов над поверхностью земли (табл. 87). Это связано в основном с увеличением скорости ветра и водности тумана с высотой. Экспериментальные наблюдения позволили определить коэффициенты для пересчета гололедной нагрузки с проводов гололедного станка на рабочие уровни линий электропередачи [6].

Таблица 87

Гололедные нагрузки (г/м) различной вероятности выше указанных пределов

Место отложения	Вероятность, %				
	50	20	10	5	2
Гололедный станок	15	60	125	270	710
Провода диаметром 10 мм, высотой 10 м	80	210	420	820	—

Степень опасности гололедно-изморозевых явлений возрастает с увеличением веса отложений и скорости ветра. Большое значение имеет учет расчетных данных по гололедной и гололедно-ветровой нагрузке, т. е. нагрузки, складывающейся из вертикальной (суммарный вес гололеда и провода) и горизонтальной (гололедно-ветровой) нагрузок.

В Кишиневе результирующая нагрузка на 1 м провода (диаметр 10 мм, высота 10 м) вероятностью 50 % (один раз в 2 года) составляет 300 г, вероятностью 20 % (один раз в 5 лет) 475 г и вероятностью 10 % (один раз в 10 лет) 660 г и более.

Возможные гололедные нагрузки на высотные сооружения определены косвенными методами по данным наблюдений за облачностью, температурой и ветром на стандартных уровнях (табл. 88). С высотой гололедные нагрузки значительно увеличиваются. Например, гололедная нагрузка на высоте 100 м один раз в 10 лет может достигать 0,6 кг/м, а на высоте 600 м — 10,0 кг/м.

В Кишиневе продолжительность того или иного отложения в течение года составляет в среднем около 159 ч; нарастание отложения продолжается в среднем 71 ч (табл. 89). Однако в отдель-

Таблица 88

Гололедные нагрузки (кг/м) различной вероятности выше указанных пределов

Высота, м	Возможная один раз в					Максимальная
	2 года	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет	
100	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0	1,0
200	0,8	1,4	2,1	2,6	3,1	2,2
300	1,2	2,4	3,8	5,0	6,1	4,2
500	2,6	4,6	6,4	8,0	9,1	7,1
600	3,2	6,4	10,0	12,9	15,3	11,6

ные годы гололедно-изморозевые отложения могут сохраняться на проводах более длительное время. Так, зимой 1968-69 г. продолжительность нарастания составила 163 ч, а продолжительность всего обледенения — 556 ч. В большинстве случаев продолжительность нарастания льда составляет в среднем 6 ч и менее, а продолжительность обледенения — 12 ч и менее.

Таблица 89

Повторяемость (%) за год обледенения проводов различной продолжительности τ в разные стадии отложения

Стадия отложения	τ	Продолжительность, ч					$\tau_{\text{наиб}}$	Год
		≤ 6	7-12	13-24	25-48	> 48		
Нарастание	71	69	21	8	2	0,4	163	1968-69
Обледенение	159	37	29	22	9	3	556	1968-69

Различные виды гололедно-изморозевых отложений образуются при определенных температурных и ветровых условиях. Образование гололеда и зернистой изморози отмечается в основном при температуре воздуха $-5 \dots 0^\circ\text{C}$ (соответственно 80 и 90 %). Кристаллическая изморозь образуется при температуре $-20 \dots -5^\circ\text{C}$.

Все виды отложений достигают максимума преимущественно при юго-восточном ветре. Максимальные отложения гололеда наиболее часто (60 %) наблюдаются при скорости ветра 2—5 м/с, максимальная зернистая и кристаллическая изморозь — при скорости ветра < 2 м/с.

6.5. Грозы и град

Грозы — одно из наиболее сложных и опасных атмосферных явлений, при которых возникает искровой разряд (молния), сопровождающийся громом. Различают грозы фронтальные и внутри-

массовые. Часто при грозах наблюдаются сильные шквалистые ветры, иногда град.

В Кишиневе грозы наблюдаются во все месяцы, за исключением января. В декабре гроза довольно редкое явление; вероятность ее составляет 3%. В годовом ходе наибольшее число дней (10) с грозой отмечается в июне (табл. 90). В отдельные годы летом число дней с грозой за месяц может достигать 15 (июнь 1953 г. и июль 1963 г.); вероятность их менее 10% (рис. 25).

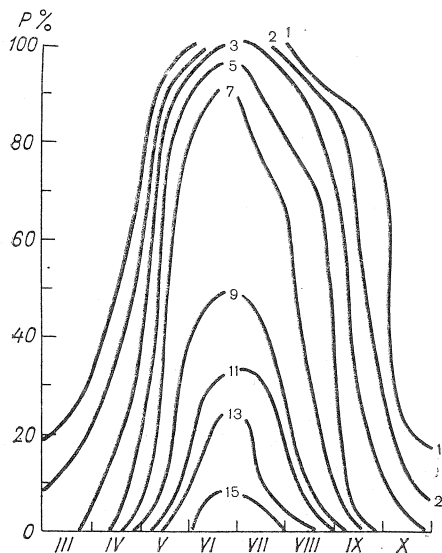


Рис. 25. Изоплеты числа дней с грозой различной вероятности выше указанных пределов.

Всего за год в среднем отмечается 34 дня с грозой, наибольшее их число (51 день) наблюдалось в 1955 г. Один раз в 10 лет может отмечаться 46 дней в году с грозой, один раз в 20 лет — 49 (рис. 26).

О значительной изменчивости приведенных выше средних в отдельные годы свидетельствуют средние квадратические отклонения ($\sigma=0,7\dots 3$ дня) числа дней с грозой.

Грозы чаще всего возникают в послеполуденные часы (15—19 ч) и реже ночью и утром.

Продолжительность грозы колеблется от нескольких минут до 10 ч и более (табл. 91).

Самая продолжительная (16,7 ч) гроза наблюдалась

7 июля 1970 г.; вероятность таких гроз составляет около 1%. Чаще всего (повторяемость 65%) они продолжаются не более 2 ч. Суммарная продолжительность гроз за год составляет в среднем 73 ч; в отдельные годы она может увеличиваться до 134 ч (1955 г.) или уменьшаться до 39 ч (1950 и 1971 гг.).

Таблица 90

Число дней (n) с грозой

Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год
II	0,1	0,4	2	1966	VIII	5,6	2,7	12	1955
III	0,4	0,7	2	1970	IX	1,9	1,2	5	1954
IV	1,2	3,4	5	1966	X	0,3	0,8	3	1966
V	6,2	2,6	13	1963	XI	0,1	0,3	1	1966
VI	9,5	3,1	15	1953	Год	33,9	7,9	51	1955
VII	8,6	3,0	15	1963					

Таблица 91

Продолжительность τ (ч) грозы и повторяемость (%) гроз разной продолжительности

τ	σ	Продолжительность, ч										$\tau_{\text{наиб}}$	Дата	
		<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10			>10
1,9	1,6	32	34	17	9	4	2	1	0,4	—	0,4	0,3	16,7	7 VII 1970

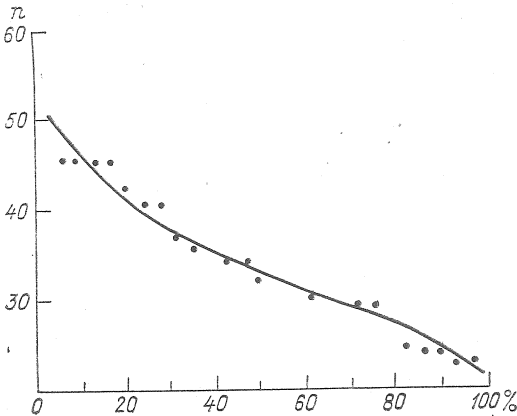


Рис. 26. Интегральная кривая числа дней с грозой за год различной вероятности выше указанных пределов.

Град выпадает в теплое время из мощных кучево-дождевых облаков в виде частичек плотного льда, чаще всего сопровождается ливневым дождем, грозой и шквалистым ветром. Выпадение града связано с прохождением холодных фронтов, неустойчивостью воздушных масс и резкими контрастами температуры воздуха.

В Кишиневе град выпадает с апреля по октябрь, чаще всего он наблюдается в мае и июне (табл. 92). В среднем за год отме-

Таблица 92
Число дней (n) с градом

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
IV	0,2	3	1912	VIII	0,1	1	1958
V	0,4	2	1966	IX	0,1	2	1912
VI	0,5	2	1961	X	0,04	1	1950
VII	0,1	1	1972	Год	1,4	7	1912

чается один день с градом. Наибольшее число дней с градом (7) было в 1912 г. (возможно реже одного раза в 50 лет). В 84 % лет град вообще не наблюдается (табл. 93).

Таблица 93

Повторяемость (%) числа дней с градом

Число дней	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
0	86	74	63	88	88	91	97	84
1	12	19	25	12	12	7	3	13
2	—	7	12	—	—	2	—	3
3	2	—	—	—	—	—	—	0,2

Продолжительность выпадения града колеблется от нескольких секунд до 32 мин (9 июня 1948 г.). Чаще всего (57 %) продолжительность выпадения града составляет менее 5 мин. Град продолжительностью 6—10 мин отмечается в 17 %, продолжительностью 11—15 мин — в 19 %. Преимущественно (около 65 %) град отмечается в 14—18 ч.

В большинстве случаев (около 90 %) выпадает мелкий град. Интенсивный мелкий град отмечался в районе Кишинева 6 августа 1966 г. Крупный град (диаметр до 3 см) наблюдался 3 июня 1961 г. в течение 10 мин и сопровождался сильным ливнем.

6.6. Засушливые явления

Кишинев относится к зоне недостаточного увлажнения; в отдельные годы наблюдаются засушливые явления. Условия формирования засушливости характеризуются как большим дефицитом осадков, так и длительными периодами бездождья [7].

При оценке агроклиматических ресурсов и характеристике засух применяется комплексный показатель — гидротермический коэффициент Г. Т. Селянинова (ГТК), вычисленный как отношение суммы осадков к сумме температур за тот же период и уменьшенный в 10 раз [8, 15].

В Кишиневе средний гидротермический коэффициент за период со средней суточной температурой воздуха выше 10 °C равен 0,94 (табл. 94).

В засушливые годы ГТК может уменьшаться до 0,30, а во влажные — увеличиваться до 2,26; значения ГТК заданной вероятности можно определить по табл. 94.

В среднем за теплый период (апрель—октябрь) в городе отмечается 83 бездождных дня; в отдельные годы это число колеблется от 53 (1966 г.) до 134 (1946 г.). Один раз в 10 лет может быть 110 дней без осадков, один раз в 20 лет 122 дня.

Таблица 94

Гидротермический коэффициент (ГТК) и его вероятность выше указанных пределов

ГТК _{наиб}	Год	ГТК _{ср}	Вероятность, %							ГТК _{наим}	Год
			5	10	25	50	75	90	95		
2,26	1912	0,94	1,58	1,36	1,09	0,87	0,71	0,58	0,53	0,30	1904

Бездождные периоды (период, когда в течение 10 дней и более осадков не наблюдалось вообще или их суточное количество не превышало 1 мм) в среднем наблюдаются ежегодно.

Продолжительность одного бездождного периода обычно составляет 16 дней (табл. 95). Самый продолжительный период без осадков (47 дней) отмечался с 15 сентября по 31 октября 1949 г. и 1953 г. Значительна повторяемость (76 %) бездождных периодов продолжительностью от 10 до 20 дней; повторяемость периодов продолжительностью 21—30, 31—40 и 41—50 дней составляет соответственно 16,5 и 3 %.

Таблица 95

Продолжительность τ (дни) бездождного периода

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{наиб}$	Год	Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{наиб}$	Год
IV	16,9	30	1968	VIII	15,1	31	1951
V	13,6	27	1947	IX	17,3	30	1950
VI	10,9	16	1968	X	18,7	31	1969
XII	11,4	16	1957	IV—X	15,5	47	1953

Первые дни бездождных периодов, следующие непосредственно за днями с дождем, не представляют опасности для развития сельскохозяйственных культур. При длительных периодах бездождья (в среднем к десятому дню) устанавливается устойчивый режим высокой температуры и низкой относительной влажности воздуха, после чего бездождье оказывает уже отрицательное влияние на развитие растений. Поэтому начиная с десятого дня все последующие дни бездождных периодов принято считать засушливыми. В среднем за вегетационный период число засушливых дней равно 32 (табл. 96), в засушливые годы оно увеличивается до 54 (1947 г.). Засушливые периоды продолжительностью менее одного месяца повторяются не чаще чем через 2—3 года, более длительные периоды (не менее 50 дней) наблюдаются значительно реже — не чаще одного раза в 20 лет.

Таблица 96

Число засушливых дней n

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
IV	5,5	21	1968	VIII	4,3	22	1951
V	2,1	18	1947	IX	7,5	21	1950
VI	0,5	7	1967	X	10,9	22	1969
VII	1,6	7	1957	IV—X	32,4	54	1947

В качестве показателя *суховея* принято считать ветер скоростью 5 м/с и более, при котором хотя бы в один срок наблюдений относительная влажность понижается до 30 % и менее, а температура воздуха составляет 25 °С и выше [8]. Основной причиной возникновения суховея в Кишиневе является поступление на территорию Молдавии теплого и иссушенного в результате фёнового эффекта воздуха, переваливающего через горы Балканского полуострова и Карпаты. Кроме того, суховеи могут проникать на территорию республики с юго-востока и востока ЕТС. или образовываться на месте.

В Кишиневе с июня по сентябрь суховея в среднем отмечаются ежегодно; в засушливые годы их число возрастает до 14 (табл. 97). За год обычно наблюдается 7 дней с суховеем. Максимальное число дней с суховеями (30) было отмечено в 1946 г. Непрерывная продолжительность периодов с суховеями чаще всего (68 %) не превышает 1 дня; продолжительность суховея 2—4 дня составляет 28 %, 5—9 дней — всего 4 %.

Таблица 97

Число дней (n) с суховеем

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
III	0,03	1	1947	VII	1,3	8	1946
IV	0,8	5	1968	VIII	1,4	14	1946
V	1,6	8	1963	IX	0,6	3	1963
VI	1,1	6	1968	Год	6,8	30	1946

Во время суховея за счет испарения с почвы и транспирации растений происходит большая потеря влаги; причем наиболее интенсивно испарение днем в сухом воздухе над сильно увлажненной поверхностью при сильном ветре и больших вертикальных градиентах температуры. Ночью испарение несущественно, поэтому для сокращения испарения влаги с почвы лучше производить полив парковых насаждений в вечернее время.

Образованию *пыльных бурь* способствует засушливая погода и повышенная скорость ветра, при которой происходит перенос с земной поверхности частиц пыли и песка.

С апреля по сентябрь отмечается 2—6 дней с пыльной бурей за десятилетие, в октябре они отмечаются реже (табл. 98). Повторяемость пыльных бурь 2 дня и более в отдельные месяцы не превышает 17 % (табл. 99). В среднем за год число дней с пыльной бурей составляет 3.

Таблица 98

Число дней (*n*) с пыльной бурей

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
IV	0,4	3	1952	VIII	0,6	5	1946
V	0,4	3	1950	IX	0,2	2	1957
VI	0,4	2	1962	X	0,03	1	1949
VII	0,5	3	1947	Год	2,5	14	1946

Таблица 99

Повторяемость (%) числа дней с пыльной бурей

Число дней	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
0	73	80	73	70	84	87	97	80
1	14	10	10	17	3	7	3	9
2	10	3	17	10	7	6	—	8
3	3	7	—	3	—	—	—	2
4	—	—	—	—	3	—	—	0,5
5	—	—	—	—	3	—	—	0,5

7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ

Основные климатообразующие факторы (количество поступающей радиации, особенности атмосферной циркуляции и характер подстилающей поверхности) по-разному проявляются в течение года.

Деление на климатические сезоны условно проводится по средним датам устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 0 и 15 °С (в сторону их повышения и понижения). Следует отметить, что в районе Кишинева начало и конец сезонов не совпадает с принятым календарным делением.

Практический интерес при планировании в городском хозяйстве различных мероприятий представляют сведения о датах наступления средней суточной температуры воздуха в разных пределах (5, 10 °С и др.). В связи с этим наряду с датами наступления сезонов ниже приводятся также даты перехода температуры воздуха через другие пределы. Переход от сезона к сезону происходит постепенно, начало каждого сезона определяется характером погодных условий предшествующего.

Зима. Погодные условия зимы в Молдавии обусловлены стационарным антициклоном на юго-востоке ЕТС и его гребнем, направленным на Украину и Молдавию. Стационарирование антициклона и развитие гребня сопровождается усилением барической депрессии над Черным морем. Частая смена воздушных масс, связанная с перемещением циклонических образований как с северо-запада и запада, так с юго-запада и юга, определяет большую неустойчивость погоды холодного воздуха.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С осенью принимается за начало зимнего сезона [8].

Средняя суточная температура воздуха 0 °С в Кишинева и его окрестностях устанавливается в начале второй декады декабря (табл. 100). В зависимости от особенностей синоптических процессов даты наступления зимнего сезона в отдельные годы могут существенно отличаться от средней. Так, в 1921, 1953, 1956, 1975 гг. и др. средняя суточная температура ниже 0 °С установилась на 20 дней раньше средней даты, а в 1951, 1958, 1960, 1964, 1965 гг. и др. — позже. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) зима может наступить в десятых числах ноября, а один раз в 4 года (25 %-ная вероятность) до 2 декабря (см. табл. 100).

Таблица 100

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и их вероятность выше указанных пределов

Температура, °С	Самая ранняя дата	Год	Средняя дата	Вероятность, %							Самая поздняя дата	Год
				5	10	25	50	75	90	95		
0	10 XI	1902	13 XII	14 XI	21 XI	1 XII	10 XII	24 XII	5 I	16 I	2 II	1947
	16 I	1925	1 III	31 I	7 II	20 II	29 II	11 III	21 III	24 III	28 III	1929
5	18 II	1966	24 III	2 III	7 III	17 III	24 III	3 IV	8 IV	10 IV	16 IV	1965
	17 X	1920	15 XI	24 X	29 X	21 X	13 IX	23 XI	3 XII	11 XII	16 XII	1960
10	26 III	1951	15 IV	31 III	4 IV	10 IV	16 IV	23 IV	25 IV	27 IV	1 V	1912
	24 IX	1970	17 X	2 X	5 X	10 X	16 X	23 X	30 X	4 XI	12 XI	1923
15	22 IV	1968	10 V	25 IV	27 IV	2 V	9 V	18 V	24 V	28 V	7 VI	1919
	2 IX	1914	21 IX	7 IX	10 IX	14 IX	20 IX	27 IX	5 X	10 X	16 X	1896

Таблица 101

Продолжительность τ (дни) сезонов и ее вероятность выше указанных пределов

Сезон	$\tau_{\text{наиб}}$	Год	$\bar{\tau}$	Вероятность, %							$\tau_{\text{наим}}$	Год
				5	10	25	50	75	90	95		
Зима	123	1897-98	78	117	111	95	81	59	41	34	31	1909-10
Весна	112	1974	70	101	95	83	70	59	48	38	27	1963
Лето	172	1966	134	156	151	143	133	124	115	109	96	1933
Осень	146	1898	83	123	108	92	78	68	60	53	43	1897

Переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С весной принимается за окончание зимы. Это наблюдается обычно в первых числах марта (см. табл. 100). Зима в Кишиневе длится в среднем 78 дней, в отдельные годы ее продолжительность может изменяться от 31 (1909-10 г.) до 123 дней (1897-98 г.). Зимы 1931-32, 1953-54, 1963-64, 1968-69 гг. и др. были наиболее продолжительными (110 дней и более), зимы 1947-48, 1949-50, 1951-52, 1958-59, 1960-61 гг. и др.—наиболее короткими (менее 50 дней). Один раз в 10 лет (10 %-ная вероятность) продолжительность зимы может достигать 111 дней или не превышать 41 дня, а один раз в 4 года (25 %-ная вероятность)— 95 дней или менее 59 дней (табл. 101).

Температура воздуха зимой характеризуется наибольшей изменчивостью по сравнению с другими сезонами года. Отклонение температуры воздуха от средней в отдельные годы достигает больших значений (табл. 102).

Из трех зимних месяцев самым холодным является январь (средняя температура —3,5 °С). Зима в Молдавии характеризуется

Таблица 102

Отклонение (°С) от средней многолетней температуры воздуха в anomalно теплые и anomalно холодные месяцы

Год	Теплая зима			Год	Холодная зима		
	ХІІ	І	ІІ		ХІІ	І	ІІ
1886-87	5,7	2,7	-2,7	1887-88	1,7	-3,2	-3,5
1894-95	0,1	6,5	-0,4	1888-89	-3,4	-4,5	1,2
1898-99	3,1	5,0	2,7	1889-90	-4,1	1,9	-3,1
1901-02	4,1	5,0	2,8	1890-91	-7,1	-3,2	-3,1
1907-08	-0,2	1,6	3,0	1892-93	-2,0	-6,6	1,6
1909-10	2,3	1,8	5,1	1895-96	-2,6	-4,8	-0,1
1914-15	0,9	3,4	2,4	1908-09	-2,3	-3,8	-4,2
1915-16	4,1	3,6	3,0	1921-22	-2,2	-2,6	-0,8
1924-25	-1,6	3,8	7,2	1923-24	0,7	-6,4	-1,4
1929-30	1,1	3,2	2,1	1927-28	-6,1	-0,8	-3,0
1935-36	2,7	7,3	0,5	1928-29	-0,6	-3,2	-11,0
1947-48	2,4	6,2	0,5	1931-32	-2,1	0,4	-6,4
1950-51	3,9	1,1	0,4	1933-34	-6,4	-0,5	-0,4
1951-52	1,6	4,4	2,3	1939-40	-1,5	-5,1	-3,5
1954-55	1,3	2,6	1,7	1946-47	-3,9	-5,9	-1,3
1956-57	0,1	1,1	4,9	1953-54	-1,6	-6,8	-9,4
1957-58	-1,6	1,7	5,0	1962-63	-1,3	-8,2	0,1
1958-59	3,0	2,8	1,1	1963-64	-3,8	-2,3	-0,9
1960-61	5,9	0,2	2,3	1968-69	-1,5	-3,0	-2,1
1961-62	0,8	3,3	0,8	1975-76	1,3	-1,7	-4,9
1965-66	2,7	1,5	5,7				
1970-71	1,8	3,7	2,3				
1974-75	3,0	5,7	1,3				
1979-80	3,2	-0,8	0,2				

неустойчивой погодой (морозы чередуются с оттепелями). Наиболее часто (56 %) морозные периоды длятся 1—2 дня. В отдельные годы морозные периоды могут продолжаться до 35 дней (1953-54 г.). Однако повторяемость таких зим невелика и составляет около 15 %.

Понижение температуры воздуха до -10°C и ниже в сочетании с другими неблагоприятными метеорологическими явлениями (сильный ветер, метель) оказывает отрицательное влияние на деятельность многих отраслей городского хозяйства.

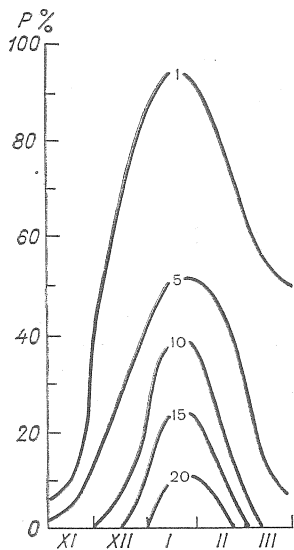


Рис. 27. Изоплеты числа дней с температурой воздуха -10°C и ниже различной вероятности выше указанных пределов.

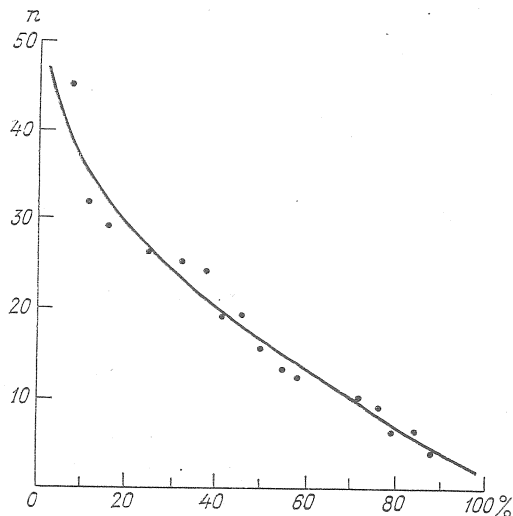


Рис. 28. Интегральная кривая числа дней за год с температурой воздуха -10°C и ниже различной вероятности выше указанных пределов.

В Кишиневе за холодный период (ноябрь—март) обычно бывает 18 дней с температурой -10°C и ниже, чаще всего (до 9 дней) такая температура наблюдается в январе (табл. 103). В отдельные годы число дней с низкой температурой за месяц может превышать 20 (январь и февраль 1954 г.); вероятность таких лет составляет менее 10 % (рис. 27). Один раз в 10 лет число дней с низкой температурой может достигать 35 и более, один раз в 20 лет — 40 и более (рис. 28).

Суммарная продолжительность температуры воздуха -10°C и ниже за год составляет в среднем 229 ч (табл. 104). Наибольшая продолжительность (122 ч) отмечается в январе, наименьшая (7 ч) — в марте; в декабре и феврале суммарная продолжительность отрицательной температуры одинакова (около 50 ч). Непрерывная продолжительность температуры воздуха -10°C и ниже может достигать 441 ч (январь 1963 г.).

Таблица 103

Число дней (n) с температурой воздуха -10°C и ниже

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
XI	.	7	1953	II	4,5	22	1954
XII	3,3	14	1963	III	1,5	8	1952
I	8,6	23	1954	Год	17,9	47	1954

Примечание. Точка (·) означает, что число дней с температурой воздуха -10°C и ниже отмечалась реже чем в 50 % лет.

Таблица 104

Продолжительность τ (ч) температуры воздуха -10°C и ниже

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год
XII	52,2	120	1969
I	121,6	219	1969
II	48,8	122	1969
III	6,6	33	1969
Год	229,2	442	1968-69

Периоды с температурой воздуха -15 , -20 , -25°C и ниже обычно кратковременны и наблюдаются крайне редко. Так, температура воздуха -15°C и ниже наблюдается в среднем 6 дней за зиму, температура -20°C и ниже — около 2 дней, дни с температурой -25°C и ниже отмечаются менее чем в 50 % лет.

Обычно минимальная температура воздуха наблюдается при резких понижениях температуры. Абсолютный минимум приходится на ноябрь—март, причем наибольшая повторяемость (55 %) отмечается в январе (табл. 105). В Кишиневе температура понижалась до -32°C (1937 г.). На окраинах города и в пригородных районах минимум может быть на $1... 5^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в городе. Один раз в 20 лет наблюдается абсолютный минимум -29°C и ниже, а один раз в 4 года -23°C и ниже (рис. 29).

Таблица 105

Повторяемость абсолютного минимума температуры воздуха по месяцам

Месяц . . .	XI	XII	I	II	III
P %	1,5	11,6	55,1	29,0	2,9

Наиболее резкие понижения температуры отмечаются при вторжении холодных воздушных масс из северных широт. Очень холодной была зима 1953-54 г., когда средняя температура за сезон составила $-8,5^{\circ}\text{C}$ (т. е. на $5,9^{\circ}\text{C}$ ниже нормы), в отдельные дни температура понижалась до $-28,9^{\circ}\text{C}$. Холодными были также зимы 1890-91, 1928-29, 1946-47, 1953-54, 1962-63 и др.

Характерной особенностью зимы в Кишиневе являются оттепели (день зимнего периода, когда отмечается повышение температуры воздуха до 0°C и выше). Чаще всего (80 %) отмечаются адвективные оттепели, возникающие при адвекции теплого воздуха с Атлантики, Средиземного и Черного морей, а также при перемещении юго-западных и южных циклонов. Радиационные оттепели наблюдаются довольно редко (10 %); они характеризуются ясной погодой и большой суточной амплитудой температуры воздуха.

В Кишиневе в среднем бывает около 9 оттепелей за зиму. Продолжительность одной оттепели обычно составляет 6 дней (табл. 106). Оттепели продолжительностью более 20 дней наблюдаются в 5 % лет. Самая продолжительная оттепель (40 дней) отмечалась с 4 января по 12 февраля 1948 г.

