

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

КЛИМАТ Владимира

Под редакцией*
канд. геогр. наук Ц. А. ШВЕР



Ленинград Гидрометеоиздат
1980

В книге содержатся результаты многолетних исследований климата Владимира. Описание включает как краткую характеристику сезонов в целом, так и подробные данные по каждому метеорологическому элементу (температура, влажность, давление, ветер, облачность, осадки, атмосферные явления).

Книга рассчитана на специалистов метеорологов, климатологов, географов, градостроителей, работников медицины, транспорта, а также на широкий круг читателей.

363510

КЛИМАТ ВЛАДИМИРА

Редактор Л. А. Севастьянова.
Технический редактор Л. М. Шншкова.
Корректор Э. Э. Белякова

ИБ № 1291

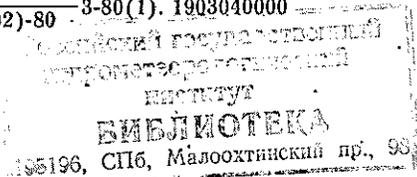
Сдано в набор 22.03.80. Подписано в печать 30.07.80. М-27168. Формат 60×90^{1/16}.
бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 8,5. Уч.-изд. л. 9,78.
Тираж 1000 экз. Индекс МЛ-85. Заказ № 222. Цена 50 коп.

Гидрометеонздат. 199053. Ленинград, 2-я линия, д. 23.

Типография им. Котлякова издательства «Финансы» Государственного комитета СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
191023. Ленинград, Д-23, Садовая, 21.

© Верхне-Волжское территориальное
управление по гидрометеорологии
и контролю природной среды
(Верхне-Волжское УГКС), 1980 г.

К 20807-137
069(02)-80 3-80(1). 1903040000



ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемой книге обобщен весь материал метеорологических наблюдений в г. Владимире за многолетний период.

Объединение всех климатических характеристик в одной книге имеет практическое значение: помогает планировать и вести городское хозяйство.

Для климатического описания больших городов Советского Союза в Главной геофизической обсерватории (ГГО) им. А. И. Воейкова разработаны соответствующие программы и рекомендации, с учетом которых и подготовлена эта книга.

Описание климата г. Владимира выполнено в отделе климатологии Горьковской гидрометеорологической обсерватории сотрудниками С. М. Агафоновой, Т. В. Александровой, В. Ф. Майоровой, А. А. Оськиным, Г. П. Кривовой, Т. Н. Шароновой, Л. Н. Фокиной, В. Т. Шуваевой. Синоптическая характеристика сезонов составлена О. Г. Мацкевич. Дополнительные наблюдения за погодой в черте города организованы сотрудниками гидрометбюро А. В. Куценко и М. Б. Самариной. Редактирование выполнено С. В. Рязановой.

В научно-методическом рецензировании принимали участие сотрудники ГГО им. А. И. Воейкова Н. Г. Горышина, Л. Г. Васильева, Г. И. Прилипко.

Общая редакция осуществлена ст. научным сотрудником Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова Ц. А. Швер.

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ГОРОДЕ

кощю шю

Владимир основан в 1108 г. князем Владимиром Мономахом как крепость на юго-восточной границе Суздальского княжества и Рязанской земли.

Современный Владимир — крупный железнодорожный узел, промышленный и культурный центр с многочисленными архитектурными памятниками. Город занимает площадь 57,4 тыс. м², парки и сады — 2,98 тыс. м², его население составляет около 300 тыс. человек.

Владимирская область расположена на Восточно-Европейской равнине, равномерно и умеренно изрезанной реками, местами слабовсхолмленной.

В основании напластований осадочных пород лежит плита, образовавшаяся в докембрийском периоде. Результатом поднятия этой плиты является Окско-Цнинский вал, проходящий к юго-востоку от Владимира и состоящий из доломитов и известняков каменноугольного периода. На юге области находится Мещерская низменность, расположенная в прогибе между поднятиями пород. Наиболее высокая северо-западная часть области, где отметки местами доходят до 270 м над уровнем моря. К югу, юго-востоку и северо-востоку местность понижается в пределах области до 68 м над уровнем моря.

Полезными ископаемыми Владимирская область небогата, встречаются здесь известняки, огнеупорные глины, торф, кварцевые пески, имеются выходы минеральных вод.

Город раскинулся на высоком левом берегу р. Клязьмы, левого притока р. Оки. Река Клязьма имеет длину 647 км. Площадь ее бассейна составляет 42,2 тыс. км², большая часть территории области лежит в этом бассейне. Ширина Клязьмы у г. Владимира 140—145 м. Течение ее спокойное, более быстрое на перекатах и едва заметное на плесах. Глубина реки в межень 2—3 м, судоходна она лишь в низовьях. Питается Клязьма в основном за счет поверхностного стока и атмосферных осадков, большое значение в питании реки имеют грунтовые воды. Средняя дата ледостава приходится на конец ноября, но иногда в декабре интенсивные потепления приводят к вскрытию реки (1910, 1912, 1924, 1930 гг.). Весной Клязьма чаще все-

го вскрывается в середине апреля. Продолжительность периода, когда река свободна ото льда, составляет 210—215 дней.

По территории города протекают и более мелкие реки, притоки Клязьмы — Рпень и Лыбедь. Озер во Владимирской области немного, в большинстве своем они неглубокие, бессточные. Многие из них со временем зарастают и превращаются в торфяники. На северо-западе области распространены верховые (сфагновые) болота, на большей части территории чаще встречаются низинные болота. Изредка они образуют целые массивы (Мещера, Заклязьминский Бор).

Глубина залегания грунтовых вод в области очень разнообразна, от 2 до 25 м. Наиболее близко к поверхности они расположены в Усть-Клязьминской низине и Мещерской низменности. В районе Окско-Цнинского вала грунтовые воды залегают наиболее глубоко.

Расположена Владимирская область в подзоне смешанных лесов, которые занимают около 40% территории области, но и эта площадь постоянно сокращается.)

Владимир лежит на границе двух различных природных районов — лесистой Мещеры и черноземного Ополья, обширного хлеботородного «степного острова», окруженного лесами. Владимирское Ополье до сих пор является житницей области. Промышленное развитие получили только окраины Ополья, в частности сам г. Владимир.

Общий характер почвенного покрова области определяет три типа почв: подзолистые, дерново-подзолистые и болотные. В поймах рек преобладают аллювиальные (наносные) почвы. Иногда на поверхность выходят коренные, древние отложения. По механическому составу почвы Владимирской области отличаются большим разнообразием, но в основном преобладают пески и супеси.)

Отдельные метеорологические наблюдения во Владимире (за атмосферными явлениями, осадками) велись с незначительными перерывами с 1891 по 1918 г. Местоположение пункта неизвестно.

При сельскохозяйственной почвенной лаборатории имелась станция, на которой велись наблюдения с октября 1902 г. до 1933 г. Метеоплощадка находилась на территории города. Параллельно с 1924 г. были начаты наблюдения на метеостанции при железнодорожной станции Владимир, которые непрерывно велись до 1946 г. В июне 1946 г. эта метеоплощадка была перенесена на 3 км к западу, при этом высота барометра изменилась от 101 до 170 м. 22 мая 1953 г. метеоплощадка была перенесена на 3 км к юго-западу, на окраину города, и стала называться Владимир, ГМБ.

Метеорологическая площадку находилась на окраине наименее лесистого Владимирского Ополья, где леса занимают около 10% площади. Ближайшие лесные массивы расположены к за-

паду от метеостанции в 2 км, к югу в 5 км. В остальных направлениях лесов ближе 10 км нет. Ближайшее окружение метеоплощадки в последнее время значительно изменилось в результате быстрой застройки. С севера, запада и востока на расстоянии 20—50 м построены одноэтажные жилые дома высотой 6—7 м с приусадебными участками. В 50 м к югу от метеоплощадки расположено служебное здание метеостанции высотой 6 м, в этом же направлении, а также к юго-западу на расстоянии 80—100 м выстроены пятиэтажные дома, в результате чего закрытость горизонта увеличилась до 15—17°.

Метеорологическая площадка имеет высоту 168 м над уровнем моря. Она покрыта луговой растительностью, грунтовые воды залегают на глубине 4—5 м. Почва в разрезе изменяется так: 0—15 см — супесь, 15—50 см — суглинок, 50—75 см — глина, 75—110 см — супесь, 110—320 см — песок.

Для изучения особенностей микро-и мезоклимата г. Владимира с октября 1974 г. по сентябрь 1975 г. были проведены дополнительные наблюдения.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

11 10.00.01.11.10

2.1. Синоптическая характеристика сезонов года

Владимир расположен в пределах западной подобласти лесной атлантико-континентальной климатической области умеренного пояса. На формирование климата района Владимира оказывает влияние Атлантический океан, Азиатский континент и холодная Арктика. Погода в течение года и одного сезона может резко изменяться. Зимой, наряду с умеренными и сильными морозами, почти ежегодно наблюдаются оттепели, летом довольно жаркая сухая погода часто сменяется дождливой и относительно холодной.

Атмосферные процессы, определяющие тот или иной тип погоды, весьма разнообразны. Как показал анализ синоптических процессов за десятилетний период (1967—1976 гг.) в среднем за год во Владимире циклоническая форма циркуляции (58% дней в году) преобладает над антициклонической (42% дней).

Учитывая фактор направленности в перемещении барических образований, их можно разбить на основные группы, которые представлены в табл. 1.

В среднем за год наибольшую повторяемость имеют западные циклоны (27% дней), приносящие с собой влажный воздух Атлантики, прохладный — летом, теплый — зимой.

Почти с равной вероятностью в течение года погода Владимира определяется северо-западными, стационарными и черноморскими циклонами (8, 10 и 11% соответственно). Погода при этих типах циклонов бывает очень разнообразной.

При северо-западных, быстро движущихся циклонах, чаще всего бывает холодно, выпадают осадки. Но иногда в холодную половину года, если циклоны быстро один за другим перемещаются с севера Скандинавии на Средний Урал и холод в их тылу не успевает проникнуть далеко на юг, на центральные районы Европейской территории Союза (ЕТС) выносятся теплый воздух Атлантики, вызывая оттепели. Иногда именно с этими атмосферными процессами связан переход к весне.

Таблица 1

Среднее число случаев и повторяемость (%) различных барических образований (по данным за 1967—1976 гг.)

Вид образования	Весна		Лето		Осень		Зима		Год	
	Число случаев	Повторяемость								
Циклоны										
стационарные	6	7	17	18	7	8	7	8	37	10
западные	24	26	18	20	30	33	25	28	97	27
северо-западные	6	6	5	5	10	11	10	11	31	8
черноморские и средиземноморские	15	16	8	9	8	9	9	10	40	11
южные и юго-восточные	3	3	2	2	0	0	1	1	6	2
Антициклоны										
стационарные	14	15	18	20	12	14	14	15	58	16
азорские	4	4	8	9	5	5	1	1	18	5
сибирские	7	7	2	2	7	7	14	15	30	8
скандинавские	11	13	12	13	10	11	7	8	40	11
ультраполярные	2	3	2	2	2	2	2	3	8	2
Суммарная повторяемость										
циклонов	54	58	50	54	55	61	52	58	211	58
антициклонов	38	42	42	46	36	39	38	42	154	42

Стационарные (малоподвижные) циклоны, как правило, обуславливают затяжную холодную, пасмурную погоду, дождливую летом и снежную зимой.

При выходе черноморских циклонов на западные районы ЕТС во Владимире обычно наблюдается очень теплая погода зимой и жаркая летом. Если эти циклоны выходят прямо на Владимир или близлежащие районы, то они могут стать причиной исключительно сильных дождей летом и снегопадов и метелей зимой. При этом повышение температуры часто кратковременно.

При антициклоническом режиме погоды (42 % дней), как правило, бывает ясно, преимущественно без осадков. Погоду Владимира определяют чаще других антициклонов стационарные (16%) и скандинавские (11%), несколько реже — азорские и сибирские (5 и 8%) и совсем редко бывают ультраполярные воздействия (2%). Скандинавские и сибирские антициклоны чаще всего вызывают холодную погоду с большой суточной амплитудой температуры, азорские — теплую, а стационарные — летом жаркую, а зимой очень холодную.

Нужно отметить, что от сезона к сезону траектории барических образований, а также и погода, определяемая ими, значительно меняются.

Весной, особенно в первую ее половину, усиливается обмен воздушными массами между севером ЕТС, где лежит снег, и югом, где уже происходит интенсивный прогрев земной поверхности.

Траектории циклонов, проходящих с запада на восток (26% дней), постепенно смещаются к северу. Все более увеличивается влияние черноморских циклонов (до 16% дней сезона). При этом часто в теплом воздухе, пришедшем с южных морей и Атлантики, образуются и стационарируют над ЕТС антициклоны (15% всех дней сезона), обуславливающие ясную погоду и дополнительный прогрев воздуха днем. Обычно в конце марта или начале апреля происходит переход средней суточной температуры воздуха через 0°С к положительным значениям и начинается интенсивное снеготаяние. Если описанные выше процессы преобладают, то весна бывает ранней, теплой, дружной. Такой была весна 1975 г., когда средняя месячная температура воздуха всех трех весенних месяцев превышала норму на 4—6°С. Переход средней суточной температуры воздуха через 0°С к положительным значениям наблюдался 6 марта, т. е. почти на месяц раньше обычных сроков, сход снежного покрова отмечен в конце марта. Уже в апреле температура воздуха днем повышалась до 23—25°С. Осадков было несколько больше нормы, особенно в мае (58 мм при норме 46 мм), дожди были летнего типа, т. е. имели преимущественно ливневой характер.

Для весны, особенно ранней, характерными являются взрывы холодов, связанные с вторжениями холодного арктического воздуха в тылу циклонов и при перемещении на центральные районы ЕТС скандинавских антициклонов (13%). Особенно значительными похолодания бывают при ультраполярных вхождениях с Карского моря и севера Западной Сибири (3%).

При продолжительном воздействии или частой повторяемости указанных процессов формируются холодные весны, когда сход снежного покрова и переход средней суточной температуры воздуха через 0°С задерживаются по сравнению со средними датами на одну—две недели, позднее вскрываются реки, позднее начинается вегетация растений. Но чаще бывает холодной не вся весна, а отдельные ее периоды. Так, весной 1969 г. во Владимире холодными были март и май (на 2—3°С холоднее обычного), причем в марте осадков было меньше нормы на 12 мм, а в мае почти на столько же больше. В 1974 г. холодным и дождливым был май, примерно на 2°С холоднее нормы, осадков выпало почти две нормы.

Летом происходит уменьшение интенсивности общей циркуляции атмосферы. Циклоническая деятельность ослабевает, составляя 54% дней, т. е. реже, чем в другие сезоны. При этом заметно уменьшается скорость перемещения циклонов и их глубина. Повторяемость малоподвижных циклонов увеличи-

вается до 18%, а западных и северо-западных — наименьшая в году (20 и 5% соответственно).

Морской воздух, поступающий на сушу с циклонами, летом представляет собой холодную воздушную массу, которая над материком быстро прогревается, становится неустойчивой, обуславливает умеренно теплую погоду с ливнями и грозами.

Длительные периоды сухой и жаркой погоды летом наблюдаются при стационаровании антициклонов над ЕТС, особенно

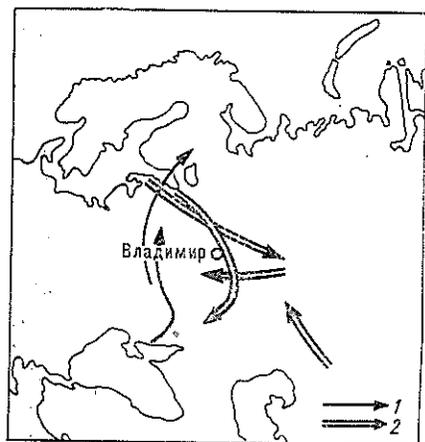


Рис. 1. Траектории циклонов (1) и антициклонов (2) в июле 1972 г.

над ее юго-восточными районами и при влиянии азорского антициклона. Повторяемость этих барических образований летом наибольшая в году 20 и 9% дней соответственно. Преобладание именно этих процессов вызвало засушливое жаркое лето 1972 г. (рис. 1), в июле и августе средняя месячная температура воздуха была на 4—7°С выше нормы, а осадков выпало только 30% нормы.

Более кратковременные периоды очень жаркой погоды, которым обычно предшествует выпадение интенсивных дождей, наблюдаются при выходе

черноморских и каспийских циклонов, их повторяемость составляет 9% и 2% соответственно. В теплых секторах этих циклонов происходит вынос тропического воздуха с Кавказа и Казахстана.

Эти же циклоны могут обусловить и холодную с дождями погоду, если пути их перемещения проходят южнее и восточнее Владимира. Но холодная погода летом чаще вызывается циклонами и антициклонами, быстро смещающимися с северо-запада (5 и 13% соответственно). При этом наибольшее похолодание наблюдается в первый день, затем воздух прогревается.

Длительные периоды холодной ненастной погоды бывают, когда циклоны один за другим перемещаются по широте Владимира или южнее его, а также когда над центральными районами ЕТС находится малоподвижный циклон. Именно такие процессы обусловили холодный (на 2°С ниже нормы) и дождливый (134 мм осадков при норме 81 мм) июль 1968 г. (рис. 2) и холодное лето 1976 г.

Осенью вновь увеличиваются контрасты температур между севером и югом, происходит углубление исландской депрессии, что способствует значительному усилению циклонической деятельности (61% дней в сезоне).

Повторяемость дней с западными и северо-западными циклонами увеличивается до 44% (летом 25%). Это способствует преобладанию осенью пасмурной, ветреной погоды с затяжными дождями, а в ноябре и со снегом. Именно такие процессы были причиной холодной погоды с выпадением дождя и мокрого снега в октябре 1971 г., когда средняя месячная температура воздуха составила всего 1,9°С (при норме 3,4°С), а осадков выпало 136 мм (при норме 56 мм), и осенью 1973 г.

Осенью начинает усиливаться сибирский антициклон, его влияние сказывается в 7% дней сезона. Повторяемость стационарных антициклонов по сравнению с летом уменьшается до 14%. Эти барические образования, особенно если они стационарируют над юго-востоком ЕТС, в первую половину осени вызывают возвраты тепла («бабье лето»). В отдельные годы осенью повторяемость антициклонических типов погоды значительно увеличивается. Погода при этом преобладает сухая и теплая. Такой была осень 1974 г., когда во Вла-

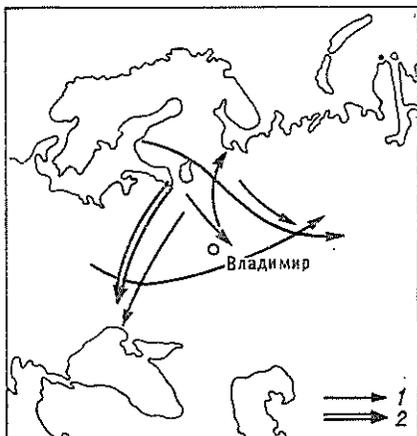


Рис. 2. Траектории циклонов (1) и антициклонов (2) в июле 1968 г.

дими́ре средняя месячная температура всех осенних месяцев превысила норму на 2—5°С при значительном дефиците осадков, что явилось причиной осенней засухи.

Частые вхождения с северо-запада и севера антициклонов, образовавшихся в массах холодного арктического воздуха, обуславливают обычно очень холодную засушливую осень, какой была, например, осень 1976 г. Особенно холодным в 1976 г. был октябрь. Так, при норме 3,4°С средняя месячная температура составила —1,6°С, переход средней суточной температуры воздуха через 0°С к отрицательным значениям произошел почти на три недели раньше обычного 12 октября. Осадков выпало около 60% нормы.

Зимой наблюдаются большие межширотные контрасты температур, что способствует развитию активной циклонической деятельности (58% дней), причем скорости смещения циклонов и их глубина увеличиваются по сравнению с теплым периодом года. Зимой происходит наиболее резкая смена погоды.

В теплых секторах западных (28%) и юго-западных черноморских (10%) циклонов на центральные районы ЕТС обычно поступает теплый влажный морской воздух, его поступлению

предшествуют интенсивные снегопады. Вслед за циклонами часто происходит вторжение холодного арктического воздуха, в массах которого, как правило, оформляются и стационарируют над ЕТС антициклоны (15% дней) обуславливая ясную морозную погоду.

Зимой значительно увеличивается влияние сибирского антициклона (15% дней). При этом на район Владимира происхо-



Рис. 3. Траектории циклонов в январе 1975 г.

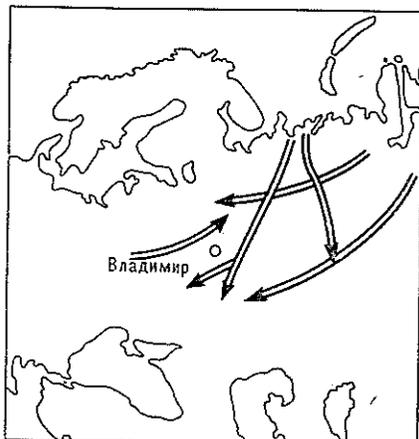


Рис. 4. Траектории антициклонов в январе 1969 г.

дит вынос воздушных масс с сильно выхолаженной территории Северного Казахстана. Тогда стоит ясная морозная погода с температурой воздуха ночью $-25, -30^{\circ}\text{C}$.

Наиболее сильные морозы (-30°C и ниже) наблюдаются при вторжениях воздушных масс с Карского моря и из северных районов Западной Сибири — ультраполярные вхождения (3%).

Анализ синоптических процессов этого сезона показал, что в экстремально теплые зимы наблюдается устойчивое поступление теплых воздушных масс с Атлантики и с Средиземного и Черного морей. Затоки холодного арктического воздуха в тылу циклонов при этом обычно не проникают далеко на юг, редко доходят до Владимира, похолодания бывают непродолжительными и незначительными по интенсивности. Такой была, например, зима 1974-75 г., когда декабрь и январь оказались теплее обычного на $4-5^{\circ}\text{C}$, февраль — на 2°C . Количество выпавших осадков было близким к норме. Пути циклонов в январе показаны на рис. 3.

Экстремально холодные зимы обусловлены преобладанием меридиональной циркуляции, приводящей к вторжению холодных

масс арктического воздуха. В этом воздухе обычно формируются антициклоны, которые затем стационарируют над центральными районами ЕТС и способствуют дальнейшему выхолаживанию воздушных масс при ясной погоде.

Именно такие процессы явились причиной очень холодной погоды в январе (рис. 4) и феврале 1969 г., когда средняя месячная температура воздуха во Владимире оказалась на 4—6° С ниже обычной, а осадков выпало за два месяца всего 17 мм (при норме 68 мм).

2.2. Давление воздуха

На земную поверхность и на все находящиеся на ней предметы атмосфера производит давление. Величина давления зависит от высоты места, так как связана с весом вышележащего слоя воздуха, и от температуры воздуха. Для сравнения давления в различных пунктах его приводят к уровню моря, чтобы исключить влияние высоты места и температуры воздуха. В метеорологии за единицу давления принят миллибар (мбар) или гектопаскаль. Атмосферное давление испытывает как периодические (суточный и годовой ход), так и непериодические колебания. Последние могут быть значительными, так как зависят от развития и разрушения циклонов и антициклонов. Данные по давлению воздуха (на высоте барометра 170 м) приводятся в табл. 2 на основании наблюдений за 1948—1975 гг.

В годовом ходе среднее месячное давление изменяется от 991 мбар в июле до 996—998 мбар в холодные месяцы. Пределы колебания из года в год средних годовых величин невелики

Таблица 2

Среднее месячное, годовое давление воздуха и абсолютный максимум и минимум давления воздуха (мбар)

М месяц	На уровне станции							На уровне моря			
	\bar{p}	σ	$\bar{p}_{\text{макс}}$	$\bar{p}_{\text{мин}}$	$p_{\text{макс}}$	$\overline{\text{год}}$	$p_{\text{мин}}$	$\overline{\text{год}}$	\bar{p}	$p_{\text{макс}}$	$p_{\text{мин}}$
I	996	6	1012	989	1040	1972	945	1975	1019	1034	1012
II	997	7	1014	985	1040	1972	948	1958	1019	1036	1008
III	997	5	1008	984	1031	1970	951	1968	1018	1030	1006
IV	996	3	1004	990	1027	1960	954	1967	1017	1025	1011
V	995	3	1000	990	1018	1948	966	1955	1016	1020	1010
VI	993	2	997	989	1012	1973	973	1969	1013	1017	1009
VII	991	2	997	986	1011	1963	970	1968	1011	1016	1006
VIII	993	3	1000	989	1009	1968	966	1949	1013	1019	1009
IX	995	4	1004	988	1021	1973	966	1948	1016	1025	1008
X	996	4	1006	990	1027	1950	956	1971	1017	1027	1011
XI	998	7	1012	984	1032	1954	944	1973	1020	1034	1006
XII	996	6	1006	984	1032	1948	958	1971	1018	1027	1007
Год	995	2	998	992	1040	1972	944	1973	1016	1019	1014

(992...998 мбар). Средние месячные величины давления чаще всего изменяются на $\pm (6...7)$ мбар зимой и в переходные сезоны и на $\pm (2...3)$ мбар летом. Представление о возможных изменениях средних величин атмосферного давления за месяц в отдельные годы дают разности между наибольшими и наименьшими их значениями. Они составляют 8...10 мбар летом и 24...28 мбар в холодное время года. О крайних значениях атмосферного давления можно судить по величинам абсолютного максимума и минимума. В холодный сезон максимум значительно выше, а минимум ниже, чем в летние месяцы. Абсолютный максимум давления во Владимире приходится на январь 1972 г. (1040,4 мбар), а минимум на ноябрь 1975 г. (944,4 мбар).

2.3. Ветер

Ветер — один из наиболее изменчивых метеорологических элементов. Встречая препятствия на своем пути, ветер значительно меняет скорость и направление. При наблюдениях определяют направление ветра в частях горизонта (румб) или градусах, среднюю скорость (метр в секунду) и максимальное значение мгновенной скорости (порыв). Таблицы, использованные для характеристики ветрового режима, составлены по данным наблюдений на высоте 10—12 м с 1946 по 1975 г.

В течение года во Владимире преобладают ветры юго-западного и южного направлений, повторяемость которых составляет 38 % (рис. 5), наименьшая повторяемость ветров восточной четверти горизонта (5—9 %). Штили отмечены лишь в 7 % от всех случаев.

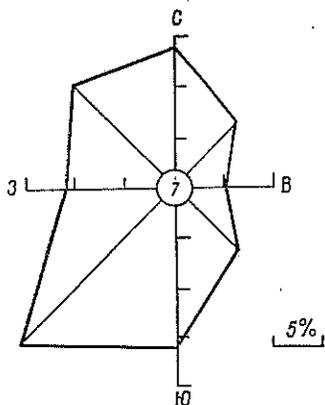


Рис. 5. Повторяемость (%) ветра различных направлений за год и штилей (в центре кружка).

С октября по апрель заметно увеличена повторяемость южных, юго-западных ветров. В месяцы теплого периода наряду с преобладающими юго-западными часто отмечаются северо-западные и северные ветры (табл. 3). Средняя скорость ветра с октября по март составляет около 4 м/с, в остальные месяцы — около 3 м/с (табл. 4). Штили в теплое время года отмечаются в два раза чаще, чем зимой. Максимальные отклонения средней месячной скорости от многолетней средней в

холодный период не превышают $\pm (1,5...2)$ м/с, летом ± 1 м/с. Суточный ход скорости ветра зимой выражен слабо, ампли-

Таблица 3
Повторяемость (%) различных направлений ветра и штелей

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Шталь
I	13	8	4	12	21	23	7	12	5
II	12	8	7	13	20	20	8	12	5
III	14	6	5	10	19	21	10	15	5
IV	13	8	5	9	17	23	11	14	8
V	18	12	6	8	10	17	12	17	7
VI	16	11	6	6	10	19	13	19	8
VII	17	13	8	6	9	14	14	19	9
VIII	16	15	8	8	9	17	12	14	11
IX	15	6	2	5	14	26	15	17	10
X	11	6	4	5	15	29	15	15	7
XI	9	6	5	13	23	26	9	9	6
XII	10	5	5	13	23	25	8	11	5
Год	14	9	5	9	16	22	11	14	7

Таблица 4
Средняя и наибольшая (наблюденная) скорость ветра (м/с) и возможные отклонения (Δv)

Месяц	\bar{v}	$\pm \Delta \bar{v}$	$+\Delta v_{\text{макс}}$	$-\Delta v_{\text{макс}}$	$v_{\text{макс}}$ за 1946—1975 гг.
I	4,2	0,7	1,8	1,5	20
II	3,8	0,4	1,1	0,9	18
III	3,9	0,6	1,8	1,1	18
IV	3,1	0,4	1,3	0,8	18
V	3,3	0,3	1,1	1,0	18
VI	2,9	0,3	0,9	0,7	20
VII	2,8	0,3	0,8	0,9	18
VIII	2,6	0,4	1,1	0,7	18
IX	3,0	0,4	1,0	0,7	17
X	3,7	0,5	1,9	1,1	20
XI	3,8	0,5	1,3	1,2	18
XII	3,9	0,4	1,9	0,7	20
Год	3,4	0,2	0,6	0,4	20

туда за сутки равна 0,1...0,3 м/с. В теплое время года, особенно летом, наблюдается четкий послеполуденный максимум скоростей, днем ветер почти вдвое сильнее, чем ночью (табл. 5).

Таблица 5
Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с) в различные часы суток

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	4,2	3,7	3,8	2,6	2,4	1,9	2,2	2,0	2,4	3,5	3,7	4,0	3,1
7	4,3	3,8	3,6	2,8	3,0	2,6	2,6	2,4	2,7	3,4	3,7	4,0	3,2
13	4,2	4,0	4,2	4,2	4,5	4,2	3,8	3,7	4,1	4,3	3,9	3,8	4,1
19	4,2	3,8	3,9	2,8	3,2	2,7	2,6	2,3	2,5	3,4	3,8	3,8	3,2

В табл. 6 представлена повторяемость различных скоростей ветра по сезонам.

Таблица 6
Повторяемость (%) скорости ветра (м/с) по градациям

Сезон	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20
Зима	24	29	25	12	5	2	2	0,7	0,4	0,2
Весна	29	31	22	11	4	1	1	0,3	0,5	0,0
Лето	36	34	20	7	2	0,3	0,3	0,1	0,1	
Осень	30	31	23	11	3	1	0,7	0,3	0,4	0,1
Год	30	31	22	10	4	1	1	0,3	0,3	0,1

Во все сезоны преобладают скорости ветра менее 3 м/с (53—70% случаев). Около четверти всех случаев приходится на градацию 4—5 м/с. Усиление скорости ветра до 10 м/с и более чаще характерно для зимы (5% случаев), а летом такие скорости бывают значительно реже (1% случаев).

Наглядное представление о ветровом режиме дают сочетания скорости и направления ветра (рис. 6). Малые скорости

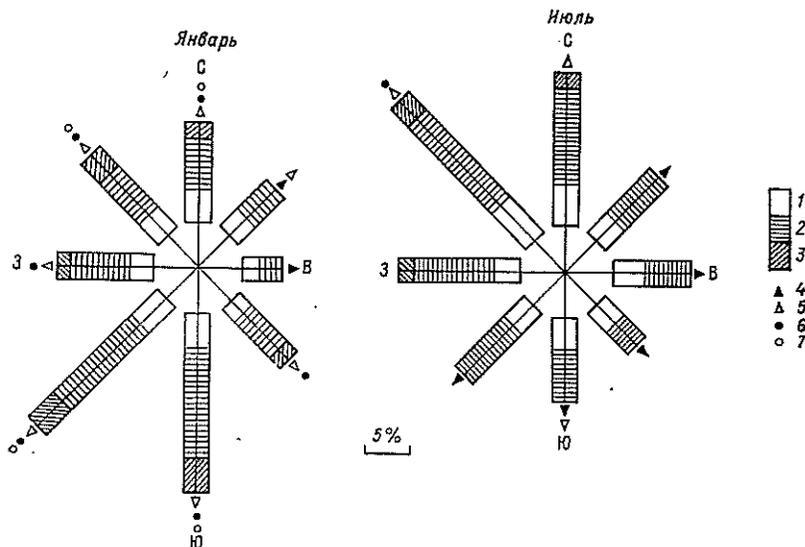


Рис. 6. Повторяемость (%) ветра различных скоростей по направлениям. 1—0-1 м/с, 2—2-5 м/с, 3—6-9 м/с; повторяемость менее 1%: 4—6-9 м/с, 5—10-13 м/с, 6—14-17 м/с, 7—18-20 м/с.

ветра отмечаются при всех направлениях, большие скорости характерны для ветров преобладающих направлений. В январе ветер скоростью 10 м/с и более наблюдался при любом направ-

363510

лении, кроме восточного, а в июле — только при северном, северо-западном, южном. Для остальных месяцев данные приводятся в приложении (табл. 1, 2).

Максимальные скорости ветра по направлениям, наблюдаемые во Владимире, составили:

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Скорость, м/с	20	15	13	16	20	20	20	20

Сильные ветры (≥ 15 м/с и более) наблюдаются довольно часто — в 80% всех лет — с наименьшей повторяемостью (до 20%) в теплые месяцы.

Характеристики сильного ветра представлены в табл. 7.

Таблица 7

Повторяемость (%) числа дней n и продолжительность τ сильного ветра

Сезон	Число дней					Год	τ за месяц	$\tau_{\text{макс}}$ за месяц	$\tau_{\text{макс}}$ непрерывный	Месяц, год
	1-3	4-6	7-9	>10	$n_{\text{макс}}$					
Зима	68	21	11		9	1948-49	10	49	20	I 1965
Весна	74	16	10		8	1955	7	32	22	III 1956
Лето	94	6			4	1949	3	26	26	VI 1947
Осень	63	25	6	6	11	1953	11	46	33	XI 1955

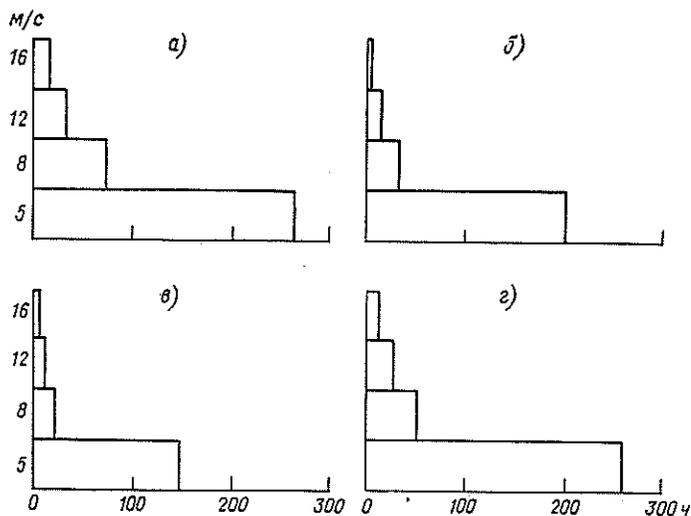


Рис. 7. Продолжительность (ч) ветра указанной скорости и большей.