Наиболее часто (23 дня) оттепели наблюдаются в декабре, реже (около 17 дней) — в январе и феврале (табл. 107). В отдельные годы оттепели могут продолжаться в течение всего месяца (декабрь 1971 г., январь 1948 г. и февраль 1958 г.), иногда число оттепелей не превышает 10 дней за месяц (декабрь 1948 г., январь 1963 г. и февраль 1950 г.). Вероятность числа дней с оттепелью можно определить по данным, приведенным на рис. 30.

В среднем за зиму отмечается 58 дней с оттепелью, их изменчивость (σ) составляет 14 дней. В отдельные годы число дней с оттепелью может колебаться от 23 (1953-54 г.) до 76 дней

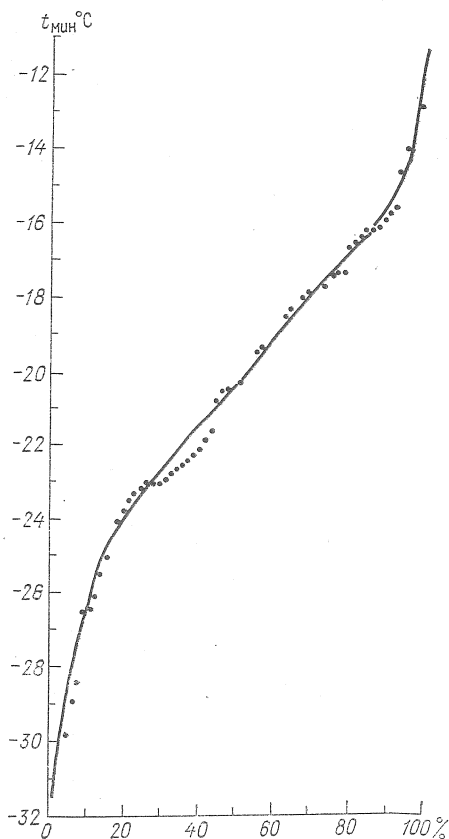


Рис. 29. Интегральная кривая абсолютного минимума температуры воздуха за год различной вероятности ниже указанных пределов.

Таблица 106

Продолжительность τ (дни) оттепели и ее вероятность (%) выше указанных пределов

τ	Продолжительность, дни							$\tau_{\text{наиб}}$	Дата
	>5	>10	>15	>20	>25	>30	>35		
6,4	38	18	8	5	3	1	1	40	4 I—12 II 1948

Таблица 107

Число дней (n) с оттепелью

Месяц	$n_{\text{наим}}$	Год	\bar{n}	σ	$n_{\text{наиб}}$	Год
XII	10	1948	22,6	6,0	31	1971
I	5	1963	17,1	7,0	29	1948
II	1	1950	17,8	6,8	28	1958
XII—II	23	1953—54	57,5	14,0	76	1965—66

(1965-66 г.). Один раз в 10 лет число дней с оттепелью может достигать 70 или не превышать 35 (рис. 31).

Чаще всего (58 %) при оттепелях наблюдаются температура воздуха 0,1... 6°C, юго-западный и юго-восточный (иногда и северо-западный) ветер со скоростью 2—9 м/с. Оттепели, как правило, сопровождаются дождем, снегом, туманом, гололедом и метелью.

Чередование морозных периодов с оттепелями неблагоприятно воздействует на организм человека, на перезимовку деревьев, на сохранность различных сооружений и материалов, находящихся на открытом воздухе. Иногда зимой отсутствуют устойчивые периоды с отрицательной средней суточной температурой. Так, очень теплыми были зимы 1898-99, 1901-02, 1915-16, 1965-66, 1970-71 и 1974-75 гг. Характерным для таких зим является большое число ясных, солнечных дней, преобладание положительной средней суточной температуры воздуха, полное или почти полное отсутствие снежного покрова.

Зимой почва неоднократно замерзает и оттаивает; устойчивое промерзание наблюдается редко — один раз в 50 лет.

В зимний период выпадают преимущественно смешанные осадки (дождь и снег). Их количество за сезон составляет 18 % годовой суммы. Наряду с преобладанием северо-западного ветра зимой наблюдается увеличение повторяемости юго-восточного

ветра. Для этого сезона характерны туманы, метели и гололедно-изморозевые явления.

Весна. За начало весны условно принимается переход средней суточной температуры воздуха через 0°C в сторону положительных значений. Весна в Кишиневе наступает в среднем 1 марта (см. табл. 101). В раннюю весну устойчивый переход от отрицательной температуры наступает во второй половине января (1910, 1925, 1958 гг. и др.). Позднее наступление весны наблюдалось в 1929,

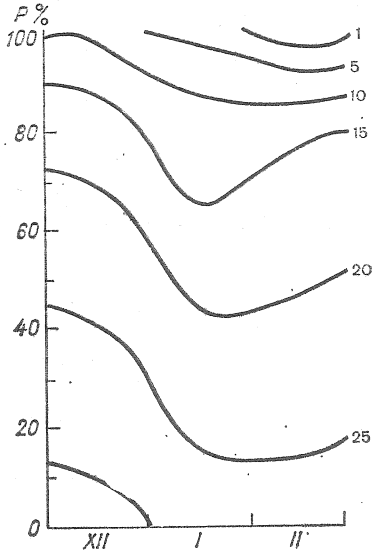


Рис. 30. Изоплеты числа дней с оттепелью различной вероятности выше указанных пределов.

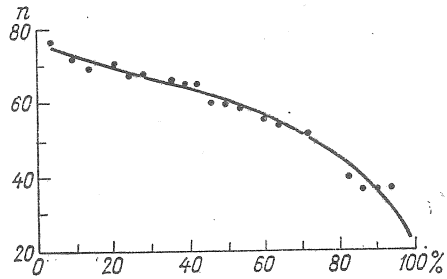


Рис. 31. Интегральная кривая числа дней с оттепелью различной вероятности выше указанных пределов. Зима (декабрь—февраль).

1932, 1969 гг. и др., когда устойчивый переход средней суточной температуры через 0°C отмечался в конце марта. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) весна может наступить очень рано (1 февраля) или очень поздно (после 23 марта), а один раз в 4 года (25 %-ная вероятность)—до 21 февраля или после 10 марта (см. табл. 101).

Окончанием весеннего периода считается устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 15°C . В Кишиневе это наблюдается в среднем 10 мая. Однако даты наступления и окончания весны могут значительно отличаться от средних (см. табл. 101).

Весна в Кишиневе длится в среднем 70 дней. В отдельные годы ее продолжительность может снижаться до 1 месяца или увеличиваться до 3 месяцев и более.

В зависимости от преобладающего типа циркуляции весна может быть аномально теплой или аномально холодной (табл. 108).

Таблица 108

Отклонение (°С) температуры воздуха от средней многолетней
в anomalно теплые и anomalно холодные месяцы

Год	Теплая весна			Год	Холодная весна		
	III	IV	V		III	IV	V
1890	0,9	2,1	0,2	1893	0,1	-3,5	-1,6
1897	2,7	2,1	1,2	1896	0,6	-3,2	-1,1
1906	3,3	1,2	1,2	1904	-2,7	-1,3	-1,5
1913	3,3	1,3	-2,0	1917	-2,1	0,5	-2,2
1920	1,3	4,2	0,5	1919	-1,2	0,2	-4,5
1921	2,3	1,1	1,8	1929	-5,6	-4,3	1,5
1922	3,2	-0,9	0,2	1932	-6,1	-1,0	0,1
1925	2,3	0,8	1,4	1933	-0,5	-3,7	-2,7
1927	3,3	1,3	-0,8	1940	-2,8	-2,3	-2,7
1930	3,2	0,8	-0,4	1952	-5,2	1,8	-1,5
1934	2,8	1,8	1,0	1955	-1,1	-3,4	-0,7
1946	0,9	2,0	2,1	1964	-2,7	1,0	-1,4
1947	2,7	2,6	0,9	1965	0,3	-3,2	-0,6
1950	0,7	3,7	2,0	1969	-4,6	-0,5	1,3
1951	2,1	3,2	0,7	1980	-2,6	-0,3	-2,3
1961	3,9	3,3	-1,8				
1966	3,0	3,3	0,6				
1968	1,0	3,7	2,5				
1970	1,9	2,7	-1,2				
1972	1,1	3,9	0,7				
1975	3,7	2,4	2,5				
1979	2,7	-0,5	2,5				

Переход от зимних условий циркуляции к летним определяет большую изменчивость погоды весной: резкая смена потепления и похолодания, дождливых и сухих периодов.

В результате притока солнечной радиации весной воздух прогревается и высушивается, вследствие чего происходит размывание сплошной облачности и повторяемость пасмурных дней снижается. Снег полностью сходит обычно 20 марта. Средняя температура воздуха в марте положительная. Устойчивый переход средней суточной температуры через 5°С отмечается 24 марта (см. табл. 101).

В ранние весны (один раз в 20 лет) переход средней суточной температуры через 5°С может наступить до 1 февраля, а в поздние — после 9 апреля. Например, в 1966 г. переход через 5°С отмечался 18 февраля, а в 1965 г. — 16 апреля.

Активный рост и развитие плодовых и парковых насаждений происходит при средней суточной температуре воздуха выше 10°С. Период с такой температурой называется вегетационным. Устойчивый переход температуры воздуха через 10°С начинается в среднем 15 апреля. Один раз в 20 лет это может наблюдаться до 1 апреля или после 26 апреля, а один раз в 4 года — до 11 апреля или после 22 апреля (см. табл. 101).

В апреле нередко бывают заморозки. Резкие понижения температуры бывают обусловлены вторжением арктического воздуха из северных широт.

Весной, в отличие от зимы, чаще бывают ливневые осадки, иногда сопровождаемые грозами. Всего за весну выпадает около 23 % годовой суммы осадков.

Лето. Летний сезон ограничен датами перехода средней суточной температуры воздуха через 15 °С в сторону повышения и понижения. В Кишиневе лето начинается в среднем в десятых числах мая (см. табл. 101). В отдельные годы даты наступления летнего сезона могут значительно отклоняться от средней. Так, в 1958, 1963, 1966, 1968 гг. и др. средняя суточная температура воздуха 15 °С и выше установилась на 15 дней раньше средней даты, а в 1919, 1964, 1970, 1974 гг. и др.—позже. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) лето может наступить до 26 апреля или после 27 мая.

Окончание лета наблюдается обычно в двадцатых числах сентября. Лето — наиболее продолжительный сезон года (134 дня). В отдельные годы продолжительность его может колебаться от 96 (1933 г.) до 172 дней (1966 г.). Один раз в 20 лет продолжительность летнего сезона может достигать 156 дней и более или не превышать 109 дней (см. табл. 101).

Летом больше, чем весной возрастает роль подстилающей поверхности. Интенсивная трансформация воздуха оказывает влияние на циркуляционные процессы сезона. Температура воздуха становится более устойчивой по сравнению с другими сезонами. Однако отклонения средней месячной температуры воздуха в отдельные годы бывают довольно значительными (табл. 109).

Таблица 109

Отклонение (°С) от средней многолетней температуры воздуха в аномально теплые и аномально холодные месяцы

Год	Теплое лето			Год	Холодное лето		
	VI	VII	VIII		VI	VII	VIII
1892	2,7	-0,8	1,8	1887	-2,3	-0,6	-0,9
1905	0,3	1,3	2,7	1899	-1,4	-0,7	-1,7
1924	3,2	-0,1	0,0	1907	-0,4	-1,5	-0,9
1936	-0,6	3,7	-1,0	1911	-1,6	-1,6	-0,4
1938	1,7	2,7	2,0	1912	-0,4	-2,9	-2,4
1946	3,4	1,8	4,1	1913	-2,0	-2,6	-1,3
1951	1,8	1,1	3,1	1914	-1,0	-1,1	-2,3
1953	2,3	1,8	0,7	1915	-0,4	-0,4	-2,9
1954	3,0	0,6	2,0	1917	-0,5	-2,8	0,7
1959	-0,3	3,0	0,3	1919	-2,9	-1,6	-2,1
1963	0,5	1,5	2,1	1933	-2,5	-2,0	-2,0
1975	2,2	0,6	0,9	1949	-2,5	-1,3	-1,6
				1976	-0,9	-0,5	-2,6
				1978	-0,4	-1,6	-1,3
				1980	-1,3	-1,1	-1,4

Следует отметить, что из последних 5 лет наблюдений четыре летних сезона были аномальными. Прохладное лето отмечалось в 1913, 1919, 1933, 1949, 1976, 1978 и 1980 гг.

Наиболее теплая погода устанавливается после устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 20 °С. Такой период продолжается в среднем в течение 58 дней (с 24 июня по 22 августа). Сумма температур за период со средней суточной температурой выше 20 °С составляет 1860 °С. В это время чаще всего отмечается высокая температура воздуха (25 °С и выше) (табл. 110).

Такой характер погоды обусловлен антициклональным режимом — поступление сухого континентального воздуха умеренных широт или тропического воздуха по южной или западной периферии антициклона из Средней Азии и Северной Африки. Повышенная температура воздуха наблюдается также в условиях малоподвижных термических депрессий, возникающих над югом ЕТС в результате длительного интенсивного нагревания воздуха, а также в отрогах и частных антициклонах азорского максимума, распространяющегося на Молдавию с запада. Температура воздуха начинает повышаться в основном в апреле и заканчивается это повышение, как правило, в октябре.

Наибольшее число дней с температурой 25 °С и выше отмечается в июле—августе (23—24). Всего за теплый период в Кишиневе наблюдается 87 дней с температурой 25 °С и выше. В отдельные годы их число может увеличиться до 106 (1963 г.).

Суммарная продолжительность повышенной температуры за год составляет 526 ч, месячная — от 2 ч в октябре до 184 ч в июле (табл. 111). Продолжительность одного непрерывного периода

Таблица 110
Число дней (n) с температурой воздуха 25 °С и выше

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
IV	2,1	7	1968	VIII	22,7	29	1952
V	8,8	20	1958	IX	10,1	18	1954
VI	18,0	29	1964	X	0,9	6	1966
VII	24,4	29	1963	Год	87,0	106	1963

Таблица 111
Продолжительность τ (ч) температуры воздуха 25 °С и выше

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год
IV	12,0	26	1968	VIII	147,0	199	1966
V	44,8	86	1968	IX	46,0	76	1970
VI	90,8	176	1968	X	2,0	10	1966
VII	183,6	226	1970	Год	526,2	226	1970

обычно составляет в июле и августе 7—8 ч, но в отдельные годы бывает и значительно больше. Так, 9—10 июля 1968 г. наибольшая непрерывная продолжительность температуры воздуха 25 °С и выше составила 17 ч.

В Кишиневе ежегодно (в июле—августе) отмечается очень высокая температура воздуха (30 °С и выше) (табл. 112). Число дней с температурой воздуха 30 °С и выше в среднем за сезон составляет 25, с температурой 35 °С и выше — один день.

В 1954 г. отмечалось наибольшее (50) число дней с температурой 30 °С и выше. Жарким было лето в 1938, 1946, 1951, 1963 и 1975 гг.

Повторяемость высокой температуры воздуха в отдельные месяцы и за сезон можно рассчитать с помощью рис. 32 и 33. Так, ежегодно в теплое время бывает до 72 дней с температурой воздуха 25 °С и выше, а один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) — 104 дня.

Максимальная температура воздуха в Кишиневе за весь период наблюдений отмечалась в августе 1922 г. (39,3 °С). Абсолютный максимум чаще всего (41—48 %) наблюдается в июле—августе (табл. 113); ежегодно он достигает 30 °С. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) этот максимум превышает 38 °С (рис. 34).

Летом вследствие ослабления атмосферных процессов наблюдаются более слабые ветры по сравнению с другими сезонами. Часто наблюдаются ливни с грозами и градом, бывают засухи.

Осень. Переход средней суточной температуры воздуха через 15 °С в сторону понижения принимают за начало осени. В Кишиневе осень наступает в среднем 21 сентября.

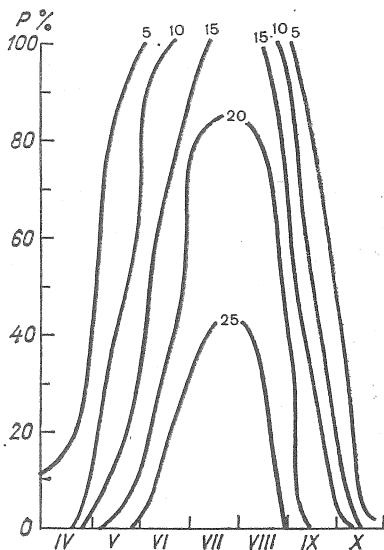


Рис. 32. Изоплеты числа дней с температурой воздуха 25 °С и выше различной вероятности выше указанных пределов.

Таблица 112

Число дней (n) с температурой воздуха 30 °С и выше

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год	Месяц	\bar{n}	$n_{\text{наиб}}$	Год
V	1,3	11	1958	IX	1,5	5	1954
VI	4,9	16	1954	X	0,04	1	1952
VII	9,1	17	1959				
VIII	8,4	18	1962	Год	25,2	50	1954

Таблица 113

Повторяемость абсолютного максимума температуры воздуха по месяцам

Месяц . . .	V	VI	VII	VIII
P%	5,6	5,6	48,1	40,7

Переход температуры через 15°C осенью происходит быстрее, чем весной. Однако в отдельные годы под влиянием особенностей атмосферной циркуляции даты наступления осени могут значительно отклоняться от средних. Так, в 1914 г. осень наступила 2 сентября, а в 1896 г.— только 16 октября. Следует отметить, что

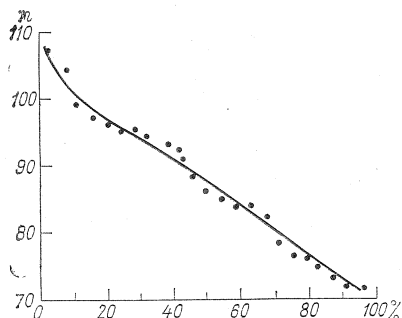


Рис. 33. Интегральная кривая числа дней за год с температурой воздуха 25°C и выше различной вероятности выше указанных пределов.

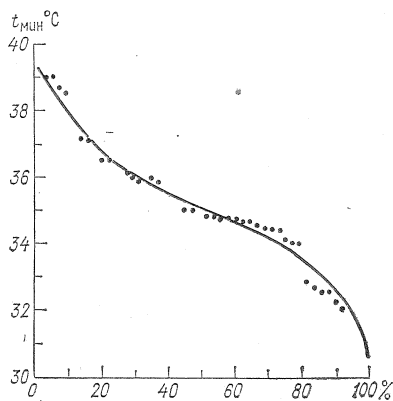


Рис. 34. Интегральная кривая абсолютного максимума температуры воздуха за год различной вероятности выше указанных пределов.

вероятность такого раннего и позднего наступления осени составляет менее 5 %.

Неустойчивость погоды осенью выражена слабее, чем весной. Отсутствие снежного покрова на большей части ЕТС в сентябре—октябре приводит к прогреву холодных воздушных масс, что уменьшает их контраст с поступающими теплыми.

Устойчивый переход средней суточной температуры через 10°C происходит 17 октября. Продолжительность периода активной вегетации (с температурой воздуха 10°C и выше) в Кишиневе составляет 184 дня (табл. 114). Однако этот период может колебаться в больших пределах. Так, в 1912 г. период с температурой воздуха 10°C и выше продолжался всего 150 дней, а в 1967 г.— 216 дней. Суммы температур, вычисленные за период с устойчивой температурой выше 10°C , характеризуют количество тепла за период вегетации теплолюбивых культур. В Кишиневе сумма температур выше 10°C составляет 2600°C .

Переход средней температуры от 10 до 5°C осенью осуществляется за 29 дней.

Период вегетации менее теплолюбивых культур заканчивается осенью при переходе средней суточной температуры через 5°C .

Таблица 114

Продолжительность τ (дни) периода со средней суточной температурой воздуха 5°C и 10°C и выше и ее вероятность выше указанных пределов

$t^{\circ}\text{C}$	$\tau_{\text{наиб}}$	Год	τ	Вероятность, %						$\tau_{\text{наим}}$	Год	
				5	10	25	50	75	90			95
≥ 5	262	1906	235	260	253	248	234	224	215	210	204	1965
≥ 10	216	1967	184	207	201	192	182	176	170	167	150	1912

Обычно это отмечается 15 ноября. Вегетационный период (с температурой 5°C и выше) длится 235 дней, сумма температур за этот период составляет 3540°C .

С наступлением устойчивого перехода средней суточной температуры через 0°C к отрицательной осень заканчивается (в среднем 13 декабря). Продолжительность осени составляет в среднем более двух месяцев. Самая продолжительная (более 110 дней) осень отмечалась в 1898, 1912, 1915, 1958, 1960 гг. и др., короткая (менее 50 дней) — в 1892, 1897 гг. и др.

Продолжительность теплого периода (с температурой 0°C и выше) в Кишиневе составляет в среднем 288 дней. В отдельные годы она колеблется от 241 (1907, 1956 гг.) до 350 дней (1951 г.). Сумма температур за теплый период составляет в среднем 3660°C .

В зависимости от характера преобладающих в отдельные годы циркуляционных процессов осень может быть аномально теплой или холодной (табл. 115). Очень теплой была осень в 1923, 1967 гг.

Таблица 115

Отклонение ($^{\circ}\text{C}$) температуры воздуха от средней многолетней в аномально теплые и аномально холодные месяцы

Год	Теплая осень			Год	Холодная осень		
	IX	X	XI		IX	X	XI
1887	1,9	-0,6	2,5	1902	-1,1	-1,1	-5,7
1896	2,3	4,9	-1,9	1908	-1,6	-2,3	-5,1
1905	1,4	-0,6	3,2	1912	-2,5	-4,4	-0,6
1909	3,2	2,0	0,0	1914	-3,2	-1,7	-4,5
1918	2,9	4,8	-2,0	1915	-2,4	-2,1	-0,8
1923	1,3	3,4	5,7	1921	-2,3	-1,2	-3,2
1927	2,8	1,1	0,9	1922	-2,2	-2,8	-1,2
1930	1,6	1,4	3,1	1959	-2,6	-2,1	-0,7
1932	3,0	3,9	0,1				
1960	-1,5	3,3	4,7				
1963	2,3	0,9	3,7				
1967	1,8	2,6	2,7				
1974	1,0	2,3	0,5				

и др. Так, осень 1967 г. характеризовалась высокой температурой воздуха, большим числом солнечных дней и малым количеством осадков (70 % от нормы). Очень холодная осень отмечалась в 1908, 1914, 1921, 1959 гг., когда средняя температура всех трех месяцев была ниже многолетней.

Осенью преобладает северо-западное направление ветра, увеличивается повторяемость юго-восточного. В конце осени часто выпадают осадки обложного характера. В среднем за сезон количество осадков составляет 22 % годовой суммы. По мере выхолаживания поверхности почвы и приземного слоя воздуха увеличивается повторяемость туманов. В ноябре иногда появляются отложения гололеда или изморози. Первый снег выпадает в десятых числах октября.

8. МЕЗО- И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Мезо- и микроклиматические особенности города формируются под влиянием особенностей подстилающей поверхности (плотность, характер застройки и др.) и антропогенной деятельности. Загрязнение воздушной среды над городом также приводит к мезоклиматическим изменениям составляющих теплового баланса по сравнению с окружающей местностью [18].

Неоднородность мезоклимата на территории города определяется в основном разнообразием естественного ландшафта, характером застройки, наличием промышленных объектов, а также садов и парков в городе и его окрестностях.

В городе скорость ветра ослабевает. Восходящие конвективные токи и повышенная шероховатость подстилающей поверхности в городе способствуют увеличению турбулентности. В приземном слое (1—1,5 м) перемешивание ослабляется. При наличии инверсии в ночные часы толщина этого слоя может увеличиваться.

В крупных городах площадь стен и крыш зданий становится равной площади незастроенных территорий между зданиями. Такое увеличение «приемных» поверхностей приводит к перераспределению солнечной радиации в городе. Температура воздуха в городе выше, чем в окрестностях. Однако наибольший вклад в формирование «островов тепла» вносит загрязнение воздушного бассейна, существенно снижающее потери тепла посредством эффективного излучения в ночные часы [16].

Решающее значение на процессы туманообразования в городе оказывает наличие большого числа ядер конденсации.

Восходящие вертикальные движения воздуха и большое количество ядер конденсации способствуют более частому по сравнению с окрестностями возникновению облаков и выпадению осадков.

Существенные изменения в мезоклимате города вносят также ландшафтные включения: участки с различными формами рельефа (при разности высот ≥ 20 м), большие зеленые массивы и парки (≥ 50 га) и др. [38].

В крупных городах, расположенных в умеренной зоне, изменения метеорологического режима под влиянием города сводятся к следующему [37]: а) снижению интенсивности прямой солнечной радиации в среднем на 10—25 %, а зимой — до 50 % (в основном

в нижнем приземном слое воздуха от 50 до 500 м); б) уменьшению альбедо поверхностей и целых участков городской застройки по сравнению с естественными ландшафтами летом в среднем на 10 %, зимой — на 30—40 %; в) снижению радиационного баланса на 10—20 %; г) снижению расхода тепла на испарение, которое в условиях города составляет около 25 % испарения

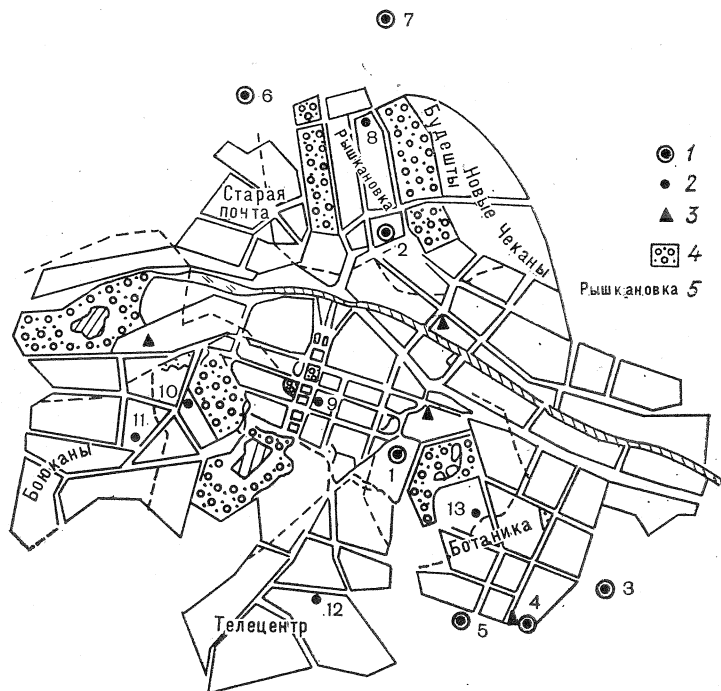


Рис. 35. Схема расположения пунктов наблюдений.

1 — метеостанция, 2 — посты микроклиматических наблюдений, 3 — стационарные посты изучения загрязнения воздуха, 4 — зеленые насаждения; 5 — микрорайон станции: 1 — Кишинев, город, 2 — Кишинев, 3 — Кишинев, Ревака, 4 — Кишинев, обсерватория, 5 — НИИ садоводства и виноградарства, 6 — Гратиешты, 7 — Балцата, 8 — ул. Димо, 9 — ул. Шусева, 10 — ул. Кока, 11 — ул. Энгельса, 12 — ул. Охотская, 13 — ул. Зелинского.

в естественных условиях; д) увеличению температуры воздуха на 1... 4°C по сравнению с температурой воздуха окрестности (превышение на 1... 2°C сохраняется до высот 100—200 м).

Микроклиматические особенности города и его окрестностей определены на основании данных наблюдений метеорологических станций Кишинев, город (центр города), Гратиешты (северная окраина), НИИ садоводства и виноградарства (южная окраина), Кишинев, Ревака (юго-восточная окраина), Кишинев, обсерватория (южная окраина), Балцата (15 км к северу от центра города) за период 1966—1975 гг. (рис. 35). Для выявления микроклиматических особенностей города проводились специальные наблюде-

ния в стационарных пунктах и маршрутные микроклиматические съемки (1974—1977 гг.).

Наблюдения за температурой, влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, облачностью, атмосферными явлениями и состоянием подстилающей поверхности проводились на высоте 1,5—2 м над поверхностью земли. Методика обработки экспериментальных метеорологических данных заключалась в постоянном сравнении их с данными опорной метеостанции Кишинев, город. Кроме того, данные ст. Кишинев, город сравнивались с данными ст. Балцата, находящейся за пределами города.

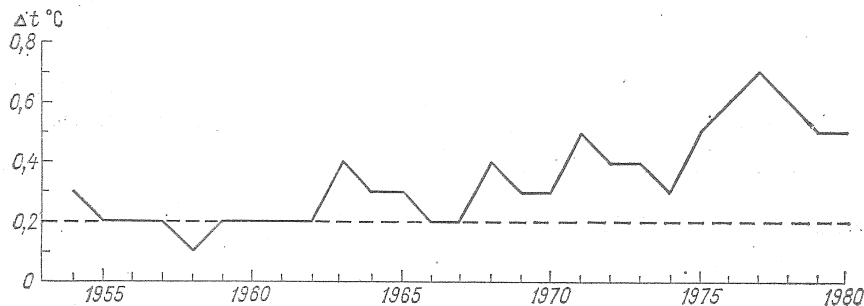


Рис. 36. Изменение разности средней годовой температуры воздуха станций Кишинев, город и Балцата (средняя многолетняя разность показана штриховой линией).

Различия температуры воздуха на метеостанциях Кишинев и Балцата наиболее отчетливо проявляются в последние годы (рис. 36). В годовом ходе наибольшая разность средней месячной температуры воздуха (0,4... 0,5 °C) отмечается в холодное время (табл. 116), в суточном — ночью и утром (табл. 117). Суточный ход разности температуры воздуха подтверждает данные последних исследований о том, что определяющее значение в формировании «острова тепла» в городе имеет снижение эффективного излучения под влиянием загрязняющих воздух примесей [16]. Уменьшение разности днем можно объяснить снижением потока солнечной радиации в городе из-за наличия в воздухе большого количества взвешенных частиц, а также усилением конвективного обмена.

О повышении температуры воздуха в городе по сравнению с окрестностями свидетельствуют также данные, приведенные в табл. 118. Наибольшие различия отмечаются зимой и весной.

Наиболее отчетливо различия термического режима прослеживаются в зависимости от условий погоды, сезонов года и времени суток (табл. 119). Наибольшие различия во все сезоны наблюдаются в утренние часы при ясной тихой погоде. Так, в январе при ясной погоде в 6 ч утра температура воздуха в Кишиневе была в среднем на 1 °C выше, чем в Балцате.

Таблица 116

Разность средней месячной температуры воздуха (Δt °С)
станций Кишинев, город и Балцата

Месяц	Δt	Месяц	Δt	Месяц	Δt	Месяц	Δt
I	0,5	V	0,3	VIII	0,3	XII	0,4
II	0,4	VI	0,2	IX	0,2	Год	0,4
III	0,5	VII	0,2	X	0,2		
IV	0,4			XI	0,3		

Таблица 117

Суточный ход средних значений разности температуры воздуха Кишинев,
город и Балцата

Месяц	Время, ч							
	0	3	6	9	12	15	18	21
I	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
IV	0,7	0,8	0,8	0,1	0,0	0,0	0,1	0,7
VII	0,5	0,6	0,7	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,3
X	0,3	0,4	0,5	0,4	-0,1	0,0	-0,1	0,3

Таблица 118

Разность средней месячной температуры воздуха (°С) на окраинах и в центре
города (Кишинев, город)

Станция	Высота над ур. м., м	Ландшафт, положение района, особенность застройки	I	IV	VII	X
Гратиешты	120	Возвышенность, северная окраина города, малоэтажная застройка	-1,0	-0,9	-0,6	-0,3
НИИ садоводства и виноградарства	90	Равнина, южная окраина города, малоэтажная застройка	-0,5	-0,5	-0,3	-0,3
Кишинев, Ревака	90	Равнина, юго-восточная окраина города, поле	-0,4	-0,2	-0,2	-0,1
Кишинев, обсерватория	173	Южная окраина города	-0,5	-0,8	-0,3	-0,3

Днем термические различия между городом и окрестностями сглаживаются. Зимой при ясной погоде и слабом ветре температура воздуха выше, чем в окрестностях, в среднем на 0,6—1,0°С.

Таблица 119

Повторяемость (%) различной погоды в Кишиневе (а) и средние значения разности температуры воздуха (°С) станций Кишинев и Балцата (б)

Облачность	Скорость ветра, м/с	Январь		Апрель		Июль		Октябрь	
		а	б	а	б	а	б	а	б
Утро (6 ч)									
Ясно	0-1	20	1,0	34	1,4	48	1,0	51	0,7
	2-3	13	0,5	23	0,6	18	0,5	12	0,4
	>3	2	0,4	1	0,2	1	0,1	1	0,6
Пасмурно	0-1	14	0,1	8	0,1	7	0,4	14	0,0
	2-3	42	0,1	20	0,3	9	0,0	16	0,1
	>3	7	0,0	4	0,0	2	-0,2	1	0,2
День (12 ч)									
Ясно	0-1	9	1,0	6	-0,1	14	0,2	19	-0,3
	2-3	22	0,6	39	0,0	30	0,0	30	0,1
	>3	3	0,3	4	0,3	2	-0,2	1	0,1
Пасмурно	0-1	13	0,0	2	-0,4	4	-0,4	6	-0,1
	2-3	37	0,1	23	0,0	16	-0,2	24	-0,1
	>3	5	0,0	7	-0,2	4	-0,1	4	-0,4

Таблица 120

Повторяемость (%) различной погоды в Кишиневе (а) и средние значения разности минимальной температуры воздуха (°С) для различных станций (б)

Облачность	Скорость ветра, м/с	Январь		Апрель		Июль		Октябрь	
		а	б	а	б	а	б	а	б
Кишинев, город — Балцата									
Ясно	0-1	22	1,4	33	1,8	60	1,2	62	1,4
	2-3	15	1,5	28	0,9	19	0,3	17	1,0
	>3	0	—	0	—	0	—	0	—
Пасмурно	0-1	15	0,8	11	0,6	3	-0,6	5	-0,3
	2-3	46	0,6	20	0,6	5	0,0	11	0,4
	>3	2	0,6	5	0,3	2	-0,5	2	0,4
Кишинев, обсерватория — Балцата									
Ясно	0-1	10	1,6	10	3,2	29	3,3	23	3,4
	2-3	31	0,8	33	1,5	53	1,2	33	1,7
	>3	10	0,1	3	-0,5	0	—	3	0,7
Пасмурно	0-1	5	0,6	7	-0,2	0	—	3	-0,3
	2-3	33	-0,1	27	-0,3	8	-0,4	27	-0,1
	>3	10	-0,2	12	-0,6	2	-0,1	6	-0,8

Минимальная температура воздуха в районе ст. Кишинев, город (90 м над ур. м.) в среднем на 1—2°С выше, чем в Балцате. В более возвышенной части города (Кишинев, обсерватория, 173 м над ур. м.) различия минимальной температуры воздуха в январе составляют в среднем 1,3°С, а летом, весной и осенью 3—3,5°С (табл. 120). С увеличением облачности и усилением ветра разность минимальной температуры уменьшается.

В отдельные ясные тихие ночи при сильном радиационном выхолаживании разность минимальной температуры воздуха достигает 6—8°С.

В табл. 121 приведена средняя разность температуры воздуха на станциях Кишинев, город и Кишинев, обсерватория, расположенных в центре города и на его окраине (район Ботаники). В большинстве случаев температура воздуха днем независимо от условий погоды в центральных районах города примерно на 1°С выше, чем в районе Ботаники.

Таблица 121

Повторяемость (%) различной погоды в Кишиневе (а) и средние значения разности температуры воздуха (°С) станций Кишинев, город и Кишинев, обсерватория (б)

Облачность	Скорость ветра, м/с	Время, ч																	
		9			15			21			9			15			21		
		а	б		а	б		а	б		а	б		а	б		а	б	
		Зима (XII—II)						Весна (III—V)											
Ясно	0—1	30	—0,5	18	0,8	32	0,2	33	0,7	4	0,8	27	—0,4						
	2—3	18	0,5	21	1,1	19	0,6	24	0,9	19	0,8	18	0,6						
	>3	1	0,5	5	0,9	2	0,6	2	1,2	2	0,5	2	0,7						
Пасмурно	0—1	18	0,7	13	0,9	18	0,6	10	0,8	8	0,9	14	0,4						
	2—3	20	0,6	24	1,0	19	0,7	21	0,6	22	0,9	16	0,6						
	>3	2	0,5	3	0,9	3	0,6	4	0,7	10	1,0	4	0,8						
		Лето (VI—VIII)						Осень (IX—XI)											
Ясно	0—1	34	0,6	6	0,9	36	—1,2	32	—0,3	14	0,9	50	—1,5						
	2—3	39	0,9	14	0,9	20	—0,4	22	0,4	19	0,9	14	0,4						
	>3	2	0,9	1	0,6	0	—	1	0,9	2	0,8	1	0,6						
Пасмурно	0—1	3	0,9	2	0,9	4	0,1	14	0,4	9	0,5	11	0,2						
	2—3	12	1,0	12	0,6	13	0,1	20	0,7	16	0,8	12	0,5						
	>3	2	0,9	5	1,1	2	0,1	4	0,8	9	0,9	4	0,8						

В отдельные дни (при радиационном выхолаживании) различия температуры воздуха утром, вечером и ночью могут достигать 4—7°С (табл. 122).

В ясную тихую погоду большие различия температуры отмечаются утром и в часы, близкие к заходу солнца (рис. 37). В пунк-

Значения температуры t ($^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности f (%) воздуха в разных районах города при ясной тихой погоде

Пункт наблюдений	Высота, м	Местоположение	Время, ч																		
			6		14		20*		5		14		21		6		14		21		
			t	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t	f	t	f	
			22 апреля 1977 г.						8 июля 1977 г.						2 сентября 1977 г.						
Ул. Гренобля (ст. Кишинев, об- серватория)	173	Окраина высотного жи- лого массива Ботаники	2,8	74	14,8	34	14,0	40	16,0	86	26,8	39	25,0	41	14,4	72	26,1	32	21,8	44	—
Железнодорож- ный вокзал	40	Центральный район го- рода	0,5	97	16,8	33	14,8	38	15,4	97	28,5	45	24,8	62	—	—	—	—	—	—	—
Парк Победы	80	То же	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,2	93	25,3	32	18,2	65	
Ул. Ленина	80	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,8	88	27,2	30	21,5	52	
Комсомольское озеро	70	Парковая зона	-0,6	—	15,2	37	13,2	43	14,1	95	26,2	42	20,2	85	10,4	97	25,2	33	16,5	80	
Ул. Кока	50	Одноэтажная застройка района Боюкан и пар- ковая зона	-1,0	—	15,6	35	13,2	—	13,6	98	27,4	45	20,3	84	10,6	98	26,0	31	15,1	78	
Ул. Энгельса	120	Центральная часть вы- сотного жилого массива Боюкан	0,8	94	15,2	35	14,3	—	15,5	93	27,6	46	24,1	73	12,2	94	25,3	29	21,2	48	
Ул. Димо	100	Окраина жилого масси- ва Рышкановки	-1,0	—	15,4	37	13,4	42	13,8	97	27,4	38	22,2	67	11,0	92	26,8	33	19,1	55	
Котовское шоссе	200	Окраина жилого масси- ва Телецентра	2,7	75	14,8	39	—	—	16,8	76	26,1	40	25,0	42	14,2	79	25,2	29	—	—	

Примечание. Звездочкой (*) отмечены данные для условий пасмурной погоды.

Таблица 123

Средние разности температуры воздуха (°С) в городе и на окраинах

Сезон	Погода	Пониженная часть	Возвышенная часть	Районы сплошной застройки, возвышенная часть	Промышленная зона	Парковая зона	Районы сплошной застройки, возвышенная часть, промышленная зона	Пониженная часть
Зима	Ясно, слабый ветер	-0,7	1,5	1,5—2,0	2,0	1,0	1,5	—
	Пасмурно, ветрено	0,5—1,0		0,5	—	0,5	0,5	—
Весна	Ясно, слабый ветер	-0,5	1,0	1,0—1,5	2,0	1,0	1,5	0,5
	Пасмурно, ветрено	1,0		1,0	1,5	0,5	1,0	0,5
Лето	Ясно, слабый ветер	-0,5	0,5—1,2	1,0—1,5	2,0	0,5—1,0	1,0	0,0
	Пасмурно, ветрено	0,5		0,5	1,5	0,5	0,5	0,5
Осень	Ясно, слабый ветер	-0,5	0,5—1,0	1,0—1,5	1,5	1,0—1,5	1,5	—
	Пасмурно, ветрено	0,5		0,5	1,0	1,0	0,5	0,5

Примечание. Пасмурно и ветрено — количество облачности (нижней или средней) ≥ 8 баллов, скорость ветра > 3 м/с; ясно и маловетроно — количество облачности ≤ 8 баллов, ветер < 3 м/с [38].

тах, где влияние городской застройки незначительно (ул. Димо, ул. Кока и ул. Керченская), наблюдается резкое (на 4 °С) понижение температуры воздуха в 18—19 ч.

Средние разности температуры воздуха в городе и окрестностях приведены в табл. 123. Так, в утренние часы при ясной тихой погоде независимо от сезона решающее влияние на температуру в городе оказывает рельеф местности.

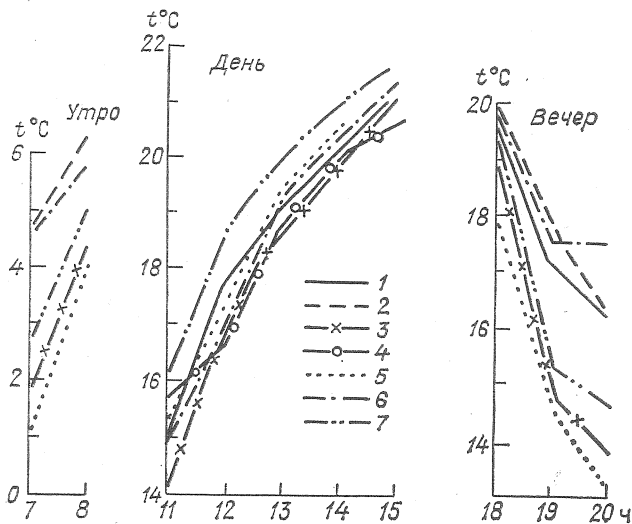


Рис. 37. Изменение температуры воздуха в разных районах города при ясной тихой погоде: 3 октября 1975 г.

Пункты наблюдений: 1 — ул. Гренобля, 2 — ул. Зелинского, 3 — ул. Димо, 4 — Комсомольское озеро, 5 — ул. Кока, 6 — ул. Энгельса, 7 — ул. Керченская.

В центральных районах города скорость ветра меньше, чем на его окраинах. Скорость ветра в городе по сравнению с окружающей территорией уменьшается на 30—40 %, число дней с сильным (15 м/с и более) ветром — в 3 раза и более, число дней со штилем возрастает в 2—3 раза.

Внутри застройки может наблюдаться перераспределение скорости и направления ветра в зависимости от степени защищенности. Так, скорость ветра в парках снижается до штиля, а на площадях и улицах, ориентированных по направлению ветра, увеличивается (по сравнению с данными городской метеостанции).

Относительная влажность в пределах города в среднем на 5 % ниже, чем на его окраинах. В отдельные дни различия могут превышать 25 % (см. табл. 122).

8.1. Влияние озеленения на микроклимат

Правильная планировка и размещение зеленой зоны с учетом ориентации и преобладающего направления ветра позволяет создать более благоприятные микроклиматические условия.

Затенение деревьями смягчает радиационный режим. Однако эффект влияния разных видов растений на снижение солнечного облучения неодинаков. Например, коэффициент пропускания прямой солнечной радиации у каштана конского может достигать 1 %, ореха грецкого — 3—5 %, акации и катальпы — 8—9 % [14].

Древесные насаждения заметно изменяют температурный режим города. Температура воздуха среди деревьев и кустарников на 2—3 °С, а почвы на 10—15 °С ниже, чем на открытом месте. Относительная влажность повышается на 20—30 % и более. Даже газон может снижать температуру воздуха на 4 °С по сравнению с асфальтом. Поэтому в парках и скверах должно быть меньше асфальтовых территорий, а свободное пространство лучше использовать под газоны [14].

Эффективным средством защиты стен зданий от перегрева является вертикальное их озеленение вьющимися растениями. Озелененная стена в момент солнечного облучения получает в 5—15 раз меньше радиационного тепла, чем не озелененная. Нагрев поверхности озелененной стены снижается на 8—10 °С.

Зеленые насаждения широко используются в целях ветрозащиты и для смягчения микроклиматических условий в городе. Зеленый массив, расположенный поперек основного ветрового потока, предохраняет территорию от действия сильного ветра. Ветрозащитное влияние неширокой зеленой полосы, состоящей из 8 рядов деревьев высотой 15—17 м, проявляется на расстоянии 20—40-кратной высоты деревьев (около 300—600 м). Для снижения напора ветра на стены зданий и, следовательно, уменьшения их теплопотерь, зеленые полосы располагают на расстоянии от зданий, равном примерно их 4 высотам [14].

Велика санитарно-защитная роль озеленения. Зелень является мощным биологическим фильтром, очищающим воздух от дыма, газов, пыли и т. д. Каждое дерево поглощает в среднем 30—40 кг пыли и других твердых веществ в год. Средняя концентрация пыли под деревьями на 33 % ниже, чем на открытом месте. Следует отметить что деревья обладают различной способностью поглощать пыль. Например, вяз задерживает пыли в 6 раз больше, чем тополь [11].

Зеленые растения в процессе своей жизнедеятельности выделяют кислород и поглощают углекислоту, что имеет важное значение для оздоровления городской среды. В среднем 1 га зеленых

насаждений поглощает 8 л углекислоты в час, т. е. столько, сколько ее выделяют за это время 200 человек [17]. Тополь, дуб и липа, имеющие мощную листовую массу, больше обогащают воздух кислородом, чем хвойные деревья.

Зеленые насаждения обладают фитонцидными свойствами, убивают вредные бактерии или тормозят их развитие. Благодаря этому воздух парков содержит в 200 раз меньше бактерий, чем воздух улиц. Наиболее ярко выражены фитонцидные свойства таких деревьев, как дуб, тополь и черемуха. Так, фитонциды дубовой листвы уничтожают возбудителей дизентерии, 1 га можжевельника выделяет в сутки 30 кг летучих веществ, сосны и ели — 20—25 кг [17].

Зеленые деревья эффективно используются в борьбе с шумом. Так, листовые кроны деревьев (по П. Н. Леушину) поглощают 26 % шума. Шум на улице, лишенной зелени, в 5 раз больше, чем на озелененной. Хорошо развитые кустарниковые и древесные породы с густой кроной на участке шириной 30—40 м могут снижать уровень шума на 17—23 дБ, небольшие скверы — на 4—7 дБ [17]. Эффективность зеленых зон зависит от их рационального и правильного размещения между источником загрязнения или шума и жилищной застройкой.

При озеленении каждый объект (улица, двор, площадь) требуют индивидуального подхода с учетом ориентации, ширины и высоты зданий, типа застройки, расстояния от промышленных предприятий. Конструкция посадок определяется микроклиматическими условиями застройки, ее радиационным и ветровым режимом. Не рекомендуются высокие живые изгороди в микрорайонах со слабым ветром, так как они создают неблагоприятный аэрационный режим. В районах с сильным ветром необходимы ветрозащитные насаждения. Для защиты помещений от избыточного перегрева предусматривают посадку высоких деревьев и вьющихся растений. Создание искусственных водоемов, бассейнов, фонтанов также значительно улучшает микроклимат города.

В дополнение к основным климатическим характеристикам города, рассмотренным выше, в табл. 124 приведены значения фотосинтетически активной радиации (ФАР), вычисленные по данным

Таблица 124

Средние многолетние значения ФАР (МДж/м²)

Месяц	Q _ф	Месяц	Q _ф	Месяц	Q _ф	Месяц	Q _ф
I	67	V	310	VIII	302	XII	42
II	92	VI	339	IX	218		
III	168	VII	356	X	143	Год	2343
IV	243			XI	63		

прямой и рассеянной радиации. ФАР — излучение в интервале длин волн 380—710 нм, которое играет значительную роль в жизнедеятельности растений.

Календарь цветения основных видов растительности, заимствованный из [1], помещен в табл. 125.

Таблица 125

Календарь цветения основных видов растительности в Кишиневе и его окрестностях

Вид растительности	Дата начала цветения	Вид растительности	Дата начала цветения
Кизил обыкновенный	27 III	Желтая акация	3 V
Абрикос	18 IV	Сирень обыкновенная	5 V
Бузина красная	23 IV	Калина обыкновенная	13 V
Слива	27 IV	Сирень венгерская	15 V
Боярышник мягковатый	30 IV	Шиповник даурский	22 V
Груша	29 IV	Виноград	12 VI
Яблоня	3 V		

9. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

Под атмосферным загрязнением понимается наличие в воздухе различных газообразных и твердых веществ, которые оказывают неблагоприятное влияние на живые организмы и растительность, ухудшают их жизненные условия.

Загрязнение атмосферы может быть связано как с естественными процессами, так и с деятельностью человека — развитием промышленности, строительства и транспорта.

Основными загрязняющими воздух веществами являются: пыль, двуокись серы, окись углерода и окислы азота. В городском воздухе содержится много взвешенных частиц, основными источниками которых являются естественные процессы, в частности, ветровая деятельность, выбросы от предприятий строительной промышленности, тепловых электростанций и котельных.

Двуокись серы (сернистый газ или сернистый ангидрид) образуется при сжигании топлива, содержащего серу (уголь, нефть). Значительный вклад в загрязнение воздуха двуокисью серы вносят тепловые электростанции, коммунальные котельные и промышленные предприятия.

Окись углерода (угарный газ) образуется во время сжигания топлива при недостаточном поступлении кислорода или при низкой температуре. При работе автомобилей с бензиновыми двигателями в воздух выбрасывается значительное количество окиси углерода, увеличивающееся при работе машины на холостом ходу. Выхлопные газы технически неисправных двигателей содержат в 3—4 раза больше вредных веществ, чем хорошо отрегулированные двигатели.

Окислы азота образуются в процессе высокотемпературного горения твердого и жидкого топлива, а также при работе автомобилей.

В Кишиневе располагается четыре стационарных поста наблюдений за загрязнением воздуха (см. рис. 35), а также проводятся подфакельные наблюдения в районе промышленных предприятий и наблюдения на маршрутных постах.

Атмосферный воздух исследуется на содержание в нем взвешенных веществ, двуокиси серы, окиси углерода, окислов азота, сероводорода и свинца.

Вредные выбросы, попав в атмосферу, распространяются и рассеиваются в ней по-разному, в зависимости от метеорологических условий и характеристик выброса. Высокий уровень концентрации примесей в городе формируется при различных сочетаниях направления и скорости ветра, приземных инверсий и туманов. Максимальная концентрация вредных примесей у поверхности земли уменьшается с увеличением высоты трубы и температуры выбросов. В Кишиневе выбросы поступают в основном от труб высотой менее 20 м и частично при высоте 20—50 м. Таким образом, преобладают низкие источники выбросов, оказывающие наибольшее влияние на загрязнение приземного слоя воздуха.

Значительный вклад в загрязнение вносит автотранспорт, выхлопные газы которого содержат окись углерода, окислы азота и некоторые углеводороды. Поступление двуокиси серы в промышленных выбросах при определенных условиях приводит к образованию аэрозолей серной кислоты.

Распределение атмосферного загрязнения в воздушном бассейне города зависит не только от ветрового режима, но и от рельефа местности, особенностей застройки и озеленения города.

Ветровой режим является главным фактором, влияющим на распространение примесей в атмосфере, их перемешивание и рассеяние в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Анализ данных наблюдений на стационарных постах показал, что средние месячные уровни загрязнения на всех постах примерно одинаковы. Максимальные концентрации загрязняющих веществ определены в районе поста № 6, расположенного на основной магистрали города, ряда промышленных предприятий и железнодорожного вокзала (табл. 126).

Таблица 126

Относительные концентрации примесей в разных районах

Номер поста	Взвешенные вещества	Двуокись серы	Окись углерода	Окислы азота	Сероводород
3	0,88	0,99	1,00	0,93	1,00
4	1,14	0,99	1,03	1,16	1,15
6	1,43	1,11	1,07	1,42	1,15
7	0,55	0,91	0,90	0,49	0,70

Также незначительны различия средних концентраций примесей для города в целом при разных направлениях (табл. 127) и скорости ветра (табл. 128).

Повышенный уровень загрязнения отмечается при штиле и слабом ветре за счет скопления примесей в приземном слое.

Для общей оценки изменчивости уровня загрязнения воздуха в Кишиневе по данным наблюдений на постах рассчитаны функции распределения разовой и средней месячной концентрации ос-

Таблица 127

Средние относительные концентрации примесей при различном направлении ветра

Примесь	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Взвешенные вещества	0,99	0,88	0,98	1,14	1,37	0,95	0,95	0,74
Двуокись серы	1,48	0,90	0,92	0,80	0,85	0,79	1,08	1,18
Окись углерода	0,98	0,99	0,99	0,95	1,02	1,05	0,99	1,02
Окислы азота	1,11	0,83	1,18	1,17	1,11	0,84	0,92	0,83
Сероводород	1,12	0,88	0,92	1,00	0,92	1,20	0,88	1,08

Таблица 128

Средние относительные концентрации примесей при различной скорости ветра

Примесь	Штиль	Скорость ветра, м/с				
		1	2—3	4—5	6—7	8—10
Взвешенные вещества	1,24	1,29	1,02	0,75	0,86	0,83
Двуокись серы	0,98	0,94	0,91	1,00	1,07	1,10
Окись углерода	1,03	1,10	0,96	0,90	0,88	1,13
Окислы азота	1,35	1,19	1,11	0,62	0,79	0,95
Сероводород	1,08	0,96	0,88	1,04	1,04	1,00

новых загрязняющих веществ (рис. 38, 39). Для удобства сопоставления характеристик различных примесей использованы относительные концентрации Q , равные отношению разовых концентраций каждой из примесей к ее средней концентрации за весь период наблюдений. В табл. 129 приведены основные характеристики этих распределений: коэффициент вариации C_v , положение моды M_0 и медианы M_e , вероятности P попадания концентраций в градации 0—0,5; 0,5—1,5 и 1,5—2,0 и вероятности превышения двух и трех средних значений, а также 95 и 99 %-ные вероятности (K_{95} и K_{99}), т. е. те значения концентраций, которые могут быть превышены соответственно в 5 и 1 % случаев.

Большие значения повторяемости нулевых концентраций некоторых примесей указывают на то, что содержание загрязняющих веществ в воздухе часто очень мало. Высокая концентрация примесей, превышающая среднюю в 2 раза и более, встречается редко.

Для обеспечения чистоты воздушного бассейна города разработаны мероприятия по установке и реконструкции очистных сооружений на промышленных предприятиях, организации контроля за техническим состоянием машин, выведение за пределы города с учетом климатических и физико-географических условий местности наиболее загрязняющих атмосферу промышленных предприятий и создание зеленых защитных зон.