а — январь, б — апрель, в — июль, г — октябрь.

В среднем за сезон сильный ветер наблюдается в течение 1—3 дней. В отдельные месяцы холодного периода число дней с сильным ветром может быть в два-три раза выше среднего: в ноябре 1953 г. наблюдалось шесть таких дней, в марте 1955 г. — семь, в январе 1955 г. — восемь. Наибольшее число дней с сильным ветром за год отмечено в 1955 г. (21 день), а за сезон (осень 1953 г.) — 11 дней. В ноябре 1955 г. сильный ветер продолжался непрерывно 33 ч; всего в холодные месяцы продолжительность его действия составляет от 6 до 16 ч в среднем за месяц, а в летние — от 2 до 5 ч.

Летом ветры скоростью 15 м/с и более бывают преимущественно северо-западного направления (58% всех случаев), зимой южного и юго-западного — 52%.

Если учесть порывы ветра, то наибольшие значения скорости достигают 28 м/с.

Для расчета ветровых нагрузок на сооружения по методике, разработанной в ГГО им. А. И. Воейкова Л. С. Гандиным и Л. Е. Анапольской, получены нормативные максимальные скорости ветра различной вероятности:

Один раз	В год	В 5 лет	В 10 лет	В 15 лет	В 20 лет
и м/с	19	23	24	25	26

Несомненный интерес представляет общая продолжительность периодов с различными скоростями ветра (рис. 7). С ветром 5 м/с и более в холодные месяцы бывает около 260 ч, а летом — около 150 ч в месяц. Ветер сильнее 8 м/с наблюдается в холодный период в течение двух-трех суток за месяц, а в теплое время года около суток.

3. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ

Основным источником энергии для всех процессов, совершающихся на земном шаре, является Солнце.

Поток солнечной радиации вне атмосферы при среднем расстоянии Земли от Солнца составляет около 1390 Вт/м^2 . В атмосфере лучистая энергия Солнца рассеивается и поглощается. Вследствие этого на уровне земной поверхности наблюдается не только прямая солнечная радиация в виде параллельного потока лучей, идущих от Солнца, но также и рассеянная радиация, падающая от всех точек небесного свода и окружающих предметов.

В природе оба вида радиации действуют как суммарная радиация. Интенсивность радиации, ее часовые, суточные суммы зависят в основном от продолжительности дня, высоты солнца над горизонтом, облачности, прозрачности атмосферы. Продолжительность дня и высота солнца определяются широтой места и временем года. На рис. 8 представлена продолжительность

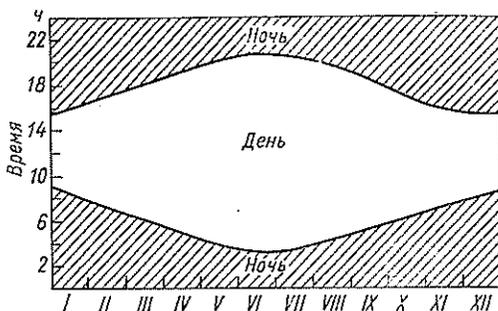


Рис. 8. Продолжительность дня и ночи во Владимире.

ность дня и ночи для широты г. Владимира. В теплое полугодие, с 21 марта по 23 сентября (дни весеннего и осеннего равноденствия), день бывает длиннее ночи. Самый продолжительный день 22 июня (летнее солнцестояние) — около 17,8 ч, а самый короткий — 22 декабря (зимнее солнцестояние), его продолжительность около 6,8 ч. От высоты солнца зависит возможная интенсивность притока радиации: с увеличением высоты солнца уменьшается путь солнечных лучей через атмосферу, а следовательно, возрастает интенсивность притока радиации.

Высота солнца (град) в полдень на 15-е число месяца

Месяц	I	II	III	IV	V	VI
Высота	12,8	20,9	31,8	43,7	52,8	57,3
Месяц	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Высота	55,6	48,2	37,1	25,6	15,6	10,7

Интенсивность прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, суммарной радиации и радиационного баланса в различные часы суток при безоблачном небе на ЕТС для широты г. Владимира представлена в табл. 8.

Таблица 8

Интенсивность (Вт/м²) прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, суммарной радиации и радиационного баланса в различные часы суток при безоблачном небе на широте 56° (по З. И. Пивоваровой)

Время		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ч	мин												
Прямая радиация													
6	30			35	126	230	272	230	161	70	7		
9	30	56	167	335	489	579	607	572	489	391	258	119	42
12	30	147	279	468	593	684	712	684	607	496	335	181	105
15	30	21	105	237	363	454	496	475	398	265	105	21	
18	30				28	84	133	119	56	7			
Суммарная радиация													
6	30			63	181	314	349	307	216	112	42		
9	30	98	237	440	593	691	733	691	607	482	335	167	70
12	30	216	384	586	705	803	838	803	726	586	412	251	167
15	30	42	160	328	454	558	607	579	496	335	154	42	
18	30				56	140	195	174	91	21			
Радиационный баланс													
0	30	-42	-49	-49	-56	-56	-56	-49	-49	-56	-56	-56	-49
6	30	-49	-49	-35	70	154	181	154	91	21	-56	-56	-49
9	30	-28	7	84	342	440	461	440	377	286	174	35	-21
12	30	-14	42	119	426	530	544	523	461	356	223	84	0
15	30	-42	-14	28	244	335	370	342	279	161	35	-49	-49
18	30	-49	-49	-56	-35	14	56	49	7	-56	-56	-56	-49

В условиях ясного неба солнечная радиация имеет простой дневной ход с максимумом в околополуденные часы. Сумма прямой радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, при безоблачном небе в среднем за год составила бы около $454 \cdot 10^7$ Дж/м². Но облачность отражает большую часть ее и в год на земную поверхность поступает только около $168 \cdot 10^7$ Дж/м², причем в весенне-летние месяцы (май—июль) около $(25...34) \cdot 10^7$ Дж/(м²·мес), а в зимние — лишь $(0...2) \cdot 10^7$ Дж/(м²·мес). Суммарной радиации в сумме за год поступает примерно $380 \cdot 10^7$ Дж/м², из них с мая по июль $(57...61) \cdot 10^7$ Дж/(м²·мес), а в ноябре—феврале $(4...13) \cdot 10^7$ Дж/(м²·мес).

Рассеянная радиация в годовом приходе суммарной составляет около 55%. Суммы рассеянной радиации при действительных условиях облачности во все месяцы, кроме декабря и января, больше, чем при ясном небе, так как облачность увеличивает рассеянную радиацию, особенно летом. В пасмурные дни поток рассеянной радиации возрастает более чем в 1,5 раза по сравнению с ясным днем.

Помимо потерь в атмосфере, значительное количество радиации отражается земной поверхностью, остальная часть поглощается. Отражательную способность любой поверхности (в том числе почвы, воды, снега, растительности, облаков) характеризует альbedo естественной поверхности. Величина альbedo численно равна процентному отношению интенсивности радиации, отраженной поверхностью, к интенсивности радиации, приходящей на данную поверхность. Отражательная способность различных поверхностей колеблется в очень больших пределах. Из всех видов поверхности один только снег, в особенности свежеснеженный, отражает от 70 до 90% поступающей солнечной радиации. Для травы альbedo около 20%, для листового парка летом 15—20%. Асфальтовые поверхности в зависимости от цвета отражают от 10 до 25% приходящей радиации, а кирпичные — от 25 до 45%. Разность между приходом и расходом радиации, которую принято называть радиационным балансом, в годовом выводе положительна, около $140 \cdot 10^7$ Дж/м². Зимой радиационный баланс имеет отрицательное значение, с ноября по февраль его величины составляют $\approx (-2-3) 10^7$ Дж/(м²·мес). В летние месяцы приход тепла превышает расход на $(29...36) 10^7$ Дж/(м²·мес). Большой практический интерес представляет изучение прихода солнечной радиации к стенам зданий (табл. 9).

Таблица 9

Возможная дневная продолжительность (ч мин) облучения солнцем стен зданий различной ориентации

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ю	7 31	9 37	11 43	11 08	10 17	9 41	9 58	10 44	11 43	10 32	8 16	6 58
С				3 01	5 59	7 57	7 09	4 30	1 07			
В, З	3 46	4 48	5 52	7 05	8 08	8 49	8 34	7 37	6 25	5 16	4 18	3 29

Примечание. Здесь и в табл. 10 данные соответствуют 15-му числу каждого месяца.

Из приведенных выше величин продолжительности наибольшие во все месяцы относятся к южной стене. Южные стены облучаются прямой радиацией основную часть дня, а с октября по март время восхода — захода солнца и время начала — конца облучения южных стен совпадает (табл. 10).

Таблица 10

Возможное время начала и конца облучения прямой солнечной радиацией южных стен и время восхода и захода солнца (ч мин)

Время	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Восход				4 55	3 52	3 11	3 26	4 23	5 35			
Начало	8 14	7 12	6 08	6 26	6 52	7 10	7 01	6 38	6 09	6 44	7 52	8 31
Конец				17 34	17 08	16 50	16 59	17 22	17 51			
Заход	15 46	16 48	17 52	19 05	20 08	20 49	20 34	19 37	18 25	17 16	16 08	15 29

За неимением данных по г. Владимиру можно привести часовые суммы прямой и суммарной радиации на вертикальную поверхность в г. Москве, так как города находятся близко друг к другу и в широтном расположении имеют небольшую разницу (табл. 11).

Таблица 11

Прямая и суммарная солнечная радиация на вертикальную поверхность (10^3 Дж/(м²·ч))

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

Прямая радиация. Москва, МГУ

С	0	0	0	4	25	50	38	17	0	0	0	0
СВ	0	8	21	63	113	130	109	71	34	4	0	0
В	13	42	88	151	218	239	210	176	117	46	25	13
ЮЗ	38	126	176	235	230	226	210	210	205	109	84	50
Ю	59	168	218	235	268	180	176	210	230	138	122	71

Суммарная радиация. Москва

С	54	117	201	210	297	339	331	243	168	88	50	38
СВ	54	117	218	264	381	415	398	302	197	96	54	38
В	63	151	293	356	490	524	499	406	272	134	75	50
ЮЗ	80	218	377	419	499	511	503	440	344	201	134	84
Ю	84	256	419	427	541	465	473	440	373	235	168	109

Существенной характеристикой климата является продолжительность солнечного сияния, т. е. число часов солнечного сияния в течение месяца или года. Число часов солнечного сияния зависит от продолжительности дня, следовательно, от широты места, а также от облачности, закрытости горизонта. Можно определить теоретически возможное сияние (т. е. при безоблачном небе от восхода до захода солнца) и получить другую характеристику: отношение фактически наблюдавшегося числа часов солнечного сияния к возможному. Эти величины дают представление о сравнительной ясности неба. Необходима и такая характеристика солнечного сияния, как число дней без

солнца, т. е. когда солнечное сияние не наблюдается в течение всего дня. В табл. 12 приведены основные характеристики солнечного сияния, полученные в МГУ.

Таблица 12
Характеристики солнечного сияния

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Продолжительность солнечного сияния, ч . . .	31	63	132	180	267	281	283	232	147	81	36	24	1757
Отношение наблюдающейся продолжительности солнечного сияния к возможной, %	16	26	40	45	57	57	57	52	42	28	17	12	43
Число дней без солнца	19	13	10	5	1	1	1	1	3	11	19	23	107

В среднем за год солнце светит в течение 1757 ч, что составляет 43% возможной продолжительности солнечного сияния. В течение 107 дней в году солнца не видно за облаками. Июль — самый солнечный месяц в году, но уже начиная с мая и по июль фактическая продолжительность солнечного сияния составляет 57% от возможной. Зимой только 15—25% теоретически возможного числа часов солнечного сияния отмечается на широте Владимира. В декабре наименьшая за год продолжительность солнечного сияния (24 ч) — за месяц солнце не показывается в среднем 23 дня.

Коротковолновая солнечная радиация и радиационный баланс являются факторами, которые непосредственно воздействуют на основные физиологические процессы растений. Радиационный баланс деятельной поверхности влияет на режим тепла и влаги растительного покрова. Для процесса фотосинтеза, в ходе которого растения поглощают атмосферный углекислый газ и создают органическое вещество, наиболее существенное значение имеет солнечная радиация определенного участка спектра, ограниченного длинами волн 0,38—0,71 мкм, которая получила название фотосинтетически активной радиации (ФАР). Систематические наблюдения за этим видом радиации не ведутся, поэтому применяются косвенные методы ее определения по данным наблюдений за интегральными потоками коротковолновой солнечной радиации. Величина ФАР за вегетационный период с температурой воздуха выше 10°С составляет около $105 \cdot 10^7$ Дж/м², а в среднем за год $(168 \dots 189) \times 10^7$ Дж/м².

Степень освещенности, прогревание почвы и воздуха в значительной мере определяются количеством часов солнечного сияния. Освещенность горизонтальной поверхности складывается из освещенности прямыми солнечными лучами при нали-

ции солнца и рассеянным светом атмосферы. Главными факторами, определяющими освещенность земной поверхности, являются высота солнца над горизонтом, прозрачность атмосферы, характер облачности, а также альbedo земной поверхности. Основные закономерности суточного и годового хода суммарной и рассеянной освещенности такие же, как и у соответствующих видов радиации. В настоящее время инструментальные наблюдения над освещенностью почти нигде не проводятся, поэтому большое значение имеют расчеты светового эквивалента интегрального потока солнечной радиации. Световой эквивалент, полученный в метеорологической обсерватории МГУ, позволяет определить освещенность, используя величины прямой (S), суммарной (Q) и рассеянной (D) радиации, с учетом влияния высоты солнца, облачности и подстилающей поверхности ($E_Q = QK_Q$; $E_D = DK_D$; $E_S = SK_S$). В связи с отсутствием актинометрических наблюдений в г. Владимире для характеристики освещенности воспользуемся данными метеорологической обсерватории МГУ. Значения светового эквивалента при средних условиях прозрачности атмосферы и безоблачном небе приведены в табл. 13.

Таблица 13
Световой эквивалент солнечной радиации (лк/(Вт·м⁻²))

Световой эквивалент	Высота солнца, град										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
K_S	58,6	65,8	71,5	78,7	82,9	88,7	91,5	91,5	93,0	93,0	93,0
K_D	94,4	103,0	110,1	114,4	114,4	114,4	114,4	114,4	114,4	114,4	114,4
K_Q	77,2	82,9	88,7	93,0	95,8	97,2	98,7	98,7	98,7	98,7	98,7

При безоблачном небе различия между K_D и K_Q наиболее велики. При возрастании облачности и при уплотнении ее различия уменьшаются.

В актинометрии принято выражать лучистую энергию в тепловых единицах на единицу площади за единицу времени: интенсивность радиации в кал/(см²·мин), суммы радиации в кал/см² в час, сутки, месяц и год. Для перехода к единицам Международной системы (СИ) были использованы соотношения:

$$1 \text{ кал}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин}) = 698 \text{ Вт}/\text{м}^2 = 0,698 \text{ кВт}/\text{м}^2, \quad 1 \text{ кал}/\text{см}^2 = \\ = 4,19 \cdot 10^4 \text{ Дж}/\text{м}^2 = 4,19 \text{ кДж}/\text{м}^2, \quad 1 \text{ ккал}/\text{см}^2 = 4,19 \cdot 10^7 \text{ Дж}/\text{м}^2 = \\ = 41,9 \text{ МДж}/\text{м}^2.$$

В приложении приведены значения суммарной и рассеянной освещенности горизонтальной поверхности по прогнозическим грациям облачности.

4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

4.1. Температура воздуха

Температура воздуха — один из основных метеорологических элементов. Измеряется она термометрами, установленными в жалюзийной будке, предохраняющей приборы от прямых солнечных лучей, осадков и хорошо вентилируемой. Резервуары термометров располагаются на высоте 2 м над поверхностью почвы.

Характеристики температур воздуха во Владимире получены по данным наблюдений с 1946 по 1976 г., экстремумы (самая высокая и самая низкая температуры) определялись из всего имеющегося ряда наблюдений с 1902 по 1977 г.

К характеристикам температуры, наиболее часто используемым в практике, относятся ее средние значения (суточные, месячные, годовые), экстремальные величины (максимум и минимум), даты перехода температуры через определенные пределы. Используя средние величины \bar{t} , следует помнить об изменчивости характеристики ($\pm\sigma$), при этом можно считать, что в 70 % случаев величина не выходит за пределы $\bar{t} \pm \sigma$.

Температура воздуха испытывает периодические (годовой и суточный ход) и непериодические колебания. Годовой ход представлен на рис. 9. В годовом ходе температуры минимум приходится на январь ($-11,4^\circ\text{C}$), холодно во Владимире и в феврале, средняя месячная температура его лишь на несколько десятых выше январской (табл. 14). Самым холодным оказался январь в 46 % лет, февраль — в 40 %, а декабрь — 10 %.

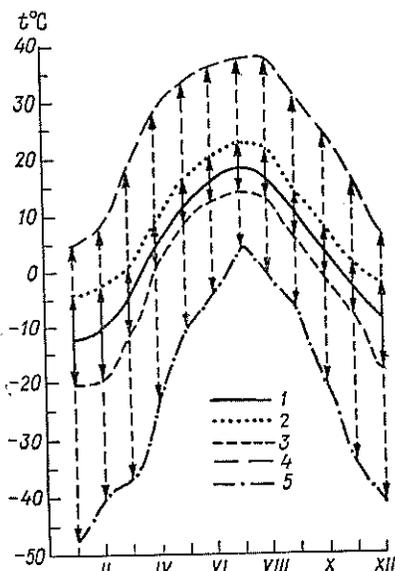


Рис. 9. Годовой ход температуры воздуха.

1 — средняя месячная температура, 2 — наибольшая месячная, 3 — наименьшая месячная, 4 — абсолютный максимум, 5 — абсолютный минимум.

Таблица 14

Средняя месячная и годовая температура (°C) воздуха

Месяц	\bar{t}	σ	$t_{\text{макс}}$	Год	$t_{\text{мин}}$	Год
I	-11,4	4,2	4,8	1971	-19,4	1950
II	-10,6	3,8	-2,7	1974	-19,6	1956
III	-5,1	2,5	-0,2	1975	-10,9	1963
IV	3,8	2,2	9,6	1975	1,1	1955
V	11,6	2,2	16,4	1963	9,1	1951
VI	15,8	2,0	20,5	1946	12,5	1962
VII	18,1	1,7	22,3	1972	14,4	1956
VIII	16,2	1,5	21,9	1972	13,8	1950
IX	10,4	1,7	13,8	1963	7,1	1973
X	3,4	1,8	8,3	1974	-0,6	1946
XI	-3,1	2,0	0,6	1974	-7,0	1956
XII	-8,8	3,4	-1,2	1960	-17,1	1955
Год	3,4	0,8	5,7	1975	2,1	1956

Примечание. Здесь и в последующих таблицах следует читать $\pm \sigma$.

Один раз (в 1952 г.) самым холодным был март. Весной с увеличением высоты солнца и продолжительности дня, со сходом снежного покрова отмечается наиболее быстрый рост температуры. Средняя месячная температура апреля выше средней многолетней марта на 9°C , май теплее апреля на 8°C . Летом рост температуры замедляется. Максимум температуры воздуха в годовом ходе отмечается в июле (73% всех лет). Июнь был самым теплым в 17%, август — в 10%. С сентября начинается понижение температуры воздуха на $5\text{--}6^{\circ}\text{C}$ от месяца к месяцу. Понижение температуры осенью происходит не так интенсивно, как ее рост весной.

Средней месячной температуре воздуха присуща большая изменчивость. Повторяемость различных значений средней месячной температуры дана в табл. 15.

В суточном ходе температуры воздуха в течение всего года максимум наблюдается обычно в послеполуденные часы, минимум — в 7—8 ч в холодное время года, а летом в более ранние часы, перед восходом солнца.

Наибольших значений суточная амплитуда (разность между максимальной и минимальной температурой) достигает при ясном небе (табл. 16), когда четко выражен дневной прогрев и ночное выхолаживание. В пасмурную погоду суточная амплитуда вдвое меньше, поэтому и в годовом ходе зимой суточная амплитуда наименьшая, летом — наибольшая. Однако, если не выделять ясные и пасмурные дни, то максимальное ее значение (24°C) отмечено в зимний период.

Междусуточная изменчивость температуры воздуха в среднем зимой составляет $3\text{--}4^{\circ}\text{C}$, в остальное время года 2°C

Таблица 15

Повторяемость (%) различных градаций средней месячной температуры воздуха

Температура, °С		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
от	до												
-25,0	-20,1												
-20,0	-15,1	23	10										3
-15,0	-10,1	33	33	3									17
-10,0	-5,1	37	47	40								17	59
-5,0	-0,1	7	10	57								17	21
0,0	5,0				57							76	
5,1	10,0				43	20					4	7	
10,1	15,0					67	24			28	72		
15,1	20,0					13	66	3	11	72	24		
20,1	25,0						10	83	86				
								14	3				

Таблица 16

Суточная амплитуда температуры (°С) воздуха и ее повторяемость (%)

Сезон	Амплитуда				Повторяемость			
	средняя			наибольшая	<4 °С	4-10 °С	11-16 °С	>16 °С
	ясно	полуясно	пасмурно					
Зима	8	7	4	24	30	57	12	1
Весна	11	8	5	20	9	51	38	2
Лето	12	10	6	18	2	43	54	1
Осень	9	6	4	18	26	59	15	

(табл. 17). Однако иногда она может в несколько раз превосходить свои средние значения. Непериодические колебания температуры воздуха особенно значительны при смене воздушных масс и в разные годы составляют 8—15°С, а иногда и больше; например с 19 на 20 января в 1964 г. средняя температура за сутки понизилась на 19°С. Это самая большая междусуточная изменчивость температуры воздуха во Владимире.

По средним минимальным температурам можно судить о ночной температуре воздуха (табл. 18).

Наиболее теплую дневную часть суток характеризует средняя максимальная температура (табл. 20). В табл. 4 приложения приводятся данные о распределении числа дней со средней суточной, минимальной и максимальной температурой. По экстремальным температурам можно судить о всем диапазоне колебаний температуры. За 75 лет температура изменялась от -48°С в январе до 37°С в июле и августе (табл. 19 и 21, рис. 9).

Таблица 17

Повторяемость (%) различных градаций междусуточной изменчивости температуры воздуха (°C)

Месяц	Изменчивость											
	положительная						отрицательная					
	>10	>8	>6	>4	>2	>0	>0	>2	>4	>6	>8	>10
I	2	5	9	17	28	47	53	31	17	9	4	2
IV		0	1	6	25	61	39	15	6	2	1	0
VII		0	0	2	16	56	44	16	4	1	0	
X		0	2	5	17	46	54	22	7	2	1	

Примечание. Изменчивость менее 0,5% равна нулю.

Таблица 18

Средний минимум температуры воздуха

Месяц	\bar{t}	σ	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год
I	-14,1	4,3	-7,2	1971	-22,5	1950
II	-13,5	4,2	-4,8	1974	-24,1	1956
III	-8,2	3,0	-3,2	1975	-15,5	1963
IV	1,0	2,0	5,1	1975	-2,6	1965
V	7,3	1,8	10,8	1967	4,9	1947, 1951
VI	11,7	1,5	15,5	1948	8,4	1951
VII	13,5	1,3	16,6	1972	10,6	1962
VIII	12,2	1,2	15,7	1972	10,2	1956
IX	7,1	1,5	9,5	1965	3,7	1973
X	1,4	1,9	5,3	1974	-3,7	1946
XI	-5,3	2,3	-1,1	1974	-10,2	1956
XII	-9,9	3,8	-2,7	1960	-21,2	1955
Год	0,2	0,9	2,0	1974	-1,8	1969

Таблица 19

Абсолютный минимум температуры воздуха

Месяц	\bar{t}	σ	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год
I	-29	5	-48	1940	-17	1949
II	-27	6	-38	1929	-17	1914
III	-21	5	-37	1942	-8	1967
IV	-9	5	-23	1944	0	1951
V	-1	2	-9	1918	3	1964
VI	4	3	-3	1916	11	1966
VII	8	1	5	1926	10	1933
VIII	5	2	1	1936	10	1927, 1953
IX	-1	2	-6	1909	5	1975
X	-8	4	-20	1920	0	1961
XI	-16	5	-34		-6	1934
XII	-25	6	-40		-8	1960
Год	-32	4	-48	1940	-22	1952

Таблица 20
Средний максимум температуры воздуха (°С)

Месяц	\bar{t}	σ	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год
I	-7,8	4,1	-2,2	1971	-16,2	1950
II	-6,2	3,3	-0,2	1974	-14,8	1956
III	-0,5	2,2	3,5	1975	-6,0	1963
IV	9,8	2,5	15,2	1975	4,9	1955
V	17,7	2,3	22,8	1963	14,1	1951
VI	22,3	2,4	27,4	1946	17,4	1962
VII	23,5	2,0	28,2	1972	19,1	1956
VIII	21,9	2,0	29,0	1972	17,7	1950
IX	15,5	1,8	19,3	1963	11,4	1973
X	7,3	2,2	12,3	1974	2,3	1946
XI	-0,4	1,8	3,0	1962	-4,3	1956
XII	-4,6	3,0	0,3	1960	-13,2	1955
Год	8,2	0,8	10,0	1975	6,4	1956, 1969

Таблица 21
Абсолютный максимум температуры воздуха

Месяц	\bar{t}	σ	$t_{\text{макс}}$	Год	$t_{\text{мин}}$	Год
I	1	2	5	1925	-7	1940
II	1	3	7	1925	-8	1929
III	7	3	18	1907	1	1963
IV	18	3	28	1950	10	1929
V	27	3	33		19	1941
VI	30	3	36	1921	22	1966
VII	31	3	37		24	1956
VIII	30	3	37	1920	24	1950
IX	24	3	31	1938	17	1958
X	16	3	24	1927	10	1951
XI	7	3	15	1959	1	1919
XII	2	1	6	1953	-1	1934
Год	32	2	37	1920	28	1950

Это экстремальные значения за весь период; в отдельные же годы значения абсолютного максимума и в особенности абсолютного минимума для каждого месяца могут варьировать в широких пределах (табл. 22, табл. 23).

Для народного хозяйства, особенно для сельского, важно знать периоды с температурой выше или ниже определенного предела. Обычно в практике используются даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0, -5, -10° С при ее понижении и 0, 5, 10, 15° С при ее повышении. Средние многолетние значения этих характеристик приведены ниже:

	-10 °C	-5 °C	0 °C	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C
Даты перехода	23 XII	24 XI	31 X	2 IV	19 IV	7 V	7 VI
	22 II	16 III	2 IV	31 X	8 X	17 IX	24 VIII
Число дней	62	113	154	211	171	132	77
Максимальная продолжительность	100	—	249	—	197	161	102
	1941-42		1974		1967	1947, 1963	1972
Минимальная продолжительность	10	—	191	—	154	112	44
	1948-49		1946		1971	1958	1962

Таблица 22

Вероятность (%) лет с абсолютным минимумом температуры воздуха в различных пределах

Температура, °C		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
от	до													
-49,9	-45,0	1												1
-44,9	-40,0	1												1
-39,9	-35,0	8	6	1									4	16
-34,9	-30,0	31	24	3								1	11	45
-29,9	-25,0	36	26	14								3	33	30
-24,9	-20,0	17	29	31	1						1	19	32	7
-19,9	-15,0	6	14	40	9						4	36	14	
-14,9	-10,0		1	10	25						21	24	3	
-9,9	-5,0			1	35					1	43	17	3	
-4,9	0,0				30	3				57	31			
0,1	5,0					29	8			41				
5,1	10,0						33	1		1				
10,1	15,0							95	45	55				
								4						

Таблица 23

Вероятность (%) лет с абсолютным максимумом температуры воздуха в различных пределах

Температура, °C		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
от	до													
-9,9	-5,0	3	4											
-4,9	0,0	17	17										1	
0,1	5,0	80	78	25								25	98	
5,1	10,0		1	57	1							56	1	
10,1	15,0			17	7							18		
15,1	20,0			1	45	1					3	1		
20,1	25,0				46	28	4		3	7	46			
25,1	30,0				1	66	56	1	67	49	37			
30,1	35,0					5	39	48	26	40	14			30
35,1	40,0						1	44	4	4				60
								7						10

При определении различной обеспеченности указанных, более ранних и более поздних дат, самых ранних и самых поздних дат перехода средней суточной температуры через 0, 5, 10 и 15°С можно использовать рис. 10. Vegetация растений обычно начинается с переходом температуры через 5°С (19 апреля). Но в аномально теплую весну 1975 г. этот процесс начался уже 30 марта, т. е. на три недели раньше своих обычных сроков. Запоздание этого перехода бывает еще более значительным: на 40 дней позже (30 мая) в 1971 г. перешла средняя суточная температура через 5°С к более высоким значениям. В разные годы периоды с температурой выше и ниже определенного предела очень отличаются по продолжительности.

Весной после перехода температуры через 0°С на фоне положительных температур, а также осенью до перехода температуры через 0°С ежегодно возможны понижения температуры до 0°С и ниже (заморозки). Даты заморозков в воздухе и продолжительность безморозного периода даны в табл. 24, 24а. Без мороза в среднем бывает 151 день, этот период может

Таблица 24

Даты первого и последнего заморозков и продолжительность τ (дни) безморозного периода

Дата заморозка										τ	$\tau_{\text{макс}}$	Год	$\tau_{\text{мин}}$	Год
первого					позднего									
средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год	средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год					
1 X	7 IX	1927	21 X	1955	3 V	6 IV	1973	VI	1916	151	179	1963	122	1960

Таблица 24 а

Даты первого и последнего заморозков и продолжительность (дни) безморозного периода различной вероятности

Вероятность заморозков, %						
95	90	70	50	30	10	5

Первый заморозок

13 IX | 17 IX | 25 IX | 1 X | 6 X | 15 X | 18 X

Последний заморозок

12 IV | 17 IV | 27 IV | 4 V | 10 V | 20 V | 24 V

Продолжительность безморозного периода

125 | 131 | 143 | 151 | 159 | 170 | 175

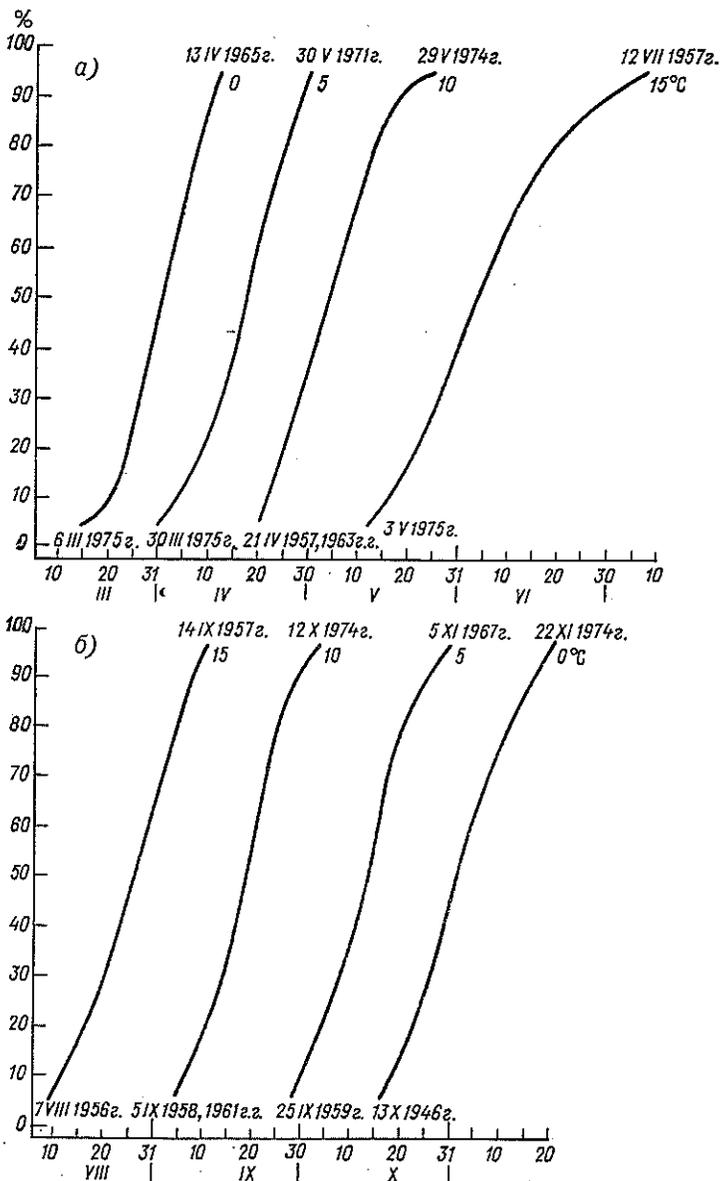


Рис. 10. Обеспеченность указанных, более ранних и более поздних дат, самые ранние и поздние даты перехода средней суточной температуры воздуха через 0, 5, 10, 15°C.
 а — к более высоким значениям, б — к более низким значениям.

быть более или менее продолжительным. Так, в 1963 г. он длился 179 дней, а в 1960 г. — лишь 122 дня.

Наиболее опасны заморозки в мае. Один раз в два года они бывают в первой декаде месяца, при этом температура может достигать -3°C , во второй и третьей декадах возможны понижения температуры до -1°C . Самый последний заморозок в воздухе отмечен в начале июня (1916 г.). Осенью понижение температуры до 0°C возможно уже в первой декаде сентября, а

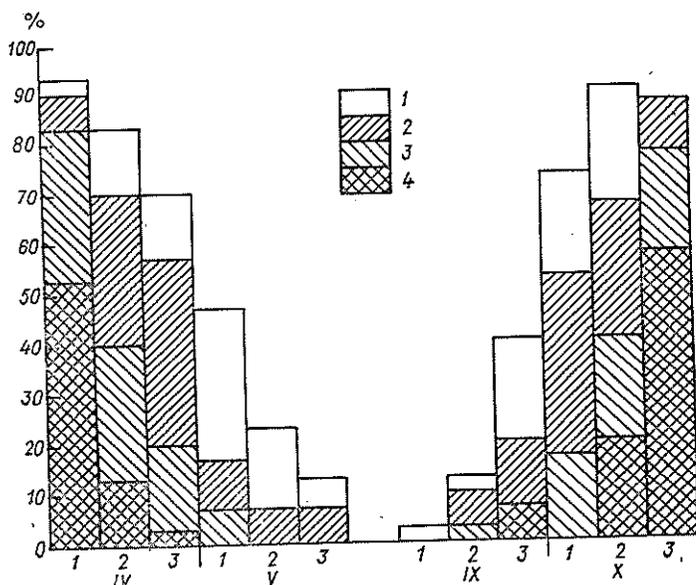


Рис. 11. Вероятность заморозков различной интенсивности по декадам.

1 — температура ниже 0°C , 2 — температура ниже -1°C , 3 — температура ниже -3°C , 4 — температура ниже -5°C .

к концу месяца температура при заморозках достигает -5°C . К середине октября вероятность лет с заморозками возрастает до 90% (рис. 11), а 31 октября средняя суточная температура воздуха переходит через 0°C к более низким значениям.

Значительный интерес представляет сочетание средней и экстремальной температуры воздуха в зависимости от направления ветра (рис. 12). Окружности проведены радиусом равным средней температуре данного месяца. В зимний период при ветрах северо-восточной четверти отмечается самая низкая средняя температура воздуха (-17°C) и при северном направлении зарегистрирован абсолютный минимум температуры (-37°C). Наиболее низкие значения имеет и максимальная температура. При воздушных потоках с юго-запада наблю-

даются самые высокие средние температуры воздуха (-8°C). Весной (апрель) значения средних температур тоже существенно зависят от направления ветра: при южных ветрах средняя температура достигает 8°C , при северо-западных и северных — лишь $2-3^{\circ}\text{C}$. Летом (июль) распределение температур по румбам более сглаженное. Осенью (октябрь) средняя тем-

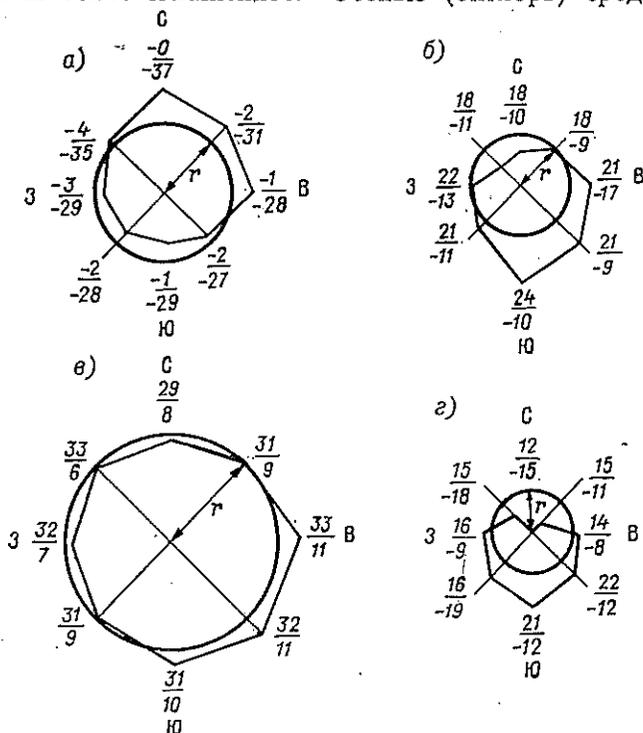


Рис. 12. Средняя и экстремальная температура воздуха в зависимости от направления ветра.

а — январь, б — апрель, в — июль, г — октябрь. Числитель дроби — $t_{\text{макс}}$, знаменатель дроби — $t_{\text{мин}}$, r — средняя температура месяца.

пература при северных ветрах равна 0°C , при ветрах южного направления она достигает 6°C .

С переходом средней суточной температуры воздуха через 8°C к более низким значениям (28 сентября) начинается отопительный период в городе. В среднем он длится 211 дней, но может колебаться от 191 до 231 дня. Даты начала, окончания и продолжительности отопительного периода даны в табл. 25, 25 а. Средняя температура воздуха за весь этот период составляет $-4,4^{\circ}\text{C}$, а температура самой холодной в году пятидневки достигает -26°C . Зимняя вентиляционная температура равна -16°C . Дополнительные характеристики термического режима Владимира помещены в табл. 4—8 приложения.

Таблица 25

Даты начала, окончания и продолжительность τ (дни)
отопительного периода

Дата					τ	$\tau_{\text{макс}}$	Год	$\tau_{\text{мин}}$	Год
средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год					

Начало

28 IX | 12 IX | 1973 | 18 X | 1958 | 211 | 231 | 1959—60 | 191 | 1958—59

Окончание

7 IV | 4 IV | 1975 | 11 V | 1958, 1976 | | | | |

Таблица 25 а

Даты начала, окончания и продолжительность (дни)
отопительного периода различной вероятности

Вероятность, %						
5	10	30	50	70	90	95

Начало

14 IX | 16 IX | 23 IX | 28 IX | 2 X | 10 X | 14 X

Окончание

10 IV | 14 IV | 22 IV | 27 IV | 2 V | 8 V | 11 V

Продолжительность

193 | 197 | 205 | 211 | 217 | 225 | 229

4.2. Температура почвы

При проектировании и строительстве различных сооружений, а также при других видах работ народнохозяйственные организации часто используют данные о температуре почвы. Наблюдения за температурой почвы ведутся круглый год, летом — на участке, лишенном растительности и взрыхленном, а зимой — на поверхности снега. В теплый период на этом же участке с помощью коленчатых термометров Савинова определяют температуру на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. Эти данные наиболее часто используются при проведении сельскохозяйственных работ. На участке с естественным покровом (летом — трава, зимой — снег) температуру почвы определяют с помощью вытяжных или дистанционных термометров на глубинах 20, 40, 60, 80, 120, 160, 240 и 320 см и промерзание с помощью мерзлотомера Данилина. Почва на участке серая, лесная, супесчаная. При обработке результатов наблюдений за температурой почвы использова-

лись данные с 1946 по 1977 г, а для выборки экстремальных значений — более длинные ряды наблюдений.

Годовой ход температуры поверхности почвы выражен более четко, чем ход температуры воздуха (рис. 13). В зимний период средняя за месяц температура почвы несколько ниже температуры воздуха, а летом — выше на 2—3°C. В годовом ходе максимум температуры почвы отмечается в июне (21°C),

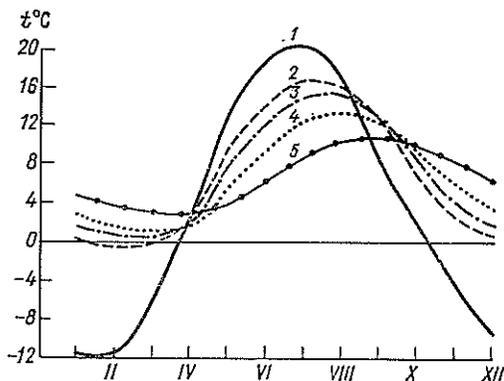


Рис. 13. Годовой ход температуры поверхности почвы (1) и на глубинах 40 (2), 80 (3), 160 (4) и 320 см (5) под естественным покровом.

а ее минимум приходится на январь и февраль (—12°C), (табл. 26). Наибольшая изменчивость средней месячной тем-

Таблица 26 .

Средняя месячная и годовая температура поверхности почвы и ее изменчивость

Месяц	\bar{t}	σ	t_{\max}	Год	t_{\min}	Год
I	—12	5	—5	1949	—20	1969
II	—12	4	—3	1957	—21	1956
III	—6	3	—2	1975	—13	1963
IV	3	2	9	1975	0	1955
V	13	2	18	1975	10	1965
VI	19	3	23	1973	14	1962
VII	21	2	26	1972	16	1956
VIII	18	2	24	1972	15	1956
IX	10	2	14	1963	7	1973
X	3	2	8	1974	1	1971
XI	—3	2	0	1962	—7	1965
XII	—9	3	—2	1965	—17	1955
Год	4	1	6	1975	2	1969

Примечания: 1. Зимой — поверхность снежного покрова, летом — оголенная почва.

2. Март — июнь, сентябрь, год — кроме указанных встречались другие годы.

пературы поверхности почвы (4—5°C) наблюдается в зимние месяцы, в остальное время года она составляет (2—3°C).

Зимой отмечаются самые низкие значения максимальной температуры поверхности почвы. Один раз в два года максимальная температура в зимний период повышается до 0°C, а самые высокие ее значения 6—7°C (табл. 27). Летом макси-

Таблица 27

Экстремальные значения температуры поверхности почвы заданной обеспеченности

Сезон	t _{мин}	Обеспеченность (%) указанных значений и более низких							t _{макс}
		2	5	10	20	50	90	95	

Максимальная температура

Зима	-4	-3	-2	-2	-1	0	3	4	6	7
Весна	0	18	19	20	22	24	30	32	36	49
Лето	36	37	38	40	42	45	50	51	53	53
Осень	0	12	13	15	17	20	24	25	27	40

Минимальная температура

Зима	-50	-41	-39	-37	-35	-30	-21	-18	-15	-11
Весна	-43	-22	-20	-19	-17	-13	-7	-6	-4	0
Лето	-6	0	1	2	2	4	7	8	9	10
Осень	-38	-19	-18	-16	-14	-10	-5	-3	-1	3

мальная температура достигает 52—53°C. В январе минимальная температура поверхности почвы может понижаться до —50°C, а весной, в марте — до —43°C. Летом абсолютный минимум составляет в июне —6°C, в июле 3°C, в августе 0°C.

В теплый период года на оголенном участке по данным коленчатых термометров температура с глубиной понижается, июльский максимум сохраняется до глубины 20 см (табл. 28).

Таблица 28

Средняя месячная температура верхнего слоя почвы (без растительности) и ее изменчивость

Глубина, см	Характеристика	V	VI	VII	VIII	IX	X
5	Средняя	12,4	17,8	19,6	17,8	11,2	5,3
	σ	2,2	2,0	1,7	1,5	1,6	1,2
10	Средняя	11,7	17,2	19,2	17,6	11,4	5,8
	σ	1,8	2,0	1,7	1,4	1,5	1,1
15	Средняя	11,2	16,7	18,8	17,5	11,6	5,9
	σ	1,7	1,9	1,6	1,4	1,5	1,2
20	Средняя	10,8	16,3	18,5	17,2	11,7	6,3
	σ	1,7	1,8	1,5	1,4	1,5	1,0

К осени падение температуры постепенно замедляется, а начиная с сентября, температура с глубиной становится выше, чем на поверхности. Изменчивость температуры почвы в слое до 20 см с мая по октябрь составляет 1—2°С.

Температура почвы с глубиной повышается (табл. 29) по показаниям вытяжных термометров (глубина от 20 до 320 см)

Таблица 29

Средняя месячная и годовая температура почвы на различных глубинах (под естественным покровом) и ее изменчивость

Глубина, см	Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
20	t	-0,1	-0,8	-0,5	3,0	11,0	15,8	18,5	17,6	12,6	6,6	2,0	0,6	7,2
	σ	0,9	1,1	0,6	1,7	1,4	1,3	1,9	1,3	1,1	1,2	0,7	0,6	0,4
40	t	0,1	-0,3	-0,2	2,4	9,6	14,2	17,1	16,7	12,9	7,4	3,0	1,0	7,0
	σ	0,7	0,7	0,6	1,6	1,1	1,0	1,2	1,2	1,0	1,0	0,7	0,5	0,4
60	t	0,4	0,0	0,0	2,0	8,8	13,0	16,0	16,1	13,1	8,4	4,0	1,4	6,9
	σ	0,6	0,6	0,5	1,3	1,3	0,8	0,8	1,0	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2
80	t	1,2	0,7	0,5	1,9	8,0	12,4	15,3	15,6	13,1	8,7	4,6	2,3	7,0
	σ	1,1	0,6	0,5	1,3	1,3	1,0	0,9	0,9	0,8	0,9	0,7	0,3	0,4
120	t	2,0	1,3	1,0	1,8	6,6	10,8	13,8	14,7	13,0	9,3	5,5	3,2	6,9
	σ	0,4	0,5	0,6	1,0	1,2	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,3	0,3
160	t	2,6	1,7	1,4	1,7	5,7	9,6	12,7	13,8	12,7	9,7	6,3	3,9	6,8
	σ	0,4	0,5	0,5	0,8	1,1	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,4	0,3
240	t	3,9	2,9	2,3	2,2	4,6	7,8	10,5	12,2	12,2	10,3	7,6	5,4	6,8
	σ	0,3	0,4	0,4	0,6	1,0	0,7	0,5	0,6	0,6	0,5	0,7	0,4	0,2
320	t	5,0	4,0	3,3	2,9	4,0	6,4	8,8	10,6	11,2	10,3	8,5	6,5	6,8
	σ	0,3	0,3	0,3	0,4	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,2

с октября по март. В летний период при интенсивном прогреве поверхности почвы с глубиной идет заметное понижение температуры почвы. До глубины 60 см температура почвы в годовом ходе следует за температурой ее поверхности, т. е. наибольших значений она достигает в июле, а наименьших — в январе, феврале. Чем глубже, тем значительно смещается максимум и минимум в годовом ходе. До глубины 2 м наиболее высокие температуры отмечаются в августе, а наиболее низкие — в марте, а на глубине 320 см годовой максимум (11,2°С) приходится на сентябрь, а самая низкая средняя месячная температура (2,9°С) отмечена в апреле. Годовая амплитуда на этой глубине составляет всего 8°С, ее значения возрастают с приближением к поверхности почвы до 33°С. Уменьшение годовой амплитуды температуры почвы с глубиной особенно заметно в зимний период, так как снежный покров защищает землю от резких перепадов температуры.

Максимальная температура почвы на глубинах от 20 до 320 см в течение всего года имеет положительные значения. В годовом ходе на глубине 20 см она изменяется от 25,6°С в июле до 0,6°С в феврале, на глубине 320 см — от 12,4°С в сен-

тябре до 4,6°C в марте и апреле. Минимальная температура может сохранять отрицательные значения до глубины 120 см (март и апрель). Эти данные приведены в табл. 9, 10 приложения.

Промерзание почвы во многом зависит от суровости зимы и высоты снежного покрова, в среднем за зиму на метеорологической площадке оно составляет 80 см (табл. 30). В наиболее

Таблица 30
Глубина промерзания почвы (см)

Участок	Глубина	XI	XII	I	II	III	IV	XI—IV
Метеорологическая площадка, естественный покров (1954—1975 гг.)	Средняя	17	36	56	73	78	77	80
	Наибольшая	50	95	105	128	150	147	150
	Наименьшая	3	6	13	13	6	4	21
Поле (1948—1975 гг.)	Средняя	23	46	78	94	102	97	104
	Наибольшая	50	95	117	149	150	148	150
	Наименьшая	6	22	25	41	54	35	54

теплые и многоснежные зимы почва промерзает значительно меньше, но в отдельные суровые зимы глубина промерзания может достигать полутора метров. За пределами города в поле, где сильнее выдувается снег, почва промерзает на значительно большие глубины.

На глубине 20 см отрицательные температуры сохраняются в среднем около трех месяцев (88 дней), на глубине 40 см этот период сокращается до 69 дней. Распределение числа дней с отрицательной температурой на этих глубинах в отдельные месяцы дано в табл. 31. На глубине 60 см число таких дней

Таблица 31
Число дней с отрицательной температурой по глубинам

Глубина, см	Число дней	XI	XII	I	II	III	IV	XI—IV
20	Среднее	•	10	17	24	29	11	88
	Наибольшее	18	31	31	29	31	20	141
40	Среднее	•	•	13	19	25	11	69
	Наибольшее	9	31	31	29	31	23	117

Примечание. Точка (•) означает, что число дней менее одного.

уменьшается до 40, а на глубине 80 см в течение всего холодного периода отрицательные температуры наблюдаются менее чем в 50% лет. В редких случаях отрицательная температура достигает глубины 120 см.

На поверхности почвы заморозки обычно прекращаются в третьей декаде мая, один раз в пять лет они отмечаются 1 июня,

а в 1955 г. мороз был отмечен 14 июня (табл. 32, 32 а). Осенью на поверхности почвы самый первый заморозок отмечен 7 сентября, при средней дате 23 сентября, а продолжительность безморозного периода изменяется от 100 до 150 дней.

Таблица 32

Даты первого и последнего заморозков и продолжительность τ (дни) безморозного периода на поверхности почвы

Дата заморозка										τ	τ_{\max}	Год	τ_{\min}	Год
первого					последнего									
средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год	средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год					
23 IX	7 IX	1956	20 X	1974	22 V	1 V	1967	14 VI	1955	123	150	1969	100	1962

Таблица 32 а

Даты первого и последнего заморозков и продолжительность (дни) безморозного периода на поверхности почвы различной обеспеченности

Обеспеченность, %										
95	90	80	70	60	50	40	30	20	10	5

Первый заморозок

7 IX | 10 IX | 16 IX | 17 IX | 18 IX | 23 IX | 27 IX | 27 IX | 1 X | 3 X | 15 X

Последний заморозок

3 V | 8 V | 10 V | 14 V | 19 V | 22 V | 26 V | 27 V | 1 VI | 9 VI | 13 VI

Продолжительность безморозного периода

101 | 104 | 111 | 115 | 120 | 123 | 125 | 131 | 131 | 147 | 150

О том, что температура поверхности почвы опустилась до 0°C и ниже можно судить по наличию инея. Поздней весной и ранней осенью это явление наиболее вероятно в ночные и предутренние часы при ясной и тихой погоде в пониженных местах. Средняя дата последнего инея весной приходится на середину мая, один раз в 10 лет он бывает в первой декаде июня, а самый последний иней отмечен 14 июня 1955 г. Осенью появление инея возможно уже в середине августа (1969 г.). В третьей декаде месяца вероятность лет с инеем возрастает до 7%, в конце сентября — до 70%, в конце октября — до 90%. Средняя дата первого инея приходится на 19 сентября (см. табл. 33).

Таблица 33

Даты образования и вероятность лет с инеем по декадам

Даты образования				Вероятность, %											
последнего весной		первого осенью													
средняя	самая поздняя	средняя	самая поздняя	IV	V			VI		VIII		IX			X
				3	1	2	3	1	2	2	3	1	2	3	1
14 V	14 VI 1955	19 IX	17 VIII 1969	80	60	33	27	10	3	3	7	17	30	70	83

Дополнительные характеристики температуры поверхности почвы и по глубинам даны в табл. 9—11 приложения.

5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ

5.1. Влажность воздуха

О влажности воздуха можно судить по трем основным характеристикам: упругости водяного пара (парциальному давлению пара, содержащегося в воздухе), относительной влажности воздуха, или степени насыщенности его водяными парами и недостатку насыщения. Все сведения об этих характеристиках получены на основании материалов наблюдений за 1946—1977 гг.

Упругость водяного пара имеет четкий годовой ход с минимумом в январе—феврале и максимумом в июле, когда с увеличением температуры воздуха увеличивается испарение и количество водяного пара в атмосфере. В зимние месяцы упругость водяного пара составляет 3—4 мбар, а летом (июль—август)—14—15 мбар. Изменчивость ее средних месячных значений в течение года находится в пределах $\pm(0,7 \dots 1,2)$ мбар (табл. 34).

Таблица 34

Упругость e водяного пара (мбар), относительная влажность r (%) и дефицит влажности (мбар) воздуха

Месяц	\bar{e}	σ	$e_{\text{мин}}$	\bar{r}	σ	$r_{\text{мин}}$	d	σ	Число дней с относительной влажностью		
									в один из сроков		в 13 ч
									$\leq 30\%$	$\leq 50\%$	
I	2,7	0,8	0,2	86	5	40	0,3	0,1		0,6	21
II	2,7	0,7	0,2	84	5	18	0,4	0,2	0,4	2	14
III	3,6	0,7	0,5	78	4	20	1,0	0,2	0,5	7	9
IV	6,2	0,8	0,9	72	4	20	3,1	0,8	2	15	5
V	9,0	1,1	2,0	66	5	13	5,5	1,6	5	20	4
VI	12,5	1,0	3,9	67	5	21	7,9	1,9	2	19	3
VII	14,6	1,2	5,8	72	5	24	7,6	1,9	1	15	4
VIII	13,9	1,0	5,7	76	6	15	5,9	2,2	1	13	5
IX	10,3	1,0	3,2	80	4	25	3,2	1,0	0,4	8	7
X	7,0	0,8	1,5	83	4	23	1,5	0,5		3	14
XI	4,6	0,7	0,5	86	3	30	0,7	0,2		1	20
XII	3,5	0,8	0,3	88	3	32	0,3	0,1		0,5	24
Год	7,5	0,2	0,2	78	2	13	3,1	0,3	12	104	130

Суточный ход упругости водяного пара в зимнее время практически отсутствует и замечен только летом.

Относительная влажность воздуха (отношение фактической упругости водяного пара к максимально возможной при данной температуре) имеет годовой ход, обратный ходу температуры, т. е. минимальная относительная влажность бывает в теплое время года и может достигать 13—15%. Распределение средней месячной относительной влажности в различные часы суток дано на рис. 14. В весенне-летний период наименьшие ее значения 50—60% отмечаются в послеполуденные часы. В предутреннее время влажность в течение всего года не опускается ниже 75%, осенью она может быть и более 90%.

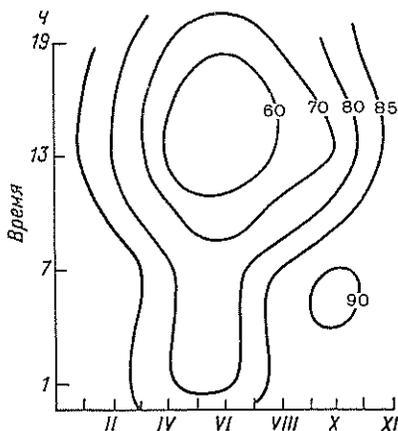


Рис. 14. Изоплеты суточного хода относительной влажности (%) воздуха.

Сухих дней (влажность $\leq 30\%$ в один из сроков наблюдений) во Владивостоке бывает в среднем за год 12. Рекордным оказался 1972 г., когда только в августе было отмечено 19 таких дней, а за год их сумма достигла 42. Влажных дней, т. е. дней, когда относительная влажность воздуха и в 13 ч не опускается ниже 80%, значительно больше, в среднем за год их бывает 130. В 1947 г. в течение всего января влажность не опускалась ниже 80%, в феврале было отмечено 25 таких дней, а всего за год — 162. Повторяемость влажности

Таблица 35

Повторяемость (%) относительной влажности воздуха в 13 ч в различных пределах

Влажность, %		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
от	до													
11	20			0,1	0,1	0,6			0,4					0,1
21	30		0,2	0,7	3,1	10,1	5,3	1,0	2,5	1,0	0,1			2,1
31	40	0,1	1,9	3,7	13,9	26,1	24,9	12,8	8,1	4,6	1,2	0,7	0,2	8,3
41	50	0,3	1,8	8,6	24,0	20,1	27,4	26,9	22,7	14,0	5,7	1,2	0,8	13,0
51	60	2,5	6,3	18,2	18,9	15,3	15,6	23,8	24,7	22,4	10,8	5,5	1,2	13,9
61	70	4,8	13,8	21,2	12,5	8,9	10,0	14,1	15,6	21,4	17,2	8,9	4,7	12,7
71	80	24,7	28,0	20,0	9,2	7,4	7,7	8,7	11,1	14,8	20,7	17,8	19,2	15,6
81	90	44,1	32,0	16,6	9,1	5,5	5,5	7,9	8,9	12,7	21,3	31,7	36,4	19,1
91	100	23,5	16,0	10,9	9,2	6,0	3,6	4,8	6,0	9,1	23,0	34,2	37,5	15,2

81—90% в 13 ч в январе составляет 44%, в декабре — 36% (табл. 35). В ноябре и декабре на градацию влажности 91—100% приходится соответственно 34—38% случаев.

Средние месячные значения недостатка насыщения или разности между упругостью насыщения при данной температуре и фактической упругостью водяного пара даны в табл. 34. Годовой ход недостатка насыщения соответствует годовому ходу температуры воздуха с максимумом в летний период и минимумом зимой. В суточном ходе его максимум приходится на послеполуденные часы.

5.2. Атмосферные осадки

Количество выпавших осадков характеризуется слоем воды (мм), который образуется на горизонтальной поверхности при отсутствии стока, просачивания и испарения. В настоящее время количество осадков измеряется с помощью осадкомера или плювиографа (самописца дождя), приемные поверхности их расположены на высоте 2 м.

За количеством осадков во Владимире наблюдают с 1892 г., когда в России на метеорологической сети станций был введен единый прибор — дождемер с защитой Нифера. До 1936 г. осадки измерялись один раз в сутки, а позднее — два раза. С начала 50-х годов вводится новый прибор — осадкомер с планочной защитой Третьякова, действующий на сети до настоящего времени. С апреля 1951 г. этот прибор установлен во Владимире. С 1955 г. на летний период на метеоплощадке устанавливается самописец дождя, с помощью которого определяют не только количество выпавших осадков, но и их интенсивность. С 1966 г. количество осадков измеряется четыре раза в сутки (3, 6, 15 и 18 ч) и вводится поправка на смачивание осадкомерного ведра. Однако все характеристики рассчитаны без этих поправок. В табл. 36, 37 приводится среднее

Таблица 36

Среднее количество осадков и их изменчивость

Месяц	Сумма осадков, мм		Коэффициент вариации	Месяц	Сумма осадков, мм		Коэффициент вариации
	без поправки	с поправкой на смачивание			без поправки	с поправкой на смачивание	
I	34	38	0,5	IX	56	60	0,5
II	27	30	0,5	X	51	56	0,5
III	30	33	0,6	XI	41	47	0,5
IV	33	37	0,5	XII	41	45	0,4
V	43	46	0,5	XI—III	173	193	0,3
VI	66	70	0,5	IV—X	388	417	0,2
VII	76	81	0,5	Год	561	610	0,2
VIII	63	67	0,6				

Таблица 37

Среднее и наибольшее декадное количество осадков с поправкой на смачивание

Декада	Сумма осадков, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Средняя	13	10	11	12	14	21	27	24	21	19	16	15
	Наибольшая	51	39	25	36	49	69	87	67	91	56	56	30
2	Средняя	13	10	11	12	15	24	28	22	20	19	16	15
	Наибольшая	28	51	30	30	65	60	96	66	41	76	47	28
3	Средняя	12	10	11	13	17	25	26	21	19	18	15	15
	Наибольшая	24	21	34	60	56	80	111	80	74	68	31	30

месячное и декадное количество измеренных осадков с поправкой на смачивание. Осадкомер — несовершенный прибор, при ветре часть осадков не попадает в приемный сосуд. Ветровой недоучет особенно значителен в холодное время года, он составляет 30—35%, а при сильном ветре может достигать 50%.

[За год во Владимире выпадает 560 мм осадков, с учетом потерь на смачивание осадкомерного ведра — 610 мм. В течение года осадки распределены неравномерно, более двух третей годовой суммы приходится на теплый период. Максимальное количество осадков выпадает в июле — 76 мм, а минимальное в феврале, марте — всего 27—30 мм. Изменчивость месячных сумм осадков на протяжении всего года велика и может составлять 50—60% нормы (табл. 36).]

Наибольшее количество осадков выпало в июле 1931 г. (194 мм), что составило 255% нормы (табл. 38), а в октябре

Таблица 38

Наибольшее и наименьшее месячное и годовое количество осадков (мм) различной обеспеченности

Месяц	Наибольшее количество обеспеченностью, %			Наблюденный максимум		Наименьшее количество обеспеченностью, %			Наблюденный минимум	
	10	5	2	мм	год	10	5	2	мм	год
I	56	63	71	77	1918	11	8	4	2	1972
II	50	57	68	72	1966	12	9	3	4	1954
III	53	64	80	87	1947	10	8	7	7	1971
IV	59	67	78	80	1922	10	4	3	1	1894
V	76	88	101	118	1933	14	8	4	1	1940
VI	110	124	140	186	1963	22	13	8	5	1946
VII	126	144	166	194	1931	27	14	4	1	1938
VIII	115	132	153	155	1950	20	12	7	3	1900
IX	97	112	132	147	1953	22	15	8	4	1949
X	86	103	129	160	1952	21	14	9	7	1943
XI	75	87	100	108	1922	15	12	10	8	1920
XII	66	74	85	78	1913	18	12	9	5	1938
Год	705	750	811	832	1947	431	390	330	291	1901

1952 г. — 160 мм (314%). Около трех норм осадков наблюдалось в марте 1947 г., в этом же году отмечен и годовой максимум (832 мм). Отрицательные отклонения месячных сумм осадков наибольших значений достигают в весенне-летний период, в отдельные годы (апрель, май и июль) количество осадков за месяц снижалось до 1 мм.

С 1936 г. на сети станций проводят наблюдения за осадками разных видов. Осадки подразделяют на жидкие (дождь, морось), выпадающие преимущественно в теплый период года, и твердые (снег, снежная и ледяная крупа, снежные зерна), характерные для холодного времени; в переходные периоды осадки могут быть смешанными (мокрый снег, снег с дождем или моросью). В летнее время с ливнями часто выпадает град, он дает незначительное количество воды, но может приносить ощутимый ущерб народному хозяйству. На долю жидких осадков приходится 63% годовой суммы, около 25% осадков выпадает в твердой фазе. Летом твердые осадки отсутствуют полностью. В мае и сентябре твердые осадки составляют менее 1%. Жидкие осадки отмечаются в течение всего года, но зимой их повторяемость невелика (табл. 39).

Таблица 39
Повторяемость (в % от общей суммы) и среднее число дней с осадками различного вида

Осадки	Процент от общего количества					Число дней				
	зима	весна	лето	осень	год	зима	весна	лето	осень	год
Твердые	74	28		19	23	41	12		10	63
Жидкие	3	51	100	60	63	2	18	40	24	84
Смешанные	23	21	•	21	14	8	6	0,1	8	22

Примечание. Точкой (•) обозначена повторяемость менее 0,5%.

Во Владимире в среднем за год наблюдается 169 дней с осадками (табл. 40). В табл. 41 показано число дней с осадками различных видов.

В день с осадками выпадает слой воды от 2 до 5 мм, распределение средних суточных сумм осадков в течение года дано в табл. 42.

В отдельные годы суточные суммы осадков могут значительно изменяться: от 6—7 мм зимой до 20—24 мм летом. Один раз в 20 лет в июле и в августе возможно выпадение осадков в количестве 50—54 мм за сутки, абсолютный суточный максимум составил 109 мм (табл. 43).

Средняя продолжительность жидких осадков в день с дождем изменяется мало на протяжении года и составляет 3—4 ч, лишь осенью она увеличивается до 5 ч. Непрерывная продолжительность дождя летом и в начале осени может достигать полутора суток. Месячная суммарная продолжительность жид-

Таблица 40

Среднее число дней с различным количеством осадков

Месяц	Осадки, мм						
	>0,1	>0,5	>1,0	>5,0	>10,0	>20,0	>30,0
I	17,8	11,9	8,9	1,5	0,2	0,0	0,0
II	14,2	10,0	7,6	0,9	0,1	0,0	0,0
III	13,4	10,0	7,6	1,3	0,3	0,0	0,0
IV	11,0	8,6	7,2	2,3	0,6	0,1	0,02
V	11,9	9,6	8,0	2,8	1,1	0,2	0,03
VI	13,1	11,0	9,5	4,1	1,9	0,7	0,2
VII	14,3	12,1	10,6	5,0	2,2	0,7	0,3
VIII	12,7	11,2	9,5	3,9	1,9	0,5	0,1
IX	13,5	11,3	9,6	3,9	1,5	0,3	0,1
X	14,1	11,3	9,2	3,5	1,1	0,2	0,1
XI	15,2	10,9	8,4	2,3	0,6	0,1	0,0
XII	17,6	12,8	9,6	1,9	0,3	0,0	0,0
Год	169	131	106	33	12	3	1

Таблица 41

Число дней с осадками различных видов

Сезон	Число дней	Осадки								
		•	∇	’	*	∇*	⊗	△	*	∇*
Зима	Среднее	5	0,2	13	10	1	1	6	62	3
	Максимальное	11	2	33	27	3	4	22	77	11
Весна	Среднее	18	17	6	9	3	1	3	16	3
	Максимальное	29	30	13	27	16	6	10	32	13
Лето	Среднее	17	40	4	0,03	0,1				
	Максимальное	41	52	10	1	2				
Осень	Среднее	28	15	14	8	2	2	2	19	4
	Максимальное	44	27	26	27	13	5	7	36	10
Год	Среднее	68	72	37	27	6	4	11	97	10
	Максимальное	87	96	54	62	17	9	40	121	21

Таблица 42

Среднее суточное количество n осадков

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
\bar{n} мм	1,9	1,9	2,2	3,0	3,6	5,0	5,3	5,0	4,1	3,6	2,7	2,3	3,3

Таблица 43

Суточный максимум количества осадков (мм) различной обеспеченности по месяцам и за год

Месяц	Средний максимум	Обеспеченность, %						Наблюдаемый максимум		
		63	20	10	5	2	1	мм	число	год
I	7	5	11	13	14	15	16	16	8	1970
II	6	5	9	13	16	22	25	22	14	1966
III	8	6	10	13	15	18	21	20	11	1947
IV	10	8	14	17	20	23	25	22	23	1938
V	16	13	22	27	32	38	43	43	22	1956
VI	20	16	30	36	40	46	50	46	11	1906
VII	24	16	36	45	54	64	69	67	29	1947
VIII	21	14	29	39	50	76	112	109	14	1904
IX	15	11	20	25	29	36	40	38	7	1953
X	15	12	20	24	28	33	36	36	2	1908
XI	10	7	14	19	23	28	33	31	4	1952
XII	8	6	11	14	17	20	23	19	3	1943
Год	35	28	45	53	61	76	112	109	14	1904

ких осадков имеет хорошо выраженный годовой ход, изменяясь от 8 ч в феврале до 80 ч в октябре. В сентябре 1953 г. и октябре 1952 г. продолжительность осадков составила 160 и 165 ч соответственно.