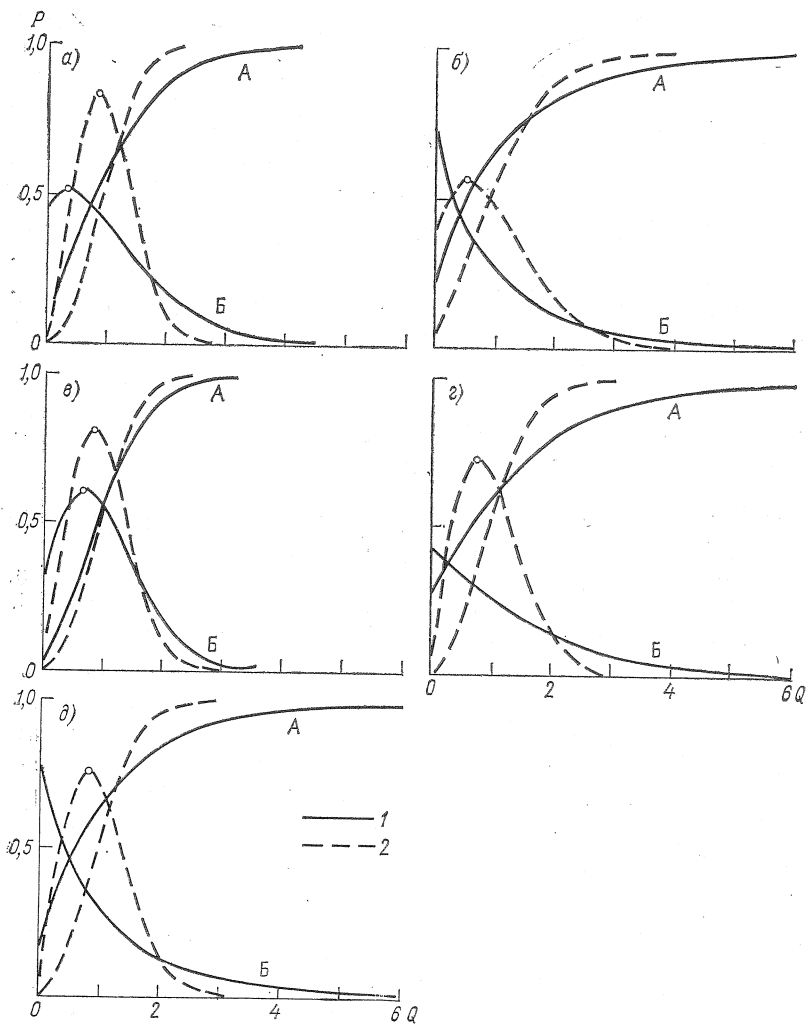


Рис. 38. Функция (А) и плотность (Б) распределения вероятностей P разовой (1) и средней месячной (2) относительной концентрации Q .
 а — взвешенные вещества, б — двуокись серы, в — окись углерода, г — окислы азота, д — сероводород.

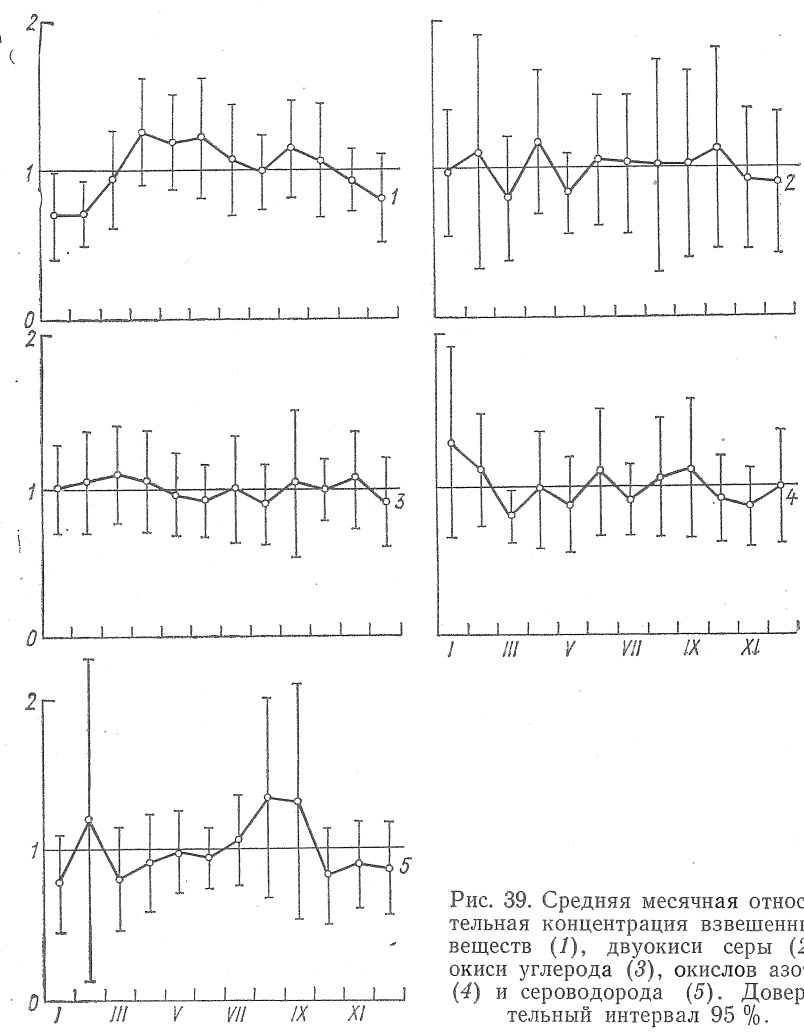


Рис. 39. Средняя месячная относительная концентрация взвешенных веществ (1), двуокиси серы (2), окиси углерода (3), окислов азота (4) и сероводорода (5). Доверительный интервал 95 %.

Таблица 129

Характеристики функций распределения относительных концентраций вредных примесей

Концентрация	C_v	M_0	M_e	$P(Q < 0,5)$	$P(0,5 \leq Q < 1,5)$	$P(1,5 \leq Q < 2)$	$P(Q \geq 2)$	$P(Q \geq 3)$	K_{95}	K_{99}
Взвешенные вещества										
Разовая	0,94	0,36	0,82	0,34	0,41	0,11	0,14	0,03	2,74	3,78
Средняя месячная	0,50	0,88	0,96	0,14	0,71	0,12	0,03	0,00	1,83	2,21
Двуокись серы										
Разовая	1,46	0,00	0,52	0,49	0,27	0,07	0,17	0,08	3,77	6,32
Средняя месячная	0,81	0,52	0,87	0,30	0,46	0,13	0,11	0,02	2,49	3,33
Окись углерода										
Разовая	0,71	0,70	0,91	0,26	0,52	0,14	0,08	0,01	2,24	2,86
Средняя месячная	0,51	0,86	0,96	0,15	0,69	0,13	0,03	0,00	1,86	2,27
Окислы азота										
Разовая	1,50	0,00	0,61	0,46	0,26	0,08	0,20	0,10	3,91	6,00
Средняя месячная	0,59	0,75	0,93	0,20	0,61	0,13	0,06	0,00	2,04	2,58
Сероводород										
Разовая	1,30	0,00	0,59	0,46	0,30	0,08	0,16	0,08	3,53	5,67
Средняя месячная	0,56	0,79	0,94	0,18	0,65	0,12	0,05	0,00	1,97	2,45

10. КОМПЛЕКСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим температуры и влажности. Сочетание температуры и относительной влажности воздуха учитывается при проектировании зданий и сооружений, а также при определении возможности использования различных механизмов, материалов и покрытий. Эти данные находят применение и в сельскохозяйственном производстве, в медицине и др.

В холодный период наиболее часто (почти 50 %) наблюдается температура $-4... 8^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 71—100 % (табл. 5 приложения). Высокая относительная влажность (91—100 %) отмечается при температуре воздуха $-16... 16^{\circ}\text{C}$; повторяемость ее составляет 25 %. Относительная влажность ниже 50 % в холодный период бывает редко (6 %).

С апреля по сентябрь чаще всего наблюдается температура воздуха $12... 23,9^{\circ}\text{C}$ и относительная влажность в пределах 41—90 %. Значительно (на 22 %) увеличивается по сравнению с холодным периодом повторяемость относительной влажности 50 % и менее; наиболее вероятная температура воздуха $20... 31,9^{\circ}\text{C}$.

Данные, помещенные в табл. 6 приложения дают представление о суточном ходе комплексов температуры и влажности воздуха в январе и июле.

Тепловой режим зданий. Под тепловым режимом зданий понимается распределение в пространстве и во времени температуры и потоков тепла в здании. Тепловой режим зданий влияет на тепловое ощущение человека, которое зависит в основном от температуры и влажности воздуха внутри помещения, скорости его движения и лучистых потоков тепла. Однако в действующих нормативных документах (СНиП 11-А.6-72) учитывается главным образом температура воздуха внутри зданий $T_{в}$. В холодный период, когда температура внутри помещения определяется отоплением, значение $T_{в}$ принимается постоянным и равным $18-22^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от особенностей проектируемого здания).

Для расчетов теплотерь зданий (согласно принятой в настоящее время методике) используются данные о температуре наиболее холодной пятидневки или наиболее холодных суток. Влияние скорости ветра на потери тепла определяется путем введения соответствующих коэффициентов.

В расчетах практически не учитывается влияние солнечной радиации, поступающей в помещение, хотя опыт эксплуатации зданий показывает, что солнечная радиация значительно сказывается на тепловом режиме помещений, особенно в переходные сезоны. Ее учет позволит создать более комфортные условия в помещениях и избежать излишних затрат топлива.

В Кишиневе наиболее низкая температура наружного воздуха, сохраняющаяся в течение пяти дней подряд, составляет $-15,6^{\circ}\text{C}$. Эта температура оказывает наибольшее влияние на температуру воздуха внутри помещения. Кроме этой температуры, при теплотехнических расчетах используются температура наиболее холодных суток ($-22,7^{\circ}\text{C}$), вентиляционная температура ($-7,0^{\circ}\text{C}$) и средняя температура отопительного периода ($0,6^{\circ}\text{C}$).

В Кишиневе отопительный период начинается в среднем в конце октября (табл. 130). В отдельные годы дата начала отопительного периода могут значительно колебаться. Так, в 1946, 1947 гг. переход средней суточной температуры через 8°C произошел более чем на 15 дней раньше средней даты, а в 1967 г. — примерно на столько же позже. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) отопительный период может начинаться в десятых числах октября; один раз в 4 года (25 %-ная вероятность) — до 22 октября или после 1 ноября.

Таблица 130

Характеристики отопительного периода и его вероятность выше указанных пределов

Наиболее ранняя дата	Год	Средняя дата	Вероятность, %					Наиболее поздняя дата	Год
			5	25	50	75	95		
Начало отопительного периода									
9 X	1946	27 X	11 X	21 X	27 X	2 XI	7 XI	14 XI	1967
Конец отопительного периода									
22 III	1951	7 IV	22 III	1 IV	8 IV	13 IV	20 IV	20 IV	1965
Продолжительность отопительного периода, дни									
180	1965-66	163	178	171	164	157	140	130	1967-68

Окончание отопительного периода происходит в среднем в первой декаде апреля. Один раз в 20 лет (5 %-ная вероятность) он заканчивается до 23 марта или после 19 апреля.

Средняя продолжительность отопительного периода составляет 163 дня, в отдельные годы она колеблется от 130 (1967-68 г.) до 180 дней (1965-66 г.).

Наиболее объективная оценка теплотерь здания может быть проведена с помощью понятия эффективной температуры T_e (табл. 131), т. е. температуры, при которой в условиях штиля здание имеет такую же теплоотдачу, как и при реальных условиях.

Таблица 131

Интегральная повторяемость P эффективной температуры T_e при коэффициенте воздухопроницаемости, равном 0,20 с/м [2]

T_e , °С	-1	-5	-10	-15	-20	-25	-30
P %,	19,3	11,9	5,2	2,4	0,9	0,3	0,1

Если предположить, что один случай наблюдений характеризует погоду в течение 6 ч, то вероятность 0,1 % соответствует тому значению T_e (-31°C), которое может наблюдаться в среднем в течение 9 ч ежегодно. Для оценки более длительных теплотерь можно использовать T_e с вероятностью 0,4 % (-23°C), т. е. в течение 36 ч.

Дефицит тепла — это то количество тепла, которое необходимо для поддержания в помещении требуемой температуры воздуха при определенных значениях температуры наружного воздуха, скорости ветра и солнечной радиации. Без учета ветра и радиации дефицит тепла составляет 103°C за месяц [2]. Учет ветра и радиации в условиях плотной городской застройки уменьшает величину дефицита тепла до 89°C за месяц.

Результаты проведенных исследований о влиянии температуры воздуха, скорости ветра и солнечной радиации на тепловой режим позволили оценить вклад каждого из этих факторов в общий тепловой баланс здания для территории Молдавии (табл. 132).

Таблица 132

Основные климатические параметры теплотерь зданий [2]

Теплотери	°С · мес
общие	100—149
от ветра	10—20
добавка от радиации	150—160
длительность отопительного периода, месяцы	5
Теплопоступления	
длительность периода, месяцы	7
добавка от радиации (VII)	22—25
общие (VII)	26—28

Кишинев относится к району, характеризующемуся сравнительно небольшими теплотерями, так как влияние ветра невелико, а влияние солнечной радиации значительно. В летнее время длительный период с высокой температурой воздуха обуславливает значительный перегрев помещений; зимой часто наблюдается период с пониженной температурой воздуха. Поэтому для строя-

щихся в Кишиневе зданий необходимо предусмотреть средства защиты как от перегрева, так и от охлаждения. Для создания комфортных условий в помещениях большое значение приобретает учет ориентации и регулируемое отопление зданий.

10.1. Характеристика биоклимата городской среды

Проблема влияния внешней среды на здоровье и самочувствие человека требует постановки тщательных исследований взаимодействия геофизических факторов с процессами, происходящими в организме человека.

Важное значение имеет изучение зависимости состояния здоровья человека от климатических факторов, влияние их на производительность труда и исследование теплового баланса тела человека.

В настоящее время существует большое число различных методов оценки теплового состояния человека, находящегося под влиянием комплекса метеорологических факторов. Одним из наиболее подходящих методов получения объективных количественных характеристик биоклимата является метод, основанный на учете всех составляющих теплового баланса человека [26]. Этот метод позволяет количественно оценить суммарные потери тепла организмом или теплопоступления к организму, выраженные в соответствующих энергетических (тепловых) единицах.

Тепловое состояние человека формируется под влиянием тепловыделений в самом организме и под воздействием комплекса метеорологических и физических факторов окружающей среды.

Влияние метеорологических факторов на тепловое состояние человека различно. Температура воздуха определяет величину теплообмена между телом человека и окружающим воздухом путем конвекции. Интенсивность теплообмена возрастает прямо пропорционально разности температуры кожа—воздух.

Ветер способствует увеличению конвективного теплообмена между телом и воздухом.

Температура поверхности почвы оказывает влияние на тепловое состояние человека путем кондуктивного теплообмена (теплообмена между поверхностью почвы и соприкасающимися с ней частями тела за счет теплопроводности) и путем теплового излучения, испускаемого почвой. Чем выше температура почвы, тем больше тепла получает человек за счет теплового излучения.

Влажность воздуха существенно влияет на скорость испарения с поверхности тела. С увеличением влажности воздуха уменьшается так называемый физиологический дефицит насыщения. Летом при высоких значениях влажности воздуха (более 18 гПа) создаются условия духоты, определяющие плохое самочувствие человека. При этом усиление скорости ветра способствует более активному испарению и снижает ощущение духоты. При прохладной погоде увеличение влажности воздуха усиливает ощущение холода.

К поверхности тела человека поступает прямая и рассеянная солнечная радиация, а также радиация, отраженная от поверхности земли и от окружающих предметов. Все виды радиации являются источником нагрева организма.

Поверхность тела постоянно отдает тепло в окружающую среду путем излучения. Разность между поглощенной телом человека радиацией и собственным излучением называется радиационным балансом человека. Он характеризует то количество тепла, которое получает (или теряет) организм за счет лучистого теплообмена с внешней средой.

Как при избыточном поступлении тепла к организму, так и при его охлаждении терморегуляторная система организма осуществляет компенсацию избытка или недостатка тепла с целью сохранения температуры внутренней зоны организма на постоянном уровне 37,0—37,2°C. Это происходит в основном за счет потоотделения, теплопродукции и сосудистых реакций.

Чем больше поступление тепла к организму, тем больше величина потоотделения, а следовательно, и теплоотдача. Если учесть, что средняя температура тела постоянная, то затрата тепла на испарение будет равна суммарному поступлению тепла в организм за счет влияния всех внешних факторов и теплопродукции. Это суммарное поступление тепла характеризует величину тепловой нагрузки на организм.

Следует иметь в виду, что одежда оказывает существенное влияние на тепловое состояние человека. Поэтому для биоклиматических оценок целесообразно характеризовать окружающую среду с точки зрения ее охлаждающей способности или способности сообщать организму тепло без учета влияния одежды.

Исходя из вышеизложенного [26] были рассчитаны тепловая нагрузка FLE , затраты тепла на испарение FE и показатель напряженности терморегуляторной системы M организма в Кишиневе (табл. 133).

Тепловая нагрузка (или затраты тепла на испарение) определялась с помощью уравнения теплового баланса обнаженного человека:

$$FLE = FR + FP + P_{\text{д}} - LE_{\text{д}} + q,$$

где FLE — затрата тепла на испарение; FR — радиационный баланс тела человека; FP — теплообмен между телом и окружающим воздухом путем конвекции; $P_{\text{д}}$ — теплообмен между поверхностью дыхательных путей и воздухом при дыхании; $LE_{\text{д}}$ — затрата тепла на испарение влаги с поверхности дыхательных путей при дыхании; q — теплопродукция организма; F — площадь поверхности тела человека, участвующей в процессах конвективного и радиационного теплообмена; L — скрытая теплота испарения.

Члены уравнения FR , FP и $P_{\text{д}}$ положительные, если они характеризуют приток тепла к организму, и отрицательные при теплоотдаче; потери тепла испарением FLE и $FE_{\text{д}}$, а также влаготери FL и $E_{\text{д}}$ всегда положительны.

Таблица 133

Средние месячные значения показателя тепловой нагрузки FE , затрат тепла на испарение FLE и показателя напряженности терморегуляторной системы M организма

Время, ч	Показатель	I	II	III	IV	V	VI
В вертикальном положении человека							
3	FE г/ч	-1710	-1533	-1467	-1136	-795	-612
	FLE кДж/ч	-4157	-3725	-3566	-2761	-1932	-1488
15	FE г/ч	-1721	-1434	-1093	-534	-245	16
	FLE кДж/ч	-4182	-3486	-2657	-1299	-595	38
	M %						0,7
В наклонном положении человека							
15	FE г/ч	-1700	-1445	-1105	-541	-245	24
	FLE кДж/ч	-4131	-3511	-2686	-1316	-595	59
	M %						0,6
Время, ч	Показатель	VII	VIII	IX	X	XI	XII
В вертикальном положении человека							
3	FE г/ч	-531	-619	-819	-1017	-1331	-1474
	FLE кДж/ч	-1291	-1504	-1990	-2472	-3235	-3583
15	FE г/ч	133	102	-284	-733	-1236	-1514
	FLE кДж/ч	323	247	-691	-1781	-3004	-3679
	M %	6,3	4,6				
В наклонном положении человека							
15	FE г/ч	141	100	-298	-752	-1240	-1514
	FLE кДж/ч	344	243	-725	-1827	-3013	-3679
	M %	6,6	4,5				

Отрицательные значения FLE указывают на режим охлаждения и численно равны тому количеству тепла, которое организм должен выделить за счет повышения физической активности или сохранить путем использования соответствующей одежды, чтобы обеспечить состояние теплового комфорта.

Показатель напряженности терморегуляторной системы (отношение фактической величины потоотделения к максимально возможной при тех же метеорологических условиях) определялся по формуле

$$M = \frac{FE}{FE_{\max}} \cdot 100 \%$$

Максимально возможное испарение (г/ч) можно рассчитать по формуле

$$FE_{\text{макс}} = 1550\alpha_e(e_m - e),$$

где α_e — коэффициент теплоотдачи путем испарения; e_m — максимальная упругость водяного пара при температуре кожи 33°C ($e_m = 50,4$ гПа); e — упругость пара, содержащегося в воздухе; $e_m - e$ — физиологический дефицит насыщения.

Фактор M характеризует напряженность терморегуляторной системы и состояние духоты. Он возрастает с увеличением влажности воздуха и убывает с усилением ветра. При значениях M , превышающих 50—60 %, наблюдается напряжение терморегуляторных механизмов. Угроза перегрева, теплового или солнечного удара возникает при значениях M , близких к 100 % [5].

Для характеристики тепловой нагрузки и напряженности терморегуляторной системы служит шкала теплового состояния организма в условиях пребывания обнаженного человека на открытом воздухе при мышечном покое (табл. 134). В нижней части шкалы теплопотерь приведен тип одежды, которая по теплозащитным свойствам ориентировочно отвечает соответствующим градам потери тепла организмом. Эти данные получены с учетом зависимости теплоизоляционных свойств одежды от радиационного, термического и ветрового показателей окружающей среды.

Согласно приведенной выше шкале оптимальное тепловое состояние человека в Кишиневе отмечается в среднем в июле и августе (около 15 ч). В ночные часы (около 3 ч) в июле и августе тепловая нагрузка, выраженная в единицах потовыделения, составляет —530... —620 г/ч. Различия в значениях FLE , FE и M , рассчитанных для разного положения тела, незначительны.

Суточный ход средних месячных значений показателя теплового состояния FE и шкалы теплопотерь (см. табл. 134) представлены на рис. 40. С помощью рис. 40 можно определить периоды суток, когда человек подвергается тепловому воздействию различной интенсивности. Так, в июле в среднем с 11 до 16 ч наблюдаются условия теплового комфорта, с 18 до 8 ч — умеренные потери тепла, с 8 до 11 ч и с 16 до 18 ч — слабые потери тепла. Показатель напряженности терморегуляторной системы в июле не превышает 6 %.

Наряду с методом теплового баланса целесообразно также пользоваться известным в гигиенической практике методом эквивалентно-эффективной температуры (ЭЭТ), учитывающей комплексное влияние температуры, влажности воздуха и скорости ветра. ЭЭТ соответствует тому тепловому ощущению, которое производит насыщенный влагой воздух при данной температуре. Согласно [28], комфортные условия для человека отмечаются при ЭЭТ, равной $17,2$ — $21,8^\circ\text{C}$. Согласно методу ЭЭТ можно считать, что комфортные условия в Кишиневе наблюдаются в среднем в июне—августе (табл. 135). Однако это не означает, что иногда не могут возникать дискомфортные погодные условия. Так, например,

Таблица 134

Шкала теплового состояния человека, находящегося на открытом воздухе при мышечном покое (по Б. А. Айзенштату)

Показатель	Потери тепла организмом потери тепла и теплоощущение			
	очень большие очень холодно IV _x	большие холодно III _x	умеренные умеренно холодно II _x	слабые прохладно I _x
FE г/ч FLE кДж/ч M % Вид одежды	< -900 < -2183 Зимняя теплая	-900... -551 -2183... -1335 Зимняя	-550... -201 -1334... -488 Демисезонная	-200... 49 -487... 120 Костюм

Показатель	Оптимальное тепловое состояние (тепловой комфорт), К	Поступления тепла к организму тепловая нагрузка и теплоощущение				
		слабые тепло I _T	умеренные очень тепло II _T	большие жарко III _T	очень большие очень жарко IV _T	чрезмерные чрезмерно жарко V _T
FE г/ч FLE кДж/ч M %	50... 150 121... 367 5... 12	151... 300 368... 731 13... 25	301... 500 732... 1217 26... 45	501... 700 1218... 1703 46... 64	701... 900 1704... 2187 65... 85	>900 >2187 >85

в июле 1972 г. в 15 ч отмечалось всего 3 дня с комфортными значениями ЭЭТ. Всего же в июле в дневные часы наблюдается в среднем около 12 таких дней; в течение 10 дней в это время отмечается перегрев, т. е. ЭЭТ выше 21,8°С.

Из-за влияния ветра и влажности воздуха ЭЭТ обычно ниже температуры воздуха (табл. 136). В суточном ходе максимум ЭЭТ отмечается в послеполуденное время.

Организм человека особенно чувствителен к резким и значительным изменениям метеорологических величин, которые могут вызвать в нем определенную перестройку и привести к нежела-

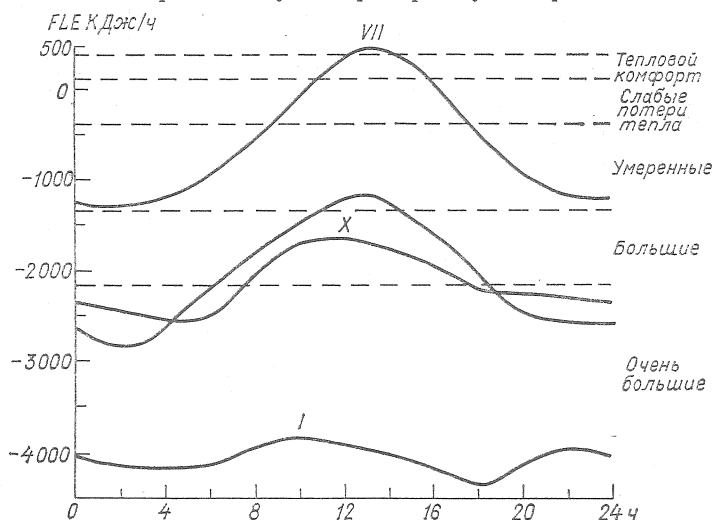


Рис. 40. Суточный ход показателя теплового состояния тела человека. По данным наблюдений за 8 сроков.

Таблица 135

Эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ) в 14 ч по нормальной шкале

Месяц . . .	V	VI	VII	VIII	IX
ЭЭТ, °С	13,5	17,5	19,5	19,1	14,4

Таблица 136

Суточный ход эквивалентно-эффективной температуры (ЭЭТ) и температуры воздуха *t*. Июль

Характеристика	Время, ч							
	0	3	6	9	12	15	18	21
ЭЭТ °С	15,3	14,2	13,7	15,9	18,7	19,7	19,4	17,7
<i>t</i> °С	19,1	17,5	16,5	19,5	23,6	25,4	25,0	21,9

тельными отрицательным реакциям (в частности, при сердечно-сосудистых заболеваниях и др.).

Важным фактором, формирующим биоклиматические условия, является ультрафиолетовая радиация солнца. Она оказывает бактерицидное, витаминообразующее эритемное и пигментное воздействие на живой организм. Под ультрафиолетовой радиацией понимают излучение солнца длиной волны 280—400 нм.

На величину ультрафиолетовой радиации оказывают влияние высота солнца, облачность и прозрачность атмосферы, а также общее содержание озона, которое существенно изменяется от сезона к сезону. В июне и июле ультрафиолетовая радиация составляет соответственно 33 и 34 Вт/м² [33]. Суточная сумма ультрафиолетовой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, составляет в июне 213 Вт·ч/м², в июле 208 Вт·ч/м², в августе 158 Вт·ч/м².

11. ИЗМЕНЕНИЯ И КОЛЕБАНИЯ КЛИМАТА

В последние годы проблема изменения климата привлекает большое внимание ученых различных стран. Это связано с тем, что в 30-х годах было обнаружено потепление климата в северных, а затем и в других районах земного шара. Так, в северном полушарии с конца прошлого столетия вплоть до 40-х годов отмечалось повышение температуры воздуха, после чего произошло четко выраженное похолодание, которое в конце 60-х годов вновь сменилось потеплением.

Исследованиями последних лет установлено, что определенные изменения климата вызываются отчасти антропогенными факторами, обуславливающими увеличение тепловых выбросов в атмосферу, повышение концентрации углекислого газа и изменение содержания атмосферного аэрозоля в воздухе. Механизм воздействия антропогенных факторов на климат полностью не раскрыт, но уже получена качественная оценка их влияния на изменения современного климата и предполагаемых тенденций в ближайшем будущем.

Не вызывает сомнения тот факт, что большой город повышает температуру окружающей среды за счет растущего производства энергии, работы промышленности, транспорта, нагревания асфальтовых покрытий под воздействием солнечной радиации и т. д. В последние годы во многих городах заметно изменился режим тепла и влаги. Исследования, проведенные на Украине, показали, что в Днепропетровске, Харькове, Полтаве и др. средняя температура воздуха за год повысилась в среднем на 1,0—1,2 °С. В Киеве температура воздуха (по сравнению с началом столетия) повысилась на 1,5 °С. Вместе с тем в ближайшем к нему г. Житомире, где промышленных предприятий значительно меньше, она почти не изменилась. Незначительные изменения температуры произошли в других городах юга Украины, включая Крым.

На рис. 41 представлен вековой ход средней годовой температуры воздуха в Кишиневе (1886—1979 г.), а также осредненная его величина (тренд), характеризующая основную закономерность изменения температуры за этот период. При расчете тренда использован полином второй степени, а его параметры определялись с применением метода наименьших квадратов. Средняя годовая температура воздуха отклоняется от среднего значения (по тренду)

не более, чем на $1,6^{\circ}\text{C}$. В целом за это время средняя температура за год в Кишиневе повысилась на $0,7^{\circ}\text{C}$. Наиболее холодными были 1912, 1929, 1940 (средняя температура за год равна $7,8^{\circ}\text{C}$), 1933 г. ($7,9^{\circ}\text{C}$), 1891 и 1907 гг. ($8,4^{\circ}\text{C}$), 1928 г. ($8,5^{\circ}\text{C}$). Причем годы со средней температурой воздуха ниже нормы на $1,0^{\circ}\text{C}$ и более отмечались лишь в первую половину рассматриваемого периода.