Средняя продолжительность осадков в день со снегом составляет 8—9 ч, но иногда снег может идти на протяжении двух суток. В декабре 1969 г. его непрерывная продолжительность достигала 57 ч. В среднем за месяц зимой бывает 180—215 ч со снегом, в некоторые зимы до 300—400 ч (табл. 12 приложения).

Суммарная продолжительность всех видов осадков наименьшая летом, в июле она изменяется от 12 ч (1972 г.) до 107 ч (1971 г.). В январе в 90% лет продолжительность осадков не меньше 165 ч, один раз в 20 лет она может достигать 300 ч, а наибольшая продолжительность отмечена в 1975 г. — 312 ч (табл. 44).

Таблица 44

Обеспеченность различной продолжительности τ (ч) осадков

Месяц	$\bar{\tau}$	τ_{\max}	Год	Обеспеченность указанных и больших значений, %						τ_{\min}	Год	
				5	10	30	50	70	90			95
I	227	312	1975	300	285	250	227	203	165	145	118	1969
IV	76	165	1955	145	124	88	72	54	35	33	32	1952
VII	47	107	1971	97	82	55	40	32	20	15	12	1972
X	125	271	1970	245	215	150	115	88	63	58	53	1964

Таблица 45

Количество n осадков, продолжительность τ и интенсивность I -ливневого
дождя и ее обеспеченность

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год	\bar{I}	σ	$I_{\text{макс}}$	Год	Обеспеченность, %		
											5	50	95
V	4,4	30	1975	1,1	5	1956	0,09	0,06	1,62	1967	0,29	0,09	0,01
VI	5,9	39	1963	1,2	12	1963	0,10	0,09	2,60	1960	0,43	0,15	0,06
VII	7,2	49	1963	1,6	11	1965	0,09	0,08	3,30	1964	0,51	0,18	0,02
VIII	5,7	49	1973	1,4	10	1973	0,09	0,06	3,40	1958	0,31	0,10	0,01
IX	4,2	17	1971	1,2	5	1971	0,07	0,03	2,10	1960	0,12	0,06	0,01
X	1,1	3	1955	0,2	0,5	1955	0,06	0,04	0,37	1955	0,03	0,02	0,01

Во время вегетации растений важно иметь сведения о бездождных периодах. В среднем с мая по сентябрь в каждом месяце их продолжительность составляет 16—19 дней, в целом за теплый период 87 дней. В июле и августе 1972 г. продолжительность бездождных периодов составила 25 и 26 дней, а в целом за сезон она достигла максимума за весь период наблюдений — 108 дней. Исключительной была в этом году и непрерывная продолжительность бездождного периода, осадков не наблюдалось с 13 июля по 12 августа (31 день). Чаще всего (85% случаев) дожди отсутствуют на протяжении 1—5 дней, один раз в 10 лет длительность бездождного периода составляет

Таблица 46

Максимальная интенсивность осадков для различных интервалов времени

Продолжительность	Интенсивность, мм/мин
10 мин	1,7
20	1,1
30	1,0
1 ч	0,6
12	0,07
24	0,04
48	0,03

6—10 дней, а более длительная непрерывная продолжительность — явление редкое.

Во Владимире наиболее часто выпадают обложные осадки (около 60% дней с осадками). Около 20% приходится на дни с ливнями.

Ливневые осадки отличаются меньшей продолжительностью и большей интенсивностью (0,04 и более мм/мин). За один дождь ливневого характера в мае — сентябре в среднем выпадает 4—7 мм

осадков, длится он обычно час — полтора, интенсивность дождя за это время находится в пределах 0,06...0,10 мм/мин. Иногда продолжительность одного дождя может возрасти до 10—12 ч, количество осадков достигает 50 мм (табл. 45). Осадки ливневого характера отличаются большим изменением интенсивности, в короткие интервалы времени она может возрасти до значительных пределов: 3,3 мм осадков выпало за 1 мин во время ливня в июле 1964 г., 3,4 мм — в августе 1958 г. Ниже приведена максимальная интенсивность осадков от 10 мин и более (табл. 46).

В теплый период за месяц бывает в среднем 3—6 дней с ливневыми дождями, в отдельные годы в июле 1962 г. и июне 1963 г. их число возрастало до 15, а в целом за теплый период в 1962 г. было 37 дней с осадками ливневого характера. За один ливень выпадает различное количество осадков в зависимости от его интенсивности (табл. 47).

Таблица 47

Повторяемость (%) различных сумм осадков за ливневый дождь

Сумма осадков	<1	>1	>5	>10	>15	>20	>25	>30	>50
Повторяемость, %	19	81	40	16	8	6	3	3	3

Наибольший ущерб народному хозяйству наносят дожди большой интенсивности и большой продолжительности, они размывают полотно железных дорог, уносят верхний, наиболее плодородный слой грунта. По записям плювиографа были выбраны дожди или участки дождей, отнесенные к типу опасных (≥ 50 мм за ≤ 24 ч или ≥ 20 мм за ≤ 1 ч) и особо опасных (≥ 50 мм за ≤ 12 ч или ≥ 30 мм за ≤ 1 ч) (табл. 48). К наибо-

Таблица 48

Характеристики опасных и особо опасных дождей, ливней

Дата		Количество осадков, мм	Продолжительность выпадения осадков		
			ч	мин	
Дожди					
1956	VIII	31	34,7	4	53
1961	VII	21	33,1	2	08
1963	VI	27—28	39,0	12	26
1963	VII	18	35,3	6	42
1963	VII	20	48,8	4	20
1967	VII	30—31	46,3	4	04
1971	VII	9—10	32,6	6	30
1972	VI	20	36,0	4	31
1973	VIII	14	49,0	9	45
1974	VII	22	24,2	1	07
1975	V	31	29,8	2	13
Ливни					
1956	VIII	31	27,5		50
1961	VI	16	33,1	1	01
1961	VII	21	30,0	1	05
1963	VII	20	34,0		47
1975	V	31	27,6	1	00

лее интенсивным можно отнести дождь, прошедший 20 июля 1963 г., когда за 47 мин выпало 34 мм осадков (45% месячной нормы), а за 4 ч 20 мин — 49 мм (65% нормы).

Выше говорилось о дождях без учета направления и скорости ветра. В последнее время уделяется большое внимание так называемым косым дождям, т. е. дождям, сопровождаемым ветром и поэтому отклоняющимся от вертикального падения и смачивающим не только горизонтальные, но и вертикально ориентированные поверхности. Известно, что при скорости ветра 4 м/с на вертикальную и горизонтальную поверхность попадает одинаковое количество осадков, при более сильных ветрах наклонные поверхности смачиваются больше. При косых дождях продолжительностью более 1 ч с количеством осадков 8 мм и более (порог намочения стен) влага может проникать внутрь ограждающих конструкций, что затрудняет

эксплуатацию зданий. Сведения о количестве осадков, попадающих на вертикальные поверхности стен и наклонные поверхности перекрытий, используются в строительстве. Как показали расчеты, повторяемость направления ветра с осадками значительно отличается от общей розы ветров (табл. 49). Следова-

Таблица 49

	Повторяемость (%) различных направлений ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость								
при осадках	16	11	7	4	23	9	10	20
общая за год	14	9	5	9	16	22	11	14

тельно, чаще всего намокают стены южной и северо-западной ориентации.

Используя повторяемость различных скоростей ветра при дождях, эмпирические коэффициенты и сумму жидких осадков во Владимире, можно определить возможное количество осадков, попадающих на вертикальные поверхности ($n_{\text{в}}$). За теплый период (апрель — октябрь) при косых дождях $n_{\text{в}}$ равно 141 мм, что составляет 40% от общей суммы жидких осадков за этот период. Распределяются они по месяцам следующим образом:

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Осадки, мм	7	16	26	31	25	23	13

Принимая во внимание повторяемость направления ветра при дождях, по рассчитанному значению $n_{\text{в}}$ было вычислено возможное количество жидких осадков, попадающих на стены различной ориентации за теплый период. Ниже приведены эти данные:

Ориентация стен	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Сумма осадков, мм	23	15	10	6	32	13	14	28

В приложении к этому разделу дана табл. 13 повторяемости различных сумм жидких осадков в зависимости от продолжительности их выпадения.

5.3. Снежный покров

Снежный покров изолирует почву от влияния температурных колебаний воздуха, мощный слой снега может быть причиной выпревания озимых культур, а его отсутствие ведет к их вымерзанию. Снег является основным источником запасов влаги в почве и важным фактором, обуславливающим питание рек, 60—65% годового стока приходится на долю талых вод. Снег создает нагрузки на крыши зданий, образует заносы на железных дорогах, затрудняет, а порой и прекращает движение го-

родского транспорта. Поэтому климатологическая информация о снежном покрове имеет широкое практическое значение. Данные о высоте, влагозапасах и нагрузках снежного покрова необходимо учитывать при проектировании и строительстве различных сооружений, подземных коммуникаций, путей сообщения.

Основные таблицы раздела подготовлены по данным о снежном покрове за 1936—1976 гг. Время появления первого и последнего снега, установления и схода снежного покрова получено на основании наблюдений за период с 1891 по 1978 г.

Чаще всего первый снег наблюдается в первой декаде октября. На месяц раньше обычного был отмечен первый снег в 1953 г. (табл. 50). Такой же промежуток времени может отде-

Таблица 50

Даты выпадения первого и последнего снега, появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Процесс	Дата				
	средняя	самая ранняя	год	самая поздняя	год
Выпадение первого снега	5 X	7 IX	1953	10 XI	1961
Появление снежного покрова	2 XI	5 X	1964, 1971	29 XI	1934
Образование устойчивого снежного покрова	24 XI	20 X	1973	16 I	1949
Разрушение устойчивого снежного покрова	6 IV	15 III	1935	23 IV	1909
Сход снежного покрова	11 IV	16 III	1943	5 V	1965
Выпадение последнего снега	5 V	25 III	1951, 1966	5 VI	1947

лать и самую позднюю дату выпадения первого снега от ее средней многолетней. Первый снег — это еще не снежный покров, он всегда тает. Примерно через месяц после выпадения первого снега, в начале ноября ложится снежный покров, в разные годы эти сроки колеблются значительно. Сохраняется он обычно непродолжительное время, так как почва еще относительно теплая. Лишь в третьей декаде ноября, когда средняя суточная температура воздуха понижается до -5°C , а почва промерзает на глубину до 40 см, зима полностью вступает в свои права — ложится устойчивый снежный покров. Самая поздняя дата образования устойчивого снежного покрова — 16 января 1949 г. Даты образования и разрушения устойчивого снежного покрова различной обеспеченности представлены в табл. 51.

Таблица 51

Вероятность образования и разрушения снежного покрова
в указанные и более ранние даты

Процесс	Вероятность, %						
	95	90	75	50	25	10	5
Образование	20 XII	15 XII	4 XII	23 XI	12 XI	2 XI	27 X
Разрушение	18 IV	15 IV	11 IV	7 IV	18 IV	30 III	28 III

В среднем во Владимире бывает 143 дня со снежным покровом, но в зиму 1934-35 г. было 108 дней, а в зиму 1973-74 г. — 172 дня. Продолжительность устойчивого снежного покрова несколько меньше, в среднем она составляет 134 дня. В зиму 1973-74 г. устойчивый снежный покров лежал 164 дня, а зимой 1948-49 г. этот период был вдвое короче. Разрушение снежного покрова иногда происходит уже в середине марта, как это было в 1935 г. Чаще всего это наблюдается в первой декаде апреля, но в отдельные годы устойчивый снежный покров сохраняется до третьей декады апреля. Однако после его полного исчезновения и при наличии положительных температур в воздухе и на почве еще продолжительное время возможны отдельные случаи выпадения снега. В 1965 г. последний снег сошел 5 мая. В 1947 г. было отмечено выпадение снега 5 июня.

Высота снежного покрова в течение зимы растет и достигает максимальных значений обычно в конце февраля — начале марта (41—42 см). Один раз в 20 лет наибольшая высота снежного покрова может быть более 73 или менее 23 см (табл. 52).

Таблица 52

Наибольшая высота снежного покрова (см) различной
обеспеченности (защищенный участок)

Средняя из наибольших высот	Обеспеченность указанных высот и больших, %						
	95	90	75	50	25	10	5
46	23	29	38	44	56	67	73

В наиболее многоснежные зимы высота снега на защищенном участке метеоплощадки достигает 82 см, в малоснежную зиму 1953-54 г. она составила лишь 15 см (табл. 14 приложения). В поле высота снега вследствие его сдувания и переметания несколько меньше и может изменяться от года к году в пределах 13—59 см. Устанавливается снежный покров в поле позже, чем в окрестностях метеоплощадки, раньше начинается

его разрушение и, естественно, раньше отмечается его сход. Но в лесу, в балках и оврагах еще продолжительное время могут встречаться «островки» потемневшего снега.

Плотность снега значительно меняется в течение зимы. У свежеснежавшего снега она равна 0,12—0,15 г/см³. В марте, когда снег начинает подтаивать и оседать, отмечается наибольшая его плотность (около 0,3 г/см³), в это же время максимальных значений достигают запасы воды в снеге, в среднем 78 мм (по данным снегосъемок в поле). Эта величина представляет особый интерес для специалистов народного хозяйства, так как дает возможность судить о запасах почвенной влаги в весенний период, а также об интенсивности весенних паводков, которые зависят еще и от того, насколько дружной будет весна.

Запас воды в снеге, выраженный в миллиметрах, соответствует массе снежного покрова в кг/м². На полевом участке г. Владимира максимальная снеговая нагрузка на горизонтальную поверхность в среднем за весь период наблюдений составляет 90 кг/м², наибольшая величина отмечена зимой 1965-66 г.— 168 кг/м².

6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6.1. Облачность

Облака уменьшают приток прямой солнечной радиации днем, а ночью защищают землю от выхолаживания, несут дожди и снег, грозы и град. Наблюдают за облачностью в основном визуально. Степень покрытия небесного свода облаками определяют по 10-балльной шкале, при этом выделяют три основных состояния неба: 0—2 балла — ясное, 3—7 баллов — полужасное и 8—10 баллов — пасмурное. В зависимости от того, на какой высоте преимущественно развиваются облака, их делят на четыре яруса:

1. Облака верхнего яруса, высота их нижней границы располагается обычно выше 6000 м, это тонкие, белые, просвечивающие облака.

2. Облака среднего яруса, образуются в слое от 2000 до 6000 м, белые или светло-серые, более плотные, солнце и луна просвечивают слабо или не видны совсем.

3. Облака нижнего яруса, образуются часто на очень незначительной высоте от земли, но их нижняя граница может располагаться и выше до высоты 2000 м.

4. Облака вертикального развития, так названы потому, что их нижняя граница, как правило, располагается на высоте 500—1500 м, а верхняя может достигать облаков верхнего яруса. В этой группе облаков и легкие кучевые белые облака («барашки») и мощные грозовые облака.

Из всего многообразия наблюдающихся облаков по форме выделяют 10 основных родов: перистые, перисто-кучевые, перисто-слоистые (верхний ярус); высоко-кучевые, высоко-слоистые (средний ярус); кучевые, кучево-дождевые (вертикального развития); слоистые, слоисто-кучевые, слоисто-дождевые (нижний ярус). По особенностям их формы и внутренней структуре большинство родов облаков подразделяют на виды.

Оценка состояния неба на метеорологической станции проводится по общей облачности (все виды облаков) и по нижней (облака нижнего яруса и вертикального развития), указывается количество облаков, их форма и высота наиболее низких облаков. Высота облаков определяется чаще всего с помощью приборов. Сведения о высоте основания облаков нижнего яруса

и вертикального развития приводятся в приложении (табл. 15).

[Облачная погода во Владимире, как и на всей ЕТС, наблюдается преимущественно в осенне-зимний сезон (табл. 53).

Таблица 53

Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (баллы)

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

Общая облачность

Средняя	7,8	7,3	6,8	6,2	6,2	5,6	5,7	5,6	6,6	7,8	8,1	8,3	6,8
σ	1,1	1,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	1,1	0,7	0,9	0,7	0,3

Нижняя облачность

Средняя	6,1	5,6	4,7	4,0	4,0	3,4	3,5	3,5	4,9	7,4	7,0	7,3	5,1
σ	1,9	1,9	1,4	1,0	1,0	0,7	0,8	0,9	1,3	1,1	1,1	1,4	0,5

Повторяемость пасмурного неба в это время составляет в среднем 60—80% по общей облачности и 40—70% по нижней (рис. 15). Чаще всего пасмурным небо бывает в декабре, а ясным — в июне. В летнее время повторяемость пасмурного неба уменьшается до 40—60% по общей и 25—45% по нижней облачности.

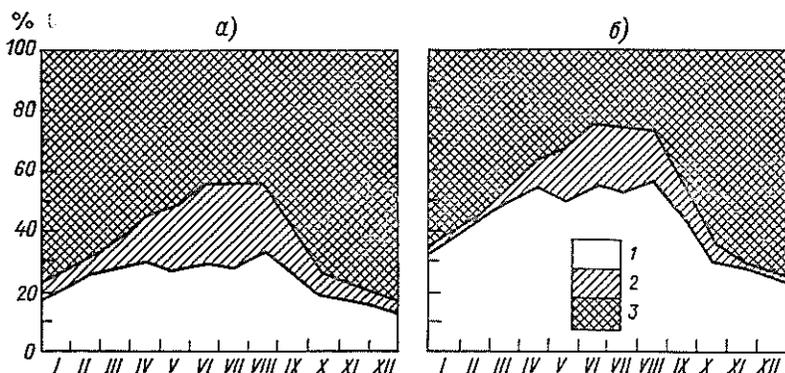


Рис. 15. Вероятность (%) ясного (1), полужасного (2) и пасмурного (3) состояния неба по общей (а) и нижней (б) облачности.

Суточное количество облачности характеризует день в целом — ясный или пасмурный. В табл. 54 представлены многолетние средние данные о числе ясных и пасмурных дней, их изменчивость и крайние значения. В целом за год число пасмурных дней по общей облачности почти в пять раз превышает число ясных (154 и 34 дня соответственно), а по нижней облачности число ясных и пасмурных дней одинаково. В годовом ходе

Таблица 54

Число ясных и пасмурных дней n по общей и нижней облачности

Месяц	Общая облачность						Нижняя облачность					
	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	год	$n_{\text{мин}}$	год	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	год	$n_{\text{мин}}$	год
Ясные дни												
I	2	2	7	1973	0	1975	5	5	18	1969	0	1959
II	2	2	12	1969	0	1975	6	5	22	1969	0	1957
III	4	3	9	1969	0	1966	8	5	20	1969	2	1966
IV	4	3	13	1965	0	1973	10	5	20	1963	1	1947
V	3	2	10	1948	0	1974	9	4	19	1963	2	1974
VI	3	3	10	1956	0	1970	11	4	19	1964	2	1966
VII	3	2	8	1951	0	1962	11	4	17	1963	3	1956
VIII	4	2	9	1965	0	1967	12	4	20	1972	4	1950
IX	3	3	11	1949	0	1973	7	5	19	1949	0	1960
X	2	1	4	1974	0	1973	4	3	14	1974	0	1948
XI	2	2	6	1958	0	1974	4	3	11	1958	0	1955
XII	2	2	5	1954	0	1975	3	4	19	1972	0	1965
Год	34	9	46	1954	16	1966	90	20	163	1963	57	1947
Пасмурные дни												
I	18	5	26	1952	7	1972	12	6	20	1975	3	1972
II	14	5	22	1974	4	1969	8	5	19	1974	0	1967
III	14	4	23	1966	4	1969	7	4	15	1966	1	1969
IV	10	4	18	1956	2	1952	4	2	10	1956	1	1963
V	9	4	20	1959	2	1963	4	2	8	1961	0	1975
VI	7	4	15	1963	0	1973	3	1	5	1958	0	1973
VII	7	3	15	1968	2	1972	3	2	7	1968	0	1975
VIII	7	4	19	1960	0	1955	2	2	8	1950	0	1971
IX	11	4	19	1959	4	1949	6	3	13	1953	0	1965
X	17	4	27	1970	10	1949	13	4	19	1953	3	1963
XI	19	4	27	1974	11	1958	15	4	23	1948	7	1958
XII	21	4	29	1951	16	1969	17	6	27	1960	2	1972
Год	154	18	189	1960	117	1967	94	18	115	1947	37	1963

число ясных дней по нижней облачности изменяется от 3—4 в зимние месяцы до 11—12 в летние, а по общей облачности число ясных дней в течение года изменяется незначительно. Средние величины дают представление о закономерностях годового хода облачности, но в отдельные годы распределение числа ясных и пасмурных дней по месяцам значительно отличается от среднего многолетнего.

В зимние месяцы наиболее устойчива пасмурная погода, в летние месяцы по нижней облачности — ясная, по общей — пасмурная.

Коэффициенты устойчивости ясной и пасмурной погоды представлены в табл. 55 рассчитаны по формулам:

$$K_{\text{я}} = \frac{N_{\text{я}}}{P_{0-2}} \cdot 100,$$

$$K_{\text{п}} = \frac{N_{\text{п}}}{P_{8-10}} \cdot 100,$$

Таблица 55

Коэффициенты (%) устойчивости ясной и пасмурной погоды

Коэффици- циент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Общая облачность												
$K_{я}$	38	34	48	42	38	38	32	40	42	32	39	39
$K_{п}$	76	72	70	58	54	54	53	50	64	75	83	84
Нижняя облачность												
$K_{я}$	44	46	54	60	56	66	64	66	51	38	46	41
$K_{п}$	61	55	52	37	38	36	35	30	47	65	72	74

где $N_{я}$ и $N_{п}$ — число ясных и пасмурных дней (в процентах от числа дней месяца), P_{0-2} и P_{8-10} — повторяемости (в процентах) ясного и пасмурного неба.

В течение года меняются преобладающие формы облаков и их высота. На рис. 16 представлена повторяемость основных форм облаков за год. Из облаков нижнего яруса наибольшую повторяемость имеют слоисто-кучевые облака. Повторяемость высоко-кучевых облаков (средний ярус) изменяется от 15% в осенне-зимний период до 25% в весенне-летний. Кучевые и кучево-дождевые облака преимущественно отмечаются в теплое время года, их повторяемость достигает максимума летом — около 20%. Слоисто-дождевые облака (нижний ярус) наблюдаются в 5—20% случаев за сезон.

Для характеристики облачности во Владимире использованы наблюдения с 1946 по 1975 г.

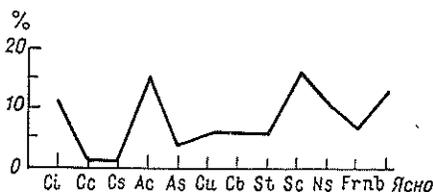


Рис. 16. Повторяемость (%) основных форм облаков за год.

6.2. Атмосферные явления

Наблюдения за атмосферными явлениями на сети станций ведутся круглосуточно. Организациям, обслуживающим городское и сельское хозяйство, и ряду других отраслей необходимы сведения о возможности возникновения, интенсивности, продолжительности таких распространенных явлений как туманы, метели, град, гроза, отложение гололеда на проводах и прочих. Все эти характеристики для г. Владимира получены в основном с 1936 по 1975 г. Представление о возможных колебаниях числа дней с атмосферными явлениями за год дает табл. 56. Наряду со средними и наибольшими величинами приводятся средние квад-

Таблица 56

Характеристика числа дней n с атмосферными явлениями за год, повторяемость отклонений по градациям от средней многолетней

Явление	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	Повторяемость отклонений от средней многолетней (дни)						
					0—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35
Дождь	133	13	160	1962	28	28	24	13		7	
Снег	116	13	140	1955	42	24		21	10	3	
Мокрый снег	28	12	62	1973	34	30	23	7	3		3
Туман	45	10	65	1960	43	38	10	5	2	2	
Поземок	12	5	25	1953—	76	21	3				
Метель	32	8	48	1955—	46	32	15	7			
				54							
Гроза	27	6	37	1955—	55	35	10				
				56							
				1963, 1974							

Явление	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	Повторяемость отклонений от средней многолетней			
					0±1	±2	+3	+4
Град	2	1	6	1962	64	32	3	1

Явление	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	Повторяемость отклонений от средней многолетней					
					0—10	11—20	21—40	41—60	61—80	>80
Дымка	172	70	328	1974	10	23	10	10	18	29

Примечание. Отклонение от средней многолетней включает как число дней выше, так и ниже ее.

ратические отклонения отдельных значений от средней многолетней, позволяющие оценивать надежность средних величин.

Туман и дымка. Туман и дымка образуются в результате помутнения воздуха из-за скопления взвешенных продуктов конденсации (капелек воды, частичек льда) непосредственно над поверхностью земли. Если горизонтальная видимость менее 1 км, то говорят о тумане, а при видимости от 1 до 10 км — о дымке.

Туманы могут возникать при различных метеорологических ситуациях, но совершенно необходимо наличие двух условий — большая насыщенность воздуха водяным паром и последующее его выхолаживание. Наиболее благоприятные условия для образования туманов во Владимире, как и на всей ЕТС, создаются в

холодный период года, когда с юга и юго-запада приходят теплые и влажные воздушные массы на холодную подстилающую поверхность. Такие туманы, именуемые адвективными, занимают большие пространства и часто бывают продолжительными. Туманы, возникающие в результате ночного выхолаживания при ясной и тихой погоде, называются радиационными.

Туманы во Владимире наблюдаются в течение всего года, причем в октябре — декабре — ежегодно. В осенне-зимний период число дней с туманом за месяц составляет в среднем 3—7 дней, в отдельные годы в месяц может быть 10—19 дней с туманом. В теплый период года отмечается обычно от 1 до 4 дней с туманом за месяц, наибольшее число дней не превышает 11. В среднем за год бывает 45 дней с туманом, наибольшее их число было отмечено в 1960 г. (65 дней). В табл. 57 представлены

Таблица 57
Число дней n с туманом и дымкой

Месяц	\bar{n}	σ	Вероятность (%) указанного и меньшего числа дней						$n_{\text{макс}}$	Год	
			5	10	20	50	80	90			95
Туман											
I	4	3	0	0	1	3	6	8	10	11	1966, 1971
II	3	2	0	0	1	3	5	7	9	12	1955
III	4	3	0	0	1	3	6	8	9	10	1966
IV	3	2	0	0	1	3	5	6	7	9	1956
V	2	2	0	0	0	1	3	4	5	6	1946
VI	1	1	0	0	0	1	2	2	3	4	1944
VII	2	2	0	0	0	1	3	4	5	7	1937
VIII	4	3	0	0	1	4	6	7	8	9	1956
IX	4	3	0	1	2	4	7	8	9	11	1960
X	5	3	1	1	2	5	7	8	10	11	1952
XI	7	4	1	2	3	6	10	12	14	16	1966
XII	6	4	1	1	2	6	9	11	12	19	1960
Год	45	10	25	30	35	44	52	57	60	65	1960
Дымка											
I	16	9	4	6	8	14	28	29	31	31	1970, 1974
II	15	8	2	4	9	15	23	27	27	28	1973
III	15	8	2	4	8	14	24	29	30	30	1975
IV	14	7	4	6	7	13	21	24	26	28	1972
V	9	6	1	2	4	9	15	18	20	27	1974
VI	10	6	2	3	5	8	15	19	23	24	1973
VII	12	7	5	5	7	12	18	22	25	30	1974
VIII	15	7	5	7	10	14	22	24	26	27	1974
IX	16	7	4	8	10	16	25	27	29	29	1973, 1975
X	16	7	4	6	11	16	24	26	29	29	1973, 1975
XI	17	8	4	5	9	17	26	28	30	30	1973, 1974
XII	17	9	4	7	9	15	29	31	31	31	1975
Год	172	70	80	95	109	167	253	281	315	328	1974

Примечание. В марте и январе $n_{\text{макс}}$ с дымкой наблюдалось и в другие годы.

вероятностные характеристики возможного числа дней с этими явлениями в разные месяцы и за год.

Большой практический интерес представляют данные о продолжительности туманов, как непрерывной, так и суммарной за определенный отрезок времени. Как следует из табл. 58, для

Таблица 58
Продолжительность τ (ч) туманов

Месяц	Общая продолжительность			Продолжительность одного тумана		
	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год
I	22	100	1971	5	22	1971
II	16	71	1955	4	22	1955
III	20	84	1975	4	21	1966
IV	18	47	1964	4	22	1957
V	6	20	1954	2	12	1954
VI	5	12	1944	3	7	1954, 1963
VII	6	20	1937	3	9	1961
VIII	14	40	1935	3	14	1952
IX	23	54	1939, 1958	4	24	1947
X	26	64	1938	4	25	1961
XI	48	144	1966	6	34	1970
XII	33	180	1960	5	60	1961

Владимира характерна небольшая продолжительность одного тумана весной и летом, в среднем 2—3 ч, осенью и зимой она увеличивается вдвое.

Наибольшие значения непрерывной продолжительности одного тумана приходятся на осенне-зимние сезоны (22—34 ч). Рекордным оказался туман, который наблюдался в течение 2,5 суток непрерывно в декабре 1961 г. В летние месяцы наибольшая непрерывная продолжительность тумана не превышает 14 ч (август 1952 г.).

Средняя за месяц продолжительность туманов также значительна для осенне-зимних месяцев (16—48 ч), в весенне-летний период она составляет всего 5—20 ч. Наибольшая продолжительность за месяц (180 ч) наблюдалась в декабре 1960 г.

Вызывая ухудшение видимости, туман наносит немалый вред различным отраслям народного хозяйства, особенно транспорту, увеличивая опасность столкновения и снижая скорость его передвижения. Особую опасность представляют туманы, при которых горизонтальная видимость менее 500 м. Такие туманы зимой и в переходные сезоны наблюдаются почти ежегодно, в 7—9 годах из 10. В летние месяцы повторяемость туманов с видимостью менее 500 м составляет 30—50%. За год обычно наблюдается 29 дней с опасными туманами, в 1974 г. их было 39. В среднем за год продолжительность этих туманов составляет 115 ч, в 1966 г. было 189 ч с опасным туманом, а в ноябре

этого года отмечена самая большая продолжительность опасных туманов за месяц — 75 ч (табл. 59).

Таблица 59
Продолжительность τ (ч) опасных туманов (1966—1975 гг.)

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год	$\tau_{\text{макс}}$ одного случая	Год
I	14	66	1971	11	1971
II	8	34	1966	13	1966
III	17	67	1975	21	1966
IV	7	18	1973	8	1967
V	2	6	1975	6	1975
VI	0,1	1	1974	1	1974
VII	2	7	1968	5	1974
VIII	3	10	1967	7	1972
IX	9	35	1967	11	1967
X	11	31	1972	13	1972
XI	28	75	1966	25	1970
XII	14	49	1974	24	1973
Год	115	189	1966		

Из табл. 59 следует, что наибольшая продолжительность одного случая опасного тумана повторяет годовой ход среднего числа часов с этими туманами. Максимальная продолжительность одного случая с опасным туманом наблюдалась в ноябре 1970 г. и составила 25 ч. В декабре 1973 г. туман длился 24 ч. В летние сезоны такая продолжительность не превышает 7 ч (для августа), а в июне она составляет всего 1 ч (1974 г.).

Почти половина всех туманов наблюдается при температуре воздуха от -4 до $+4^{\circ}\text{C}$, около 20% туманов образуется при температуре $4-12^{\circ}\text{C}$ и вдвое меньше при температуре от -4 до -12°C .

Дымка как явление не представляет собой опасности для народного хозяйства. Наблюдается дымка значительно чаще, чем туманы. В среднем за год во Владимире продолжительность дымки составляет 1585 ч, т. е. более двух месяцев. В 1974 г. ее продолжительность была втрое больше среднего (табл. 60). Наблюдается дымка ежегодно и в любом месяце. Среднее число часов с дымкой за месяц колеблется в широких пределах. Так, например, в мае и июне число часов с дымкой почти в четыре раза меньше, чем в декабре и январе. В январе 1974 г. в общей сложности наблюдалось только двое суток без дымки. Наименьшая продолжительность дымки наблюдается в весенне-летние месяцы (54—145 ч).

Интересно отметить, что наименьшее число часов с дымкой, особенно в зимние и переходные сезоны, приходится на 1947—1950 гг., что можно объяснить малым количеством ядер конденсации в воздухе, поскольку заводы, фабрики и другие предприятия не были еще восстановлены.

Таблица 60
Продолжительность τ (ч) дымки

Месяц	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год	$\tau_{\text{мин}}$	Год
I	210	689	1974	3	1950
II	171	574	1973	2	1949
III	145	538	1974	10	1947
IV	102	319	1974	11	1949
V	54	311	1974	6	1963
VI	57	187	1974	3	1964
VII	81	370	1974	10	1945
VIII	105	310	1974	12	1955
IX	122	394	1975	6	1948
X	151	411	1974	8	1947
XI	183	563	1973	18	1947
XII	204	592	1973, 1975	5	1947
Год	1585	5026	1974	257	1948

Примечание. В мае $\tau_{\text{мин}}$ с дымкой наблюдалась и в другие годы.

Метели и поземки. Под метелью понимают перенос снега над поверхностью земли ветром достаточной силы не ниже уровня человеческого роста. При поземке снег переносится непосредственно над поверхностью снежного покрова.

Ухудшение видимости, снежные заносы, сильный ветер при метелях усложняют работу всех видов наземного и воздушного транспорта. Значительный ущерб наносят метели сельскому хозяйству, сдувая снег с полей.

Метели наблюдаются ежегодно с ноября по март (табл. 61). В ноябре обычно бывает три дня с метелью, в остальные месяцы 6—8 дней. Наибольшее число дней с метелью за месяц было в декабре 1975 г. (17 дней) и в целом за зиму 1955-56 г. (48 дней). В октябре и апреле метели бывают не ежегодно, всего в 30% всех лет, а в мае возможны лишь один раз в 20 лет.