Самыми теплыми были 1975 г. ($11,4^{\circ}\text{C}$), 1966 г. ($11,1^{\circ}\text{C}$), 1951 и 1961 гг. ($10,9^{\circ}\text{C}$), 1930 г. ($10,8^{\circ}\text{C}$), 1925 и 1938 гг. ($10,6^{\circ}\text{C}$), 1936 г. ($10,5^{\circ}\text{C}$). Следует отметить, что в последние годы увели-

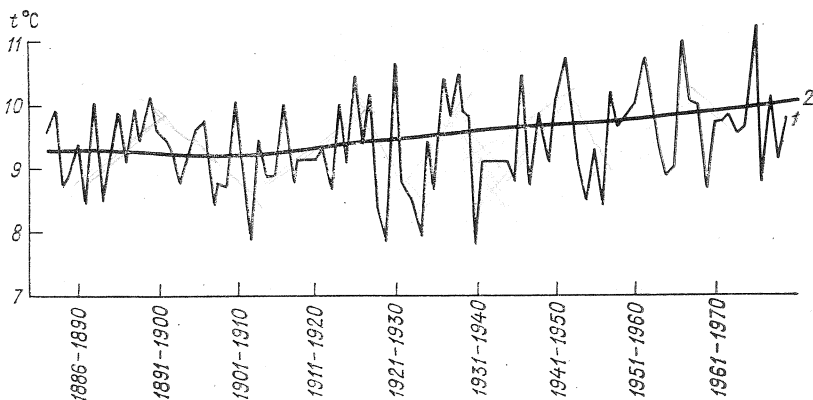


Рис. 41. Изменение средней годовой температуры воздуха.

1 — фактический ход, 2 — вековой ход (тренд).

чилось число лет с положительной аномалией и уменьшилось число лет с отрицательной.

Для определения вклада отдельных сезонов в изменение средней температуры воздуха за год был рассмотрен ход температуры воздуха по сезонам, осредненный по скользящим пятилетиям (рис. 42). Из приведенных на рис. 42 данных следует, что и после осреднения наблюдаются колебания температуры воздуха, особенно в зимний период; отклонения от тренда в отдельные годы составляют $1,5$ — $2,0^{\circ}\text{C}$.

Сравнивая ход температуры по сезонам, можно отметить, что с 20-х годов и до настоящего времени периоды повышения и понижения температуры воздуха зимой и весной наблюдались почти синхронно. По сравнению с концом прошлого столетия температура зимой повысилась на $1,0^{\circ}\text{C}$, весной на $0,5^{\circ}\text{C}$. Причем это увеличение произошло под влиянием температурного режима последнего десятилетия (1969—1979 гг.), средняя температура которого оказалась самой высокой за весь период наблюдений. В эти годы зимой лишь в 1975-76 г. температура воздуха была на $0,6^{\circ}\text{C}$ ниже нормы, зимой 1969-70, 1971-72, 1977-78, 1978-79 гг. в пределах нормы, а в 1970-71, 1972-73, 1973-74, 1974-75, 1976-77 гг.

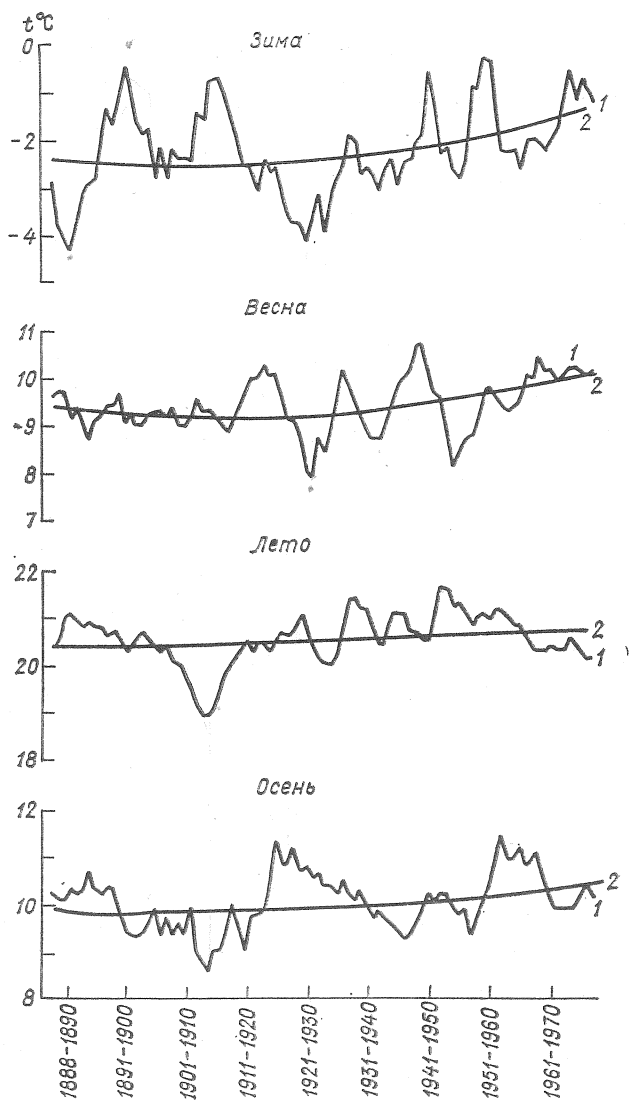


Рис. 42. Изменение средней температуры воздуха по скользящим пятилетиям.

1 — скользящие 5-летние средние, 2 — вековой ход (тренд), рассчитанный по данным скользящих пятилетий.

существенно выше ее. Однако самая высокая температура воздуха ($1,7^{\circ}\text{C}$) зимой в текущем столетии была зарегистрирована в 1901-02 г.

Весной, как и зимой, в последнем десятилетии лишь в одном случае (1974 г.) температура воздуха была ниже нормы на $0,5^{\circ}\text{C}$. В остальные годы она была близкой к норме или выше ее.

В 1975 г. отмечена самая высокая температура весной за весь имеющийся период наблюдений.

В летний и осенний сезоны колебания температуры выражены менее четко, отклонения от тренда не превышают $1,5^{\circ}\text{C}$. За 100-лет-

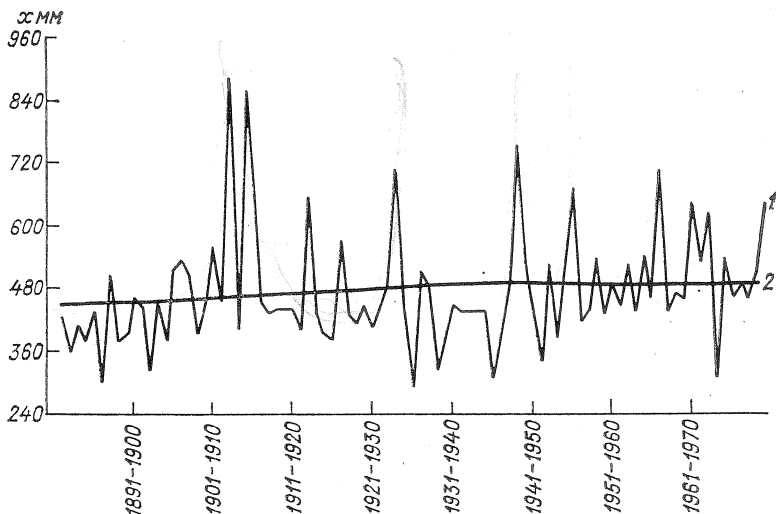


Рис. 43. Изменения годового количества осадков.

Усл. обозн. см. рис. 41.

ний период температура воздуха в эти сезоны повысилась на $0,5^{\circ}\text{C}$.

Следует иметь в виду, что отклонения средней месячной температуры воздуха от многолетнего значения существенно превышают величину отклонений средней сезонной температуры. Так, в январе—феврале они достигают $7-11^{\circ}\text{C}$, весной и летом $3,0-4,5^{\circ}\text{C}$, осенью $5-6^{\circ}\text{C}$.

На рис. 43 представлен вековой (с 1891 по 1979 г.) ход количества осадков за год, а также осредненная его величина (тренд). Как видно из рисунка, от года к году режим увлажнения существенно изменяется. Отклонения годовых сумм осадков от тренда достигают $50-80\%$. В 1896, 1902, 1935, 1938, 1945, 1951 и 1973 гг. отмечался значительный (на $30-40\%$) недостаток осадков по сравнению с нормой.

Влажными были 1912, 1914, 1915, 1933, 1948 и 1955 гг., когда количество осадков превысило норму более чем на 40% (в 1912 и 1914 гг. — на $80-85\%$). В сравнении с концом прошлого столетия

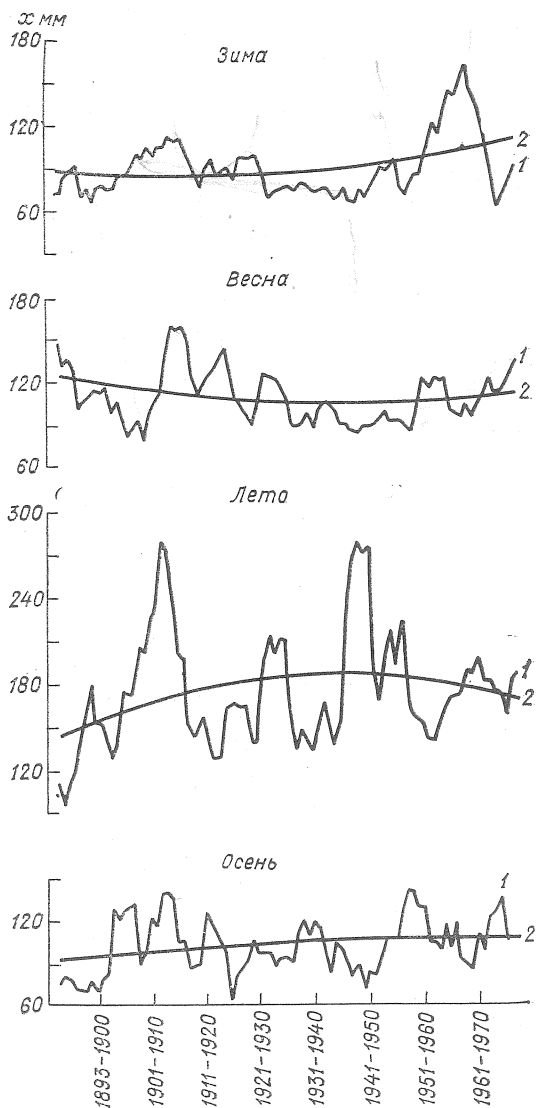


Рис. 44. Изменение количества осадков по сезонам.

Усл. обозн. см. рис. 42.

годовые суммы осадков в Кишиневе увеличивались (по тренду) незначительно (на 10 %).

На рис. 44 показан многолетний ход количества осадков по сезонам, осредненных по скользящим пятилетиям, одновременно дается и преобладающий их ход (тренд). Характерным для векового хода осадков зимой является относительно небольшие их колебания вплоть до 60-х годов, а также наличие длительного периода (1930—1952 гг.) с осадками ниже нормы, за исключением 1931-32, 1936-37 гг.

В 60-е годы количество осадков резко увеличилось, в большинстве лет оно превышало норму. В 1965-66 г. отмечен максимум (225 мм) зимних осадков за рассматриваемый период. В следующее десятилетие количество осадков несколько уменьшилось. В вековом разрезе количество осадков зимой увеличилось относительно нормы на 17 %.

Вековой ход осадков весной в общих чертах подобен зимнему, исключение составляют 60-е годы, когда амплитуда колебаний осадков значительно уменьшилась. Отмечались продолжительные периоды (около двух десятилетий) с недобором осадков. Один из них был в конце прошлого — начале настоящего столетия, другой — с 30-х по 60-е годы. По сравнению с концом прошлого столетия весна стала более засушливой, количество осадков несколько уменьшилось.

Максимальное количество осадков (238 мм) зарегистрировано весной 1915 г., вторичный максимум (188 мм) отмечен в 1979 г.

Для лета характерны значительные колебания осадков, составляющие две-три нормы. До 60-х годов происходило увеличение количества осадков, а затем их уменьшение. В целом за рассмотренный период летом количество осадков (по тренду) увеличилось примерно на 15 %. Осенью отмечается также увеличение осадков на 15 %.

Из приведенных данных следует, что в Кишиневе в последние годы несколько потеплело и увеличилось количество осадков (за исключением весны).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Молдавской ССР.— Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1969.— 199 с.
2. Анапольская Л. Е. и др. Метеорологические факторы теплового режима зданий.— Л.: Гидрометеоздат, 1973.— 238 с.
3. Балала О. А., Константинова Т. С. Характеристика ветра в часы с дождем в районе Кишинева.— Проблемы географии Молдавии, 1972, вып. 7, с. 91—98.
4. Белкин А. Н. Ландшафтная архитектура Молдавии.— Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1976.— 126 с.
5. Гуменер П. И. Изучение терморегуляции в гигиене и физиологии труда.— М.: Медгиз, 1962.— 231 с.
6. Заварина М. В. Строительная климатология.— Л.: Гидрометеоздат, 1976.— 312 с.
7. Климат Киева./Под ред. Л. И. Сакали.— Л.: Гидрометеоздат, 1980.— 272 с.
8. Климат Украины./Под ред. Г. Ф. Прихотько, А. В. Ткаченко, В. Н. Бабиченко.— Л.: Гидрометеоздат, 1967.— 413 с.
9. Константинова Т. С. Количественная характеристика солнечной радиации, поступающей на вертикальные поверхности.— Проблемы географии Молдавии, 1974, вып. 9, с. 25—31.
10. Коробов Р. М. Временная структура приземного ветра в Кишиневе.— Проблемы географии Молдавии, 1972, вып. 7, с. 105—115.
11. Колесников Л. И. Декоративная дендрология.— М.: Гос. изд-во литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1960.— 675 с.
12. Кратцер П. А. Климат города./Пер. с нем.— М.: Иностран. лит., 1958.— 238 с.
13. Лассе Г. Ф. Климат Молдавской ССР.— Л.: Гидрометеоздат, 1978.— 372 с.
14. Краснощекова Н. С., Чистякова С. Б. Озеленение и микроклимат южных городов.— М.: изд. ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1968.— 34 с.
15. Логвинов К. Т., Бабиченко В. Н., Кулаковская М. Ю. Опасные явления погоды на Украине.— Л.: Гидрометеоздат, 1972.— 235 с.
16. Матвеев Л. Г. Особенности метеорологического режима большого города.— Метеорология и гидрология, 1979, № 5, с. 22—27.
17. Машинский В. Л., Залогина Е. Г. Проектирование озеленения жилых районов.— М.: Стройиздат, 1978.— 113 с.
18. Микроклимат СССР./Под ред. И. А. Гольцберг.— Л.: Гидрометеоздат, 1967.— 284 с.
19. Михель В. М., Руднева А. В., Линовская В. И. Переносы снега при метелях и снегопады на территории СССР.— Л.: Гидрометеоздат, 1969.— 203 с.
20. Одуд А. Л. Кишинев (экономико-географический очерк).— Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1964.— 155 с.

21. Пивоварова З. И. Характеристика радиационного режима на территории СССР применительно к запросам строительства.— Труды ГГО, 1973, вып. 321, с. 128.
22. Погосян Х. П., Бачурина А. А. Метеорологический режим города и градостроительство.— Л.: Гидрометеоздат, 1977.— 65 с.
23. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. 1.— Л.: изд. ГГО, 1976.— 140 с.
24. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. 2. Микро- и мезоклиматическое описание города.— Л.: изд. ГГО, 1977.— 67 с.
25. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. 1 (дополнение).— Л.: изд. ГГО, 1978.— 28 с.
26. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. 4. Показатели теплового состояния человека и характеристика биоклимата городской среды.— Л.: изд. ГГО, 1978.— 66 с.
27. Рекомендации по описанию климата большого города. Ч. 5. Особенности загрязнения воздуха большого города.— Л.: изд. ГГО, 1979.— 6 с.
28. Ремизов Н. А. Учебник медицинской метеорологии и климатологии. Биомедгиз, 1934.
29. Сборник работ Кишиневской гидрометеообсерватории, вып. 1—5, Киев, 1966—1971.
30. Справочник по климату СССР. Вып. 11, ч. 1—5.— Л.: Гидрометеоздат, 1965, 1966, 1968.— 481 с.
31. Справочник по климату СССР. Вып. 11. Гололедно-изморозевые явления и обледенение проводов.— Киев, 1971.— 107 с.
32. Справочник по климату СССР. Вып. 11. Атмосферное давление.— Киев, 1973.— 83 с.
33. Фельдман Е. С. Медико-географическое исследование территории Молдавии.— Кишинев.: Штиинца, 1977, с. 11—36.
34. Формы таблиц к макету климатического описания большого города.— Л.: изд. ГГО, 1975.— 35 с.
35. Хазин М. Т. Кишинев — столица Советской Молдавии.— Кишинев: Тимпул, 1976.— 48 с.
36. Чебан Г. А. Некоторые характеристики дождей в Молдавии.— Сб. работ Кишиневской ГМО, 1971, вып. 5, с. 65—87.
37. Чернавская М. М. Формирование радиационного и теплового режима города (обзор).— М.: изд. ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1975.— 27 с.
38. Шахнович А. В., Слисаренко Л. П., Ткаченко М. П. К изучению микроклимата большого города (на примере г. Киева).— Труды УкрНИГМИ, 1977, вып. 157, с. 75—88.

Таблица 1

Повторяемость (%) температуры воздуха при различном направлении ветра

Температура, °С		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
от	до									
Январь										
-29,9	-25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
-24,9	-20,0	1,7	—	—	—	—	—	1,4	1,8	2,0
-19,9	-15,0	6,7	1,6	—	1,1	—	—	1,4	5,7	8,3
-14,9	-10,0	15,5	9,9	18,5	3,7	1,9	0,8	5,8	13,4	11,2
-9,9	-5,0	27,7	23,0	21,2	11,4	9,1	4,2	8,7	17,2	18,2
-4,9	0,0	36,0	54,9	37,1	30,8	26,1	27,2	31,0	32,4	26,2
0,1	4,9	11,2	9,0	20,4	40,0	47,4	46,7	41,0	26,7	29,8
5,0	9,9	1,2	1,6	2,8	12,6	14,5	18,6	8,6	2,8	3,5
10,0	14,9	—	—	—	0,4	1,0	2,5	2,1	—	0,2
Февраль										
-29,9	-25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
-24,9	-20,0	0,9	—	—	—	—	—	—	0,3	0,8
-19,9	-15,0	4,3	5,9	1,8	—	—	0,8	0,8	2,4	4,8
-14,9	-10,0	14,9	19,8	7,1	1,3	3,2	—	3,1	10,5	7,3
-9,9	-5,0	25,3	22,1	23,0	18,4	6,4	4,0	12,5	18,5	16,9
-4,9	0,0	31,6	37,5	45,1	23,4	24,8	23,6	29,7	31,9	29,8
0,1	4,9	19,9	14,7	18,6	47,5	45,2	52,1	40,6	29,7	31,8
5,0	9,9	3,1	—	4,4	9,0	15,3	13,0	11,7	6,4	7,0
10,0	14,9	—	—	—	0,4	5,1	6,5	1,6	0,3	1,0
Март										
-19,9	-15,0	—	—	—	—	—	—	0,8	0,2	0,4
-14,9	-10,0	1,3	2,9	1,6	—	—	0,8	0,8	1,5	2,2
-9,9	-5,0	11,4	10,6	3,3	1,3	0,5	—	3,4	12,0	7,2
-4,9	0,0	32,0	38,2	39,1	21,4	15,2	10,8	22,9	28,6	33,2
0,1	4,9	37,5	32,4	36,6	49,2	39,8	27,3	38,2	36,6	35,3
5,0	9,9	15,2	13,0	15,4	21,4	25,1	29,0	16,9	14,3	16,0
10,0	14,9	1,3	2,4	2,4	5,1	14,7	17,3	13,6	6,1	5,5
15,0	19,9	1,3	—	1,6	1,6	4,2	14,0	3,4	0,7	0,2
20,0	24,9	—	0,5	—	—	0,5	0,8	—	—	—
Апрель										
-4,9	0,0	3,1	2,8	0,6	0,6	0,4	0,9	2,6	3,4	3,9
0,1	4,9	18,9	21,2	11,3	9,2	9,6	8,8	19,0	23,4	21,6
5,0	9,9	34,7	30,1	36,6	30,9	27,1	23,5	25,8	37,1	38,6
10,0	14,9	28,0	19,0	23,6	35,2	27,4	28,5	29,4	26,3	24,8
15,0	19,9	13,2	15,7	17,2	15,0	21,8	22,6	13,8	8,0	9,5
20,0	24,9	1,7	10,7	10,1	7,5	12,2	13,8	8,6	1,6	1,6
25,0	29,9	0,4	0,5	0,6	1,6	1,5	1,9	0,8	0,2	—
Май										
0,1	4,9	0,8	—	—	—	—	—	—	0,8	1,2
5,0	9,9	8,6	3,3	1,5	6,3	4,3	0,8	7,8	13,8	12,3
10,0	14,9	30,3	23,2	13,9	27,4	20,9	24,6	33,6	39,8	43,0
15,0	19,9	36,2	37,6	37,3	32,8	31,8	25,5	29,6	34,6	30,5
20,0	24,9	19,3	22,6	34,2	26,9	29,3	38,9	21,8	8,5	11,2
25,0	29,9	4,8	13,3	11,6	5,9	11,8	6,8	5,9	2,3	1,4
≥30		—	—	1,5	0,7	1,9	3,4	1,3	0,2	0,4

Температура, °C		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
от	до									

Июнь

0,1	4,9	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—
5,0	9,9	0,8	0,8	—	—	—	—	0,6	0,9	1,2
10,0	14,9	10,3	6,3	3,5	5,0	2,6	5,8	11,5	16,7	17,6
15,0	19,9	37,8	24,2	29,8	28,4	28,5	18,8	37,2	44,7	48,4
20,0	24,9	34,1	34,8	25,3	34,8	34,5	32,0	32,4	28,8	23,4
25,0	29,9	14,5	29,4	32,2	26,4	26,8	32,0	13,5	8,4	8,2
≥30		2,5	4,5	9,2	5,4	7,6	11,4	4,8	0,4	1,2

Июль

10,0	14,9	0,9	1,2	—	1,8	0,7	2,3	5,5	4,2	6,3
15,0	19,9	22,8	15,0	17,7	18,8	17,6	19,8	29,8	41,8	45,2
20,0	24,9	38,8	34,8	39,3	23,9	26,6	27,8	39,9	36,5	32,6
25,0	29,9	32,2	33,8	27,4	35,0	38,8	35,8	19,8	15,7	12,5
≥30		5,3	15,2	15,6	20,5	16,3	14,3	5,0	1,8	3,4

Август

5,0	9,9	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—
10,0	14,9	2,2	—	—	—	1,1	—	—	11,7	11,7
15,0	19,9	27,7	12,4	8,6	17,6	12,6	14,8	41,7	43,1	44,2
20,0	24,9	34,8	28,7	31,0	37,0	26,8	27,8	24,0	31,8	31,1
25,0	29,9	33,7	42,5	39,7	27,0	32,2	28,8	15,3	12,0	10,6
≥30		1,6	16,4	20,7	18,4	27,3	21,2	2,7	1,1	2,4

Сентябрь

0,1	4,9	—	—	—	—	0,5	—	0,5	0,5	2,3
5,0	9,9	5,2	3,5	1,7	2,8	1,6	2,8	13,6	12,8	19,3
10,0	14,9	29,0	23,8	22,8	16,0	12,3	13,6	33,6	34,3	38,8
15,0	19,9	34,8	35,8	26,3	40,6	30,6	31,8	27,6	35,6	29,3
20,0	24,9	25,9	20,3	29,8	27,4	28,8	30,0	14,6	13,0	9,2
25,0	29,9	5,1	15,5	17,6	12,0	22,3	19,0	9,1	3,6	1,0
≥30		—	1,1	1,8	1,2	3,9	2,8	11,0	0,2	0,1

Октябрь

-9,9	-5,0	—	—	—	—	—	—	0,6	0,2	0,6
-4,9	0,0	5,2	3,9	—	—	—	—	4,6	2,0	6,4
0,1	4,9	10,6	11,8	19,0	7,0	2,7	6,4	14,9	15,3	24,2
5,0	9,9	44,1	32,4	32,8	23,2	14,9	19,3	31,2	37,3	36,7
10,0	14,9	28,3	32,4	31,8	44,3	39,0	35,8	28,5	36,4	26,0
15,0	19,9	9,4	15,6	12,8	21,6	31,6	28,3	16,3	7,6	5,5
20,0	24,9	2,4	3,9	3,6	3,2	10,2	7,6	3,8	1,2	0,6
25,0	29,9	—	—	—	0,7	1,6	2,6	—	—	—

Ноябрь

-19,9	-15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
-14,9	-10,0	—	—	—	0,3	—	—	—	0,9	1,3
-9,9	-5,0	7,7	3,0	1,1	1,6	1,5	—	4,0	8,6	5,0
-4,9	0,0	22,3	21,7	17,5	7,0	5,9	5,7	9,0	19,6	19,9
0,1	4,9	42,9	54,0	41,7	26,4	21,9	25,8	39,0	41,9	31,0

Температура, °С		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
от	до									
5,0	9,9	22,9	18,3	30,4	36,8	34,4	40,3	31,0	24,3	31,9
10,0	14,9	3,6	3,0	8,0	23,9	26,8	20,2	13,0	3,8	9,5
15,0	19,9	0,6	—	1,3	3,7	8,5	8,0	4,0	0,7	0,7
20,0	24,9	—	—	—	0,3	1,0	—	—	0,2	0,5

Декабрь

-24,9	-20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
-19,9	-15,0	0,4	—	—	0,3	—	—	0,9	1,0	3,0
-14,9	-10,0	8,5	7,9	7,2	2,3	1,2	1,6	0,9	3,2	6,3
-9,9	-5,0	30,3	31,8	10,3	5,3	4,8	6,6	7,4	17,9	12,9
-4,9	0,0	28,5	37,5	28,5	18,7	21,8	14,6	22,0	29,5	25,6
0,1	4,9	29,2	21,6	40,3	37,3	36,2	43,9	49,5	42,6	38,3
5,0	9,9	3,1	1,2	13,7	31,0	30,1	24,3	17,5	5,4	12,0
10,0	14,9	—	—	—	4,8	5,2	8,2	1,8	0,4	1,2
15,0	19,9	—	—	—	0,3	0,7	0,8	—	—	0,1

Таблица 2

Повторяемость (%) направления ветра на разных высотах

Высота, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
-----------	---	----	---	----	---	----	---	----	-------

Январь

0	28,2	7,0	11,9	15,5	9,2	2,3	4,4	21,5	38,9
100	12,0	11,8	14,1	29,9	14,3	5,2	3,7	9,0	0,3
200	14,8	11,3	10,1	17,3	16,2	7,2	5,3	17,8	0,5
300	16,7	11,3	10,3	15,4	16,3	7,9	5,6	16,5	0,2
500	14,0	12,8	11,4	11,8	19,2	9,5	6,2	15,1	0,1
900	11,0	12,0	11,7	10,4	20,4	11,4	6,8	16,3	0,0

Февраль

0	23,8	5,9	16,9	16,8	13,6	3,0	6,0	14,0	36,1
100	11,2	10,2	12,4	31,5	15,6	6,3	4,5	8,3	0,4
200	12,1	10,2	9,2	20,4	16,5	9,0	5,7	16,9	0,4
300	12,1	9,7	9,2	17,4	17,3	9,5	7,4	17,4	0,3
500	12,3	8,7	8,2	14,4	19,7	10,5	9,1	17,1	0,1
900	11,9	8,3	6,8	7,9	22,9	11,5	11,8	18,9	0,2

Март

0	24,6	6,7	16,3	11,3	15,4	3,9	5,7	16,1	37,8
100	10,4	14,4	19,6	24,7	15,3	6,2	4,8	4,6	0,0
200	12,5	14,7	12,7	13,9	16,2	9,3	6,5	14,2	0,2
300	12,4	15,6	12,9	12,7	14,5	9,4	7,1	15,4	0,2
500	12,8	14,8	13,9	10,5	15,1	10,0	8,0	14,9	0,1
900	12,9	13,5	12,0	8,9	13,7	13,0	9,2	16,8	0,1

Апрель

0	25,7	4,5	12,4	14,6	18,7	3,7	6,1	14,3	36,9
100	10,8	11,5	15,4	29,6	16,7	6,5	4,3	5,2	0,6
200	14,2	11,5	11,4	18,2	18,1	7,8	4,2	14,6	0,5
300	15,0	11,6	10,7	16,4	18,3	9,0	5,3	13,7	0,8
500	13,4	13,0	10,4	15,2	19,2	9,1	5,7	14,0	0,8
900	14,0	12,1	10,4	11,1	20,9	9,4	9,2	12,9	0,4

Высота, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Шгиль
Май									
0	28,5	5,3	10,8	13,0	16,3	3,6	5,2	17,3	37,6
100	12,0	11,3	13,5	28,1	18,9	5,7	4,7	5,8	0,8
200	15,2	10,9	9,5	16,7	18,2	8,4	4,5	16,6	0,9
300	16,4	11,3	9,8	14,3	18,1	8,4	5,2	16,5	0,5
500	15,0	11,6	11,6	11,6	19,5	9,4	5,4	15,9	0,2
900	14,2	11,1	10,9	11,8	19,7	10,2	6,4	15,7	0,2
Июнь									
0	25,3	6,3	6,1	9,0	17,6	3,8	9,6	22,3	42,2
100	12,0	10,1	10,7	25,8	19,5	6,6	9,1	6,2	1,0
200	18,0	8,5	6,8	15,5	17,7	7,7	6,8	19,0	1,0
300	17,7	9,2	6,7	12,8	18,3	8,4	7,3	19,6	0,4
500	17,2	11,6	5,7	11,7	19,2	8,5	7,6	18,5	0,5
900	17,0	11,8	6,1	10,4	19,6	9,4	7,9	17,8	0,5
Июль									
0	36,5	3,9	4,2	3,6	10,4	3,9	10,0	27,5	47,8
100	17,0	12,2	9,7	18,4	16,7	7,7	7,4	10,9	0,4
200	19,9	12,1	6,6	7,6	11,9	9,6	6,8	25,5	0,8
300	20,1	12,5	7,4	7,2	10,7	9,8	6,9	25,4	0,7
500	22,7	12,8	8,6	7,4	10,5	9,4	6,4	22,2	0,4
900	19,3	13,5	8,9	6,5	11,7	10,1	8,2	21,8	0,3
Август									
0	40,3	4,7	6,4	4,2	10,5	1,4	4,9	27,6	48,5
100	17,0	13,8	12,9	21,3	15,8	3,7	5,2	10,3	0,6
200	24,4	11,0	10,6	11,6	13,3	6,9	3,0	19,2	0,7
300	25,5	12,7	9,8	10,7	14,3	6,1	2,9	18,0	0,6
500	25,9	13,1	9,0	11,0	14,8	6,5	3,9	15,8	0,6
900	26,0	13,4	7,9	10,1	16,1	6,0	4,4	16,1	0,3
Сентябрь									
0	31,3	3,9	8,3	7,6	12,0	1,9	6,4	28,6	56,7
100	11,7	9,7	11,7	25,8	19,1	3,8	7,3	10,9	0,8
200	16,3	8,5	9,3	14,7	17,4	7,9	6,6	19,3	1,0
300	16,2	10,2	8,2	13,2	18,0	7,3	6,5	20,4	1,3
500	16,6	10,3	8,6	13,0	17,7	8,0	7,2	18,6	0,8
900	17,4	9,4	9,0	10,4	18,9	9,0	8,6	17,3	0,8
Октябрь									
0	25,9	4,9	3,3	9,7	19,2	4,2	8,6	24,2	55,3
100	7,6	7,3	9,3	30,2	28,3	7,3	6,0	4,0	0,7
200	10,9	6,3	5,8	12,8	24,5	10,5	7,8	21,4	1,1
300	12,9	6,6	5,5	11,3	22,5	11,5	8,1	21,6	0,9
500	15,5	6,1	5,4	10,3	21,6	11,5	9,2	20,4	0,8
900	16,1	6,5	4,7	5,4	20,7	14,4	11,9	20,3	0,6
Ноябрь									
0	20,3	3,8	11,1	12,4	20,0	4,0	10,2	18,2	47,5
100	9,5	6,8	13,6	26,4	24,1	8,8	6,8	4,0	0,2
200	9,1	6,8	14,6	14,6	19,0	13,5	8,8	18,8	0,6
300	10,4	7,0	7,3	13,2	18,8	13,3	10,1	19,9	0,5
500	10,1	6,4	7,4	9,2	20,3	14,4	10,9	21,3	0,3
900	10,4	4,2	4,8	7,5	19,4	16,5	15,7	21,5	0,2

Высота, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
-----------	---	----	---	----	---	----	---	----	-------

Декабрь

0	26,4	4,0	6,4	9,3	14,4	3,3	9,4	26,8	45,3
100	12,0	6,9	10,7	24,2	22,2	8,1	7,2	8,7	0,5
200	11,8	6,2	7,6	11,1	18,2	11,0	8,5	25,6	0,4
300	13,5	6,8	6,9	9,8	17,1	10,8	9,4	25,7	0,3
500	14,1	9,5	4,7	8,8	17,3	11,8	10,7	23,1	0,2
900	16,2	6,9	4,5	5,9	16,3	13,9	12,4	23,9	0,1

Таблица 3

Средняя скорость ветра (м/с) в различные часы суток на разных высотах

Высо-та, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Срок 3 ч

0	2,7	2,5	2,2	2,1	1,8	1,3	1,4	1,6	1,3	1,5	2,0	2,4	1,9
100	5,8	6,5	6,1	5,7	5,6	5,1	4,8	4,6	5,4	5,5	6,3	6,5	5,6
200	7,4	7,7	7,4	6,9	6,9	6,3	6,5	5,9	6,3	6,8	7,3	7,6	6,9
300	8,6	8,9	8,4	7,8	8,0	7,0	7,4	6,8	7,5	8,0	8,4	8,8	8,0
500	9,6	10,4	9,5	8,8	8,8	7,8	8,0	7,4	8,0	8,6	9,6	9,9	8,9

Срок 9 ч

0	2,9	2,7	2,5	2,6	2,6	2,2	2,2	2,2	1,8	1,6	2,1	2,6	2,3
100	6,0	6,4	5,6	5,6	5,1	4,8	4,5	4,3	4,9	5,2	6,0	6,1	5,4
200	7,5	7,6	6,7	6,4	5,6	5,4	5,3	5,4	5,7	6,5	7,2	7,3	6,4
300	8,6	8,8	7,8	7,4	6,6	6,2	6,2	6,3	6,7	7,8	8,4	8,6	7,4
500	10,1	10,1	8,9	8,7	8,0	7,3	7,2	7,5	7,4	8,8	9,7	9,7	8,6

Срок 15 ч

0	3,5	3,6	3,8	4,0	3,8	3,4	3,2	3,4	3,0	3,2	3,3	3,2	3,4
100	6,2	6,5	6,6	6,6	6,5	6,3	5,3	5,2	5,6	6,2	6,8	6,0	6,2
200	6,9	7,1	6,6	6,8	6,6	6,4	5,7	5,5	5,6	6,4	7,0	6,6	6,4
300	7,6	7,9	7,0	7,2	7,0	6,5	6,1	5,8	6,0	6,6	7,7	7,5	6,9
500	9,4	9,4	7,6	7,2	7,0	6,6	6,4	6,0	6,3	7,4	8,6	8,8	7,6

Срок 21 ч

0	2,9	2,7	2,4	2,7	2,3	1,9	1,9	1,3	1,5	1,8	2,3	2,5	2,2
100	6,4	7,0	6,9	6,9	6,8	6,4	5,5	5,3	5,9	6,2	6,7	6,2	6,4
200	7,8	7,9	7,7	7,6	7,2	6,9	6,5	6,3	6,5	7,4	7,5	7,5	7,2
300	9,0	9,0	8,4	8,2	7,8	7,4	7,3	6,9	7,1	8,4	8,8	8,7	8,1
500	10,0	10,0	9,0	8,7	8,2	8,0	7,8	7,4	7,5	9,0	9,7	9,8	8,8

Сутки

0	3,0	2,9	2,7	2,8	2,6	2,2	2,2	2,1	1,9	2,0	2,4	2,7	2,4
100	6,1	6,6	6,3	6,2	6,0	5,6	5,0	4,8	5,4	5,8	6,4	6,2	5,9
200	7,4	7,6	7,1	6,9	6,6	6,2	6,0	5,8	6,0	6,8	7,2	7,2	6,7
300	8,4	8,6	7,9	7,6	7,4	6,8	6,8	6,4	6,8	7,7	8,3	8,4	7,6
500	9,8	10,0	8,8	8,4	8,0	7,4	7,4	7,1	7,3	8,4	9,4	9,6	8,5

Таблица 4

Средняя, минимальная и максимальная температура воздуха (°С)

Число месяца	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная							
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
Январь																		
1	8,0	1895	-2,3	5,4	-16,7	1909	-19,1	1970	-4,8	5,7	4,9	1895	12,6	1971	0,7	4,4	-12,5	1896
2	6,6	1953	-2,8	5,8	-17,8	1909	-22,6	1909	-5,5	5,9	2,9	1895	10,5	1953	0,8	5,4	-14,4	1896
3	8,0	1953	-3,0	5,8	-16,9	1908	-20,3	1909	-5,8	6,5	5,6	1953	11,1	1953	0,7	4,9	-10,2	1896
4	7,4	1959	-2,2	6,4	-20,6	1947	-23,2	1947	-5,4	7,1	5,7	1953	10,4	1959	0,4	6,5	-17,2	1947
5	9,2	1961	-2,6	6,0	-18,9	1894	-22,6	1894	-5,4	6,6	7,6	1961	11,2	1961	0,1	6,3	-15,9	1947
6	8,0	1961	-2,5	5,1	-14,6	1954	-19,9	1954	-5,5	5,7	6,1	1961	10,9	1961	0,0	5,6	-12,0	1894
7	5,0	1961	-3,0	5,0	-15,1	1954	-19,2	1947	-5,9	5,5	4,2	1961	8,6	1895	0,0	5,2	-12,4	1954
8	5,3	1948	-2,7	5,3	-15,8	1947	-21,1	1947	-5,9	5,8	1,6	1957	10,7	1948	0,0	5,9	-13,4	1954
9	6,2	1959	-3,2	6,3	-20,4	1947	-29,8	1935	-6,2	7,0	3,4	1959	10,2	1948	-0,3	6,5	-15,6	1947
10	5,8	1892	-3,1	6,2	-17,4	1904	-27,7	1940	-6,0	6,7	3,5	1961	9,4	1959	0,1	6,7	-11,1	1968
11	4,6	1902	-3,3	6,0	-21,8	1950	-23,4	1950	-6,3	6,2	3,1	1961	10,9	1946	-0,2	6,9	-16,1	1950
12	8,1	1946	-3,0	6,1	-19,7	1950	-23,8	1950	-6,1	6,2	2,5	1952	14,0	1946	0,5	6,7	-15,4	1950
13	6,6	1895	-2,7	5,9	-17,3	1972	-23,0	1943	-5,7	6,3	3,9	1895	9,8	1917	0,5	6,3	-14,9	1896
14	9,0	1948	-3,1	5,9	-19,1	1972	-21,5	1972	-6,0	6,6	5,5	1948	13,9	1948	0,4	5,9	-15,6	1972
15	4,5	1948	-3,0	5,2	-18,4	1963	-24,2	1963	-5,9	6,0	3,2	1948	8,2	1917	0,5	4,6	-14,1	1972
16	4,9	1917	-3,2	5,3	-19,9	1963	-25,3	1963	-6,2	5,8	1,6	1897	10,0	1917	0,3	5,5	-14,8	1972
17	7,2	1895	-3,0	5,6	-19,0	1963	-24,2	1963	-6,3	6,4	4,4	1895	10,4	1955	0,0	6,1	-16,2	1963
18	7,6	1895	-2,9	5,3	-17,3	1963	-23,1	1963	-5,9	6,0	3,3	1899	11,6	1895	0,4	5,2	-12,1	1963
19	5,7	1956	-3,2	5,5	-18,2	1963	-21,4	1963	-5,9	5,8	2,3	1895	14,6	1939	0,5	5,5	-13,8	1963
20	8,3	1948	-4,0	6,4	-20,9	1963	-28,4	1963	-6,9	7,0	6,8	1948	12,6	1948	0,4	6,5	-13,3	1963
21	6,0	1949	-3,6	6,2	-19,4	1907	-22,6	1907	-7,1	6,4	1,9	1949	11,6	1948	0,5	6,5	-11,7	1963
22	9,2	1948	-3,7	6,6	-18,7	1907	-20,7	1963	-7,2	6,6	6,8	1948	13,9	1956	0,6	7,5	-15,5	1963
23	6,6	1899	-4,1	6,7	-21,1	1907	-23,3	1907	-7,0	7,1	3,8	1971	13,4	1936	-0,4	6,7	-14,5	1963
24	9,5	1971	-4,4	6,3	-19,2	1963	-25,9	1963	-8,1	7,0	6,4	1971	15,5	1971	-0,7	6,5	-13,3	1963

25	7,7	1897	-4,9	6,1	-19,5	1892	-24,2	1892	*8,5	6,8	3,7	1897	11,5	1971	-0,9	5,7	-13,9	1892
26	4,9	1915	-3,8	5,4	-19,5	1954	-24,9	1954	-7,2	6,5	2,9	1915	8,1	1897	-1,3	5,3	-15,8	1954
27	5,9	1902, 1971	-4,1	5,7	-20,2	1954	-23,0	1961	-7,0	6,4	4,6	1971	8,9	1952	-1,5	5,2	-16,8	1954
28	5,6	1971	-4,4	5,7	-16,8	1892	-22,5	1954	-7,9	6,2	4,0	1971	11,2	1952	-0,6	5,1	-10,9	1963
29	8,0	1960	-4,5	6,0	-17,6	1909	-22,0	1963	-7,8	7,0	3,9	1960	12,4	1960	-0,1	5,8	-13,0	1963
30	6,5	1900	-4,0	6,1	-20,6	1909	-26,4	1909	-7,4	7,1	3,3	1900	10,0	1930, 1971	0,2	4,9	-10,3	1947
31	7,2	1898	-3,2	6,4	-16,3	1891	-25,0	1937	-6,3	7,1	4,3	1898	13,0	1965	0,2	6,5	-12,9	1917

Февраль

1	7,6	1948	-2,7	6,0	-15,8	1945, 1956	-31,5	1937	-5,8	6,4	4,4	1971	11,6	1948	-0,3	6,5	-13,0	1954
2	6,4	1948	-2,9	5,5	-17,8	1954	-20,8	1954	-6,1	5,9	5,7	1948	9,6	1899	-0,4	5,8	-14,7	1954
3	5,5	1901	-2,4	5,6	-17,2	1956	-19,8	1956	-5,4	5,7	2,9	1901	12,7	1936	-0,1	5,9	-14,8	1956
4	7,2	1892	-2,6	5,8	-19,4	1956	-22,7	1956	-5,7	6,3	3,4	1892	10,6	1892	0,5	6,2	-15,4	1956
5	6,2	1913	-2,3	6,0	-18,6	1954	-25,6	1954	-5,4	6,8	4,2	1913	10,0	1946	1,2	5,6	-11,2	1954
6	6,6	1901	-1,9	5,2	-15,0	1965	-20,3	1893	-5,0	6,1	2,9	1901	11,4	1970	1,3	5,3	-12,4	1965
7	7,0	1901	-2,5	5,4	-18,4	1911	-20,7	1911	-5,5	6,0	4,4	1901	13,0	1930	0,9	5,1	-11,9	1954
8	7,6	1894	-2,4	5,6	-16,4	1911	-22,5	1911	-5,4	6,0	3,5	1896, 1973	14,0	1939	0,4	5,5	-12,3	1954
9	7,0	1973	-2,1	5,8	-16,0	1954	-18,5	1956	-4,6	6,0	3,6	1973	12,3	1973	1,0	5,9	-13,1	1954
10	7,0	1904	-1,8	6,0	-17,0	1956	-21,6	1956	-4,7	6,4	3,1	1970	11,6	1958	1,5	5,7	-11,8	1954
11	9,2	1894	-1,9	6,0	-14,8	1891	-20,6	1891	-5,3	6,6	4,7	1894	13,9	1894	2,0	5,8	-12,3	1969
12	8,4	1894	-0,7	5,2	-17,7	1911	-19,7	1911	-3,9	5,6	5,9	1894	13,1	1899	3,8	4,9	-11,9	1969
13	9,6	1894	-0,5	5,0	-18,6	1911	-22,3	1911	-3,4	5,0	6,2	1894	14,6	1966	3,8	5,1	-5,7	1967
14	7,7	1958	-1,9	5,5	-21,0	1911	-24,9	1911	-4,5	5,5	5,1	1958	14,0	1960	2,5	4,8	-7,1	1967
15	9,0	1958	-2,2	6,0	-19,9	1911	-26,5	1911	-5,4	6,3	5,6	1958	15,1	1899	2,7	5,9	-6,0	1946
16	9,4	1957	-2,4	5,5	-16,5	1911	-23,3	1911	-5,7	6,0	5,5	1957	14,8	1957	2,2	5,2	-4,8	1953
17	8,2	1950	-2,4	5,1	-15,8	1967	-23,5	1967	-5,4	6,0	6,3	1950	13,6	1957	1,2	5,3	-8,2	1967
18	8,5	1955	-1,5	5,1	-13,1	1954	-21,6	1940	-4,6	5,1	4,4	1966	14,6	1950	2,2	6,4	-10,5	1954
19	8,3	1904	-1,7	5,8	-16,7	1954	-19,0	1954	-4,5	5,7	4,6	1957	14,4	1950	1,8	7,1	-12,5	1954
20	6,0	1966	-1,6	5,2	-22,4	1954	-28,9	1954	-4,8	6,0	5,4	1966	13,3	1955	2,1	6,0	-16,8	1954
21	8,6	1915	-1,3	5,3	-19,6	1954	-26,6	1954	-4,5	5,8	5,7	1966	9,6	1897	1,5	5,4	-13,0	1954
22	7,4	1915	-1,1	4,5	-10,9	1896	-15,6	1954	-4,1	4,9	5,5	1966	10,6	1966	1,8	4,9	-8,9	1896
23	9,0	1966	-1,2	4,8	-11,7	1945	-17,4	1956	-4,5	5,2	3,0	1966	15,7	1966	1,7	4,8	-8,0	1954

Число месяца	Средняя суточная						Минимальная						Максимальная					
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
24	10,0	1966	-1,6	4,9	-18,0	1917	-20,3	1917	-4,5	5,3	5,0	1966	18,6	1966	1,4	5,9	-12,1	1917
25	6,4	1966	-1,4	4,4	-11,8	1917	-20,4	1917	-4,6	5,1	2,7	1914, 1966	13,2	1950	1,0	4,6	-8,4	1896
26	8,2	1966	-1,2	4,7	-10,5	1896	-17,7	1945	-4,3	5,0	5,1	1966	15,4	1950	1,5	5,2	-7,6	1954
27	9,6	1966	-0,7	4,4	-10,9	1963	-17,0	1901	-3,9	4,9	7,3	1966	15,8	1950	2,5	4,9	-4,6	1900
28	9,3	1966	0,3	4,5	-11,4	1963	-17,3	1955	-3,5	4,8	5,0	1959, 1966	15,6	1966	2,9	5,1	-9,2	1963
29	4,0	1908	-1,3	3,4	-8,3	1952	-10,5	1952	-3,7	3,5	2,1	1908	6,6	1960	1,1	3,2	-5,6	1952

Март

1	10,1	1966	0,1	4,2	-11,1	1891	-15,6	1891	-2,7	4,5	5,5	1958	16,6	1966	4,0	5,0	-5,4	1955
2	8,9	1966	-0,2	4,0	-10,0	1913	-16,6	1891	-3,0	4,3	6,3	1966	12,0	1966	3,3	4,0	-4,6	1968
3	8,0	1902, 1965	0,3	3,8	-9,3	1913	-22,5	1932	-2,5	4,0	5,1	1908	14,8	1965	3,5	4,3	-4,6	1917
4	8,7	1908	0,1	4,1	-11,5	1917	-17,7	1955	-2,6	4,3	4,6	1965	16,1	1897	3,4	5,1	-7,6	1917
5	10,4	1962	0,2	4,4	-13,6	1917	-21,1	1917	-3,1	4,8	6,5	1897	18,7	1962	3,7	5,5	-9,0	1917
6	14,2	1962	0,2	4,5	-8,7	1955	-15,1	1969	-2,5	5,0	9,9	1962	20,2	1962	3,5	5,1	-5,9	1892
7	12,6	1906	0,9	4,6	-11,8	1964	-15,1	1964	-2,1	4,8	8,8	1906	14,9	1962	4,2	5,1	-9,1	1964
8	13,7	1906	0,7	4,6	-11,2	1964	-15,5	1900	-2,1	4,9	9,6	1906	17,2	1906	3,3	4,9	-8,8	1964
9	12,7	1906	0,0	5,3	-12,7	1898	-17,5	1900	-3,0	5,4	6,1	1906	18,0	1914	3,5	5,9	-6,4	1892
10	12,0	1914	0,2	4,4	-9,5	1898	-16,1	1892	-3,1	4,7	5,4	1966	19,9	1914	4,1	5,1	-6,4	1898
11	13,4	1914	0,2	4,3	-9,2	1952	-18,5	1952	-2,9	4,5	8,4	1914	21,0	1914	4,1	5,2	-3,4	1949
12	10,8	1961	0,4	3,6	-8,5	1952	-17,5	1952	-2,8	4,2	7,3	1961	14,1	1961	4,2	4,0	-3,1	1972
13	10,5	1961	1,5	3,9	-9,4	1902	-10,4	1898	-1,3	3,4	7,3	1961	17,6	1966	5,5	4,8	-3,2	1953
14	9,9	1893	1,7	3,7	-10,7	1902	-12,0	1902	-1,3	3,6	4,4	1901	20,9	1951	6,6	5,1	-2,7	1953
15	12,2	1951	2,3	4,3	-8,6	1902	-9,3	1952	-0,6	3,7	10,5	1951	17,9	1934	6,2	5,0	-1,2	1964
16	11,6	1893	2,3	4,3	-7,4	1963	-11,7	1952	-0,8	3,6	7,1	1894	17,1	1951	6,3	5,4	-5,9	1963
17	12,0	1893	2,2	3,9	-5,9	1963	-9,5	1952	-1,1	3,7	8,6	1893	15,0	1914	5,6	4,5	-2,2	1963
18	11,3	1899	2,6	4,0	-4,5	1898, 1962	-10,5	1962	-1,1	3,5	4,1	1910	19,5	1951	7,0	5,3	-0,9	1898
19	13,7	1974	3,0	4,7	-7,0	1952	-11,2	1962	-0,9	4,3	9,7	1951	24,4	1974	7,4	6,2	-2,7	1956

20	13,5	1891, 1974	3,2	4,5	-5,8	1948	-9,4	1952	0,0	4,1	8,9	1891	22,0	1930	6,4	5,7	-2,1	1948
21	14,2	1974	2,8	4,0	-5,9	1948	-17,0	1948	-0,7	4,1	7,5	1974	22,3	1974	6,8	4,7	-2,2	1956
22	14,2	1913	3,6	4,1	-3,8	1956	-15,0	1942	0,1	3,2	9,0	1913	21,9	1974	7,9	5,7	-1,3	1956
23	14,7	1913	3,8	3,9	-3,6	1969	-7,8	1969	0,0	3,5	9,5	1913	21,2	1974	9,1	5,4	-0,3	1956
24	13,3	1913	4,0	4,1	-3,3	1963	-7,6	1958	-0,1	3,3	7,0	1947	22,6	1903	9,3	5,8	-0,5	1963
25	14,8	1913	4,4	3,8	-2,6	1963	-10,8	1963	0,7	3,8	10,1	1913	21,7	1937	9,3	5,3	2,1	1898
26	13,2	1974	4,9	3,6	-1,1	1962	-6,2	1957	1,1	3,3	9,2	1947	20,8	1970	10,2	4,6	0,5	1962
27	11,9	1913	5,6	3,9	-2,3	1893	-6,3	1957	1,1	3,4	7,9	1914	22,1	1972	11,3	5,8	-0,2	1962
28	13,5	1972	5,9	3,6	-1,0	1952	-7,0	1957	1,7	3,7	8,4	1947	23,6	1892	11,7	4,9	2,3	1969
29	13,8	1947	6,0	3,3	-0,7	1910	-5,3	1910	1,6	3,2	7,8	1901	23,4	1892	11,9	5,2	2,6	1969
30	14,4	1947	6,0	3,6	-4,0	1899	-5,2	1899	1,8	3,3	8,6	1947	23,3	1947	12,4	5,9	3,1	1969
31	16,8	1947	6,5	3,4	0,3	1904	-4,5	1908	1,7	3,1	9,9	1947	25,1	1947	12,7	5,2	2,9	1963

Апрель

1	15,9	1972	6,4	3,5	-0,2	1904	-4,3	1908	1,6	3,1	9,6	1972	22,9	1947	12,9	5,9	2,6	1899
2	17,2	1897	7,1	3,8	0,4	1904	-4,8	1949	2,3	3,7	10,5	1897	24,1	1952	13,3	5,7	2,9	1963
3	13,9	1947	7,0	3,7	-1,6	1963	-4,5	1910	1,8	3,4	8,5	1897	23,6	1938	13,3	5,8	0,5	1963
4	16,5	1946	7,3	3,9	-1,6	1963	-5,9	1963	2,2	3,4	9,8	1946	25,1	1945	13,5	5,4	2,5	1963
5	15,6	1961	7,6	3,5	-0,3	1963	-4,5	1963	2,6	3,3	9,9	1950	26,1	1946	13,8	4,8	3,8	1965
6	18,8	1946	7,6	3,6	0,6	1965	-8,5	1942	3,0	3,4	11,3	1946	29,5	1946	13,5	5,1	4,6	1896
7	18,0	1968	7,9	3,4	0,2	1896	-4,2	1936	2,8	3,3	10,4	1968	26,8	1968	14,4	5,0	1,3	1896
8	18,9	1961	7,7	3,5	0,7	1896	-3,9	1896	3,2	3,0	10,6	1961	27,0	1961	13,6	5,1	4,5	1896
9	15,5	1972, 1973	7,7	3,8	0,1	1892, 1956	-4,6	1892	3,5	3,2	10,0	1973	24,3	1948	13,5	5,8	3,1	1896
10	18,1	1973	7,7	3,5	1,2	1965	-4,1	1892	3,3	3,4	12,4	1973	26,7	1973	13,2	4,8	4,5	1956
11	17,0	1959	8,3	3,8	-1,0	1965	-1,9	1955	3,3	3,1	9,5	1973	26,5	1959	14,5	5,4	-0,4	1965
12	17,7	1972	9,2	3,7	1,0	1965	-3,3	1893	4,0	3,4	11,0	1951	25,7	1972	15,5	4,7	3,3	1965
13	16,9	1972	9,0	3,0	0,6	1965	-4,3	1938	3,8	3,0	10,7	1905	25,3	1972	15,0	4,6	2,8	1965
14	16,8	1972	9,4	3,3	1,8	1965	-2,8	1946	4,4	3,4	9,8	1951	25,5	1972	15,7	4,6	3,5	1965
15	18,5	1972	9,6	3,8	1,6	1898	-2,0	1893, 1935	4,7	2,8	12,0	1972	27,6	1899	15,9	5,9	3,6	1898
16	19,9	1899	9,5	4,1	1,0	1898	-0,9	1898, 1912	4,7	3,3	13,5	1972	26,5	1956	15,3	5,7	6,3	1957
17	18,5	1956	9,9	4,2	0,6	1957	-1,8	1971	4,7	3,9	13,2	1972	27,6	1956	16,2	5,8	4,6	1957
18	19,0	1947	10,3	4,3	1,7	1893	-1,6	1895	4,8	3,8	13,8	1961	26,8	1947	16,3	5,5	6,1	1957