Количество дней с поземками в отдельные месяцы и за год в 2—3 раза меньше, чем с метелями. В сезон 1954-55 г. отмечалось наибольшее число дней с поземком (25 дней.)

Средняя суммарная продолжительность метелей составляет 206 ч, зимой 1955-56 г. общая продолжительность метелей была вдвое большей — 411 ч (табл. 62).

В календарные зимние месяцы наблюдается в среднем 45—50 ч за месяц с метелью. В декабре 1975 г. было 129 ч с метелью, в январе 1958 г. — 126 ч. Одна метель обычно продолжается 5—8 ч, но возможны случаи длительных метелей. Так, в 1954 г. метель наблюдалась с 1 по 4 марта в течение 71 ч, а в ноябре 1956 г. длилась 38 ч.

Метели возможны при любых направлениях ветра, но более часто бывают при ветрах южной четверти (рис. 17). Преобладающая скорость ветра — 6—9 м/с (64%). Четверть всех

Таблица 61
Число дней n с метелью и поземком

Месяц	\bar{n}	σ	Вероятность (%) указанного и меньшего числа дней							$n_{\text{макс}}$	Год
			5	10	20	50	80	90	95		
Метель											
X	1	—	0	0	0	0	3	4	5	6	1973
XI	3	3	0	0	1	3	6	7	8	13	1973
XII	6	4	0	1	3	5	9	12	15	17	1975
I	8	3	2	4	4	8	10	12	13	14	1962
II	7	3	2	3	4	7	9	11	12	13	1973
III	6	3	1	2	4	6	8	10	12	13	1955
IV	0,8	—	0	0	0	0	2	3	4	5	1955
V	0,1	—	0	0	0	0	0	0	1	2	1972
Год	32	8	19	20	24	31	38	43	46	48	1955-56
Поземок											
X	0,1	—	0	0	0	0	0	1	3	—	1968
XI	0,4	—	0	0	0	0	1	2	2	3	1953
XII	2	—	0	0	1	1	4	5	6	6	1967, 1974
I	4	—	0	0	2	3	9	10	11	11	1954, 1955
II	3	—	0	0	1	3	5	7	8	9	1960
III	2	—	0	0	0	2	4	6	7	7	1953, 1955
Год	12	—	6	6	8	11	17	21	23	25	1953-54

Таблица 62
Продолжительность τ (ч) метелей

Месяц	Суммарная продолжительность			Продолжительность одной метели		
	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	число, год
X	20	41	1971	6	34	24—25 1947
XI	21	87	1973	5	38	19—20 1956
XII	44	129	1975	7	36	13—14 1971
I	51	126	1958	7	32	7—9 1958
II	45	86	1956	7	35	4—5 1967
III	47	118	1954	8	71	1—4 1954
IV	12	21	1955	5	15	10 1957, 2 1961
V	•	13	1974	•	11	20 1974
Год	206	411	1955-56	8	71	1—4 III 1954

Примечание. Здесь и в табл. 63 точка (•) означает, что в данном месяце наблюдались единичные случаи метелей.

метелей отмечена при скорости ветра 10—13 м/с. Ветры со скоростью менее 6 м/с, как и в интервале 14—17 м/с, бывают в 5—6% всех случаев. Наибольшая скорость ветра во время метели достигает 18—20 м/с.

Метели наблюдаются в основном при отрицательной температуре или положительной, но близкой к 0°C . В переходные месяцы при метелях преобладает температура воздуха от 0 до -10°C . В зимние месяцы около половины всех метелей бывает при температуре ниже -10°C , из них 14—18% ниже -15°C .

Очень редко отмечаются метели при сильных морозах, т. е. при температуре воздуха -25°C и ниже.

Метели при скорости ветра 15 м/с и более, продолжающиеся не менее 12 ч, а также метели, ухудшающие видимость до 50 м в течение более трех часов и вызывающие прекращение движения транспорта на железных и шоссежных дорогах, относят к особо опасным метеорологическим явлениям. В табл. 63 приведены характеристики таких метелей.

В среднем за год наблюдаются два дня с метелями при сильном ветре, но зимой 1953-54 г. было восемь опасных метелей. В декабре за весь период наблюдений таких метелей не было. Непрерывная продолжительность метелей с сильным ветром в ноябре и январе составляет 15—17 ч и в феврале—марте 6—12 ч. В ноябре 1955 г., в январе 1954 г. и в марте 1956 г. метели, сопровождаемые сильным ветром, продолжались почти сутки.

При метелях сильный ветер чаще всего имел южное, юго-западное направление, а температура воздуха была выше -15°C .

Гололедно-изморозевые явления. Создаваемые ими нагрузки причиняют значительный ущерб народному хозяйству. На линиях связи и электропередачи они создают помехи, вызывают явления закручивания и вибрации проводов, приводят к их обрыву, к повреждению и разрушению опор.

На метеорологических станциях особенности режима гололедно-изморозевых явлений изучают с помощью гололедного станка, провода которого расположены в меридиональном и широтном направлении на высоте 2 м над поверхностью земли.

Во Владимире гололедный станок установлен в 1950 г., в обработку были включены все имеющиеся данные с 1950 по 1978 г. Величина отложения на проводах станка зависит от физико-географических условий и защищенности места наблюдения.

С целью изучения гололедного режима на более высоких уровнях производятся наблюдения на высотных сооружениях и

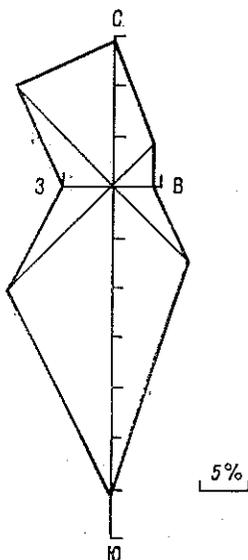


Рис. 17. Повторяемость (%) различных направлений ветра при метелях.

Таблица 63

Число дней n и продолжительность τ (ч) метелей с ветром
15 м/с и более

Месяц	\bar{n}	$n_{\text{макс}}$	Год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Год
X	0,1	2	1968	•	1	1968
XI	0,2	2	1953, 1955	15	24	1955
I	0,5	5	1958	17	21	1954
II	0,3	2	1961	6	6	1959
III	0,6	4	1955	12	22	1956
IV	0,04	1	1961	•	5	1961
Год	2	8	1953-54			

на экспериментальных пролетах воздушных линий. Однако количество таких пунктов наблюдений очень незначительно. Поэтому в настоящее время применяют расчетные и косвенные методы для определения гололедных нагрузок на высотные сооружения по данным метеорологических и аэрологических наблюдений.

Наиболее часты и интенсивны гололедно-изморозевые явления в зимний период, но уже в октябре во Владимире возможно их появление. С гололедом, наиболее опасным отложением, в ноябре бывает в среднем 4 дня, в декабре и январе отмечается по 5—6 таких дней. В отдельные годы число дней с гололедом за месяц может достигать 18. Случаи нарастания гололеда на проводах могут отмечаться и в апреле, а в целом за год по средним многолетним данным бывает 19 дней с гололедом. Зимой 1960-61 г. отмечено 44 дня с этим явлением. Месячная изменчивость находится в пределах 3—5 дней (табл. 64).

Таблица 64

Число дней n с различными видами обледенения

Месяц	Гололед				Изморозь			
	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	Год	\bar{n}	σ	$n_{\text{макс}}$	Год
X	1		3	1959, 1960, 1973	•		2	1959, 1960, 1976
XI	4	3	11	1951	2	2	9	1968
XII	6	5	18	1960	8	5	20	1967
I	5	5	18	1966	8	4	17	1963, 1974
II	2	2	7	1974, 1977, 1978	4	3	14	1978
III	1	1	5	1962	2	2	6	1967, 1974
IV	•		2	1956,	•		1	1960, 1969, 1973
X—IV	19	8	44	1970—1972 1960—1961	24	3	50	1966—1967

Примечание. Точка (•) означает, что обледенение наблюдалось менее чем в 50% всех лет.

Несколько чаще, в среднем за год 24 дня, отмечается отложение изморози: по 2 дня в ноябре и марте и 4—8 дней — в календарные зимние месяцы. Их число возрастало в декабре 1967 г. (20 дней) и в январе 1963 и 1974 гг. (17 дней). В течение 50 дней изморозь отмечалась в 1966-67 г.

Отложения мокрого снега на проводах и сложные отложения отмечаются значительно реже.

Наибольших размеров обычно достигает кристаллическая изморозь — белое, пушистое отложение. Более чем в 50% случаев диаметр отложения находится в пределах 7—20 мм, а его максимум достигает 54 мм. Повторяемость случаев с диаметром менее 7 мм составляет лишь 3% (табл. 65).

Таблица 65

Повторяемость (%) различных размеров максимального за зиму отложения на проводах

Вид отложения	Величина диаметра (мм)											Наибольший	
	1-3	4-6	7-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50		>50
Гололед	48	41	7	4									12
Зернистая изморозь	10	25	30	5	15	5	5	5					33
Кристаллическая изморозь		3	23	13	19	10	13	3	7	3		6	54
Мокрый снег	7	44	19	6	6	6	6	6					36
Сложное отложение	4	18	7	36	4	14	7	7				3	117

Из всех гололедно-изморозевых явлений наиболее низкие температуры, от -5 до -30°C , наблюдаются во время отложений кристаллической изморози. Чаще всего ее нарастание происходит при температуре $-10\text{...}-20^{\circ}\text{C}$, в этом же диапазоне температур наблюдаются максимальные размеры отложения. Плотность кристаллической изморози незначительна ($0,01\text{—}0,09\text{ г/см}^3$). Отлагается кристаллическая изморозь обычно при скоростях ветра до 5 м/с. Сохраняется она в среднем около суток, наибольшая продолжительность ее сохранения отмечена в январе 1963 г. (155 ч).

Более плотной структурой обладает зернистая изморозь ($0,2\text{—}0,6\text{ г/см}^3$). Размеры отложений ее несколько меньше, чем у кристаллической изморози, а температура, при которой происходит отложение, выше. Максимальных размеров она достигает чаще всего при температуре $-5\text{...}-10^{\circ}\text{C}$. При этом преобладают ветры со скоростью 2—5 м/с. Продолжительность сохранения зернистой изморози составляет немногим более суток, лишь в ноябре 1968 г. она достигла 90 ч.

Гололед — наиболее плотное отложение, образующееся в результате замерзания переохлажденных капель дождя или мороси. Его средняя плотность для равнинно-холмистой территории

составляет 0,75 г/см³. Отложение гололеда отличается минимальными размерами, в 90% случаев диаметр отложения не превышает 6 мм, а максимальный диаметр за период наблюдений составляет 12 мм. Около 80% случаев нарастания гололеда происходит при температуре 0...—5°С, в 72% при такой температуре отложения достигают максимальных размеров. Скорости ветра при отложениях гололеда могут быть различными, от штиля до 17 м/с. Максимальная масса гололеда (72 г/м погонной длины) была отмечена в ноябре 1975 г.

В результате отложения на проводах гололедного станка различных видов обледенения при смене погоды образуется сложное отложение. Вес его может быть самым разнообразным в зависимости от преобладания того или иного вида отложения. Значителен диапазон колебания температуры — от 5 до —30°С, но чаще всего нарастание происходит при температуре 0...—10°С. Продолжительность сохранения сложного отложения на проводах наибольшей, 77 ч, а максимальная продолжительность в декабре 1959 г. достигла 246 ч. Сложное отложение, как и другие виды обледенения проводов, чаще всего наблюдается при ветрах южной четверти.

При температурах, близких к 0°С, может наблюдаться налипание мокрого снега на провода. Продолжительность сохранения этого вида обледенения в среднем составляет 8 ч, лишь в отдельных случаях она может возрасти до 20—22 ч. Отложение мокрого снега возможно при скорости ветра до 9 м/с, но чаще всего отмечается ветер 2—5 м/с. Отложившийся на проводах мокрый снег обладает довольно большой плотностью, 0,2—0,6 г/см³, поэтому даже незначительное его количество может оказать существенные нагрузки на провода воздушных линий.

В табл. 66 приведены самые большие по массе отложения, наблюдавшиеся во Владимире.

Таблица 66

Максимальная по массе величина отложения на проводах

Вид отложения	Максимальная масса, г/м пог. длины	Диаметр, мм		Продолжительность, ч		Дата	Наибольшая скорость ветра, м/с	
		большой	малый	нарастания	обледенения		за период обледенения	при максимальной величине
Гололед	72	9	6	6	7	19—21 XI 1975	7	7
Зернистая изморозь	40	33	15	25	82	13—16 XI 1962	5	4
Кристаллическая изморозь	62	29	21	8	62	4—6 I 1955	4	4
Мокрый снег	88	36	17	2	4	14 XI 1967	5	3
Сложное отложение	160	117	115	71	181	13—20 XII 1953	5	5

Наибольшая нагрузка на проводах гололедного станка была отмечена в декабре 1953 г. при нарастании сложного отложения (160 г/м погонной длины). Отложение имело почти цилиндрическую форму с размерами диаметра и толщины 117 и 115 мм соответственно. Нарастание льда на проводах продолжалось трое суток, а общая продолжительность отложения — 181 ч.

Максимальные за год гололедные нагрузки на проводах гололедного станка пересчитывались на провода воздушных линий (высота подвеса 10 м, диаметр провода 10 мм) и определялся вес гололеда различной обеспеченности (табл. 67).

Таблица 67

Максимальные гололедные нагрузки (г/м погонной длины), возможные один раз в заданное число лет

	Период повторения (год)				
	2	5	10	15	20
Гололедный станок ($h = 2$)	40	75	115	145	170
Провода ВЛ ($h = 10$)	170	300	440	540	625

В результате приведения отложения гололеда к плотности $0,9 \text{ г/см}^3$, к высоте подвеса провода 10 м и толщине провода 10 мм получают нормативную стенку гололеда. По толщине нормативной стенки гололеда, возможной один раз в 5 и 10 лет, в действующих строительных нормах выполнено гололедное районирование территории СССР. Согласно данной методике г. Владимир расположен во II районе гололедности.

Грозы. Грозы связаны с развитием кучево-дождевых облаков большой вертикальной мощности, вызываются электрическими разрядами между облаками или между облаком и землей.

Во Владимире грозы наблюдаются во все месяцы, кроме декабря и февраля. В отдельные годы возможны зимние грозы, которые связаны обычно с глубокими циклонами, идущими с Черного и Средиземного морей. Зимой грозы наблюдаются чрезвычайно редко, в среднем один раз в 20 лет, они отмечаются каждый второй апрель и сентябрь, а с мая по август грозы наблюдаются ежегодно.

В табл. 68 представлено число дней с грозой, в которую включены как близкие, так и отдаленные грозы.

С мая по август в среднем в каждом месяце бывает 4—9 грозовых дней, а в целом за год — 27. В 1963, 1974 гг. отмечено наибольшее количество дней с грозой — 37.

Продолжительность гроз в сумме за год составляет в среднем 43 ч при наибольшей величине в 1954 г. — 78 ч (табл. 69).

В отдельные месяцы продолжительность увеличивается с 2 ч в апреле до 14 ч в июле, а затем убывает до 2 ч в сентябре.

Таблица 68
Число дней n с грозой

Месяц	\bar{n}	σ	Вероятность указанного и меньшего числа дней							$n_{\text{макс}}$	Год	
			5	10	20	50	80	90	95			
I	0,1	—	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1972
III	•	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1966
IV	1	1	0	0	0	1	1	3	4	4	4	1966, 1967
V	4	2	0	1	2	4	6	7	8	10	10	1954
VI	7	3	2	3	4	6	9	11	12	14	14	1936
VII	9	3	3	4	5	8	13	15	15	15	15	1974
VIII	5	2	2	2	3	5	7	8	9	13	13	1953
IX	1	1	0	0	0	1	2	3	4	4	4	1957, 1960
X	0,2	—	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1952
XI	•	—	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1973
Год	27	6	15	16	19	26	32	35	37	37	37	1963, 1974

Примечания:

1. Точка (•) означает единичные случаи гроз.
2. В январе и июле $n_{\text{макс}}$ наблюдалось и в другие годы.

Таблица 69
Продолжительность τ (ч) гроз

Месяц	Суммарная					Одной грозы		
	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год	$\tau_{\text{мин}}$	год	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	год
I	•					•		
III	•					•		
IV	2	5	1967	0,1	1971	0,6	1,7	1967
V	6	19	1949, 1967	0,5	1941	1,0	4,2	1950
VI	12	28	1954	3,0	1949	1,2	6,5	1939
VII	14	40	1961	0,2	1938, 1947	1,4	8,3	1962
VIII	7	18	1953	0,8	1936, 1937	1,0	5,0	1953
IX	2	11	1960	0,1	1966	1,1	5,8	1945
X	•					•		
XI	•					•		
Год	43	78	1954	16	1968			

Примечания:

1. Точка (•) означает единичные случаи.
2. Данные продолжительности одной грозы получены по наблюдениям за близкими грозами.

Самым грозовым был июль 1961 г., когда в течение месяца отмечено 40 ч с грозой. Грозы длятся обычно от получаса до полутора часов. В июле 1962 г. гроза продолжалась 8 ч.

Грозы часто сопровождаются сильным шквалистым ветром, ливнями и иногда градом.

Град. Осадки, выпадающие в теплое время года из мощных кучево-дождевых облаков в виде частичек плотного льда, называют градом. Град может наносить большой ущерб сельскому хозяйству, повреждая посевы на значительных площадях. Выпадение его часто сопровождается шквалистым ветром, ливневыми осадками, грозой.

Во Владимире град наблюдается практически ежегодно, вероятность его выпадения в различные месяцы представлена ниже:

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Вероятность, %	10	32	34	19	18	15	3

В теплый период года с середины апреля (16 апреля — дата первого града) до 20-х чисел октября (23 октября — дата последнего града) ежемесячно может выпадать град со следующей вероятностью: один раз в 10 лет в апреле, один раз в 5 лет с июля по сентябрь, один раз в 30 лет в октябре.

Наибольшая вероятность выпадения града в мае и июне, один раз в три года. Чаще всего отмечается 1—3 дня с градом за год, а в 1962 г. было зарегистрировано 6 дней с градом.

Видимость. Туман, метель, дымка, мгла, осадки уменьшают прозрачность атмосферы. Обычно прозрачность атмосферы характеризуется метеорологической дальностью видимости, под которой понимается то наибольшее расстояние, начиная с которого в светлое время суток можно различить на фоне неба вблизи горизонта черный объект достаточно больших угловых размеров. Дневная и ночная горизонтальная видимость отличается от метеорологической дальности видимости, так как видимость различных предметов зависит не только от прозрачности атмосферы, но и от размеров предметов, яркости их окраски, силы источников света (ночью) и т. д.

В табл. 70 приведена повторяемость ухудшения видимости до 4 км и менее в зависимости от наблюдавшихся атмосферных явлений.

Таблица 70

Повторяемость ухудшения видимости (4 км и менее) в зависимости от наблюдавшихся атмосферных явлений (в процентах от общего числа наблюдений)

Явление	Зима	Весна	Лето	Осень	Холодный период	Теплый период	Год
Туман	3	2	0,6	4	4	1	3
Метель	3	1		0,5	2	0,1	1
Дымка	43	23	15	31	37	19	28
Мгла	•	0,5	2	0,6	0,2	2	0,9
Осадки	7	4	2	4	6	2	4
Низкая облачность	•		•	•	•	•	•

Примечание. Точка (•) означает повторяемость менее 0,05%.

Чаще других явлений наблюдается дымка, в 30% случаев за год видимость ухудшена по причине дымки. Туманы и осадки в 3—4 раза чаще ухудшают видимость в холодный период года, чем летом. Метели зимой в 3% случаев ограничивают видимость, а летом столь же вероятно ухудшение видимости из-за мглы. Во все сезоны года, кроме весны, возможны отдельные случаи ухудшения видимости из-за низкой облачности.

Повторяемость различных значений горизонтальной видимости имеет четко выраженный годовой ход (рис. 18).

В осенне-зимний период наблюдается наибольшая повторяемость ограниченных условий видимости (10% времени с видимостью менее 1 км, около 50% с видимостью 10 км и более), а летом преобладает хорошая видимость (около 80% времени с видимостью 10 км и более, 2% — менее 1 км).

На рис. 18 показаны четыре градации горизонтальной видимости: менее 4, 2, 1, 0,5 км. Если зимой на случаи с видимостью меньше 4 км приходится около 50% времени, то летом около 10—20%. Особенно опасны ухудшения видимости до 500 м и меньше. Такие условия видимости наиболее часто отмечаются в холодное время года — около 2—5% всех дней.

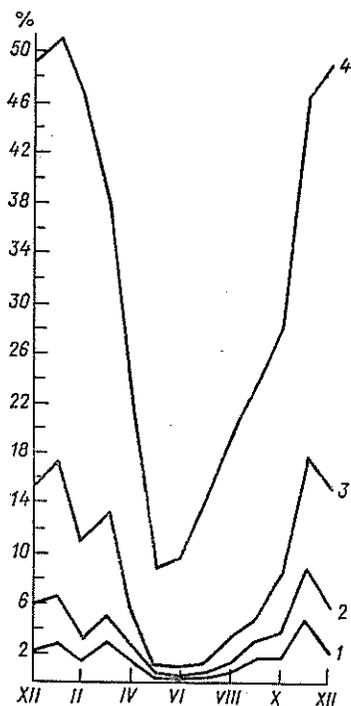


Рис. 18. Годовой ход повторяемости (%) различных значений горизонтальной видимости.

1 — < 0,5 км, 2 — < 1 км, 3 — < 2 км, 4 — < 4 км.

7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СЕЗОНОВ ГОДА

Деление года на равные трехмесячные промежутки (календарные сезоны) по астрономическим признакам безусловно равномерно, так как соответствует основным законам развития природы. Но в климатологии часто признаки сезонов связывают с температурным режимом и границы их определяют по датам перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы. Если иметь в виду конкретное состояние природы, погоду, то сроки наступления сезонов отличны не только в разных районах, но и в одном и то же месте меняются от года к году.

В среднем во Владимире начало и конец сезонов по температурным условиям определяются датами, указанными в табл. 71.

Таблица 71

Начало, конец и продолжительность климатических сезонов

Сезон	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Весна	2 IV	6 VI	66
Лето	7 VI	24 VIII	79
Осень	25 VIII	30 X	67
Зима	31 X	1 IV	153

7.1. Весна

С наступлением весны ослабевает активность сибирского антициклона, а циклоны, смещающиеся с северо-запада, все реже достигают района Владимира, и в циркуляции атмосферы начинает преобладать меридиональный перенос воздушных масс, обуславливающий вынос тепла с юга и заток холодного воздуха с севера, так называемые возвраты холодов.

В самом начале апреля средняя суточная температура воздуха переходит через 0°C к более высоким значениям (средняя

дата — 2 IV), в это время разрушается снежный покров и начинается активный прогрев воздуха и почвы. На 3° С ежедекадно повышается температура воздуха в апреле, в конце второй декады происходит переход средней суточной температуры через 5° С, а уже 7 мая — через 10° С. Весной значительно возрастает число ясных дней. Изменяется и характер облачности. Все реже небо затягивается сплошными облаками слоистых форм, значительно увеличивается повторяемость конвективной облачности, которая наиболее интенсивно развивается в послепополуденные часы, при наибольшем прогреве воздуха и почвы.

Уже в марте возможны первые грозы, а в мае в среднем отмечается 4 дня с грозой. Грозы иногда сопровождаются выпадением града. Самая ранняя дата выпадения града во Владимире — 16 апреля. Прекращаются типичные для зимы атмосферные явления (метели, гололед, изморозь), меняется вид осадков. В марте еще преобладают твердые осадки, в апреле уже значительно чаще, чем снег, идут дожди, а в мае со снегом и мокрым снегом в среднем отмечается только один день (табл. 72).

Таблица 72
Число дней с атмосферными явлениями

Атмосферные явления	IV	V	За сезон	Процент к годовому числу
Туман	3	2	5	11
Метель	0,8	0,1	0,9	3
Град	0,1	0,5	0,6	35
Гололед	0,4		0,4	3
Гроза	1	4	5	18
Снег	6	0,6	7	6
Дождь	11	15	26	20
Дождь со снегом	3	1	4	14

После схода снега и просыхания почвы начинается ее интенсивный прогрев, в апреле средняя месячная температура почвы имеет положительные значения, а в мае она составляет 13° С. В наиболее раннюю весну 1975 г. температура почвы была на 6° С выше нормы в апреле и на 5° С — в мае. Абсолютный максимум температуры почвы в эти месяцы составлял 38 и 49° С соответственно.

На протяжении всего сезона на территории Владимира преобладают ветры южного и юго-западного направлений (17—23%), в мае такую же повторяемость имеют северные и северо-западные ветры. Усиление ветра до 15 м/с в 53% случаев отмечается при южном направлении. Эти ветры обычно сопровождаются наиболее высокими температурами (7,7° С). Средняя температура воздуха имеет минимальные значения при северо-западных ветрах (1,8° С) (табл. 16 приложения).

Относительная влажность весной уменьшается по сравнению с зимним периодом на 10—20%, возрастает число дней с влажностью 30% и менее и 50% и менее в один из сроков, и сокращается с 24 зимой до 4 дней в мае число дней с влажностью 80% и более в 13 ч.

Значительную опасность для садов и огородов весной представляют заморозки. Особенно опасны они в мае, когда растительность уже достаточно развилась и понижение температуры до 0° С и ниже является для нее губительным. Наибольшей интенсивности достигают адвективные заморозки при затоке холодных воздушных масс с севера, усиленные радиационным выхолаживанием. Средняя дата последнего заморозка в воздухе в пределах г. Владимира приходится на начало мая, на почве — 22 мая, но самые поздние заморозки были отмечены: 24 мая 1959 г. в воздухе и 14 июня 1955 г. на поверхности почвы.

Вторжение холодных воздушных масс на территорию г. Владимира в мае может сопровождаться выпадением снега и мокрого снега, достигающего значительной интенсивности и даже образующего снежный покров. Последний снег был отмечен 5 июня 1947 г.

Наиболее теплой за последние 45 лет была весна 1975 г., а средняя температура воздуха за март и апрель оказалась самой высокой за весь период наблюдений во Владимире (—0,2 и 9,6° С соответственно). Предшествовавшие этой весне сезоны, осень и зима, были на 4° С выше нормы, поэтому промерзание почвы было незначительным, а высота снежного покрова на защищенном участке на 10 см ниже средней многолетней. Весна была дружной и ранней: почти на месяц раньше обычного средняя суточная температура воздуха перешла через 0° С, а уже 30 марта она стала выше 5° С, началась вегетация растений. В конце месяца полностью сошел снежный покров. В первой декаде апреля максимальная температура воздуха достигала 25° С, всего три дня были заморозки в этом месяце и последний заморозок в воздухе наблюдался 17 апреля. Не только по температуре, но и по влагообеспеченности весна была благоприятной для сельского хозяйства: на протяжении всего сезона осадки находились в пределах нормы.

Аномально холодной была весна 1941 г. Во второй и третьей декаде марта морозы достигали 26—27° С, через 0° С средняя суточная температура воздуха перешла на две недели позже обычного срока. Особенно холодным и дождливым был май. Средняя за месяц температура воздуха оказалась ниже нормы почти на 4° С, и осадков выпало около двух месячных норм. За месяц отмечен 21 день с дождем, а в среднем в мае их бывает 12. Через 10° С температура воздуха перешла лишь в июне, т. е. на месяц позже обычного.

Основные характеристики наиболее теплой и наиболее холодной весны даны в табл. 17 приложения.

7.2. Лето

Во Владимире лето характеризуется значительным ослаблением атмосферной циркуляции, процессы в атмосфере становятся более устойчивыми.

За начало лета в среднем многолетнем условно принята дата 7 июня — дата перехода средней суточной температуры через 15 °С. В среднем продолжительность летнего периода составляет 79 дней (с 7 июня до 24 августа), но она может изменяться от 44 (1962 г.) до 102 (1972 г.) дней. В июне на территории Владимира еще возможны заморозки на поверхности почвы и даже выпадение снега. Но в среднем температура воздуха изменяется от 12—16 °С ночью до 18—22 °С днем. Изменение температуры от декады к декаде летом незначительное (табл. 73).

Таблица 73
Средняя декадная температура (°С) воздуха

Месяц	Декада		
	1	2	3
VI	14,7	15,8	16,9
VII	17,8	18,3	18,3
VIII	17,6	16,5	14,9

Вершина лета — июль. Максимальные температуры воздуха могут достигать 36—37 °С, но уже в августе заметно снижение температуры, каждая декада становится холоднее предыдущей на 1—1,5 °С.

Средняя за месяц температура поверхности почвы на участке, лишенном растительного покрова, летом находится в пределах 18—21 °С, а в жаркие дни поверхность почвы может нагреваться до 52—53 °С. При вторжении холода температура поверхности почвы может снижаться до —6 °С в июне, до 3 °С в июле и до 0 °С в августе. Лишь в июле отсутствуют заморозки на поверхности почвы.

Продолжительность солнечного сияния летом по сравнению с зимним периодом возрастает более чем в 10 раз и достигает 275 ч в месяц. В среднем без солнца отмечается в летние месяцы по два дня. За счет кучевообразной облачности значительно увеличивается повторяемость полуюсного (3—7 баллов) состояния неба в послеполуденные часы. Летом в годовом ходе наиболее редко отмечается пасмурное состояние неба, в 40—

50% случаев наблюдается облачность 0—2 балла. Преобладает в этот период конвективная облачность. Повторяемость слоистых форм облаков становится минимальной. Ясное небо чаще всего наблюдается в ночные часы, к утру начинает развиваться облачность, наибольшее ее количество бывает в послеполуденные часы. К этому времени конвективная облачность достигает наибольшей мощности. Часто выпадают ливневые осадки: ежемесячно отмечается 15—17 дней с дождем, при средней продолжительности 3 ч. В сумме за месяц продолжительность дождей составляет 40—50 ч, но в дождливые месяцы эта величина может возрастать до 100—110 ч.

Ливневые дожди летом иногда сопровождаются грозами. Наиболее часто отмечаются они в послеполуденные часы, изредка сопровождаясь градом.

Летом туманы отмечаются значительно реже, чем в другие сезоны, образуются они преимущественно за счет радиационного выхолаживания. Продолжительность их небольшая, 5—6 ч за месяц, лишь в августе она несколько увеличивается. Туманы с видимостью менее 500 м бывают в среднем один раз в два года, их продолжительность составляет 2—3 ч. Число дней с атмосферными явлениями летом дано в табл. 74.

Таблица 74
Число дней с атмосферными явлениями

Атмосферные явления	VI	VII	VIII	За сезон	Процент к годовому числу
Туман	1	2	4	7	15
Град	0,5	0,2	0,2	0,9	53
Гроза	7	9	5	21	78
Дождь	15	17	15	47	35
Дождь со снегом	0,1			0,1	0,4

С переходом к летнему сезону значительно изменяется влажность воздуха. В годовом ходе относительной влажности на этот период приходится минимум, в среднем за сезон бывает 12 дней с относительной влажностью 80% и более. Влажных дней немного, хотя влагосодержание воздуха велико, но и недостаток насыщения достигает в летние месяцы своих наибольших значений.

Летом преобладают ветры юго-западные, северо-западные, скорость ветра преимущественно невелика, до 3 м/с, больше половины сильных ветров отмечается при северо-западном направлении.

Самым влажным за последние 45 лет во Владимире было лето 1947 г., когда выпало 371 мм осадков. В июне и июле выпало полторы нормы осадков, а в августе этого года осадков было вдвое больше среднего значения.

Лето 1962 г. было очень холодным (табл. 18 приложения). Средняя за сутки температура воздуха превысила 15°C только в начале июля, и период с температурой выше этого предела составил всего 44 дня, что более чем на месяц сократило обычную продолжительность лета.

Самым жарким и сухим было лето 1972 г. Над ЕТС устойчиво сохранялся очень мощный антициклон, захвативший всю тропосферу и нижние слои стратосферы, длительное время господствовал вынос сухих и теплых воздушных масс с юга. Июнь был теплее нормы почти на 3°C , но осадков выпало в пределах нормы. В июле преобладала ясная погода. В течение двух первых декад средняя суточная температура воздуха не опускалась ниже 20°C , а ее максимальные значения достигали $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$. В результате июль оказался теплее нормы на 4°C . Количество выпавших осадков составило 30 мм. После незначительного понижения температуры в конце июля жара вновь усилилась, а средние суточные температуры на протяжении двух первых недель августа находились в пределах $23\text{--}25^{\circ}\text{C}$. С 13 июля по 26 августа выпало лишь 1,4 мм осадков. Перегретая и иссушенная почва не успевала охлаждаться ночью, днем максимальная температура на ее поверхности достигала 50°C . С 20 по 25 августа средняя суточная температура оказалась на 10°C выше средних многолетних величин. Даже в предутренние часы температура не опускалась ниже 18°C , а днем термометр в тени показывал 35°C . Минимальная относительная влажность в этот период достигала $15\text{--}16\%$. В результате резко возросло количество лесных пожаров, неба временами не было видно из-за дымной мглы, видимость снижалась до 400 м. Лишь в конце месяца произошел спад температуры, выпали дожди. Средняя температура июля и августа этого года оказалась самой высокой за весь период метеорологических наблюдений в г. Владимире ($22,3$ и $21,9^{\circ}\text{C}$ соответственно).

7.3. ОСЕНЬ

Осенью снижается среднемесячная температура воздуха, с каждым месяцем становится холоднее на $6\text{--}7^{\circ}\text{C}$ (табл. 75).

Таблица 75
Средняя декадная температура воздуха

Месяц	Декада		
	1	2	3
IX	12,7	10,4	8,1
X	5,6	3,4	1,3

Уже в первой декаде сентября возможны заморозки на поверхности почвы и в воздухе. В середине сентября средняя суточная температура воздуха переходит через 10°C прекращается активная вегетация большинства растений. В этом месяце на фоне постепенного понижения температуры почти ежегодно отмечаются периоды с тихой и солнечной погодой, наступает «бабье лето». В отдельные годы возможно повышение температуры воздуха в сентябре до 30°C . Но обычно в конце сентября средняя суточная температура воздуха переходит через 8°C к более низким значениям и начинается отопительный сезон. В среднем дата перехода средней суточной температуры воздуха через 0°C приходится на 31 октября. Последний календарный месяц осени ноябрь по погодным условиям характеризуется как предзимье.