Число месяца	Средняя суточная						Минимальная						Максимальная					
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
19	19,0	1961	11,3	4,0	2,6	1955	-1,8	1955	5,6	4,0	14,4	1910	26,7	1961	17,5	5,4	7,1	1955
20	18,6	1950	10,9	3,5	3,4	1955	0,3	1967	5,9	3,1	13,0	1961	30,1	1899, 1943	17,4	5,2	6,4	1955
21	20,3	1950	10,7	3,6	3,7	1955	-0,2	1945	5,7	3,0	12,9	1894	31,6	1899	17,2	5,5	6,3	1955
22	20,0	1950	10,7	3,5	2,4	1909	-1,2	1959	5,0	3,3	11,8	1950	27,7	1950, 1964	17,8	4,6	9,3	1955
23	18,8	1950	10,3	4,0	2,2	1893	-1,3	1909	5,3	3,3	12,2	1964	27,5	1950	17,4	4,7	8,5	1917
24	19,2	1962, 1970	10,9	3,8	4,8	1893	-1,0	1954	5,7	3,2	13,2	1962	26,7	1970	17,5	5,2	9,6	1894
25	19,5	1968	11,0	3,7	4,4	1893	0,3	1912	6,3	3,2	13,7	1947	29,4	1968	16,7	5,1	6,3	1894
26	18,4	1970	11,0	3,3	3,7	1896	0,0	1893	5,5	3,0	12,2	1967	26,6	1966	16,9	4,5	4,8	1896
27	20,2	1966	11,5	3,2	4,2	1948	-2,2	1948	5,9	3,1	12,8	1966	28,6	1968	17,5	4,4	9,7	1964
28	20,7	1909	12,4	3,3	3,9	1902	0,2	1954	6,7	3,0	13,9	1966	27,0	1966	18,6	4,0	8,2	1954
29	20,7	1970	13,0	3,3	4,7	1902	-1,1	1915	7,2	3,1	15,1	1966	29,2	1970	19,9	4,0	9,5	1917
30	19,0	1892, 1960	13,6	3,0	5,4	1902	0,5	1917	7,8	2,8	14,8	1907	28,6	1892	20,2	4,3	10,8	1954

Май

1	20,4	1949	14,4	3,1	7,5	1962	1,2	1915	8,0	2,8	15,7	1897	29,4	1949	21,7	4,2	11,6	1961
2	20,2	1954	14,5	3,3	7,8	1912	-1,4	1940	8,7	2,6	13,3	1892	28,1	1954	21,0	4,7	10,6	1895
3	19,4	1909	14,5	3,5	5,5	1914	3,8	1914	8,5	2,1	12,5	1973	28,3	1947	20,7	5,1	9,6	1972
4	20,6	1954	14,3	3,5	6,0	1965	1,7	1914	8,2	2,9	14,6	1952	29,2	1954	20,8	4,3	10,2	1965
5	21,9	1954	14,9	3,6	6,7	1915	0,9	1965	8,7	3,0	14,2	1950	30,4	1954	21,1	4,6	10,2	1915
6	22,9	1968	14,7	3,4	5,7	1915	-1,8	1942	9,1	3,1	15,1	1950	31,7	1954	20,7	4,5	10,3	1894
7	21,7	1966	15,0	3,4	4,6	1909	0,1	1915	9,0	3,3	16,0	1973	29,1	1966	21,4	4,4	10,6	1894
8	22,7	1907	15,0	3,2	6,3	1909	0,2	1909	9,7	3,1	14,6	1948	28,7	1968	21,9	3,4	11,8	1971
9	22,6	1907	15,2	3,6	5,1	1909	0,9	1909	9,3	3,2	16,9	1968	28,0	1951	21,8	3,9	10,5	1953
10	21,3	1907	15,0	3,7	4,7	1953	-0,7	1935	9,6	3,5	14,9	1968	27,8	1963	20,6	4,3	8,0	1953
11	23,7	1958	14,9	3,7	7,7	1900	0,3	1945	9,6	3,9	18,9	1958	28,9	1968	21,2	4,0	12,0	1960
12	26,0	1958	15,4	3,4	8,4	1900	0,9	1900	9,5	3,3	17,2	1958	35,0	1958	21,7	4,8	10,5	1960

13	27,8	1958	15,6	3,6	8,4	1900	1,9	1900	9,8	2,9	17,1	1958	34,5	1958	21,3	4,5	13,3	1953
14	24,4	1908	15,9	3,5	6,8	1896	3,1	1896	10,2	2,9	18,0	1958	31,3	1958	21,5	4,7	11,6	1896
15	24,4	1907	16,6	3,3	8,3	1917	3,1	1896	10,4	3,3	17,2	1908	32,3	1969	22,2	4,2	10,2	1917
16	26,8	1969	16,9	2,9	11,5	1913	7,1	1960	11,2	2,7	19,8	1969	34,4	1969	23,2	3,4	17,3	1957
17	25,4	1969	16,8	2,9	9,8	1952	5,0	1913	11,1	2,8	20,6	1969	32,9	1969	22,5	3,7	14,8	1952
18	23,1	1909	17,1	3,3	6,2	1952	5,4	1952	11,1	2,6	17,4	1958	30,7	1946	23,3	4,5	8,3	1952
19	24,9	1907	17,2	3,8	8,9	1948	2,3	1936	11,5	3,1	17,9	1907	32,3	1965	22,9	4,6	13,4	1948
20	24,5	1907, 1960	17,0	3,5	7,0	1952	2,1	1952	11,4	3,2	18,8	1969	32,7	1965	23,3	4,7	13,1	1952
21	23,5	1907	16,4	3,3	7,7	1952	0,3	1952	10,6	3,5	17,0	1950	31,1	1899	22,8	3,8	14,1	1952
22	22,4	1950	15,9	3,2	8,1	1917	0,5	1917	10,5	3,7	15,7	1946	29,9	1950	21,4	4,1	13,7	1917
23	23,4	1950	16,3	3,2	8,4	1955	2,0	1943	10,7	3,6	17,2	1895	29,9	1950	21,4	4,3	12,8	1955
24	23,4	1950	16,9	3,4	9,8	1911	3,4	1955	11,2	3,0	17,5	1906	31,9	1950	22,3	4,7	13,0	1964
25	23,8	1950	17,0	3,7	9,1	1909	1,5	1952	11,1	3,4	16,2	1950	30,2	1958	23,1	4,6	14,7	1974
26	24,0	1958	17,5	3,3	9,6	1904	4,2	1969	11,7	3,0	18,4	1958	32,1	1896	23,8	4,5	15,4	1968
27	27,2	1950	18,0	3,5	9,2	1957	6,1	1952	12,1	2,9	18,4	1950	35,9	1950	24,7	4,6	12,6	1957
28	25,8	1950	18,1	3,1	11,7	1905	7,5	1952	12,2	2,5	18,5	1950	32,4	1950	24,4	4,0	14,6	1895
29	27,0	1892	18,2	3,2	11,9	1905	2,6	1934	12,5	3,0	19,4	1892	34,1	1892	24,5	4,0	14,4	1973
30	27,0	1892	18,1	3,1	10,8	1916	5,6	1957	12,6	2,8	19,7	1892	35,6	1892	23,9	4,2	15,5	1973
31	24,9	1969	18,0	3,1	10,6	1955	3,2	1937	12,3	2,9	19,7	1892	34,4	1969	24,1	3,8	14,0	1894

Июнь

1	23,5	1946	18,9	2,7	12,2	1948	5,0	1955	12,7	2,6	18,5	1958	30,9	1962	24,7	3,6	15,2	1948
2	25,2	1962	19,4	2,9	11,0	1911	7,8	1911	12,9	2,5	18,2	1962	32,6	1962	25,4	3,8	14,8	1963
3	26,2	1964	19,8	3,1	11,5	1963	3,6	1911	13,3	2,9	18,4	1901	34,3	1964	25,8	3,9	14,4	1963
4	24,2	1903, 1964	19,2	2,8	12,7	1955, 1966	4,8	1933	13,3	2,7	19,3	1947	30,7	1964	25,3	4,0	14,2	1966
5	25,5	1900	19,2	2,5	14,1	1962	8,3	1962	13,2	2,5	17,7	1905	32,6	1900	24,9	3,2	16,8	1966
6	28,5	1905	19,4	3,0	12,1	1962	6,7	1962	13,7	2,5	18,6	1908	31,5	1934	24,6	3,5	16,7	1962
7	25,7	1908	19,5	3,1	8,4	1962	6,2	1939	13,8	2,4	17,4	1953	31,0	1892	24,7	4,1	12,9	1962
8	24,1	1953	19,2	2,6	12,0	1962	6,4	1962	13,7	2,3	18,9	1908	31,1	1953	24,9	3,5	16,6	1958
9	25,1	1946	19,3	2,7	12,0	1958	8,4	1962	13,7	2,3	18,8	1946	32,2	1953	25,0	3,8	15,6	1958
10	25,8	1946	19,9	2,6	14,0	1905	9,4	1899	14,3	2,2	19,5	1891	33,7	1946	25,9	3,3	19,7	1958

Число месяца	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная							
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
11	26,6	1946	19,9	3,0	11,4	1905	9,1	1899	14,5	2,1	18,7	1946	34,6	1946	25,7	4,0	14,6	1899
12	26,4	1957	18,6	3,2	9,2	1889	5,9	1899	13,9	2,4	18,0	1912	33,3	1946	24,0	4,6	10,6	1899
13	26,9	1946	19,2	3,0	12,3	1891	8,1	1905	14,0	2,8	19,0	1957	33,1	1946	24,7	3,9	15,1	1894
14	26,7	1946	19,3	2,8	10,2	1891	6,5	1891	13,6	2,6	19,1	1946	35,0	1939	24,9	3,3	17,6	1895
15	25,0	1972	19,2	3,0	10,9	1913	7,2	1913	13,9	2,4	18,7	1972	32,6	1892	24,9	3,9	15,6	1917
16	26,0	1954	19,4	3,3	9,7	1913	6,6	1913	13,5	2,9	19,5	1954	33,6	1892	25,2	4,0	17,0	1973
17	26,1	1954	19,3	3,3	11,9	1973	6,4	1913	13,9	3,1	22,3	1954	32,6	1954	25,3	4,2	15,9	1895
18	25,2	1954	19,8	3,2	9,7	1909	5,8	1934	13,6	3,0	20,2	1954	32,4	1968	25,9	4,3	17,1	1895
19	25,9	1948	20,7	2,7	13,5	1912	7,4	1958	14,4	2,8	21,1	1954	32,2	1968	27,0	3,4	20,5	1971
20	26,4	1951	20,6	2,8	13,0	1971	8,9	1900	15,0	2,5	19,9	1948	33,5	1951	26,4	3,9	15,6	1900
21	25,8	1896	20,3	2,9	10,8	1910	6,9	1945	14,7	2,9	20,8	1954	34,4	1896	26,6	3,5	18,9	1949
22	26,6	1946	20,7	2,7	14,5	1910	7,0	1910	15,0	2,9	19,5	1958	34,1	1946	27,1	3,3	18,5	1949
23	27,3	1946	21,1	2,9	14,6	1949	8,0	1942	15,3	2,3	19,7	1951	35,6	1951	27,3	4,1	18,8	1949
24	28,0	1946	21,0	3,2	13,5	1908	8,1	1949	15,4	2,6	20,3	1951	35,3	1946	27,3	4,2	18,9	1960
25	26,8	1962	21,1	3,3	12,4	1952	9,4	1908	15,2	2,6	20,4	1952	37,1	1957	27,1	4,5	16,1	1952
26	28,2	1904	21,1	2,6	15,5	1949,	9,8	1908	15,1	2,5	20,4	1901	32,7	1967	27,2	3,7	18,8	1949
27	26,6	1963	21,0	2,8	14,4	1969	10,8	1908	15,6	2,3	20,7	1967	35,0	1939	26,7	4,1	17,4	1966
28	27,0	1961	20,7	2,9	14,0	1972	9,5	1969	15,1	2,2	20,2	1974	34,6	1954	26,7	4,2	16,4	1972
29	27,5	1963,	20,4	3,1	14,5	1962	7,9	1962	14,7	2,4	20,6	1968	33,6	1898	26,4	4,2	17,2	1952
30	28,0	1968	20,8	3,2	14,5	1914	9,9	1962	14,9	2,5	20,0	1963	37,0	1938	26,0	4,2	16,9	1950
1	27,4	1905	*20,8	3,0	14,1	1964	10,4	1900,	15,1	2,7	20,4	1895	33,3	1950	*26,0	3,4	*17,7	1971
2	26,8	1902	21,0	3,0	14,5	1964	5,7	1956	15,3	3,1	23,1	1902	37,5	1938	26,2	3,9	17,7	1914
3	26,9	1911	21,0	2,5	14,2	1964	9,5	1943	15,3	2,7	20,7	1895	*32,6	1899	26,4	3,0	17,1	1972
4	26,3	1904	20,9	2,7	13,8	1902	9,5	1902	*15,0	2,3	21,9	1895	34,1	1900	27,1	3,4	19,9	1968

Июль

5	28,2	1916	21,5	3,1	14,6	1912	10,0	1902	15,1	2,4	*19,6	1891	34,1	1900	28,3	3,4	21,4	1972
6	27,0	1891	21,0	3,2	13,8	1902	9,9	1893	15,3	2,8	21,1	1891	35,1	1900	27,9	3,4	20,1	1896
7	28,2	1968	21,0	2,8	15,0	1902	10,2	1965	15,3	2,7	21,1	1966	35,6	1900, 1968	27,4	3,6	18,1	1896
8	29,1	1968	21,3	2,8	15,1	1974	9,9	1912	15,1	2,2	20,5	1968	36,3	1968	27,8	3,7	18,8	1974
9	28,9	1947	21,5	2,7	15,6	1974	10,8	1964	15,5	2,4	22,5	1947, 1968	35,5	1947	27,9	3,9	20,4	1974
10	27,0	1947	21,1	2,7	16,2	1908	10,4	1945	15,6	2,2	20,4	1968	35,1	1947	27,4	3,6	21,7	1952
11	26,4	1951, 1953	21,4	2,4	15,3	1913	11,4	1908, 1952	15,6	2,3	19,9	1906	34,9	1951	27,5	3,1	20,6	1974
12	26,6	1951	21,5	2,3	16,7	1969	9,0	1935	15,6	2,3	20,4	1970	35,5	1951, 1959	27,5	3,6	19,9	1969
13	27,6	1959	21,6	2,8	*13,7	1969	10,9	1911	16,0	2,3	24,3	1951	36,5	1951	28,4	3,7	15,8	1969
14	27,6	1959	21,8	2,6	13,9	1969	9,7	1937	16,0	2,6	22,5	1959	34,1	1892	28,3	3,5	*14,8	1969
15	27,9	1972	22,2	2,7	14,1	1969	11,8	1909	16,7	2,1	21,5	1972	37,1	1894	28,6	3,6	15,7	1969
16	28,0	1972	22,0	2,9	14,5	1902	10,5	1902	15,9	2,5	21,6	1972	37,0	1894	29,6	3,4	22,3	1892
17	28,4	1908	22,2	2,9	15,5	1912	10,5	1902	16,4	2,1	22,1	1958	37,1	1894	29,3	3,6	22,1	1947
18	28,8	1959	22,4	2,7	16,9	1912	10,1	1954	16,3	2,7	22,7	1959	37,0	1894	29,3	3,5	22,7	1948
19	29,4	1946	*22,6	2,7	16,5	1968	12,9	1891	*16,5	2,0	21,4	1946	37,1	1946	28,5	3,9	20,2	1965
20	29,6	1903	22,2	2,7	17,2	1971	10,3	1956	16,1	2,6	21,2	1966	34,9	1946	28,7	3,6	18,7	1971
21	29,6	1903	22,0	2,7	15,6	1949	10,1	1907	15,9	2,4	20,1	1896	34,7	1943	28,5	3,6	16,2	1971
22	26,6	1945	22,0	2,8	13,6	1949, 1971	11,0	1893, 1949	15,5	2,5	21,8	1960	35,6	1900	28,4	4,2	15,8	1949
23	26,6	1900	22,0	2,7	16,4	1906	10,7	1951	15,4	2,3	20,7	1966	37,6	1895	29,1	4,0	20,1	1968
24	26,5	1959	22,1	2,5	17,0	1956	7,9	1901	15,9	2,8	21,1	1964	35,6	1896, 1900	28,5	3,6	20,7	1956
25	27,2	1959	22,0	2,8	16,2	1956	9,9	1898	16,1	2,2	20,5	1959	36,9	1896	28,2	4,0	20,5	1892
26	27,9	1896	21,8	2,9	16,1	1917	11,1	1913, 1954	15,9	2,4	20,5	1972	37,9	1896	27,8	3,9	20,6	1917
27	30,2*	1909	21,9	3,1	14,6	1917	10,5	1974	15,9	2,7	*22,8	1909	35,1	1896	28,1	4,1	17,9	1917
28	27,1	1946	22,4	2,2	17,8	1965	10,1	1952	15,9	2,5	22,9	1900	36,6	1895	28,9	3,1	*23,6	1967, 1968
29	27,9	1893, 1946	22,5	2,9	15,6	1973	11,9	1892	16,2	2,1	20,5	1971	38,6	1895	29,3	3,9	19,0	1973
30	29,0	1895	22,6	3,0	16,1	1915	11,0	1913	*16,6	2,9	23,0	1954	*38,3	1895	*29,5	4,0	20,2	1915
31	28,1	1959	22,6	3,0	15,4	1913	10,8	1913	16,5	2,7	22,6	1895	36,4	1896	29,1	3,9	19,7	1915

Число месяца	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная							
	наиболее высокая	год	средняя	°	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	°	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	°	наиболее низкая	год
1	28,5	1896	21,8	2,7	15,5	1968	10,8	1913	16,3	2,8	20,6	1956	36,7	1896	27,8	4,0	19,6	1962
2	28,5	1895	21,5	2,8	15,6	1968	9,6	1968	15,9	2,6	21,5	1896	38,6	1895	27,7	3,3	21,2	1968
3	27,5	1895	21,8	2,8	16,2	1964	9,9	1968	15,5	2,5	22,5	1901	37,1	1895	28,3	3,5	21,2	1964
4	28,3	1895	21,9	3,1	15,1	1945	10,1	1907	15,7	2,7	21,1	1961	38,1	1895	27,9	3,9	19,4	1964
5	29,8	1905	21,6	3,2	16,3	1950, 1958	10,2	1969	15,9	2,7	22,1	1905	38,1	1895	27,7	3,8	19,6	1950
6	29,8	1905	22,0	3,0	16,4	1950	10,8	1964	15,5	2,8	22,6	1909	35,5	1954	28,5	3,5	22,0	1950
7	28,4	1905	22,3	2,9	16,2	1906	9,2	1934	15,8	3,1	23,4	1905	37,3	1896	28,9	4,0	20,9	1959
8	28,3	1904	22,2	3,1	15,4	1906	9,5	1932	15,7	2,6	20,9	1896	37,1	1896	29,3	3,8	23,1	1960
9	28,1	1963	21,7	3,1	15,2	1916	8,8	1916	15,4	2,9	21,6	1963	35,6	1900	29,4	4,0	20,5	1915
10	29,2	1951	22,4	3,1	16,1	1914	9,5	1906	16,1	2,8	20,9	1951	39,3	1922	29,7	4,3	20,4	1914
11	30,0	1946	22,4	2,9	17,4	1955	10,9	1958	16,3	2,7	21,4	1951	37,5	1951	29,4	3,8	21,0	1966
12	30,0	1946	21,7	3,2	15,0	1912	10,9	1958	16,1	2,6	21,4	1905	37,8	1951	28,7	4,2	18,6	1899
13	31,3	1946	21,3	2,8	13,6	1902	10,8	1910	15,7	2,8	28,3	1946	38,1	1946	28,5	4,0	21,3	1965
14	27,9	1946	21,0	3,4	12,9	1902	8,9	1965	15,2	3,0	21,0	1957	36,6	1946	28,5	3,8	21,1	1973
15	28,8	1957	21,2	3,1	13,9	1910	8,9	1902	15,1	2,8	20,4	1957	36,6	1946	28,5	3,8	21,1	1965
16	28,2	1957	21,0	3,1	15,8	1910	10,2	1910	15,2	3,4	21,4	1957	38,6	1946	28,5	4,5	21,6	1964
17	27,1	1952	20,7	2,7	15,6	1895	8,0	1943	14,4	2,6	20,7	1962	35,4	1946	27,7	3,9	20,1	1895
18	28,6	1946	20,9	3,1	15,4	1961	8,4	1911	14,9	2,3	19,3	1969	36,7	1946	27,7	4,7	19,7	1895
19	29,2	1946	20,9	3,0	12,8	1949	9,4	1893	15,0	2,7	20,4	1952	37,8	1946	27,6	4,5	15,7	1949
20	29,1	1946	20,9	3,1	10,2	1949	8,0	1949	14,9	2,6	22,2	1945	37,9	1946	27,5	4,8	12,5	1949
21	28,4	1946	20,9	3,4	10,7	1949	8,4	1899	14,7	2,9	20,5	1951	36,6	1946	27,6	5,0	14,5	1949
22	27,1	1946	20,6	3,4	12,5	1914	7,1	1914	14,6	3,0	23,4	1951	36,6	1946	28,0	4,5	16,5	1949
23	26,8	1946	20,6	3,4	13,9	1907	7,3	1914	14,6	3,0	21,6	1911	35,1	1900,	28,2	4,6	18,1	1970
24	26,3	1903	20,4	2,8	14,6	1912	6,6	1907	14,4	3,1	19,3	1966	34,1	1946	27,3	4,2	18,6	1899
25	27,1	1903	19,9	2,5	14,1	1971	8,5	1942	14,1	2,4	18,5	1958	33,6	1900	26,8	3,7	16,6	1971
26	26,7	1903	20,0	2,5	12,6	1971	7,3	1971	13,6	2,6	19,1	1905	35,1	1903	27,1	3,9	16,6	1899

Август

27	28,7	1905	20,1	2,5	14,3	1899	7,6	1973	14,4	2,4	19,9	1959	34,6	1900	26,0	3,9	17,1	1899
28	26,5	1894	19,8	2,9	13,2	1906	7,8	1973	13,9	2,6	20,1	1905	34,6	1900	26,0	3,7	18,0	1958
29	25,5	1905	19,3	3,1	13,1	1906	7,7	1906, 1945	13,6	2,7	18,9	1969	32,5	1896, 1956	25,2	4,3	16,7	1958
30	25,7	1956	19,4	3,2	12,0	1947	6,3	1966	13,7	2,4	20,1	1905	35,8	1956	25,5	4,6	14,7	1947
31	26,1	1896	19,3	3,0	12,8	1947	5,5	1966	13,0	2,6	19,1	1896	34,3	1896	26,0	4,4	16,7	1947

Сентябрь

1	26,6	1892	19,2	2,8	13,8	1915	7,1	1903	13,5	2,9	18,2	1952	33,1	1892	25,5	4,1	18,8	1958
2	24,3	1896	18,9	3,0	12,4	1893	7,3	1915	13,1	3,0	19,5	1951	32,3	1897	24,9	4,0	17,1	1893
3	25,4	1897	18,5	3,0	10,7	1958	6,1	1962	12,6	3,3	17,9	1896	34,6	1897	25,5	4,3	14,4	1958
4	25,3	1897	18,1	3,3	12,1	1958	6,6	1914	12,4	3,2	18,6	1897	35,1	1897	24,6	4,4	15,7	1893
5	24,6	1897	18,2	3,3	11,1	1898	5,9	1945	12,1	3,3	18,9	1894	30,8	1897	25,4	4,2	17,8	1947
6	24,2	1963	18,4	3,4	11,3	1914	4,4	1959	12,4	3,1	19,0	1891	35,5	1931	25,9	4,8	14,6	1914
7	25,6	1946	18,1	3,8	9,0	1953	4,4	1959	12,7	3,7	19,8	1946	33,8	1946	25,5	5,2	12,5	1953
8	25,8	1946	17,3	3,8	9,9	1953	2,9	1953	12,2	3,4	19,7	1952	34,6	1892	24,9	4,9	12,6	1971
9	26,3	1946	17,1	2,9	10,3	1971	5,4	1945	11,5	3,1	18,1	1946	37,3	1946	24,2	4,1	16,4	1971
10	23,6	1946	17,2	2,7	10,8	1901	4,0	1913	11,0	2,7	17,9	1952	35,0	1946	24,1	4,0	16,8	1915, 1968
11	22,9	1909	17,1	2,9	10,5	1911	4,4	1968	11,5	2,8	16,1	1963	31,6	1898	23,4	3,8	16,3	1894
12	24,3	1905	17,2	3,1	11,3	1893	5,6	1951	11,4	2,8	16,1	1964	32,9	1898	23,5	4,3	15,8	1956
13	24,1	1902	16,8	3,4	11,0	1956	3,9	1893	11,7	3,1	17,4	1892	30,5	1937	23,4	4,3	14,3	1960
14	24,6	1905	16,1	3,6	8,8	1956	3,3	1945	10,7	3,2	17,4	1892	32,1	1892	22,2	5,3	10,2	1956
15	24,6	1892	16,0	3,7	8,9	1894	3,7	1891	10,6	3,4	17,9	1892	33,6	1892	22,5	5,5	11,3	1894
16	22,9	1892	16,1	3,3	10,1	1897	2,5	1891	10,5	3,6	18,4	1892	31,1	1968	22,2	4,4	14,2	1971
17	25,5	1968	15,7	3,3	9,8	1952, 1971	0,1	1952	10,2	3,2	18,0	1968	35,6	1968	22,6	4,5	11,7	1971
18	23,9	1913	15,4	4,1	6,4	1894	2,8	1894	10,4	3,5	17,0	1968	30,1	1951	22,3	4,9	10,1	1894
19	23,1	1913	15,2	3,9	6,8	1904	0,3	1938	9,3	4,0	16,6	1909	30,7	1945	22,0	4,8	10,9	1971
20	21,6	1913	15,1	3,4	7,7	1904	0,7	1910	9,9	3,4	15,7	1913	32,7	1945	22,0	4,7	8,9	1971
21	23,0	1954	14,8	3,7	7,1	1915	0,1	1910	9,7	3,6	18,0	1897	31,3	1954	20,9	4,9	11,7	1915
22	22,5	1897	14,2	3,6	6,4	1915	2,1	1915	9,6	3,6	18,7	1954	30,1	1897	20,6	5,2	10,7	1915
23	20,4	1945	13,7	3,3	6,8	1902	1,3	1932	9,1	3,5	16,0	1974	30,5	1945	20,2	4,1	11,6	1915
24	20,1	1945	13,3	2,9	7,4	1916, 1956	1,0	1907	8,4	3,7	17,2	1974	29,6	1945	20,4	4,1	12,9	1914
25	21,6	1953	13,1	3,1	7,1	1956	-0,5	1956	8,0	3,4	15,1	1953	30,1	1953	20,1	4,2	8,9	1914
26	21,4	1945, 1953	13,4	3,6	3,7	1906	-1,4	1917	7,9	3,9	16,7	1945	30,3	1945	21,1	4,1	10,0	1914

Число месяца	Средняя суточная				Минимальная				Максимальная							
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
27	20,3	1896	13,6	3,1	3,7	1906	8,3	4,1	17,5	1896	31,8	1932	21,0	4,0	10,8	1968
28	21,6	1896	14,0	3,1	6,5	1970	8,5	3,7	17,3	1896	30,1	1896	20,9	4,1	9,1	1970
29	19,3	1905	13,7	3,0	5,2	1970	8,8	3,5	14,6	1915	30,0	1943	20,3	4,5	10,3	1970
30	21,2	1900	13,7	3,3	6,1	1959	8,4	3,5	14,9	1900	29,6	1900	21,0	4,2	10,3	1959

Октябрь

1	20,4	1900	13,4	3,1	7,2	1970	8,2	3,1	16,4	1898	30,1	1900	20,7	5,1	11,7	1960
2	22,2	1952	13,3	3,7	5,2	1916	8,1	3,3	15,5	1966	32,6	1952	20,0	5,1	10,4	1957
3	20,7	1952	13,1	3,5	6,2	1945	8,2	4,1	15,8	1952, 1965	30,6	1899	19,6	4,9	10,7	1957
4	19,8	1900, 1966	12,6	3,8	4,0	1946	7,6	3,6	13,9	1893	29,6	1900	19,3	5,1	10,6	1951
5	19,7	1963	12,2	3,8	3,1	1959	7,5	4,0	15,6	1963	28,3	1935	18,7	4,7	6,5	1959
6	19,4	1896	11,8	3,7	3,6	1971	7,0	3,7	14,6	1956	26,1	1899	18,1	4,8	5,4	1971
7	19,3	1893	12,2	3,2	4,7	1971	6,9	3,6	14,3	1896	27,9	1893	18,3	4,1	7,8	1971
8	18,1	1893	12,0	3,3	3,4	1914	7,0	2,9	13,5	1960	26,1	1893	17,6	4,2	8,7	1914
9	18,2	1913	11,2	3,8	3,6	1914	7,0	3,5	13,3	1955	28,6	1942	16,3	4,7	7,6	1946
10	17,5	1909	10,6	3,9	4,4	1946	6,1	3,7	13,4	1964	26,1	1896	16,4	5,1	6,5	1946
11	17,8	1917	10,4	3,6	3,3	1949	5,2	3,7	13,3	1905	25,1	1900	16,4	4,6	6,4	1956
12	18,6	1917	10,5	3,9	2,0	1949	5,6	4,5	14,5	1917	24,4	1917, 1966	16,1	4,7	7,6	1948
13	19,5	1917	10,2	3,9	1,8	1948	5,6	4,5	14,6	1964	24,2	1917	15,5	4,5	7,8	1959
14	17,1	1917	9,8	3,5	2,6	1959	5,2	4,1	14,1	1917	24,6	1896	15,6	4,0	6,4	1946
15	17,4	1968	9,8	3,2	2,6	1913	5,0	4,2	14,4	1964, 1974	24,3	1968	15,6	3,7	6,1	1898

16	17,8	1974	9,9	3,3	0,3	1911	-1,8	1911	5,0	3,5	13,9	1974	23,1	1967	15,7	3,6	8,0	1970
17	18,6	1973	9,4	3,8	0,7	1911	-5,7	1911	4,9	4,1	14,5	1967	25,5	1973	15,5	4,3	4,7	1971
18	18,6	1892	9,5	3,6	2,7	1951	-4,5	1970	4,9	4,0	15,4	1892	25,0	1967	15,7	4,4	4,9	1895
19	16,3	1954	8,9	3,3	0,3	1908	-3,7	1949	4,7	3,5	11,6	1955	23,3	1954	14,5	4,0	6,4	1972
20	16,7	1954	8,3	3,3	1,8	1903	-3,9	1949	4,2	3,5	12,0	1948	25,3	1954	13,6	4,6	6,0	1947
21	19,4	1896	8,5	3,7	1,3	1903	-3,0	1949	4,5	3,6	14,9	1896	25,1	1896	13,6	4,6	4,9	1947
22	17,8	1896	8,5	3,9	-0,4	1945	-5,1	1945	4,4	4,5	13,8	1966	26,6	1896	13,7	4,7	4,6	1947
23	14,8	1896	8,0	3,4	-0,3	1945	-7,6	1945	3,6	4,1	11,8	1964	23,6	1896	13,3	4,6	4,3	1947
24	18,8	1896	7,9	4,2	-0,5	1947	-4,9	1947	4,0	4,3	12,7	1957	28,1	1896	13,5	5,2	4,0	1946
25	16,5	1955	8,0	4,7	-2,2	1946	-7,2	1959	4,0	4,7	13,8	1955	25,1	1896	13,9	5,9	0,4	1946
26	16,4	1896, 1960	8,3	4,4	-1,6	1946	-5,8	1947	4,3	4,7	13,2	1964	26,4	1931	13,9	5,1	2,5	1946
27	16,8	1960	8,2	4,5	-4,6	1912	-6,4	1912	4,0	4,4	12,5	1960	23,5	1960	14,1	4,9	2,1	1947
28	19,4	1895	7,9	4,7	-7,6	1912	-9,8	1912	4,1	4,9	15,1	1895	23,4	1895	13,2	4,7	3,4	1971
29	15,1	1907, 1967	7,3	3,9	-1,4	1912	-10,8	1912	3,4	4,5	11,5	1907	20,9	1948	13,1	4,6	4,5	1915
30	17,2	1960	6,5	3,9	-1,1	1903	-6,3	1951	2,6	4,2	13,4	1967	25,1	1960	12,0	4,8	2,6	1915
31	15,2	1960	6,6	4,5	-4,4	1891	-16,5	1920	2,9	4,5	12,3	1967	21,6	1899	11,3	4,9	3,6	1966

Ноябрь

1	14,2	1952	6,0	4,5	-4,1	1891	-7,6	1891	3,1	4,4	11,8	1967	21,0	1932	10,3	4,9	1,1	1964
2	16,7	1896	6,1	4,5	-3,4	1953	-10,4	1953	2,7	4,9	13,0	1896	19,0	1962	10,7	4,6	-0,5	1973
3	16,6	1896	6,1	4,3	-2,2	1953	-10,0	1953	2,7	4,9	13,5	1896	20,3	1969	11,1	4,6	2,7	1946
4	14,3	1960	6,4	4,1	-1,4	1946	-7,8	1953	2,8	4,4	12,6	1960	22,4	1969	11,5	4,9	-0,3	1946
5	14,0	1960	5,8	4,4	-3,5	1907	-7,1	1907	2,7	4,7	11,4	1948	23,1	1963	10,4	5,3	0,1	1956
6	15,4	1960	5,5	4,8	-4,0	1907	-9,3	1945	2,3	5,3	13,5	1960	23,6	1963	10,5	5,0	0,4	1946
7	16,5	1960	5,1	5,0	-8,5	1907	-13,9	1907	1,4	5,2	14,9	1960	20,9	1960	10,5	4,9	-0,5	1946
8	15,2	1960	4,9	5,1	-5,9	1891	-14,0	1891	1,4	5,6	11,5	1960	21,5	1960	9,7	5,6	-0,7	1956
9	12,3	1949	4,7	4,5	-5,7	1956	-10,1	1891	1,3	5,3	10,0	1949	18,6	1936	9,4	4,4	-3,1	1956
10	13,7	1895	4,8	4,3	-7,1	1897	-10,3	1953	1,2	4,7	8,9	1895	19,6	1951	9,2	5,5	-6,4	1897

Число месяца	Средняя суточная						Минимальная						Максимальная					
	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год	наиболее низкая	год	средняя	σ	наиболее высокая	год	наиболее высокая	год	средняя	σ	наиболее низкая	год
11	13,5	1945	4,9	4,5	-7,3	1897	-11,6	1897	1,8	4,8	12,0	1945	18,8	1945	9,6	4,8	-0,4	1897
12	14,2	1945	5,1	4,1	-8,8	1897	-12,1	1897	2,2	4,3	13,0	1960	21,1	1945	9,1	4,8	-3,4	1897
13	13,6	1963	4,8	4,3	-7,4	1897	-16,3	1897	1,6	4,6	12,1	1960	22,1	1969	8,2	5,6	-5,9	1897
14	13,6	1969	5,0	4,6	-5,9	1908	-11,2	1908	1,7	4,9	10,9	1960	22,7	1969	8,6	5,3	-1,4	1897
15	13,4	1969	3,7	4,9	-12,2	1908	-14,9	1908	0,8	5,1	11,3	1960	20,8	1969	7,2	4,6	-4,1	1904
16	13,2	1901	3,8	4,7	-7,8	1908	-15,0	1942	0,6	4,9	11,4	1960	19,0	1943	6,3	4,6	-3,0	1965
17	14,9	1963	3,2	4,8	-8,7	1902	-11,5	1908	0,5	4,8	12,6	1963	21,7	1963	6,5	5,2	-5,8	1965
18	11,2	1903	2,5	4,7	-13,5	1902	-15,9	1902	-0,0	5,1	8,6	1909	14,3	1946	5,8	4,3	-5,4	1965
19	13,3	1966	2,7	4,2	-8,8	1902	-13,5	1916	-0,7	4,7	10,4	1893	18,8	1966	6,1	4,4	-0,6	1892
20	12,7	1962	2,8	4,8	-7,0	1902	-12,9	1945	-0,2	4,7	9,5	1962	16,7	1962	5,7	4,6	-2,8	1956
21	13,5	1962	2,0	4,3	-6,7	1902	-12,4	1902	-1,0	4,6	11,9	1962	18,2	1969	5,4	5,1	-3,8	1956
22	13,1	1911	2,0	4,2	-5,3	1902	-12,4	1935	-0,8	4,0	7,5	1966	15,7	1965, 1969	4,8	4,7	-2,5	1971
23	15,4	1911	1,9	4,5	-8,2	1902	-12,9	1902	-1,1	4,4	11,3	1911	17,9	1969	5,1	4,3	-1,8	1956
24	11,1	1969	1,7	4,6	-9,6	1914	-14,3	1902	-1,0	4,9	9,1	1962	19,5	1969	5,7	4,4	-1,9	1953
25	13,6	1969	1,5	4,5	-7,5	1953	-13,9	1902	-1,4	4,6	10,7	1966	18,6	1898	4,9	5,1	-5,2	1953
26	12,1	1969	1,0	4,9	-9,3	1948	-13,6	1892	-1,8	5,2	7,7	1962	17,6	1969	4,3	5,4	-5,0	1965
27	11,7	1969	1,2	4,8	-11,3	1892	-14,6	1892	-1,8	5,7	8,1	1891	17,1	1969	4,4	5,1	-8,9	1892
28	11,9	1949	0,9	5,6	-17,0	1892	-20,6	1892	-2,1	5,7	7,1	1949	16,7	1949	4,0	5,8	-12,4	1892
29	10,1	1899	0,8	5,2	-15,1	1892	-21,6	1892	-2,2	5,9	8,3	1949	17,6	1899	5,2	5,9	-9,4	1892
30	10,1	1899	1,2	5,5	-10,8	1892	-19,5	1931	-2,0	5,7	8,1	1893	14,6	1898	5,4	5,9	-7,4	1892
Декабрь																		
1	11,8	1903	2,4	5,2	-9,4	1895	-14,1	1892	-0,8	5,9	8,1	1898	15,2	1947	6,1	5,9	-6,2	1957
2	13,1	1903	1,7	4,6	-10,0	1895	-13,4	1895	-0,9	4,6	7,5	1971	15,7	1961	5,7	5,9	-8,1	1957
3	10,8	1947	0,6	5,2	-13,4	1896	-15,0	1896	-1,9	5,2	8,5	1947	15,7	1947	3,8	6,4	-11,9	1896

4	11,2	1964	0,2	5,3	-12,2	1896	-16,8	1957	-2,6	5,9	8,0	1950	14,3	1964	3,9	5,1	-7,1	1957
5	9,4	1915	0,8	4,7	-11,8	1902	-13,0	1896	-2,5	4,5	8,1	1947	14,6	1961	4,8	5,3	-9,7	1957
6	10,0	1969	1,1	4,2	-8,1	1959	-12,9	1902	-2,0	4,5	7,4	1947	15,8	1969	5,0	4,7	-6,0	1957
7	10,5	1969	0,5	4,8	-12,8	1959	-14,0	1959	-2,0	4,7	9,0	1969	13,2	1969	4,1	5,3	-10,1	1959
8	10,7	1960	0,3	5,0	-11,8	1959	-13,3	1959	-2,3	5,3	8,4	1960	15,7	1960	3,8	5,7	-9,9	1959
9	10,3	1960	0,2	5,0	-11,5	1952	-17,6	1952	-2,7	5,1	7,8	1960	14,5	1915	3,5	5,6	-8,8	1959
10	10,4	1960	0,4	4,9	-11,8	1945	-13,1	1945	-2,3	5,2	7,3	1949	16,1	1960	3,1	5,3	-8,5	1959
11	10,1	1960	0,4	5,0	-11,2	1968	-14,2	1945	-2,2	5,6	8,2	1965	13,1	1960	3,3	5,2	-8,3	1959
12	9,8	1960	0,5	4,9	-10,6	1968	-14,2	1893, 1968	-2,0	4,7	6,9	1960	13,8	1915	3,0	5,2	-8,9	1899
13	10,1	1950	-0,2	5,0	-12,2	1899	-15,2	1899	-2,5	4,9	7,1	1910	14,1	1915	2,2	5,0	-8,4	1899
14	11,8	1957	0,1	5,3	-13,0	1948	-15,3	1948	-2,9	4,9	7,9	1904	16,3	1957	2,7	5,5	-8,7	1963
15	9,7	1916	0,4	5,7	-14,6	1948	-19,8	1948	-2,2	5,9	7,0	1916	11,5	1957	2,0	5,4	-9,5	1948
16	10,1	1916	0,4	4,9	-10,4	1946	-15,3	1948	-2,3	5,1	7,2	1916	10,6	1958	2,6	4,7	-7,4	1946
17	7,2	1950	-0,3	4,9	-11,5	1902	-13,6	1946	-2,9	5,2	6,3	1050	8,8	1949, 1950	2,1	4,5	-8,9	1946
18	8,7	1950	-0,5	5,2	-15,9	1946	-18,1	1946	-3,4	5,8	8,3	1950	14,1	1958	2,2	5,1	-8,9	1946
19	7,7	1898	-1,2	5,6	-19,0	1946	-22,4	1946	-4,2	6,2	5,1	1949	13,2	1958	2,1	6,1	-13,4	1946
20	8,6	1960	-0,8	5,6	-17,5	1946	-22,2	1946	-3,7	5,9	5,8	1960	11,9	1960	1,9	5,5	-12,4	1899
21	8,2	1958	-1,5	4,9	-15,2	1946	-22,1	1948	-4,1	5,8	6,0	1958	9,6	1958	1,2	4,0	-8,2	1899
22	7,9	1901	-1,4	4,7	-12,5	1946	-18,0	1946	-4,1	5,2	5,9	1901	11,1	1971	0,9	4,4	-8,9	1897
23	8,6	1960	-1,4	4,6	-13,2	1902	-15,9	1902	-3,8	5,1	6,6	1960	10,9	1960	0,5	4,4	-9,2	1969
24	6,2	1901	-1,8	4,8	-17,8	1902	-19,9	1902	-4,4	5,3	2,6	1974	10,3	1960	0,5	4,3	-11,9	1969
25	6,6	1958	-2,0	5,0	-13,2	1899	-17,9	1902	-4,5	5,5	3,7	1958	9,7	1958	0,1	4,8	-9,4	1899
26	5,8	1973	-1,5	4,9	-14,4	1948	-20,0	1948	-4,3	5,4	4,3	1973	9,1	1964	0,6	5,2	-9,4	1948
27	10,1	1964	-1,1	4,4	-10,5	1969	-13,9	1948	-4,1	4,9	3,8	1964	14,8	1964	1,3	4,8	-7,4	1969
28	5,9	1913	-1,1	4,5	-14,1	1969	-18,9	1969	-3,6	4,7	2,5	1964	9,9	1964	1,3	4,7	-9,4	1969
29	7,0	1974	-1,4	5,3	-13,1	1895	-21,5	1942	-4,1	5,6	3,4	1947, 1974	11,1	1974	0,9	5,8	-11,3	1895
30	9,7	1913	-0,7	5,6	-17,3	1895	-20,6	1895	-3,5	5,9	5,5	1913	10,8	1947	1,1	5,9	-15,7	1895
31	9,5	1970	-1,1	5,1	-19,1	1895	-21,8	1895	-3,6	5,7	6,5	1970	13,0	1970	0,9	4,9	-16,7	1895

Таблица 5

Повторяемость (%) сочетаний температуры и относительной влажности воздуха за холодный и теплый периоды

Влажность, %	Температура, °С														Сумма		
	-28,0... -24,1	-24,0... -20,1	-20,0... -16,1	-16,0... -12,1	-12,0... -8,1	-8,0... -4,1	-4,0... -0,1	0,0... 3,9	4,0... 7,9	8,0... 11,9	12,0... 15,9	16,0... 19,9	20,0... 23,9	24,0... 27,9			
Октябрь—март																	
11—20	—	—	—	—	—	—	0,01	0,03	0,02	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,02	0,1
21—30	—	—	—	—	—	—	0,01	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	1,7
31—40	—	—	—	—	—	—	0,01	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	4,1
41—50	—	—	—	—	0,04	0,2	0,3	0,2	0,6	0,8	0,9	0,7	0,3	0,04	—	—	7,7
51—60	—	—	0,01	0,2	0,3	0,5	1,0	1,1	1,2	1,4	1,2	0,6	0,2	—	—	—	13,3
61—70	—	0,01	0,2	0,4	1,0	1,3	2,4	2,2	2,3	1,8	1,1	0,5	0,1	—	—	—	20,9
71—80	0,02	0,03	0,3	1,1	1,8	2,6	4,1	4,6	3,1	2,1	0,8	0,3	0,01	—	—	—	27,4
81—90	0,03	0,1	0,3	0,8	1,4	3,2	6,4	7,3	3,8	2,5	1,3	0,3	—	—	—	—	24,7
91—100	—	—	—	0,04	0,4	1,2	6,3	9,5	4,2	2,1	0,9	0,04	—	—	—	—	100
Сумма	0,1	0,1	0,8	2,5	4,9	9,0	20,6	25,0	15,3	11,0	6,7	3,1	1,0	0,2	—	—	100
Влажность, %	Температура, °С														Сумма		
	-8,0... -4,1	-4,0... -0,1	0,0... 3,9	4,0... 7,9	8,0... 11,9	12,0... 15,9	16,0... 19,9	20,0... 23,9	24,0... 27,9	28,0... 31,9	32,0... 35,9						
Апрель—сентябрь																	
11—20	—	—	—	—	—	—	0,01	0,01	0,01	0,02	0,1	0,02	0,02	0,02	—	—	0,2
21—30	—	—	—	—	—	0,1	0,04	0,2	0,6	0,6	0,8	1,0	0,2	—	—	—	2,9
31—40	—	—	0,03	0,1	0,2	0,4	1,2	2,6	3,6	2,4	3,6	2,4	0,3	—	—	—	10,8
41—50	—	0,01	0,04	0,1	0,3	1,1	2,6	4,8	4,0	4,0	1,5	0,1	—	—	—	—	14,6

Влажность, %	Температура, °С											Сумма
	-8,0... -4,1	-4,0... -0,1	0,0... 3,9	4,0... 7,9	8,0... 11,9	12,0... 15,9	16,0... 19,9	20,0... 23,9	24,0... 27,9	28,0... 31,9	32,0... 35,9	
51—60	—	0,04	0,1	0,2	0,6	1,7	4,4	4,6	2,6	0,3	0,03	14,6
61—70	—	0,03	0,2	0,5	1,1	3,3	5,2	3,9	0,9	0,05	—	15,2
71—80	—	0,1	0,2	1,0	2,2	5,5	5,7	2,5	0,1	—	—	17,3
81—90	—	0,04	0,3	1,1	3,3	6,5	5,8	1,0	0,01	—	—	18,1
91—100	0,01	0,1	0,3	0,5	1,5	2,5	1,4	0,1	—	—	—	6,4
Сумма	0,01	0,3	1,2	3,5	9,3	21,1	26,5	20,1	12,1	5,3	0,7	100

Таблица 6

Повторяемость (%) сочетаний температуры и относительной влажности воздуха по месяцам

Влажность, %	Температура, °С											Сумма
	-28,0... -24,1	-24,0... -20,1	-20,0... -16,1	-16,0... -12,1	-12,0... -8,1	-8,0... -4,1	-4,0... -0,1	0,0... 3,9	4,0... 7,9	8,0... 11,9		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Январь

Утро (5—11 ч)

41—50	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	0,1
51—60	—	—	—	1,1	0,9	0,5	0,3	0,0	—	—	—	2,8
61—70	—	0,1	1,6	0,9	2,0	0,7	2,0	1,6	0,2	—	—	9,1
71—80	0,2	0,4	1,9	6,3	5,3	5,5	3,0	2,8	0,2	—	—	25,6
81—90	0,4	1,4	2,8	2,5	4,8	10,0	10,0	5,5	0,0	—	—	37,4
91—100	—	—	—	—	1,2	2,3	9,0	11,7	0,8	—	—	25,0
Сумма	0,6	1,9	6,3	10,8	14,2	19,0	24,4	21,6	1,2	—	—	100

Влажность, %	Температура, °C										Сумма
	-28,0... -24,1	-24,0... -20,1	-20,0... -16,1	-16,0... -12,1	-12,0... -8,1	-8,0... -4,1	-4,0... -0,1	0,0... 3,9	4,0... 7,9	8,0... 11,9	
День (12—16 ч)											
31—40	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	0,3
41—50	—	—	—	—	0,5	0,2	0,6	0,5	—	—	1,8
51—60	—	—	0,3	1,9	1,6	2,7	2,3	2,0	0,5	0,1	11,4
61—70	—	—	0,4	2,5	3,8	2,7	5,5	3,4	1,5	0,2	20,0
71—80	—	—	0,6	3,5	4,3	5,6	6,9	4,5	1,1	0,2	26,7
81—90	—	—	0,2	0,6	1,7	4,7	9,1	5,5	1,0	—	22,8
91—100	—	—	—	—	0,7	0,9	3,8	10,5	1,0	0,1	17,0
Сумма	—	—	1,5	8,5	12,6	16,8	28,5	26,4	5,1	0,6	100
Вечер (17—22 ч)											
31—40	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	0,1
41—50	—	—	—	—	0,1	—	0,3	0,2	—	—	0,6
51—60	—	—	—	0,9	1,3	1,1	1,1	0,9	—	—	5,3
61—70	—	—	0,6	2,6	3,2	3,2	4,7	1,3	0,4	—	16,0
71—80	—	0,3	1,1	3,7	5,6	6,8	7,8	4,1	0,2	—	29,6
81—90	—	0,4	1,1	1,5	3,4	5,3	9,0	7,5	0,4	0,1	28,7
91—100	—	—	—	—	0,6	0,9	5,3	11,2	1,3	0,4	19,7
Сумма	—	0,7	2,8	8,7	14,2	17,3	28,3	25,2	2,3	0,5	100
Ночь (23—04 ч)											
41—50	—	—	—	—	—	0,2	—	—	—	—	0,2
51—60	—	—	—	0,6	0,8	0,9	0,3	0,1	—	—	2,7
61—70	—	—	1,3	1,0	1,9	2,2	2,2	0,9	0,4	—	9,9
71—80	0,2	0,2	1,4	4,4	4,7	4,4	7,0	3,9	—	—	26,2
81—90	0,2	1,6	2,7	3,6	5,8	8,0	9,2	6,5	0,1	—	37,7
91—100	—	—	—	—	1,0	1,8	8,0	11,3	1,1	0,1	23,3
Сумма	0,4	1,8	5,4	9,6	14,2	17,5	26,7	22,7	1,6	0,1	100

Влажность, %	Температура, °С						Сумма
	8,0 ... 11,9	12,0 ... 15,9	16,0 ... 19,9	20,0 ... 23,9	24,0 ... 27,9	28,0 ... 31,9	

Июль

Утро (05—11 ч)

21—30	—	—	—	—	—	0,01	—	0,01
31—40	—	—	—	0,5	1,3	0,6	—	2,4
41—50	—	—	0,5	2,4	3,2	0,9	—	7,0
51—60	—	0,2	3,6	9,1	7,5	0,5	—	20,9
61—70	—	1,4	5,4	5,9	2,2	—	—	14,9
71—80	0,2	4,0	10,8	8,1	0,2	—	—	23,3
81—90	0,2	7,2	15,7	3,0	—	—	—	26,1
91—100	0,0	3,1	2,1	0,2	—	—	—	5,4
Сумма	0,4	15,9	38,1	29,2	14,4	2,0	—	100

День (12—16 ч)

11—20	—	—	—	—	—	0,2	0,1	0,3
21—30	—	—	—	—	—	4,2	0,6	6,6
31—40	—	—	—	2,2	1,8	10,6	2,4	26,2
41—50	—	—	1,0	6,6	13,0	10,8	0,7	32,1
51—60	—	—	1,7	4,7	8,1	2,2	—	16,7
61—70	—	0,3	2,1	3,7	2,7	—	—	8,8
71—80	—	0,6	1,4	2,3	0,6	—	—	4,9
81—90	—	1,1	1,6	1,0	—	—	—	3,7
91—100	0,2	0,2	0,2	0,1	—	—	—	0,7
Сумма	0,2	2,2	8,0	20,6	36,8	28,4	3,8	100

Влажность, %	Температура, °C							Сумма
	8,0... 11,9	12,0... 15,9	16,0... 19,9	20,0... 23,9	24,0... 27,9	28,0... 31,9	32,0... 35,9	

Вечер (17—22 ч)

11—20	—	—	—	—	—	0,1	—	0,1
21—30	—	—	—	—	2,0	2,3	0,3	4,6
31—40	—	—	—	2,2	7,4	6,0	0,6	16,2
41—50	—	—	1,5	7,5	10,5	4,6	0,2	24,3
51—60	—	0,1	3,9	8,9	8,9	0,5	—	22,3
61—70	—	0,7	4,0	7,6	2,2	—	—	14,5
71—80	—	1,9	2,5	4,4	0,1	—	—	8,9
81—90	—	0,6	5,2	2,6	—	—	—	8,4
91—100	—	0,5	0,2	—	—	—	—	0,7
Сумма	—	3,8	17,3	33,2	31,1	13,5	1,1	100

Ночь (23—04 ч)

31—40	—	—	0,1	0,1	—	—	—	0,2
41—50	—	—	0,6	1,0	0,1	—	—	1,7
51—60	—	—	4,5	4,4	0,3	—	—	9,2
61—70	—	2,5	9,2	7,8	1,0	—	—	20,5
71—80	0,6	5,4	17,0	7,1	0,1	—	—	30,2
81—90	1,1	6,6	20,4	3,6	—	—	—	31,7
91—100	0,2	3,6	2,6	0,1	—	—	—	6,5
Сумма	1,9	18,1	54,4	24,1	1,5	—	—	100

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Введение	4
1.1. Физико-географические условия местоположения города и его окрестностей	—
1.2. Краткая история и характеристика материала метеорологических наблюдений	6
2. Радиационный и световой режим	9
2.1. Солнечная радиация и радиационный баланс	18
2.2. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей	22
2.3. Естественная освещенность	22
3. Особенности атмосферной циркуляции	23
3.1. Атмосферное давление	25
3.2. Ветер	28
4. Термический режим	38
4.1. Температура воздуха	—
4.2. Температура почвы	50
5. Режим увлажнения	55
5.1. Влажность воздуха	—
5.2. Атмосферные осадки	60
5.3. Снежный покров и метели	69
6. Режим облачности и атмосферные явления	73
6.1. Облачность	—
6.2. Метеорологическая дальность видимости	77
6.3. Туманы	79
6.4. Гололедно-изморозевые явления	81
6.5. Грозы и град	85
6.6. Засушливые явления	88
7. Климатическая характеристика сезонов	92
8. Мезо- и микроклиматические особенности города и его окрестностей	107
8.1. Влияние озеленения на микроклимат	116
9. Загрязнение воздушного бассейна	119
10. Комплексные характеристики	125
10.1. Характеристика биоклимата городской среды	128
11. Изменения и колебания климата	135
Список литературы	141
Приложение	143
Таблица 1. Повторяемость (%) температуры воздуха при различном направлении ветра	—
Таблица 2. Повторяемость (%) направления ветра на разных высотах	145
Таблица 3. Средняя скорость ветра (м/с) в различные часы суток на разных высотах	147
Таблица 4. Средняя, минимальная и максимальная температура воздуха (°С)	148
Таблица 5. Повторяемость (%) сочетаний температуры и относительной влажности воздуха за холодный и теплый периоды	162
Таблица 6. Повторяемость (%) сочетаний температуры и относительной влажности воздуха по месяцам	163
	167

КЛИМАТ КИШИНЕВА

Редактор Н. С. Смирнова. Технический редактор Е. А. Маркова. Корректор А. В. Хюркес.

Н/К

Сдано в набор 02.02.82. Подписано в печать 21.05.82. М-33012. Формат 60×90^{1/16}. Бум. тип. № 1.
Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 10,5. Кр.-отг. 10,63. Уч.-изд. л. 12,12.
Тираж 540 экз. Индекс ПРЛ-59. Заказ № 25. Цена 80 коп.
Гидрометеониздат. 199053. Ленинград, 2-я линия, д. 23

Ленинградская типография № 8 ордена Трудового Красного Знамени Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 190000, г. Ленинград, Прачечный переулок, 6.