Постепенно ослабевает интенсивность осадков, но возрастает их продолжительность, часто идут обложные дожди. На сентябрь и октябрь приходится максимум продолжительности осадков в годовом ходе, а в среднем 60 и 80 ч соответственно. В сентябре 1953 г. суммарная продолжительность дождя составила 160 ч, в октябре 1952 г. — 165 ч.

Относительная влажность воздуха увеличивается на 10—15% по сравнению с летом, а содержание водяного пара в воздухе уменьшается, так как уменьшается испарение.

Осенью преобладают ветры юго-западного направления, скорости их составляют в среднем 3—4 м/с. Сильные ветры (больше 15 м/с) отмечаются один раз в 3—5 лет.

Средняя дата выпадения первого снега приходится на начало октября, но самый ранний снег отмечен 7 сентября 1953 г. В отдельных случаях уже в первой декаде октября возможно образование снежного покрова, хотя лежит он недолго, так как почва еще не промерзла и в воздухе сохраняются положительные температуры. Один раз в 20 лет в конце октября может образоваться устойчивый снежный покров. В отдельные годы снегопады в октябре могут достигать большой интенсивности и продолжительности. Снегопад, который прошел 15—17 октября 1971 г., начался с мокрого снега, перешедшего при понижении температуры в снег. Снегопад шел непрерывно в течение двух с половиной суток (61 ч). Сопровождался он сильным ветром со скоростью 8—10 м/с при порывах до 14—16 м/с. Видимость из-за метели с выпадением сильного снега снижалась временами до 1 км и менее. За время этого снегопада выпало 60 мм осадков, что на 9 мм больше месячной нормы, а образовавшийся снежный покров был высотой 21 см. Из-за снежных заносов прекратилось движение транспорта на городских маршрутах и на железнодорожных линиях, вся техника была брошена на ликвидацию последствий снегопада. Весь снег вскоре растаял, а устойчивый снежный покров образовался лишь в декабре.

Осень отличается большим разнообразием атмосферных явлений (табл. 76). Еще сохраняется вероятность возникновения гроз и града, возрастает повторяемость туманов, дождь все чаще сменяется снегом, а с октября отмечаются явления, характерные для холодного времени года (метель, гололедно-изморозевые отложения).

Таблица 76
Число дней с атмосферными явлениями

Атмосферные явления	IX	X	За сезон	Процент к годовому числу
Туман	4	5	9	20
Метель		1	1	3
Град	0,2	0,03	0,2	12
Гололед		0,6	0,6	4
Изморозь		0,1	0,1	1
Гроза	1	0,2	1	4
Снег	0,4	8	8	7
Дождь	17	16	33	25
Дождь со снегом	0,4	4	4	14

Теплой и наиболее дождливой была осень 1952 г. В сентябре выпало 90 мм осадков, в октябре отмечено их рекордное количество за 85-летний период наблюдений — три месячные нормы. В ноябре температурные условия были нормальные, а осадков выпало 173% нормы.

К наиболее засушливым можно отнести, например, осенние сезоны 1944, 1951 гг., когда осадков выпало около 50% от среднего многолетнего. В табл. 19 приложения приведены метеорологические условия наиболее холодной и наиболее теплой осени. Экстремально теплому сезону 1938 г. предшествовало знойное и сухое лето. Особенно неблагоприятным было начало осени: в сентябре выпало 50% нормы осадков при средней за месяц температуре 15° С (норма 10,4° С). В первой декаде месяца максимальная температура воздуха достигала 30° С. Несколько ближе к норме были погодные условия в октябре, но ноябрь был теплее обычного на 5,3° С. Лишь 4 декабря, т. е. позднее, чем на месяц, по сравнению с обычными сроками средняя за сутки температура воздуха стала ниже 0° С.

В 1959 г. осенний сезон оказался самым холодным за последние 50 лет, а для сельского хозяйства он был неблагоприятным еще и из-за недостатка влаги. Все три осенних месяца были более чем на 2° С холоднее нормы. Осадков было значительно меньше нормы, особенно засушливым оказался ноябрь, когда за месяц выпало лишь 10 мм осадков. Снежный покров установился на две недели раньше срока.

7.4. Зима

Во Владимире это самый продолжительный сезон, длится он около пяти месяцев. Уже в конце октября средняя суточная температура воздуха переходит через 0°C . В ноябре положительные температуры безусловно возможны, но отрицательные преобладают и эти дни считаются началом зимы. В среднем с температурой ниже 0°C во Владимире 153 дня, но зима может быть разной по продолжительности, в 1974 г. она длилась 116 дней, а в 1946 г. — 174 дня.

Наиболее холодными за зиму являются январь и февраль (табл. 77), но бывают годы, когда и в декабре морозы достигают -30°C (при средней месячной температуре $-8,8^{\circ}\text{C}$).

Таблица 77
Средняя декадная температура воздуха

Месяц	Декада		
	1	2	3
XI	-1,0	-3,1	-5,2
XII	-7,3	-8,9	-10,2
I	-11,1	-11,5	-11,6
II	-11,3	-10,6	-9,6
III	-8,0	-5,2	-2,4

Обычно в третьей декаде декабря температура воздуха переходит через -10°C к более низким значениям, средняя продолжительность периода с такой температурой составляет 62 дня. В теплые зимы устойчивый переход через этот предел отсутствует.

Самая низкая температура, когда-либо наблюдавшаяся в г. Владимире, отмечена в январе 1940 г. (-48°C), однако такие сильные морозы — явление редкое, в 70 % всей календарной зимы преобладает температура $-5...-15^{\circ}\text{C}$. Суточная амплитуда температуры зимой меньше, чем в другие сезоны, из-за преобладания пасмурного состояния неба. В ясные дни она составляет $6-9^{\circ}\text{C}$, в пасмурные — $4-5^{\circ}\text{C}$. На фоне низких температур бывают периоды значительных потеплений. Средняя продолжительность оттепелей составляет 1—2 дня, температура повышается до $1-2^{\circ}\text{C}$.

Март во Владимире — довольно холодный месяц, но с каждым днем все сильнее ощущается приближение весны. Число дней с оттепелью увеличивается до 16. Все чаще звенит капель, увеличивается число ясных дней, высота солнца и продолжительность дня. По образному выражению М. М. Пришвина, наступает «весна света».

Средняя за месяц температура поверхности снега зимой находится в пределах $-9...-12^{\circ}\text{C}$. Во время оттепелей температура почвы может повышаться до $4-7^{\circ}\text{C}$. В январе абсолютный минимум температуры поверхности снега составил -50°C , в декабре и феврале возможны понижения температуры до $-42...-44^{\circ}\text{C}$. Распределение температуры по глубинам в значительной степени связано с высотой и плотностью снежного покрова. По многолетним данным на глубине 20 см температура имеет отрицательные значения лишь в январе, феврале и марте, а на глубине 40 см — в феврале и марте. В наиболее холодные и малоснежные зимы промерзание может достигать глубины 120 см, но холод проникает на такую глубину только в самом конце зимы.

Одной из важнейших характеристик зимы является снежный покров. Один раз в 10 лет устойчивый снежный покров образуется в начале ноября, но чаще всего — в конце ноября. С установлением снежного покрова начинается настоящая зима, характерная для средней полосы России — многоснежная, с умеренными морозами. Высота снежного покрова постепенно увеличивается от 11 см в первой декаде декабря до 20 см в третьей. И в январе, и в феврале высота снежного покрова растет, а максимальных своих значений она достигает в конце февраля, начале марта (42 см на защищенном участке, 28 см — в поле). В 50 % зим высота снега находится в пределах 30—50 см, в самую многоснежную зиму высота его составила 82 см. Со второй половины марта начинается снеготаяние, в начале апреля температура воздуха переходит через 0°C к более высоким значениям, разрушается устойчивый снежный покров, а в конце первой декады апреля снег сходит совсем. В среднем устойчивый снежный покров сохраняется в течение 134 дней, в отдельные зимы этот период бывает длиннее или короче на 30—40 дней.

Промерзание почвы находится в прямой зависимости от высоты снежного покрова и суровости зимы. На метеорологической площадке под снежным покровом средняя глубина промерзания наибольших значений достигает в начале марта — 78 см. В полевых условиях почва промерзает на большую глубину, в среднем глубина промерзания составляет 102 см. В суровые и малоснежные зимы почва промерзает до полутора метров и глубже.

В зимний период значительно возрастает относительная влажность воздуха, достигая в декабре максимума (88 %). Наименьшие за год значения имеют зимой упругость водяного пара и дефицит влажности.

На протяжении всего сезона преобладают ветры южного и юго-западного направления, отмечаются они при сравнительно высоких температурах ($-8,5...-8,8^{\circ}\text{C}$). Повторяемость ветров северного направления меньше, но сопровождаются они самыми низкими температурами.

Вид осадков в значительной степени зависит от температуры воздуха. В ноябре на долю твердых осадков приходится 44%, смешанных — 37% общей суммы. С дождем бывает в среднем шесть дней за месяц, снег отмечается один раз в два дня, но возможно и ежедневное его выпадение. С переходом к зимнему периоду происходит уменьшение интенсивности осадков и их количества, но продолжительность увеличивается. Однако в отдельные периоды, особенно когда снег идет «зарядами», интенсивность его может значительно возрасть. В такие моменты горизонтальная видимость снижается до нескольких десятков метров. Суточный максимум осадков в зимние месяцы не превышает 22 мм. В годовом ходе минимум осадков приходится на февраль (27 мм), в целом же за холодный период выпадает $\frac{1}{3}$ годовой суммы осадков. Продолжительность осадков ежемесячно с декабря по февраль составляет 180—210 ч, иногда она может достигать 300—400 ч.

Зимой увеличивается количество пасмурных дней. Небо часто затянуто облачностью нижнего яруса, высота облаков зимой небольшая. Число пасмурных дней в начале зимы достигает 17, а летом таких дней бывает 2—3. Суточный ход пасмурного состояния неба практически отсутствует.

Большинство атмосферных явлений, наблюдающихся зимой, связано с наличием барических образований, часто сменяющих друг друга. В зимний период активизируется общая циркуляция атмосферы. В табл. 78 приведено число дней с атмосферными

Таблица 78

Число дней с атмосферными явлениями зимой

Атмосферные явления	XI	XII	I	II	III	За сезон	Процент к годовому числу
Туман	7	6	4	3	4	24	54
Метель	3	6	8	7	6	30	94
Гололед	3	4	4	1	1	13	93
Изморозь	2	5	5	4	1	17	99
Снег	17	22	24	20	18	101	87
Дождь	9	7	4	3	4	27	20
Дождь со снегом	5	5	2	3	5	20	72

явлениями зимой. Следует отметить, что единичные случаи с грозой наблюдались в ноябре и марте, а в январе в среднем отмечается 0,1 дня с грозой.

С декабря по март ежемесячно отмечается 6—8 дней с метелью. В среднем за месяц бывает около 50 ч с метелью, а в целом за зимний период сумма часов составляет более 200 ч. Одна метель обычно длится 5—8 ч, временами продолжительность достигает полутора суток. В марте 1954 г. метель продол-

жалась в течение трех суток. В среднем за сезон бывает две метели продолжительностью 12 ч и более, сопровождающиеся сильными ветрами (15 м/с и более), они относятся к разряду особо опасных. Довольно часто в зимний период видимость может быть ухудшена за счет дымок и туманов. С туманом в среднем отмечается за месяц 3—7 дней, в декабре 1960 г. было 19 дней.

Большую опасность зимой могут представлять гололедно-изморозевые отложения. Даже небольшие по размеру отложения нарушают работу связи. Нагрузки, возможные один раз в 10 лет на проводах гололедного станка, составляют 115 г/м погонной длины. На проводах связи и электропередачи, подвешенных на высоте 10 м, они возрастают до 440 г/м погонной длины.

Наименьшее количество осадков выпало зимой 1953-54 г. В ноябре и декабре измерено 40% осадков, в январе их было также меньше средних многолетних значений, всего 4 мм в феврале и 12 мм в марте. За весь зимний сезон выпало около трети среднего количества осадков. Средняя температура за сезон была на 2° С ниже нормы. Вследствие низких температур и невысокого снежного покрова промерзание почвы достигло полуметровой глубины, это вдвое больше, чем обычно.

Зимой 1965-66 г. осадков выпало вдвое больше средних многолетних значений, особенно много их было в феврале, 267%. Температура воздуха за сезон была на 2° выше нормы, снег был очень плотным, а снеговые нагрузки были максимальными, хотя высота снега не достигала своих максимальных значений.

Самой теплой за последние 45 лет была зима 1960-61 г. (табл. 20 приложения). Осенью отрицательные аномалии температуры возрастали от сентября к ноябрю. Через 0°С температура перешла на две недели раньше срока и уже 22 октября образовался устойчивый снежный покров. Погодные условия в ноябре были по-настоящему зимними, средняя месячная температура оказалась ниже нормы на 2,3° С. В декабре произошло резкое потепление, на протяжении всего месяца отмечались оттепели большой продолжительности, во время которых температура повышалась до 4—5°С. В наиболее холодные дни температура не опускалась ниже —8°С. В итоге декабрь оказался теплее ноября на 4,2°С, а его положительное отклонение от нормы составило 7,6°С. Снежный покров отмечался местами, иногда сходил совсем. Теплой была и первая половина января, средние суточные температуры держались в пределах 0...—4°С, лишь к концу месяца зима вступила в свои права, минимальная температура воздуха понизилась до —26°С. Весь февраль был теплым, с оттепелями, средняя температура за месяц составила —4,1°С, что выше нормы на 6,5°С. На 4°С выше средних многолетних значений была температура в марте. Осадки на протяжении всего холодного периода находились в пределах нормы или незначительно превышали ее.

Аномально холодной была зима 1955-56 г. Уже в первой декаде декабря после оттепели температура резко понизилась, а ее средние суточные значения достигали -31°C , абсолютный минимум составил -33°C . После пятого числа средняя за сутки температура лишь дважды была выше -10°C . Январь по своим температурным условиям и влагообеспеченности был нормальным. Самым холодным, на 9°C ниже нормы, оказался февраль. Почти всю первую декаду месяца средняя суточная температура была около -30°C , в остальные дни месяца она находилась в пределах $-15\text{...}-20^{\circ}\text{C}$ и лишь в последний день месяца поднялась выше -10°C . Абсолютный минимум температуры воздуха составил -37°C (7 февраля).

Характеристики отдельных экстремальных сезонов представлены в табл. 17—20 приложения.

† таблица 17-20

8. КОМПЛЕКСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В описании климата г. Владимира даны климатические характеристики каждого метеорологического элемента в отдельности. Однако в природе они воспринимаются в комплексе. Тепловое ощущение человека зависит не только от основного метеорологического элемента — температуры, но во многом оно определяется и скоростью ветра, а также влагосодержанием воздуха. Во время дождя, наблюдающегося в тихую погоду, вертикальные поверхности почти не смачиваются осадками, но если дождь сопровождается сильным ветром, то практически вся масса осадков обрушивается на стены и наклонные перекрытия, тем самым усложняя условия эксплуатации всех видов сооружений. Поэтому учет комплексных характеристик метеорологических элементов имеет огромное значение.

При решении ряда технических вопросов, в медицинской климатологии и курортологии требуются сведения о температурно-влажностном режиме, чаще всего — о сочетании температуры с высокой относительной влажностью и со скоростью ветра.

Наиболее комфортными для ощущения человека считаются условия, когда сочетаются температура воздуха 18—22 °С, влажность 40—60% и слабый ветер. Но это средние условия, а теплоощущение человека зависит от индивидуальных особенностей и адаптации к местным условиям.

Суточный ход температурно-влажностного режима в зимний период сглажен, хотя обе характеристики зимой изменяются в значительных пределах. Как ночью, так и днем наибольшую повторяемость имеют высокие значения относительной влажности, 80—100% (рис. 19). Точками на рис. 19 обозначены единичные случаи повторяемости. Лишь незначительный процент повторяемости приходится на градации влажности от 40 до 60%. В дневное время высокая влажность чаще всего отмечается при температуре от 0 до —8 °С. Ночное распределение элементов отличается от дневного несущественно, лишь несколько ниже бывают температуры и выше относительная влажность.

С переходом к весенним процессам резко повышается температура воздуха и падает влажность, днем погодные условия

становятся близкими к комфортным. Наиболее благоприятные значения влажности (36—65 %) сопровождаются температурами 8—16°C, причем повторяемость этих сочетаний возрастает с приближением лета. В летний период температурно-влажностный режим г. Владимира характеризуется большим разнообразием относительной влажности. Днем наибольшая повторяемость приходится на градации 40—60% при температуре 18—25°C. Следовательно, можно отметить, что в дневное время во Владимире чаще всего наблюдаются условия, близкие к комфортным. Ночью диапазон температуры и влажности су-

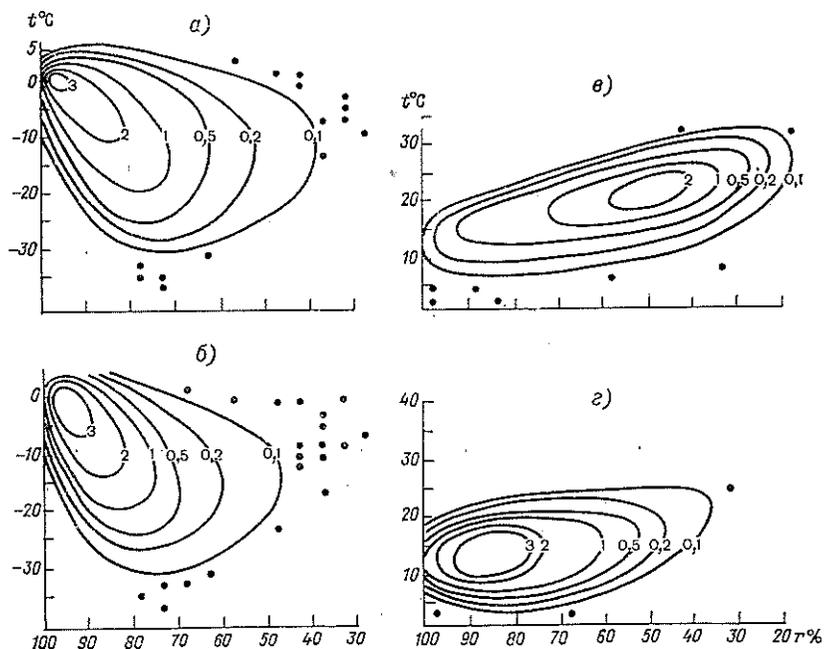


Рис. 19. Повторяемость (%) различного сочетания температуры и относительной влажности воздуха.

а — зима, день; б — зима, ночь; в — лето, день; г — лето, ночь.

жается, преобладает погода с температурой 10—15°C и влажностью 80—90%. Чаще всего в ночное время условия дискомфортны.

Неблагоприятными для теплоощущения людей и особенно для сельского хозяйства являются погодные условия при высокой температуре и низкой относительной влажности. По территории Владимира произведен анализ температуры и влажности в дни, когда температура воздуха была 25°C и более и относительная влажность 35% и менее. Ежегодно наблюдаются дни с такими значениями температуры и влажности. По одному сухому дню было в 1952 и 1965 гг., в остальные сезоны их от-

мечено больше, среднее за теплый период число сухих дней равно девяти (табл. 79).

Таблица 79

Характеристика числа сухих дней n за год, повторяемость (%) отклонений от средней многолетней

Наибольшее число дней	Год	\bar{n}	σ	Повторяемость отклонений, дни		
				0—5	6—10	> 10
34	1938	9	7	56	37	7

Примечание. Отклонение от средней многолетней включает как число дней выше, так и ниже нее.

В июле 1938 г. в течение 11 дней температура поднималась до 30°С и выше, в отдельные дни она достигала 36°С. В августе того же года было 11 засушливых дней, причем в восьми из них относительная влажность снижалась до 25% и менее. Исключительно неблагоприятные условия сохранялись до середины сентября. В первой декаде месяца температура воздуха достигала 30°С, относительная влажность снижалась до 19—20%, а скорость ветра превышала 5 м/с, временами возрастая до 10—12 м/с. Сильные ветры при таком температурно-влажностном режиме называются суховеями.

Значительной была засуха 1972 г., продолжалась она 32 дня. Высокие температуры в сочетании с очень низкой, до 15—17%, относительной влажностью воздуха создавали крайне тяжелые условия. А тихая, безветренная погода способствовала сохранению в воздухе дымной мглы, образовавшейся в результате пожаров в лесах и на торфяниках.

Для характеристики условий работы людей и механизмов на открытом воздухе наиболее часто требуются данные о температуре и скорости ветра в зимний период. При неблагоприятных условиях предусматриваются дополнительные перерывы в работе для обогрева людей и перерыва в работе механизмов. Годовой ход скорости ветра незначителен, и все изменения температурно-ветрового режима обусловлены в основном температурой. Зимой преобладает температура —5...—10°С при скорости ветра 2—6 м/с (рис. 20). Но бывают и более суровые условия, когда ветры достигают 15—20 м/с при температуре —10°С или при скорости ветра 4—8 м/с температура понижается до —30...—35°С. Весной и осенью расположение изолиний носит несколько вытянутый характер, температура изменяется примерно в одинаковых пределах, только весной она чаще бывает около 0°С, а осенью — около 4°С. В летний период изолинии представляют собой почти concentрические ок-

ружности с центром (наибольшая повторяемость) при температуре 16—20 °С и скорости ветра 3—5 м/с.

Повторяемость температур выше или ниже указанных пределов для месяцев — представителей сезонов при различном направлении ветра дана в табл. 80. Во все сезоны, особенно в зимний, хорошо видна следующая закономерность: наиболее теплыми бывают южные ветры, северные — наиболее холодными. В январе при ветрах северо-восточной четверти температура

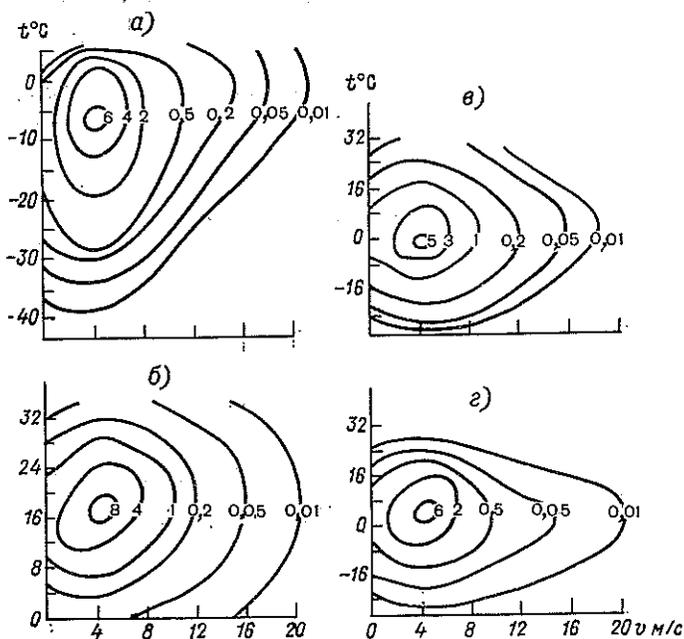


Рис. 20. Повторяемость (%) различного сочетания температуры воздуха и скорости ветра.

а — зима, б — лето, в — весна, г — осень.

не поднимается выше нуля и не опускается ниже -25°C при ветрах с южной составляющей. При воздушных потоках с севера и северо-востока в 50—60% случаев температура бывает ниже -15°C , при южных ветрах повторяемость такой температуры немногим более 20%. Летом при антициклонической погоде наиболее теплыми и сухими бывают юго-восточные ветры.

Повторяемость различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра в дневные и ночные часы по сезонам приведена в табл. 21 приложения.

Таблица 80

Повторяемость (%) температур выше или ниже указанных пределов в различные сезоны при различном направлении ветра

Температура, °С	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь								
—35	1							2
—30	5	2						4
—25	21	13	6	2	1	1	3	15
—20	36	27	31	12	9	8	12	40
—15	59	50	56	22	23	22	25	60
—10	77	74	73	43	39	43	46	81
—5	92	97	91	78	60	63	68	96
—0	100	100	100	97	95	89	94	96
>0				3	5	11	6	4
Апрель								
—10	1					0,3	1	1
—5	4		1	2	1	4	6	7
—0	31	15	6	7	7	19	32	37
>0	69	85	94	93	93	81	68	63
>5	30	41	52	55	63	45	28	25
>10	7	16	22	25	35	21	7	7
>15	2	4	2	9	13	10	3	1
>20			1	1	2	1	1	
Июль								
>5	100	100			100	100	100	100
>10	97	99	100	100	99	98	95	95
>15	69	80	91	90	82	73	64	63
>20	25	34	60	59	43	34	27	28
>25	6	6	20	24	16	9	5	4
>30		0,4	2	6	1	1	0,3	0,3
Октябрь								
—15		1				0,2		0,5
—10	3	2		1	0,2	1		0,5
—5	12	10	3	5	2	4	2	5
>0	45	39	21	17	14	15	19	28
>5	55	61	79	83	86	85	81	72
>10	16	19	38	37	58	54	43	29
>15	3	4	7	19	20	11	8	2
>20				3	4	1	1	
				1	0,3			

9. ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОГО КЛИМАТА

Промышленные предприятия, большие жилые массивы, каменное и асфальтовое покрытие улиц, скопление транспорта, парки и сады формируют местный климат города. Особенности городского климата — своеобразная подстилающая поверхность и загрязнение воздуха — сказываются прежде всего на температурном режиме. Даже в таком относительно небольшом городе, как Владимир, наблюдается «остров тепла».

Планировка городских кварталов существенно влияет и на ветровой поток (строения разной высоты, различная ориентировка улиц по отношению к ветровому потоку и т. д.). В приземном слое ветровой поток местами заторможен, а выше уровня крыш усиливаются его скорость и турбулентность.

Режим влажности также подвержен изменению в городских условиях. Наименее изучена степень влияния городских условий на распределение осадков. Этот элемент очень изменчив во времени и пространстве, проследить его изменение значительно сложнее.

По метеорологическим условиям различаются не только город и его окрестности, но и внутри города метеорологический режим неоднороден.

С целью выявления особенностей климата дополнительные наблюдения в городе проводились с октября 1974 г. по сентябрь 1975 г. на одном стационарном пункте ежедневно и на трех эпизодических пунктах один раз в декаду. Наблюдения проводились за состоянием неба, температурой и влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, атмосферными явлениями. На стационарном пункте был также установлен термограф и осадкомер. Наблюдения велись в 6, 12, 18 ч по московскому времени. Для сравнения использовались материалы наблюдений г. Владимира, гидрометбюро и загородной метеорологической станции, последняя принята за опорную.]

Схема расположения пунктов наблюдений дана на рис. 21. Описание станций и постов приводится в табл. 81.

Таблица 81

Характеристика местоположения станций и постов

Пункты	Название станции и поста	Характеристика местоположения
1	Владимир, метеостанция, пригород	Станция расположена в 2 км к юго-западу от г. Владимира на высоте около 170 м над уровнем моря. Местность представляет собой всхолмленную полого-волнистую равнину, расчлененную глубокими долинами р. Клязьмы и ее притоков (Владимирское ополье). Наиболее открытая часть горизонта — северная, с остальных сторон поле окружено лесом. Высота деревьев до 10—12 м. С южной стороны между метеоплощадкой и лесом расположены служебные и хозяйственные постройки
2	Владимир, ГМБ	Станция находится в юго-западной части города среди жилых кварталов. Высота метеоплощадки над уровнем моря 168 м. С восточной, северной и западной сторон расположены одноэтажные дома высотой до 8 м, окруженные кустарником и другой растительностью, расстояние до них 20—50 м. С южной, юго-западной стороны — многоэтажные дома высотой до 25 м, отстоящие от метеоплощадки на 120—130 м
3	Стационарный пост — 1	Метеоплощадка поста расположена в новом восточном районе города. Высота над уровнем моря 163 м. Район застроен кирпичными и блочными пятиэтажными зданиями. Здания подходят непосредственно к дороге. Метеоплощадка с севера пока еще не застроена, на западе, юго-западе находятся одноэтажные жилые дома. Поверхность площадки ровная, покрытая травой
4	Эпизодический пост — 1	Пост расположен в районе тракторного завода на территории детского комбината, окруженного жилыми трех- и двухэтажными домами. На юго-востоке от площадки находится сквер в 40—60 м, а на северо-востоке — пустырь. Место наблюдений является типичным для жилого массива района тракторного завода
5	Эпизодический пост — 2	Пост находится в сквере, расположенном возле здания сельскохозяйственного техникума, в застроенной центральной части города. Сквер занимает площадь около 4,0 тыс. м ² . Четырехэтажное здание сельскохозяйственного техникума расположено с северо-востока, востока на всю длину сквера. Почва на площадке песчаная
6	Эпизодический пост — 3	Пост расположен в одной из высоких точек центральной части города на смотровой площадке вблизи Дмитриевского собора. Высота над уровнем моря — 153 м. С юга, юго-востока, востока площадка ограничена склоном оврага, глубиной 45—50 м, постепенно переходящего в левый берег р. Клязьмы. С севера и запада от площадки на расстоянии 50—100 м находятся здания облисполкома и Рождественского монастыря, Дмитриевский собор. За ними находится старый парк, прикрывающий площадку от западных ветров. Смотровая площадка выложена каменными плитами

1. Ясно (нижняя облачность 0—2 балла), тихо (скорость ветра не более 3 м/с).
2. Полуясно (нижняя облачность 3—7 баллов), тихо.
3. Пасмурно (нижняя облачность 8—10 баллов), тихо.
4. Ясно, ветер (скорость ветра более 3 м/с).
5. Полуясно, ветер.
6. Пасмурно, ветер.

Для сравнения в табл. 82 приведена повторяемость различных типов погоды по сезонам за длительный период и год микроклиматических наблюдений.

Пасмурная погода как с небольшим ветром, так и без него, отмечалась в 10—15% дней теплого периода. Зимой и осенью преобладает пасмурная погода: в 30% времени сезона стоят пасмурные тихие дни и около 25% — пасмурные дни со скоростью ветра выше 3 м/с. Повторяемость ясной тихой погоды составляет 26—27%, а ясной ветреной — 12—15%.

Как видно из табл. 82 величины повторяемости различных типов погоды по сезонам за год дополнительных наблюдений

Таблица 82

Повторяемость (%) различных типов погоды за разные периоды наблюдений

Тип погоды	1951—1975 гг.				1974—1975 гг.			
	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето
Ясно, тихо	27	26	41	46	32	19	48	44
Полуясно, тихо	4	1	6	14	4	1	8	15
Пасмурно, тихо	30	29	16	12	33	38	16	13
Ясно, ветер	12	15	17	11	10	8	16	12
Полуясно, ветер	4	2	5	8	3	1	3	9
Пасмурно, ветер	23	27	15	9	18	33	9	7

мало отличаются от средних данных за последние 20 лет. Зимой 1974-75 г. повторяемость ясных дней была на 14% меньше, чем в среднем за 20-летний период. В переходные сезоны несколько увеличена повторяемость ясной тихой погоды.

Рассмотрим особенности метеорологического режима города по отдельным элементам.

Температура воздуха. В среднем за период наблюдений 1974—1975 гг. по данным загородной метеорологической станции, принятой за опорную, температура воздуха изменялась во Владимире от $-8,9^{\circ}\text{C}$ в феврале до $18,1^{\circ}\text{C}$ в июле и была выше обычного:

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII
$^{\circ}\text{C}$	-5,5	-8,9	-0,3	9,3	15,0	16,9	18,1
Месяц . . .	VIII	IX	X	XI	XII	Год	
$^{\circ}\text{C}$	14,4	12,7	7,8	0,4	-4,6	6,3	

На пяти пунктах, расположенных в черте города, значения температуры воздуха были выше, чем на станции, расположенной вне городских условий (табл. 83).

Таблица 83

Превышение температуры воздуха в городе по сравнению с окрестностями

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

Разности температуры возрастают в теплый период и уменьшаются в холодный. Наибольшая разность температур, в среднем за год $0,5^{\circ}\text{C}$, наблюдалась в жилом районе, расположенном на территории детского комбината (4). Влияние города менее всего сказалось в восточном окраинном районе города, застроенном современными зданиями, разность составила всего $0,3^{\circ}\text{C}$ (3).

Рассмотрим разности температуры по сезонам. По двум пунктам в центральной части города (5,6) — данные за теплый период в основном отсутствуют. В холодное время года самыми теплыми участками города являются район тракторного завода и смотровая площадка, находящаяся в центральной части. В зимние месяцы здесь на $0,2$ — $0,4^{\circ}\text{C}$ теплее, чем за городом, осенью — на $0,3$ — $0,6^{\circ}\text{C}$. В холодное полугодие различия в средней месячной температуре воздуха между районами не превышают $0,3^{\circ}\text{C}$. Наименьшие значения температуры воздуха в городе приходятся на жилые массивы, расположенные близко к юго-западной и северо-восточной окраинам (пункты 2, 3). В теплый период различия в температуре между городскими районами увеличиваются до $0,5^{\circ}\text{C}$ в июне. По имеющимся данным наибольшая температура отмечена в промышленном районе и на смотровой площадке. На этих участках в отдельные месяцы теплее, чем за городом в среднем на $1,0^{\circ}\text{C}$.

По результатам наблюдений за десятилетие (1966—1975 гг.) температурные разности между метеорологической станцией в юго-западном районе города и загородной метеорологической станцией составляют в среднем за год $0,4^{\circ}\text{C}$, летом $0,5^{\circ}\text{C}$, а зимой $0,3^{\circ}\text{C}$. Средний максимум температуры воздуха, характеризующий дневную температуру, в городских условиях по сравнению с окрестностями оказывается выше, но не более чем на $0,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 84).

Таблица 84

Разность средней максимальной температуры город—пригород

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	0,3	0,4	0,0	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2

Ночное охлаждение в городе меньше, чем в окружающей местности, разности в среднем за месяц приведены в табл. 85.

Таблица 85

Разность средней минимальной температуры город—пригород

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	0,6	0,9	0,5	0,4	0,9	0,8	0,6	0,6	0,5	0,3	0,2	0,3

Абсолютный минимум температуры в городе превышал загородные значения в каждом месяце на 1°C , а в феврале—на 2°C . Величины абсолютных максимумов чаще всего совпадают, только в весенние (март, апрель) и летние (август) месяцы абсолютный максимум температуры воздуха в городе на 1°C превысил значения температуры воздуха в окрестностях города.

В городе теплее, чем в его окрестностях, поэтому и первые заморозки здесь наступают немного позже, а последние кончаются раньше, чем в открытой пригородной местности. За десятилетний период (1966—1975 гг.) были осреднены данные по городской (гидрометбюро) и загородной метеорологической станциям (табл. 86).

Таблица 86

Дата первого и последнего заморозка и продолжительность безморозного периода

Станция	Средняя дата первого заморозка	Средняя дата последнего заморозка	Продолжительность безморозного периода (дни)		
			средняя	наибольшая	наименьшая
Город	29 IX	2 V	149	170	132
Пригород	28 IX	10 V	140	151	131

Даты первого заморозка в условиях города и пригорода в среднем отличаются только на день, а весенние заморозки в городе прекращаются на неделю раньше. Продолжительность безморозного периода в городе в среднем на девять дней больше, чем в пригороде. В отдельные годы разница значительнее, наибольшая продолжительность безморозного периода за 10 лет в условиях города на 19 дней больше, чем в окрестностях.

Во Владимире за 1966—1975 гг. ежегодно было около полутора месяцев с температурой воздуха -10°C и ниже. Количество и продолжительность периодов с низкой температурой за каждый месяц в городе меньше, чем в окрестностях (рис. 22). За месяц разности в среднем числе часов с температурой воз-

духа ниже -10°C между городом и окрестностями изменяются от 7 до 45 ч.

Наиболее четко температурные различия проявляются в ясные тихие дни. Рассмотрим температурные особенности районов города для различных типов погоды (табл. 87).

В холодный период утром наименьшие значения температуры воздуха в любую погоду отмечаются в новом восточном

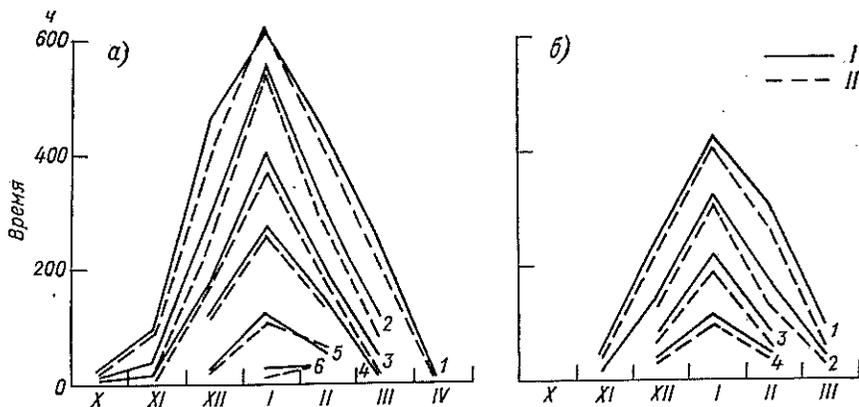


Рис. 22. Наибольшее (а) и среднее (б) число часов с температурой воздуха -10°C и ниже в городе (I) и в окрестности (II).

1) -10°C , 2) -14°C , 3) -18°C , 4) -22°C , 5) -26°C , 6) -30°C .

микрорайоне недалеко от автомобильной магистрали Горький—Москва. В облачные безветренные дни здесь теплее по сравнению с окрестностями на $0,4^{\circ}\text{C}$, в других районах — на $0,5$ — $1,0^{\circ}\text{C}$. Например, утро 15 февраля было пасмурным безветренным, температура воздуха за городом была $-2,7^{\circ}\text{C}$, в пределах города было теплее (табл. 88).

Наиболее теплым оказался район тракторного завода и участок смотровой площадки, расположенный в центральной части города. Максимальные температурные различия между городом и окрестностями отмечаются в безоблачную штилевую погоду и составляют в среднем $1,2$ — $1,6^{\circ}\text{C}$, но в отдельных случаях достигают 5°C . Так, 20 февраля в 6 ч при антициклонической погоде в юго-западном районе на 5°C , а в северо-восточном на 3°C было теплее, чем в окрестностях, где температура понизилась до -27°C . До утра 21 февраля ясная погода сохранялась и различия составили, соответственно, $3,8$ и $1,3^{\circ}\text{C}$; к вечеру температура воздуха в открытой местности повысилась до $-4,4^{\circ}\text{C}$, небо покрылось сплошной облачностью и в застроенных районах стало теплее, чем в окрестностях на $0,6$ — $0,8^{\circ}\text{C}$. В вечерние часы, как и в утренние, наибольшие температурные различия город—окрестности наблюдаются в ясную тихую пого-

Таблица 87

Разности температуры город—пригород при различных типах погоды

Пункт	Холодный период											
	утро (6 ч)				день (12 ч)				вечер (18 ч)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
2	1,6	0,5	0,4	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2	0,8	0,2	0,2	0,2
3	1,2	0,4	0,4	0,2	0,5	0,4	0,5	0,2	0,9	0,3	0,4	0,2
4	1,3	0,5	0,7	0,4	0,5	0,5		0,3	1,0	0,5	0,5	0,4
5		1,0		0,5	0,3	0,5		0,4	0,6			0,3
6	1,6	0,5		0,5	0,6	0,3		0,5	1,0			0,5

Пункт	Теплый период											
	утро (6 ч)				день (12 ч)				вечер (18 ч)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
2	1,2	0,2	0,4	0,2	0,6	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3
3	1,2	0,4	0,3	0,1	0,4	0,3	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2
4	1,5	0,4	0,6	0,4	0,5	0,1		0,6	0,9	0,6		0,7
5		0,5		0,3				0,4				0,6
6	2,0	0,5		0,3		0,4		0,2	0,6	0,3		0,6

Примечание. I — ясно, тихо; II — пасмурно, тихо; III — ясно, ветер; IV — пасмурно, ветер.

Таблица 88

Превышение температуры в городе по сравнению с окрестностью
15 февраля 1975 г.

Пункт . . .	2	3	4	5	6
t°С	0,4	0,3	0,7	0,4	0,9

ду и составляют в среднем 0,9°С. Наиболее низкие температуры воздуха в тихие безоблачные вечера наблюдаются в сквере около сельскохозяйственного техникума — превышение температуры составляет 0,6°С по сравнению с загородной зоной. Днем при ясной безветренной погоде разности составляют 0,3—0,6°С. В пасмурные дни в городе только на 0,2—0,5°С теплее, чем в окрестностях. Как уже было показано, в холодный период преобладала пасмурная тихая погода, в теплый — ясная тихая.

В теплое полугодие в безоблачную штилевую погоду ночью каменные поверхности зданий и асфальтовые покрытия излучают накопленное за день тепло. Значительная разница между температурой воздуха в городе и окрестностях сохраняется и в утренние часы: в жилых районах, расположенных ближе к окраине, теплее, чем за городом на 1,2°С, а в центральной части города на 1,5—2,0°С. Так, 5 июля 1975 г. утром на смотровой

площадке отметили 17°C, в районе тракторного завода 16,4°C, в жилых районах на юго-западе и северо-востоке 16°C и 15,7°C, а на загородной станции 15,1°C. В пасмурную ветреную погоду разности сглаживаются, особенно в современных жилых районах — всего на 0,1—0,2°C теплее, чем в окрестностях; для центра города, в том числе и для парка, разности составляют 0,3—0,4°C. В полдень открытой местности пригородов бывает прохладнее по сравнению с городом не более чем на 0,6°C в среднем. В солнечные тихие дни превышение температуры воздуха в городе значительнее (табл. 89).

Таблица 89

Превышение температуры воздуха в городе по сравнению с окрестностью 5 августа 1975 г.

Пункт . . .	2	3	4	5	6
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	0,0	0,4	0,8	0,5	1,7

В пасмурную погоду в полдень разности в среднем составляют 0,3°C. Вечерами в районе тракторного завода наблюдается самая высокая температура: в безоблачную тихую погоду здесь температура выше на 0,9°C по сравнению с окрестностями, в пасмурную — на 0,6—0,7°C. В центральной части города на смотровой площадке температура воздуха на 0,1—0,3°C ниже, чем в промышленном районе в любую погоду. Наименьшие термические разности по сравнению с загородной зоной бывают в пасмурные вечера в новых жилых кварталах (0,2—0,3°C). 25 июля 1975 г. на загородной станции отмечалась пасмурная штилевая погода с температурой воздуха 20,7°C; в районе тракторного завода температура была выше на 0,6°C, в северо-восточном районе на 0,5°C, на смотровой площадке на 0,3°C, чем за городом, а в юго-западном районе на 0,1°C ниже.

В результате анализа данных дополнительных наблюдений в закономерностях термического режима г. Владимира удалось выявить устойчивые соотношения, которые позволили получить для холодного и теплого периода при различных типах погоды поправочные величины (табл. 90).

Таблица 90

Разности температуры воздуха между городом и окрестностями в холодный и теплый периоды при различных типах погоды

Тип городских условий	Холодный период			Теплый период		
	ясно, тихо	пасмурно, тихо	пасмурно, ветер	ясно, тихо	пасмурно, тихо	пасмурно, ветер
II	1,0	0,3	0,2	0,7	0,2	0,2
III	0,9	0,5	0,3	0,9	0,4	0,6
IV	0,4	0,6	0,4	—	—	0,4
V	1,1	0,4	0,5	1,3	0,4	0,3

Ветер. Город служит препятствием на пути воздушного потока. Скорость и направление ветра изменяются в различных городских постройках. Для сравнения ветрового режима г. Владимира и его окрестностей использовались данные двух метеостанций за 1966—1975 гг. и дополнительные наблюдения в черте города за 1974—1975 гг. Наблюдения характеризуют слой ветра ниже уровня крыш, где поле ветра определяется особенностями застройки.

Роза ветров загородной метеорологической станции (пункт 1) показывает общий фон ветра в районе г. Владимира в 1974—1975 гг. (рис. 23). В холодный период здесь преобладают южные, юго-западные ветры. В теплое время года их повторяемость уменьшается в 1,5—2 раза, значительно возрастает повторяемость ветра с северной составляющей. Повторяемость штилей несколько увеличивается от зимы к лету и в среднем за год составляет 10% от общего числа наблюдений. В двух пунктах (2, 3) с новыми современными жилыми зданиями, расположенных в противоположных концах города, распределение ветра по направлениям близко к фоновому, но штилевая погода наблюдается всего лишь в 2—4% случаев. В этих городских районах по сравнению с загородным происходит уменьшение повторяемости юго-западного ветра и некоторое увеличение повторяемости южного ветра, так как ветровые потоки направлены вдоль основных городских магистралей. В трех других пунктах, расположенных ближе к центру города, повторяемость безветренной погоды в 1,5—2 раза больше, чем в окрестностях. На площадке сквера в центральной части города (пункт 5) в холодное полугодие почти отсутствуют северные и северо-восточные ветры, так как сквер с северо-востока защищен зданием сельскохозяйственного техникума. В пункте, находящемся на территории детского комбината (пункт 4), ветер приобретает направление улицы, с которой граничит наблюдательная площадка. Весь год здесь значительно преобладают западные и восточные ветры. Наблюдения на смотровой площадке одной из самых высоких точек центральной части города (пункт 6) (с южной, юго-восточной и восточной стороны площадки находится овраг, склон которого постепенно переходит в левый берег р. Клязьмы) показывают, что здесь четверть всех ветров ее южного направления. Скорость южных, юго-восточных ветров усиливается в среднем в 1,4 раза по сравнению со скоростью на загородной станции.

Повторяемость различных скоростей ветра по сезонам в различных условиях приведена в табл. 91.

На застроенных участках наибольшая повторяемость скоростей заключается в интервале 2—3 м/с, за городом — 4—5 м/с. Зимой повторяемость скоростей ветра более 8 м/с в северо-восточном районе города несколько выше по сравнению с окрестностями.

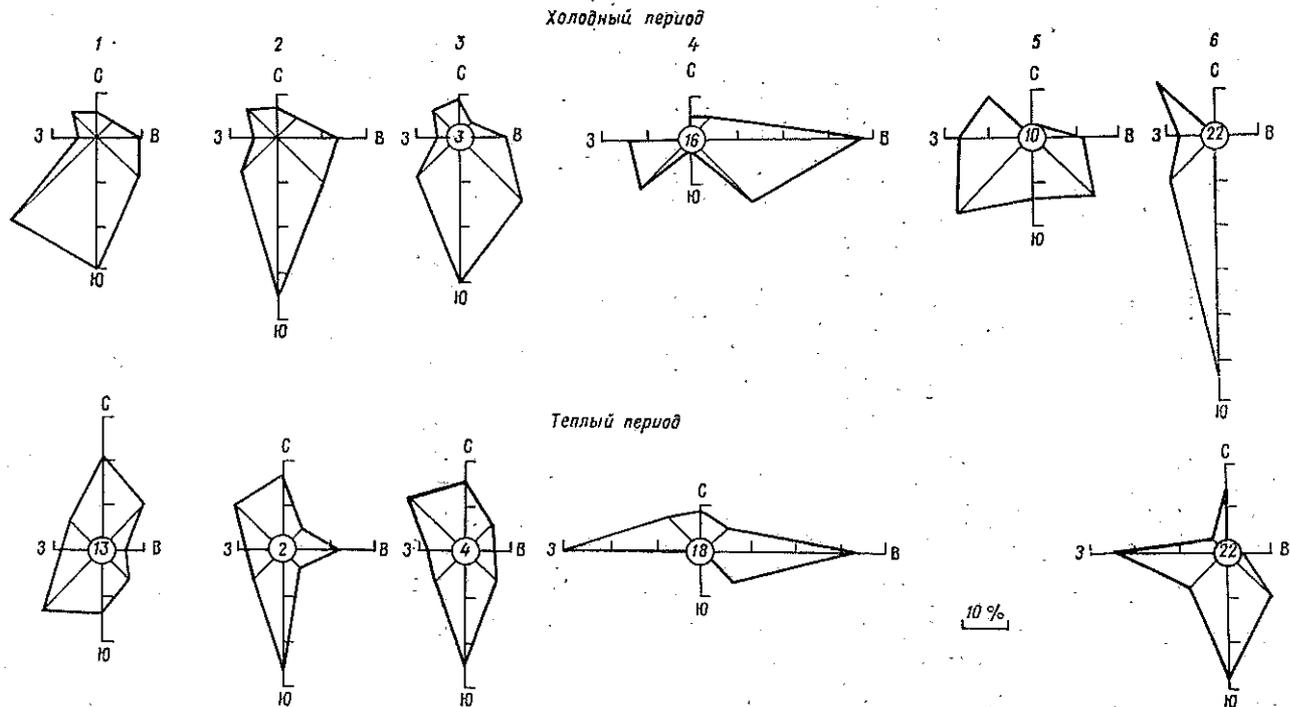


Рис. 23. Повторяемость (%) направлений ветра и штилей (в центре кружка) в различных пунктах города и пригорода.

1-6 — пункты, указанные в табл. 81.

Таблица 91

Повторяемость различных скоростей ветра (%) по сезонам.
в различных пунктах наблюдений

Пункт	Скорость (м/с)						
	0—1	2—3	4—5	6—7	8—9	10—11	12—13
Осень							
1	15	29	46	8	1	1	
2	12	54	30	4			
3	18	45	28	8	1		
Зима							
1	11	24	53	9	2	1	
2	13	44	33	9	1	0	0
3	14	40	29	12	3	1	1
Весна							
1	20	22	47	9	2	0	
2	20	49	23	6	1	1	
3	24	43	24	7	1	1	
Лето							
1	25	30	34	10	1		
2	10	55	33	2	0		
3	23	51	20	5	1		

Отношение скоростей ветра, зарегистрированных на городских пунктах, к скоростям в открытой местности (K — ветровой коэффициент) изменяется от месяца к месяцу. Для сквера у сельскохозяйственного техникума ветровые коэффициенты в теплую половину года составляют 0,4—0,5°С, а в холодную 0,5—0,9°С, это наиболее тихий район города из обследованных.

В районе тракторного завода в холодное и теплое полугодие скорость ветра в среднем не отличается от ее значений в открытой местности, так как улицы ориентированы вдоль преобладающего ветрового потока. В районах с современными жилыми домами, расположенных в юго-западной и северо-восточной части города, величины ветровых коэффициентов в среднем за месяц составляют 0,8—0,9, а в среднем за год — 0,8.

Таким образом, на основании дополнительных наблюдений получены ветровые коэффициенты, при учете которых можно определить скорость ветра в различных условиях городской застройки. За опорную принята метеорологическая станция, находящаяся за городом (табл. 92).

Результаты наблюдений, полученные в 1974—1975 гг., были сопоставлены с данными пунктов 1 и 2 за 1966—1975 гг.

Для городской станции ветровой коэффициент в среднем составляет 0,9 и не имеет годового хода (табл. 93).

Таблица 97

Разности (%) относительной влажности воздуха город—пригород при разных типах погоды (теплый период)

Пункт	Ясно, тихо	Пасмурно, тихо	Ясно, ветер	Пасмурно, ветер
2	-11	-5	-10	-7
3	-8	-5	-7	-5
4	-12	-8	-11	-9
5	-6	-5		
6	-14	-4	-7	-8

жающей местности. Наименьшие различия в относительной влажности между городскими районами и загородными наблюдаются в пасмурную тихую погоду: в среднем 8% для промышленного района и 4—5% для остальных типов городских условий. В холодный период разности относительной влажности город—окрестности уменьшаются, но сохраняют отрицательный знак и в среднем в ясные дни не превышают 10%, в пасмурные тихие — 6%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алисов Б. П. Климат СССР. — М.: Высшая школа, 1969. — 104 с.
2. География Владимирской области. — Ярославль: Верхне-Волжское изд-во, 1974. — 84 с.
3. Заварина М. В. Строительная климатология. — Л.: Гидрометеониздат, 1976. — 312 с.
4. Климат г. Горького. — Л.: Гидрометеониздат, 1969. — 224 с.
5. Климат г. Минска. Под ред. М. А. Гольберга. — Минск: Вышэйшая школа, 1976. — 288 с.
6. Климат г. Москвы. — Л.: Гидрометеониздат, 1969. — 322 с.
7. Логвинов К. Т. и др. Опасные явления погоды на Украине. — Л.: Гидрометеониздат, 1972. — 235 с.
8. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3, ч. 1. — Л.: Гидрометеониздат, 1969. — 306 с.
9. Пивоварова З. И. Радиационные характеристики климата СССР. — Л.: Гидрометеониздат, 1977. — 335 с.
10. Покровская Т. В., Бычкова А. Т. Климат Ленинграда и его окрестностей. — Л.: Гидрометеониздат, 1967. — 199 с.
11. Советский Союз. Российская Федерация. — М.: Мысль, 1970.
12. Справочник по климату СССР. Вып. 8, ч. 1—5. — Л.: Гидрометеониздат, 1964—1968.
13. Средняя полоса Европейской части. — М.: Наука, 1967. — 439 с.
14. Швер Ц. А. Атмосферные осадки на территории СССР. — Л.: Гидрометеониздат, 1976. — 300 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ
ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ
1. Характеристика атмосферной циркуляции

Таблица 1

Вероятность (%) ветра различной скорости по направлениям

Скорость, м/с	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь								
0—1	3,2	2,1	1,8	1,6	3,8	4,1	2,8	2,8
2—5	6,0	4,9	2,6	5,9	12,1	12,1	6,4	6,9
6—9	1,8	0,7	0,3	1,5	3,6	3,9	1,5	2,8
10—13	0,5	0,1		0,3	0,9	0,6	0,2	0,7
14—17	0,1	•		0,1	0,4	0,3	0,1	0,1
16—20	0,1				0,1	0,1	•	0,1
Февраль								
0—1	4,1	2,4	3,2	3,9	4,1	3,8	2,1	3,0
2—5	6,1	4,0	3,7	7,4	12,4	9,6	5,4	7,0
6—9	1,6	0,6	0,6	1,8	4,0	2,5	0,9	2,4
10—13	0,3	0,1	•	0,3	1,1	0,3	0,2	0,5
14—17	•			•	0,2	0,1	0,1	0,1
18—20								0,1
Март								
0—1	4,0	2,0	1,6	3,3	4,3	4,5	3,0	4,5
2—5	6,9	4,2	3,4	4,2	12,5	9,2	6,3	7,7
6—9	1,5	1,0	0,8	1,2	3,7	2,5	1,7	2,2
10—13	0,3	0,1		0,2	1,4	0,5	0,2	0,4
14—17	0,1			•	0,4	•	0,1	0,1
Апрель								
0—1	4,0	1,9	2,4	3,9	5,4	4,6	3,0	3,7
2—5	7,4	4,7	4,4	6,6	11,7	9,6	6,0	7,8
6—9	1,3	0,4	0,5	1,0	3,4	1,6	1,2	1,8
10—13	0,1	0,1	•	0,1	0,5	0,3	0,2	0,2
14—17					0,1	0,1	•	
18—20	•							
Май								
0—1	3,8	3,2	2,4	3,5	4,4	4,0	2,7	4,0
2—5	9,5	8,4	5,6	4,5	7,5	8,1	6,9	9,3
6—9	2,2	1,5	0,4	0,4	1,4	1,7	1,0	1,7
10—13	0,4	0,2		0,1	0,2	0,4	0,2	0,1
14—17	•				0,2	0,1		
Июнь								
0—1	4,5	3,2	2,4	2,9	4,0	4,0	3,7	5,1
2—5	10,1	7,9	4,5	4,1	6,6	8,5	8,4	11,6
6—9	1,3	0,8	0,2	0,2	1,0	1,4	0,8	1,9
10—13	0,1	0,1	•	•	0,1	0,3	•	0,1
14—17	0,1				•	0,1		
18—20	•							

Скорость, м/с	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Июль								
0—1	4,8	2,9	3,5	2,6	3,6	3,5	3,5	5,8
2—5	10,6	7,0	5,2	3,7	5,6	7,4	8,8	13,4
6—9	1,8	0,5	0,2	0,2	0,4	0,7	1,3	2,6
10—13	0,1		•		0,1		•	0,1
14—17								0,1
Август								
0—1	4,6	2,6	3,0	4,0	4,5	4,8	4,3	6,1
2—5	8,2	6,9	6,0	4,5	5,8	8,9	8,8	9,9
6—9	1,4	0,8	0,3	0,5	0,7	0,9	0,9	1,3
10—13	0,1	0,1			•	•	•	0,1
14—17								•
Сентябрь								
0—1	4,3	1,6	1,3	2,8	5,2	5,4	4,4	4,4
2—5	6,4	4,0	2,3	3,3	10,6	12,4	10,7	10,5
6—9	1,0	0,4	0,2	0,5	1,9	2,5	1,5	1,6
10—13	0,1				0,1	0,2	0,1	0,1
14—17	0,1					•	1	•
Октябрь								
0—1	2,6	1,4	1,7	2,3	3,7	3,8	2,6	3,1
2—5	6,2	3,9	2,5	4,0	11,8	14,0	10,4	9,5
6—9	1,6	0,4	0,3	0,3	2,8	3,6	2,5	3,0
10—13	0,3	0,1		•	0,4	0,2	0,1	0,5
14—17							0,1	0,2
18—20	0,1						•	
Ноябрь								
0—1	2,5	1,7	1,7	3,8	4,8	4,7	2,4	2,3
2—5	4,4	4,1	3,6	6,5	16,0	13,3	7,4	5,6
6—9	1,0	0,4	0,3	1,3	4,2	3,2	1,3	1,6
10—13	0,2		•	0,1	0,4	0,5	0,2	0,1
14—17	0,1	•		•	0,1	0,1		0,1
18—20						•		
Декабрь								
0—1	2,2	1,5	1,3	2,8	4,7	3,1	2,6	2,5
2—5	4,3	2,4	3,3	8,4	16,4	12,3	6,4	6,9
6—9	1,1	0,7	0,4	1,9	5,0	3,3	1,4	2,1
10—13	0,3	0,1		0,1	0,7	0,6	0,2	0,4
14—17	•				0,2	0,1	0,1	0,2
18—20							•	

Примечание. Точка (•) означает возможность редких случаев с повторяемостью менее 0,05%.

Таблица 2

Средняя и наибольшая скорость ветра по направлениям

Направление	Скорость, м/с	Состояние облачности												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С	Средняя	3,9	3,3	3,6	3,1	3,6	3,2	3,3	3,0	3,3	3,7	3,7	3,3	3,4
	Наибольшая	20	12	12	12	17	12	12	12	17	18	14	12	20
СВ	Средняя	3,0	2,9	2,9	2,4	3,4	3,1	3,1	3,3	2,6	2,6	2,9	2,5	2,9
	Наибольшая	10	11	12	17	14	12	9	10	10	10	9	12	17
В	Средняя	2,4	2,5	2,9	2,6	2,5	2,7	2,3	2,6	1,7	2,1	2,1	2,7	2,4
	Наибольшая	9	10	9	10	12	11	10	10	9	9	10	12	12
ЮВ	Средняя	3,3	3,6	3,3	3,3	2,7	2,7	2,4	2,6	2,1	2,2	3,3	3,6	2,9
	Наибольшая	18	14	12	17	10	10	9	9	10	13	18	12	18
Ю	Средняя	4,5	4,6	4,8	3,8	3,6	3,0	2,4	2,4	3,2	3,5	4,1	4,4	3,7
	Наибольшая	20	18	18	17	17	17	10	17	18	17	17	18	20
ЮЗ	Средняя	4,3	3,9	4,0	3,7	3,7	3,4	2,9	2,9	3,5	3,9	3,9	3,9	3,7
	Наибольшая	20	15	14	17	18	20	12	12	17	13	18	17	20
З	Средняя	4,0	3,5	3,7	3,3	3,5	3,3	3,1	3,1	3,4	3,8	3,7	3,6	3,5
	Наибольшая	12	15	12	18	17	14	11	10	10	18	17	20	20
СЗ	Средняя	4,1	3,8	4,0	3,6	3,5	3,4	3,5	3,0	3,5	4,4	3,6	3,9	3,7
	Наибольшая	20	18	16	12	10	17	18	18	17	20	17	14	20

2. Радиационный режим

Таблица 3

Суммарная и рассеянная освещенность горизонтальной поверхности при различных высотах солнца и облачности (в тыс. люксов)

Высота солнца, град	Состояние облачности						
	ясно	небольшая	переменная	резко меняющаяся	облачная с прояснениями погода	значительная	пасмурная
Суммарная освещенность							
5	4—5	4—5	4	4	4—5	2—4	2—5
10	9—10	9—11	6—10	6—9	6—11	3—10	3—11
15	15—16	15—18	10—17	10—16	10—17	4—17	4—17
20	23—26	23—28	16—27	16—24	16—27	6—27	6—27
25	31—35	31—37	23—37	23—32	23—37	9—37	8—37
30	39—44	39—46	28—47	28—41	28—47	10—46	9—47
35	48—54	48—57	34—56	34—52	34—57	12—56	11—57
40	58—64	58—67	41—67	41—60	41—68	14—66	12—68
45	67—74	67—86	48—77	48—69	48—78	16—76	14—78
50	76—84	76—86	54—86	54—78	54—87	18—85	15—87
55	85—92	85—95	58—95	58—88	58—96	19—94	16—96
Рассеянная освещенность							
5	3	3—4	3—4	3	3	2—3	2—4
10	4	4—6	4—6	4—5	4—5	3—5	3—6
15	6—8	6—10	6—8	5—7	6—7	4—8	4—8
20	7—10	7—14	8—11	8—10	8—10	6—11	6—11
25	8—12	8—17	9—14	9—12	9—12	9—14	8—14
30	9—14	9—20	11—16	11—15	11—15	10—16	9—17
35	10—16	10—24	12—20	12—17	12—17	12—18	11—19
40	12—18	12—28	14—21	14—20	14—20	14—20	12—22
45	13—20	13—32	15—23	15—22	15—22	16—22	14—24
50	14—21	14—34	16—24	16—24	16—24	18—23	15—25
55	15—22	15—38	17—25	17—25	17—25	19—24	16—26

3. Термический режим

Таблица 4

Число дней со средней суточной минимальной и максимальной температурой воздуха в различных пределах

Температура, °С		$\bar{t}_{\text{сут}}$				$\bar{t}_{\text{мин}}$				$\bar{t}_{\text{макс}}$			
от	до	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
-49,9	-45,0					•							
-44,9	-40,0					•							
-39,9	-35,0	0,1				0,2	•						
-34,9	-30,0	0,4				1,5	0,2						
-29,9	-25,0	1,8				4,6	0,9		•	0,2			
-24,9	-20,0	5,8	0,1			11,0	3,9		0,5	0,5			
-19,9	-15,0	12,1	0,8		•	15,5	7,2		1,8	2,7			
-14,9	-10,0	18,2	4,1		1,0	18,7	10,9		4,0	6,1	0,1		0,2
-9,9	-5,0	22,8	8,9		2,4	21,4	19,4		9,3	14,2	0,7		1,2
-4,9	0,0	23,3	16,0		6,6	15,7	22,8		20,5	23,1	4,5		4,3
0,1	5,0	5,8	18,1		16,4	1,7	17,0		26,9	26,7	10,8		11,8
5,1	10,0		18,5	0,1	22,6		8,6	2,2	20,3	16,8	18,6		18,9
10,1	15,0		15,5	3,2	23,6		1,1	20,1	7,4	•	14,9	0,3	19,8
15,1	20,0		8,1	22,5	13,6			44,5	20,3		16,0	4,8	18,2
20,1	25,0		1,9	43,9	4,4			23,9	0,3		14,1	20,3	10,5
25,1	30,0			20,2	0,4			1,3			8,5	37,9	4,9
30,1	35,0			2,1							3,7	24,0	1,2
35,1	40,0										0,1	4,6	•
												0,1	

Примечание. Точка (•) означает, что число дней менее 0,1.

Таблица 5

Суммы положительных средних суточных температур воздуха
за период с температурой выше 0, 5, 10, 15°C

Температура, °С	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Выше 0	9	47	115	210	326	474	621	779	947	1125	1308	1509	1685	1850	2012	2138	2244	2325	2382	2418	2430
5			68	163	279	427	574	732	900	1078	1261	1462	1638	1803	1965	2092	2198	2279	2325		
10				31	147	295	441	598	765	942	1124	1324	1499	1663	1824	1950	2025				
15							44	200	366	542	723	922	1096	1259	1320						

Таблица 6

Суммы отрицательных средних суточных температур воздуха
за период с температурой ниже 0, -5, -10°C

Температура, °С	Ноябрь			Декабрь			Январь			Февраль			Март			Апрель
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Ниже 0	10	41	92	164	254	366	477	592	719	832	938	1016	1096	1149	1174	1175
-5			34	105	194	305	415	529	655	767	872	950	1030	1065		
-10						83	192	305	430	541	645	665				

Таблица 7

Средняя месячная температура воздуха в различные часы суток
(за 1936—1975 гг.)

Часы	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$\bar{t}_{\text{мин}}$	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$\bar{t}_{\text{мин}}$	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$\bar{t}_{\text{мин}}$
	Январь			Февраль			Март		
1	-11,3	-3,6	-21,0	-10,7	-3,0	-20,5	-5,8	-1,2	-12,8
7	-11,8	-3,9	-22,0	-11,6	-3,6	-22,5	-7,0	-2,1	-13,7
13	-10,3	-3,2	-18,8	-8,4	-2,2	-17,3	-2,2	1,1	-7,9
19	-10,8	-3,8	-19,6	-9,1	-1,8	-17,9	-3,2	1,6	-9,8
	Апрель			Май			Июнь		
1	2,6	8,5	-0,8	9,2	13,7	5,1	13,4	17,0	9,6
7	2,1	5,9	-0,9	9,6	14,4	6,0	14,7	18,5	11,0
13	7,5	12,6	3,2	15,2	21,0	10,8	20,2	25,4	15,1
19	6,3	12,6	2,1	14,2	20,0	9,1	19,2	23,3	14,3
	Июль			Август			Сентябрь		
1	15,3	19,7	11,9	14,3	19,3	11,8	9,2	11,6	5,1
7	16,4	21,1	12,9	14,2	17,4	11,6	8,3	11,1	4,1
13	22,0	29,1	17,3	20,6	27,0	16,3	14,1	21,0	9,1
19	20,9	26,7	16,0	19,0	25,9	14,6	12,0	16,3	8,2
	Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
1	3,2	7,5	-1,5	-2,9	2,1	-7,5	-7,8	-2,4	-17,5
7	2,3	6,0	-2,1	-3,4	1,7	-7,8	-8,0	-1,4	-17,5
13	5,8	10,0	0,9	-1,6	2,9	-6,0	-7,0	-1,0	-16,4
19	4,5	9,7	-0,2	-2,4	2,0	-7,1	-7,5	-1,2	-17,1

Таблица 8
Ежедневная средняя и экстремальная температура воздуха (°С)

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
Январь															
1	0,9	1976	-10,8	-22,9	1963	-0,8	1973	-12,9	-29,9	1941	2,8	1976	-7,0	-25,6	1941
2	0,2	1965	-10,9	-22,6	1950	0,4	1936	-13,0	-35,6	1941	2,2	1937	-7,1	-29,8	1941
3	0,0	1965	-10,9	-28,8	1950	-0,2	1965	-13,2	-35,2	1942	1,3	1936	-7,2	-28,0	1942
4	0,2	1949	-11,0	-31,1	1950	-1,6	1937	-13,4	-33,8	1942	3,1	1944	-7,4	-29,5	1950
5	0,5	1964	-11,1	-32,8	1950	-0,7	1937	-13,6	-35,2	1950	2,0	1964	-7,5	-30,3	1950
6	0,3	1973	-11,1	-29,8	1950	-1,2	1961	-13,7	-31,9	1950	2,2	1973	-7,6	-27,6	1950
7	0,0	1946	-11,2	-28,5	1950	-2,3	1946	-13,8	-30,4	1950	1,1	1946	-7,6	-26,6	1950
8	0,6	1946	-11,2	-31,2	1950	-0,8	1932	-13,9	-33,3	1950	2,3	1932	-7,7	-26,8	1950
9	-0,8	1949	-11,3	-34,4	1950	-1,6	1932	-14,0	-35,1	1950	1,6	1976	-7,7	-31,5	1950
10	2,2	1957	-11,3	-36,5	1950	-1,5	1948	-14,0	-39,4	1950	3,1	1957	-7,8	-31,0	1950
11	2,0	1971	-11,4	-27,2	1965	-1,0	1971	-14,1	-33,0	1950	3,5	1971	-7,8	-24,7	1965
12	1,5	1971	-11,4	-27,4	1963	0,2	1971	-14,1	-29,9	1965	2,4	1971	-7,8	-21,5	1965
13	-0,1	1952	-11,4	-29,2	1963	-1,5	1952	-14,1	-32,9	1963	1,4	1955	-7,9	-25,5	1963
14	-0,9	1962	-11,5	-24,1	1963	-2,9	1961	-14,2	-28,6	1963	1,5	1975	-7,9	-22,1	1963
15	1,5	1975	-11,5	-28,0	1966	0,6	1975	-14,2	-29,7	1972	2,1	1975	-7,9	-24,9	1966
16	0,7	1975	-11,5	-24,9	1966	0,5	1975	-14,2	-27,9	1943	1,7	1975	-7,9	-22,0	1966
17	0,4	1952	-11,6	-24,5	1963	-1,0	1952	-14,2	-28,6	1950	1,8	1947	-7,9	-22,2	1963
18	0,9	1947	-11,6	-27,4	1968	0,2	1947	-14,2	-29,9	1950	2,4	1939	-7,9	-25,4	1968
19	0,5	1947	-11,6	-28,9	1969	-0,5	1947	-14,2	-31,4	1942	2,4	1939	-7,9	-26,3	1969
20	-0,8	1958	-11,6	-26,1	1963	-1,0	1932	-14,2	-40,2	1942	3,6	1932	-7,9	-30,6	1942
21	0,0	1962	-11,6	-27,4	1963	-0,3	1932	-14,2	-38,6	1942	3,6	1932	-7,9	-24,7	1933
22	1,8	1957	-11,6	-25,8	1968	0,2	1957	-14,2	-32,0	1933	3,0	1957	-7,9	-24,6	1933
23	1,6	1948, 1959	-11,6	-22,9	1968	0,9	1948	-14,2	-34,0	1942	3,6	1948	-7,9	-25,3	1942
24	1,1	1959	-11,6	-27,2	1968	0,7	1936	-14,2	-34,0	1942	3,7	1936	-7,9	-29,0	1942
25	1,1	1971	-11,6	-26,6	1968	0,8	1971	-14,2	-31,3	1933	1,5	1971	-7,9	-23,2	1942

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
26	0,7	1971	-11,6	-25,1	1954	0,3	1971	-14,2	-31,3	1942	2,2	1934	-7,9	-22,6	1942
27	-0,2	1975	-11,6	-27,7	1956	-0,7	1975	-14,2	-32,8	1942	2,0	1935	-7,9	-24,6	1942
28	0,6	1955	-11,5	-28,4	1956	0,0	1955	-14,2	-35,0	1942	1,5	1932	-7,9	-25,5	1956
29	-0,5	1949	-11,5	-30,6	1956	-0,2	1944	-14,2	-32,1	1956	1,8	1944	-7,9	-27,6	1956
30	-1,3	1971	-11,5	-35,6	1956	-0,9	1944	-14,2	-37,7	1956	2,3	1944	-7,9	-31,2	1956
31	-1,9	1961	-11,5	-35,3	1956	-0,3	1938	-14,2	-37,4	1956	1,8	1938	-7,8	-33,7	1956
Февраль															
1	0,7	1966	-11,5	-29,8	1956	-0,1	1966	-14,2	-34,2	1956	1,5	1966	-7,8	-26,9	1956
2	-0,6	1948	-11,4	-29,5	1956	-2,2	1948	-14,2	-32,7	1956	0,4	1948	-7,7	-26,7	1956
3	0,4	1968	-11,4	-30,2	1966	-0,6	1968	-14,2	-33,6	1941	1,0	1946	-7,6	-24,0	1966
4	0,8	1948	-11,4	-29,1	1966	-0,3	1948	-14,1	-32,0	1941	1,8	1946	-7,6	-25,4	1966
5	0,9	1946	-11,3	-27,1	1976	-0,1	1946	-14,1	-33,0	1941	2,6	1944	-7,5	-22,4	1956
6	0,6	1946	-11,2	-26,7	1956	-0,1	1946	-14,1	-31,2	1956	3,0	1938	-7,4	-22,4	1956
7	0,4	1957	-11,2	-31,8	1956	0,2	1938	-14,1	-36,9	1956	3,2	1938	-7,3	-26,2	1956
8	1,4	1974	-11,1	-27,5	1956	0,8	1974	-14,0	-33,5	1956	4,1	1934	-7,2	-20,9	1956
9	0,3	1974	-11,1	-25,6	1969	-0,2	1974	-14,0	-29,4	1969	2,2	1934	-7,1	-20,5	1947
10	-1,2	1973	-11,0	-24,4	1969	-2,8	1944	-13,9	-29,2	1969	0,7	1957	-7,0	-18,6	1969
11	-0,7	1974	-10,9	-23,9	1949	-1,3	1974	-13,9	-30,7	1932	1,0	1957	-6,8	-22,2	1936
12	0,1	1974	-10,9	-22,0	1947	-1,9	1974	-13,8	-28,7	1936	2,0	1974	-6,7	-18,9	1936
13	1,6	1974	-10,8	-19,0	1969	0,8	1974	-13,7	-24,9	1947	3,9	1974	-6,6	-16,4	1953
14	0,6	1974	-10,7	-19,0	1953	0,9	1939	-13,7	-26,1	1931	2,8	1939	-6,4	-16,4	1953
15	0,2	1962	-10,6	-19,4	1951	-1,3	1974	-13,6	-36,0	1940	2,2	1962	-6,3	-13,3	1940
16	-1,2	1957	-10,6	-21,4	1951	-2,2	1957	-13,5	-29,3	1932	2,8	1962	-6,1	-18,1	1954
17	0,4	1957	-10,5	-23,0	1954	0,6	1939	-13,4	-26,6	1932	3,4	1939	-6,0	-20,4	1954
18	1,0	1949	-10,4	-25,4	1954	-0,4	1966	-13,4	-29,8	1954	3,4	1939	-5,8	-22,5	1954
19	0,6	1961	-10,2	-21,8	1954	-0,4	1939	-13,3	-30,1	1954	3,5	1939	-6,7	-16,5	1947
20	-0,2	1957	-10,2	-21,1	1947	-2,0	1974	-13,1	-25,6	1938	4,4	1976	-5,5	-16,0	1947
21	0,5	1961	-10,1	-18,9	1947	-3,5	1935	-13,0	-33,4	1940	2,4	1961	-5,3	-13,7	1956
22	0,8	1961	-10,0	-21,2	1946	-0,3	1961	-12,9	-30,3	1945	4,5	1935	-5,2	-16,0	1945
23	0,7	1966	-9,9	-18,3	1956	0,2	1966	-12,8	-37,3	1945	2,7	1949	-4,9	-16,5	1945

24	1,2	1966	-9,8	-18,8	1954	0,6	1966	-12,7	-35,9	1945	3,8	1975	-4,7	-13,9	1954
25	-0,6	1973	-9,6	-20,4	1954	-0,3	1940	-12,5	-35,6	1945	4,1	1935	-4,5	-16,5	1954
26	-2,1	1950	-9,5	-17,3	1954	-3,6	1946	-12,4	-29,7	1932	3,8	1935	-4,3	-11,6	1854
27	-0,2	1976	-9,3	-20,6	1963	0,1	1935	-12,3	-26,7	1934	2,7	1950	-4,0	-15,0	1963
28	0,1	1950	-9,2	-16,6	1963	0,3	1935	-12,1	-30,1	1933	4,0	1943	-3,8	-11,9	1947
29	-6,1	1968		-13,0	1948	-7,9	1968		-19,7	1964	-2,1	1952		-7,4	1948

Mapr

1	0,1	1973	-9,0	-15,8	1947	0,3	1935	-12,0	-25,0	1942	2,4	1966	-3,7	-12,2	1955
2	-0,4	1961	-8,8	-18,0	1955	0,7	1944	-11,8	-23,5	1933	4,0	1944	-3,4	-14,4	1971
3	0,4	1961	-8,5	-17,7	1971	0,1	1931	-11,6	-24,5	1955	3,9	1961	-3,2	-13,3	1971
4	0,2	1948	-8,2	-22,2	1963	-0,6	1941	-11,4	-26,5	1963	6,5	1959	-3,1	-18,1	1963
5	1,1	1966	-8,0	-18,6	1958	0,1	1966	-11,1	-25,8	1933	8,4	1959	-2,8	-12,4	1942
6	1,8	1975	-7,8	-21,5	1964	0,0	1941	-11,0	-36,9	1942	5,7	1975	-2,7	-13,7	1964
7	2,4	1962	-7,5	-15,9	1955	0,2	1975	-10,8	-26,9	1933	3,9	1948	-2,4	-10,4	1943
8	1,8	1967	-7,2	-12,9	1953, 1965	0,4	1967	-10,6	-26,9	1933	5,5	1936	-2,2	-9,3	1965
9	1,4	1967	-7,0	-11,0	1965	0,2	1967	-10,3	-27,0	1931	5,2	1936	-2,1	-10,8	1931
10	1,6	1975	-6,8	-14,3	1972	0,2	1975	-10,1	-28,1	1945	4,0	1970	-1,8	-10,6	1945
11	0,9	1975	-6,5	-16,2	1972	-0,6	1975	-9,8	-20,8	1931	4,8	1943	-1,6	-10,3	1972
12	0,8	1961	-6,2	-13,4	1946	0,4	1935	-9,5	-29,2	1932	6,0	1970	-1,3	-12,0	1932
13	0,3	1966	-5,9	-13,2	1951	-0,9	1936	-9,2	-28,0	1945	5,2	1943	-1,1	-7,7	1947
14	2,5	1972	-5,6	-13,0	1964	0,9	1933	-8,9	-20,6	1934	4,8	1966	-0,9	-9,1	1941
15	2,8	1975	-5,2	-15,7	1963	1,2	1940	-8,5	-18,6	1935	9,3	1975	-0,6	-9,2	1942
16	2,1	1975	-5,0	-16,8	1963	0,8	1938, 1940	-8,2	-21,5	1963	6,3	1975	-0,5	-11,3	1942
17	1,6	1975	-4,8	-18,7	1957	0,8	1934	-7,9	-28,6	1942	7,0	1934	-0,3	-15,7	1957
18	0,8	1953	-4,5	-20,2	1963	1,5	1933	-7,5	-29,1	1942	7,0	1933	-0,1	-12,3	1942
19	2,0	1961	-4,2	-18,2	1958	0,3	1974	-7,3	-29,6	1942	12,0	1933	0,2	-15,4	1963
20	1,8	1972, 1974	-3,9	-20,2	1963	0,4	1933	-6,9	-26,1	1941	6,5	1972	0,5	-14,5	1963
21	2,2	1974	-3,5	-18,1	1963	0,2	1970	-6,7	-29,8	1942	7,4	1974	0,7	-12,5	1963
22	4,2	1968	-3,3	-15,8	1963	1,0	1934	-6,3	-25,8	1941	11,6	1968	0,9	-7,4	1963
23	2,8	1971	-3,1	-14,5	1963	0,9	1937	-5,9	-23,0	1932	8,8	1968	1,2	-9,5	1952
24	3,3	1968	-2,7	-13,8	1952	1,9	1939	-5,6	-20,8	1952	7,8	1937	1,4	-8,0	1952
25	4,2	1973	-2,4	-12,7	1963	2,3	1937	-5,2	-18,9	1963	10,1	1973	1,8	-6,7	1952
26	6,2	1973	-2,1	-11,8	1969	2,1	1937	-5,0	-20,0	1969	13,5	1973	2,0	-7,9	1952
27	7,4	1973	-1,8	-10,7	1952	2,8	1951	-4,7	-17,5	1952	13,4	1973	2,3	-4,5	1952

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
28	5,1	1951	-1,6	-6,2	1969	3,4	1937	-4,3	-22,3	1941	11,9	1939	2,7	-5,3	1944
29	5,1	1968	-1,3	-10,2	1952	3,0	1937	-4,0	-27,7	1944	10,1	1973	3,0	-6,3	1944
30	6,2	1975	-1,0	-12,6	1952	4,0	1975	-3,6	-19,8	1941	9,7	1951	3,3	-6,8	1952
31	6,9	1975	-0,6	-11,3	1963	3,4	1966	-3,3	-22,3	1944	13,7	1951	3,7	-6,9	1963
Апрель															
1	9,1	1975	-0,3	-11,5	1963	5,0	1975	-2,9	-23,0	1944	15,6	1951	4,0	-5,0	1963
2	10,7	1951	0,0	-9,5	1963	5,3	1951	-2,5	-17,4	1944	17,1	1951	4,4	-5,1	1963
3	7,2	1951	0,2	-7,5	1965	4,7	1951	-2,1	-14,4	1939	13,1	1951	4,9	-4,7	1963
4	9,9	1975	0,5	-8,8	1965	4,0	1975	-1,9	-13,6	1965	19,3	1975	5,3	-4,2	1965
5	9,2	1975	0,8	-6,9	1955	5,5	1975	-1,5	-18,7	1931	17,5	1975	5,9	-2,3	1955, 1963
6	9,3	1975	1,1	-7,6	1955	4,9	1975	-1,3	-13,3	1944	16,8	1975	6,3	-3,6	1955
7	13,6	1975	1,4	-7,9	1955	8,0	1975	-1,0	-13,5	1936	19,6	1975	6,8	-4,2	1955
8	18,3	1975	1,7	-6,8	1955	13,4	1975	-0,8	-12,3	1955	24,1	1975	7,3	-0,9	1969
9	18,0	1975	2,0	-6,5	1965	11,7	1975	-0,5	-7,4	1944	24,7	1975	7,7	-3,2	1965
10	12,6	1975	2,3	-6,4	1965	8,1	1975	-0,3	-9,4	1965	22,2	1975	8,1	-2,6	1965
11	11,9	1973	2,5	-5,9	1965	7,4	1951	0,0	-10,6	1965	19,2	1973	8,5	-0,9	1965
12	14,8	1973	2,9	-2,2	1965	10,4	1973	0,3	-8,9	1939	19,6	1975	8,8	0,8	1934
13	11,3	1973	3,1	-0,8	1961, 1974	6,8	1962, 1973	0,5	-7,5	1939	17,2	1973	9,1	0,8	1974
14	12,8	1962	3,4	-1,1	1956	8,5	1966	0,8	-7,6	1939	19,9	1962	9,5	0,1	1956
15	14,9	1972	3,8	-1,8	1974	10,8	1972	1,0	-6,5	1946	21,2	1972	9,9	0,7	1934
16	12,5	1951	4,1	-2,8	1971	9,3	1951	1,3	-10,5	1944	19,1	1972	10,3	0,4	1971
17	14,4	1966	4,3	-1,0	1946	9,4	1966	1,5	-7,0	1944	20,6	1966	10,7	2,9	1946
18	13,0	1972	4,7	-1,0	1952	9,3	1966	1,7	-5,5	1945	19,3	1972	11,0	2,6	1952
19	14,8	1973	5,0	-0,3	1952	9,8	1966	2,0	-3,8	1952	22,9	1973	11,5	3,2	1933
20	14,3	1973	5,3	0,4	1974	11,2	1959	2,2	-3,3	1945	21,1	1950, 1973	11,8	2,7	1950
21	13,1	1963	5,5	-1,0	1961	10,1	1950	2,5	-5,0	1944	20,0	1963	12,2	3,5	1961
22	12,8	1963	5,8	-0,6	1959	9,9	1953	2,7	-4,5	1959	21,3	1963	12,6	3,3	1961

23	14,6	1975	6,2	-1,3	1954	10,1	1937	2,9	-4,2	1961	22,6	1975	12,9	3,3	1974
24	20,3	1950	6,5	-2,1	1948	13,4	1950	3,2	-5,9	1962	27,5	1950	13,3	2,2	1971
25	19,0	1950	6,8	-3,2	1948	13,3	1950	3,5	-5,5	1948	24,9	1950	13,6	-1,6	1948
26	17,6	1950	7,1	-2,0	1948	13,0	1950	3,7	-5,1	1948	23,6	1950	13,8	1,5	1948
27	18,7	1950	7,4	-0,4	1971	14,1	1950	3,8	-2,5	1940	25,0	1950	14,1	0,8	1971
28	17,4	1970	7,7	0,6	1971	13,3	1934	4,0	-3,9	1971	23,6	1970	14,3	2,8	1940
29	15,2	1950	8,0	-2,1	1961	9,3	1936, 1967	4,3	-4,4	1940	23,1	1952	14,6	3,6	1940
30	16,6	1951	8,2	1,2	1961	12,0	1950	4,5	-4,9	1961	23,8	1951	14,8	4,2	1942

Май

1	16,8	1957	8,5	1,6	1976	11,8	1957	4,8	-4,3	1935	24,1	1949	15,0	4,9	1976
2	17,0	1948	8,7	2,6	1961	11,1	1948	5,0	-3,5	1961	26,3	1970	15,3	6,9	1971
3	21,0	1970	9,0	1,7	1947	15,5	1970	5,2	-2,7	1935	27,1	1970	15,5	5,9	1947
4	20,7	1970	9,3	1,3	1965	14,0	1970	5,3	-0,7	1933	27,3	1970	15,7	6,5	1965
5	18,8	1948	9,5	3,3	1965	13,0	1970	5,5	-1,2	1935	26,0	1970	15,9	7,0	1965
6	20,5	1967	9,7	4,0	1947 1965,	13,9	1967	5,7	-3,6	1942	27,0	1967	16,0	5,4	1933
7	21,3	1967	9,9	3,6	1953	14,6	1968	5,9	-0,6	1942	28,5	1967	16,2	5,4	1942
8	21,0	1968	10,2	0,2	1952	16,7	1957	6,0	-2,6	1952	28,0	1967	16,4	4,6	1942
9	22,5	1967	10,4	1,9	1952	16,0	1967	6,3	-4,0	1952	29,5	1967	16,6	2,5	1939
10	21,4	1957	10,6	0,1	1972	15,1	1967	6,5	-2,9	1972	27,9	1967	16,8	2,5	1939
11	23,4	1957	10,9	3,0	1972	16,5	1957	6,6	-2,0	1972	30,0	1957	17,0	2,9	1939
12	18,8	1957	11,1	5,8	1956	13,0	1969	6,8	-2,0	1939	27,5	1943	17,2	8,3	1939
13	19,8	1975	11,3	4,3	1974	13,8	1975	7,0	-0,7	1937	27,5	1968	17,3	6,9	1954
14	20,4	1957	11,5	1,7	1954	14,4	1957	7,1	-0,6	1947	27,4	1957	17,5	5,6	1954
15	21,2	1957	11,7	4,0	1954	15,1	1957	7,3	-0,3	1954	29,0	1957	17,7	9,1	1954
16	21,2	1975	11,9	5,0	1971	14,0	1955	7,4	-2,2	1936	27,0	1975	17,8	9,4	1935
17	21,2	1955	12,1	3,2	1952	15,3	1967	7,6	-0,5	1970	28,5	1955	17,9	6,2	1952
18	20,5	1975	12,3	3,2	1952	15,8	1958	7,8	-0,6	1952	27,4	1944	18,1	6,1	1952
19	22,6	1967	12,5	4,1	1974	15,4	1949	7,9	-0,7	1952	29,9	1967	18,3	6,5	1961
20	21,1	1967	12,7	0,5	1974	16,1	1967	8,1	-1,2	1974	29,8	1934	18,5	2,2	1974
21	21,1	1957	12,8	3,2	1974	15,2	1934	8,3	-0,3	1974	28,2	1939	18,7	8,4	1974
22	24,0	1957	13,0	3,3	1974	16,5	1957	8,5	-1,4	1960	31,3	1939	18,9	6,6	1969
23	22,6	1957	13,1	4,2	1969	15,1	1939	8,7	-0,5	1974	29,9	1957	19,0	8,0	1969
24	22,8	1963	13,2	2,8	1969	14,7	1963	8,8	-1,4	1959	28,7	1963	19,2	5,7	1969
25	21,9	1963	13,4	4,8	1959	14,7	1967	9,0	-1,0	1940	28,0	1963	19,4	8,0	1940

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
26	21,2	1948.	13,5	4,3	1953	15,5	1966	9,1	0,2	1959	27,8	1966	19,6	7,7	1953
27	22,5	1966	13,7	5,8	1975	15,9	1966	9,3	0,5	1953	29,7	1966	19,8	10,0	1967
28	23,9	1958	13,8	6,0	1975	18,5	1958	9,4	-1,1	1940	29,9	1958	20,0	9,3	1957
29	24,4	1958	13,9	6,2	1957	18,0	1958	9,6	2,2	1957	30,0	1958	20,1	9,9	1957
30	23,2	1958	14,0	5,5	1970	16,4	1966	9,7	1,7	1934	29,9	1966	20,3	7,4	1970
31	23,6	1948	14,2	7,0	1951	16,5	1948	9,8	1,1	1931	29,5	1948	20,5	11,2	1951
Июнь															
1	24,0	1948	14,3	6,4	1947	17,8	1948	9,9	-0,9	1931	29,9	1948	20,7	10,3	1947
2	25,2	1948	14,4	6,9	1950	19,0	1948	10,1	1,2	1947	32,6	1936	20,9	11,0	1950
3	23,0	1948	14,5	4,7	1947	18,6	1948	10,2	1,0	1941	33,0	1936	21,1	9,5	1947
4	22,0	1948	14,6	4,0	1947	16,7	1936	10,4	0,4	1947	27,9	1948	21,2	7,0	1947
5	22,4	1946	14,7	5,4	1947	16,8	1948	10,5	0,1	1947	30,2	1946	21,4	9,8	1947
6	23,6	1975	14,9	6,1	1962	17,7	1953	10,7	2,9	1962	30,2	1948	21,5	8,0	1962
7	26,2	1975	15,0	7,2	1958	21,4	1975	10,8	1,3	1931	30,4	1948	21,6	9,5	1958
8	24,6	1948	15,1	8,5	1962	16,9	1935	10,9	0,8	1931	31,3	1948	21,7	13,0	1962
9	24,8	1948	15,2	4,8	1962	19,5	1948	11,0	1,8	1962	33,1	1948	21,8	10,0	1962
10	23,0	1949	15,3	5,2	1963	16,5	1947	11,2	0,6	1963	29,4	1948	22,0	10,4	1963
11	25,0	1949	15,4	8,7	1976	18,3	1948	11,3	3,4	1976	30,4	1937	22,1	13,4	1976
12	23,5	1954	15,5	9,6	1975	18,0	1949	11,4	3,5	1940	30,3	1937	22,2	14,4	1976
13	24,0	1954	15,6	8,0	1950	18,2	1961	11,5	3,0	1934	30,6	1946	22,2	14,3	1955
14	25,1	1954	15,7	9,2	1966	18,0	1954	11,6	3,7	1950	31,8	1961	22,3	11,4	1942
15	24,3	1946	15,8	9,1	1976	17,8	1939	11,8	3,7	1940	32,3	1946	22,4	12,4	1958
16	26,1	1946	15,9	7,9	1957	20,5	1960	11,9	4,6	1966	33,9	1946	22,5	9,5	1957
17	26,5	1946	16,0	9,2	1957	18,4	1972	12,0	5,3	1966	33,7	1946	22,6	11,3	1957
18	23,2	1946	16,1	10,2	1958	19,4	1939	12,1	5,6	1958	31,2	1939	22,7	12,6	1959
19	22,3	1953	16,2	9,8	1958	18,1	1975	12,2	3,6	1934	29,6	1935	22,8	11,8	1958
20	22,5	1968	16,3	11,6	1955	18,1	1935	12,3	5,8	1934	30,2	1936	22,8	12,6	1945
21	24,0	1968	16,4	10,6	1957	17,5	1948	12,4	4,5	1934	30,6	1948	22,9	15,5	1957
22	25,4	1956	16,5	8,2	1970	18,9	1956	12,5	3,9	1969	31,9	1948	22,9	12,1	1959
23	26,9	1948	16,6	11,0	1969	19,9	1943	12,6	6,9	1970	32,9	1948	23,0	12,4	1942
24	26,0	1948	16,7	11,4	1969	21,8	1948	12,7	6,5	1975	33,3	1948	23,0	15,6	1969

25	25,6	1948	16,9	9,1	1969	19,9	1948	12,8	6,0	1932	32,9	1948	23,1	11,2	1969
26	24,6	1948	17,0	11,1	1969	22,3	1948	12,8	5,8	1939	31,5	1937	23,1	13,0	1934
27	23,3	1948	17,1	10,8	1953	18,2	1947	12,9	8,0	1953	31,9	1937	23,2	16,3	1941
28	26,3	1954	17,1	11,6	1953	18,8	1954	13,0	5,5	1946	33,1	1954	23,2	15,2	1953
29	27,0	1954	17,2	12,0	1953	20,2	1954	13,0	9,2	1953	34,5	1954	23,3	15,8	1953
30	24,6	1954	17,3	12,3	1976	20,8	1954	13,1	7,4	1962	30,9	1954	23,3	16,6	1962

Июль

1	23,4	1959	17,4	10,1	1957	18,2	1973	13,2	5,3	1935	29,5	1964	23,4	15,1	1976
2	24,8	1964	17,6	10,8	1957	19,3	1972	13,2	6,5	1935	32,3	1937	23,4	15,1	1957
3	23,6	1959	17,6	9,0	1963	18,1	1972	13,3	7,5	1963	31,1	1959	23,4	10,6	1963
4	22,4	1973	17,7	8,6	1976	17,9	1954	13,3	6,6	1976	34,0	1938	23,4	9,8	1976
5	25,0	1969	17,8	7,4	1976	20,4	1938	13,4	6,1	1976	36,4	1938	23,4	9,1	1976
6	26,0	1954	17,8	8,9	1976	21,2	1954	13,4	6,7	1976	36,2	1938	23,5	10,6	1976
7	27,7	1972	17,9	10,3	1976	22,7	1972	13,5	7,6	1963	34,8	1972	23,5	12,3	1976
8	27,9	1954	18,0	11,8	1976	21,2	1954	13,5	7,3	1935	32,8	1972	23,5	14,6	1976
9	25,9	1954	18,0	11,0	1957	20,0	1954	13,5	6,3	1958	32,9	1954	23,5	15,9	1957
10	26,0	1954	18,1	12,1	1975	19,8	1931	13,6	5,1	1935	32,5	1954	23,5	14,6	1935
11	25,5	1954	18,1	11,5	1968	21,7	1972	13,6	6,8	1948	33,8	1954	23,6	14,8	1956
12	25,4	1972	18,2	12,2	1968	20,1	1972	13,6	6,5	1935	30,8	1940	23,6	15,7	1968
13	26,4	1972	18,3	13,6	1968	21,3	1972	13,6	8,9	1935	32,0	1972	23,6	14,1	1950
14	25,6	1972	18,3	12,8	1968	20,0	1940	13,6	9,0	1938	32,8	1936	23,6	15,4	1968
15	25,6	1972	18,3	14,0	1968	20,3	1951	13,6	9,2	1932	34,8	1936	23,6	17,2	1950
16	26,0	1960	18,3	14,1	1969	21,2	1972	13,6	8,1	1945	32,8	1938	23,6	14,2	1950
17	25,1	1960	18,3	12,5	1950	19,4	1960	13,6	7,2	1937	31,7	1970	23,6	12,5	1950
18	26,2	1970	18,3	11,9	1957	19,5	1970	13,6	7,5	1967	32,5	1970	23,6	15,4	1950
19	26,5	1970	18,3	11,8	1965	20,7	1970	13,6	7,8	1967	32,8	1939	23,6	15,1	1965
20	25,2	1960	18,3	11,9	1968	20,3	1933	13,6	8,4	1949	31,5	1970	23,6	14,2	1950
21	25,2	1957	18,3	11,6	1956	19,3	1957	13,6	5,7	1956	30,6	1933	23,6	15,2	1950
22	24,8	1957	18,3	9,0	1968	19,7	1971	13,6	6,2	1964	32,1	1938	23,6	14,4	1950
23	24,8	1957	18,3	11,4	1968	19,3	1931	13,6	6,9	1955	33,0	1936	23,5	14,1	1950
24	23,1	1958	18,3	12,6	1955	21,6	1936	13,6	8,4	1956	34,4	1936	23,5	16,4	1955
25	23,7	1958	18,3	12,4	1968	19,1	1936	13,6	6,7	1947	34,4	1936	23,5	15,5	1968
26	24,5	1960	18,2	11,4	1951	20,3	1957	13,6	7,1	1968	34,9	1936	23,5	15,6	1951
27	26,5	1958	18,2	11,0	1951	21,3	1958	13,6	8,8	1951	35,2	1936	23,5	16,3	1944
28	26,8	1960	18,2	12,4	1956	21,2	1960	13,5	6,3	1951	33,6	1960	23,4	15,5	1956

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
29	26,1	1960	18,1	12,4	1947	20,5	1960	13,5	8,5	1956	33,4	1938	23,4	13,8	1947
30	24,2	1960	18,1	10,0	1962	19,0	1960	13,5	7,8	1965	34,7	1938	23,4	14,4	1962
31	25,1	1961	18,0	11,7	1973	19,5	1960	13,5	6,7	1962	33,8	1938	23,4	14,6	1950

Август

1	25,2	1961	17,9	9,8	1948	19,9	1961	13,4	6,3	1948	33,3	1936	23,3	13,9	1948
2	25,4	1961	17,8	13,2	1969	19,7	1961	13,4	7,5	1948	35,6	1936	23,2	18,4	1949
3	24,8	1964	17,8	9,4	1969	22,5	1936	13,3	6,4	1969	35,6	1936	23,1	13,3	1969
4	23,8	1964	17,7	12,7	1969	21,1	1936	13,3	6,6	1971	31,1	1972	23,1	17,5	1969
5	24,8	1972	17,6	12,1	1961	19,1	1972	13,2	6,1	1960	33,2	1972	23,0	13,4	1944
6	23,2	1972	17,5	10,6	1968	19,5	1932	13,2	6,3	1938	32,4	1936	22,9	13,3	1968
7	23,3	1972	17,4	11,9	1963	20,7	1932	13,1	8,6	1969	34,4	1932	22,9	15,5	1935
8	26,0	1972	17,3	12,7	1969	20,3	1932	13,1	5,3	1931	33,5	1932	22,8	12,2	1935
9	26,2	1972	17,2	10,9	1957	19,4	1972	13,0	6,1	1957	32,8	1972	22,7	15,4	1957
10	25,1	1972	17,1	9,8	1975	18,9	1932	12,9	5,1	1956	31,9	1972	22,6	14,2	1950
11	25,1	1972	17,0	8,1	1975	18,3	1954	12,8	3,4	1939	33,2	1972	22,5	12,2	1975
12	25,6	1972	16,9	8,0	1975	19,7	1966	12,7	2,8	1975	34,5	1972	22,5	14,9	1956
13	23,9	1970	16,8	9,1	1975	17,8	1948	12,6	5,3	1975	31,7	1948	22,4	13,0	1975
14	26,6	1948	16,7	10,5	1975	20,5	1948	12,5	6,4	1956	33,1	1948	22,3	12,2	1975
15	24,9	1951	16,5	8,1	1975	19,8	1951	12,4	5,1	1955	32,4	1951	22,2	10,7	1975
16	25,4	1951	16,4	9,5	1969	19,0	1935	12,3	3,5	1969	32,5	1951	22,1	14,5	1969
17	25,0	1951	16,2	10,2	1965	19,7	1957	12,2	2,6	1969	32,6	1954	21,9	12,5	1970
18	23,2	1967	16,0	9,4	1965	18,4	1935	12,1	5,4	1969	31,0	1940	21,8	11,4	1970
19	24,1	1972	15,9	11,8	1970	17,5	1935	11,9	6,5	1969	31,4	1972	21,6	14,6	1947
20	25,2	1954	15,8	10,3	1962	19,2	1954	11,8	5,9	1956	33,7	1972	21,5	16,4	1962
21	27,0	1972	15,6	8,1	1962	20,6	1972	11,6	7,0	1939	35,1	1972	21,3	9,8	1962
22	27,5	1972	15,4	7,8	1976	19,9	1972	11,5	2,9	1976	35,1	1972	21,1	13,2	1976
23	25,6	1972	15,3	7,7	1976	18,0	1946	11,4	2,9	1976	34,7	1972	21,0	13,2	1976
24	25,7	1972	15,1	8,8	1976	20,2	1972	11,2	3,8	1971	32,5	1972	20,8	13,1	1976
25	21,7	1972	14,9	8,8	1950	19,7	1940	11,0	3,0	1971	32,3	1938	20,6	12,4	1950

26	24,0	1972	14,8	8,6	1973	18,6	1972	10,9	4,2	1950	36,5	1938	20,4	12,5	1973
27	22,6	1969	14,6	7,6	1973	17,0	1972	10,8	3,3	1950	34,8	1938	20,2	12,2	1973
28	23,8	1969	14,4	6,7	1973	17,5	1969	10,6	1,0	1939	35,3	1938	20,0	11,4	1973
29	23,6	1969	14,1	6,5	1966	18,1	1969	10,4	3,0	1970	34,2	1938	19,8	8,0	1966
30	22,7	1969	14,0	7,0	1966	18,0	1969	10,2	3,7	1966	31,0	1938	19,6	11,1	1966
31	21,5	1963	13,7	8,4	1961	17,0	1963	10,0	0,8	1936	29,9	1938	19,4	10,5	1961

Сентябрь

1	21,7	1963	13,6	8,5	1958	15,0	1963	9,9	4,8	1942	29,7	1938	19,1	12,0	1958
2	21,8	1963	13,3	7,4	1972	15,3	1963	9,6	0,1	1942	28,2	1938	18,9	13,3	1972
3	20,4	1963	13,1	9,4	1964	16,0	1951	9,4	2,4	1939	28,8	1938	18,6	11,8	1939
4	20,6	1957	12,9	7,9	1947	14,0	1957	9,3	1,9	1939	30,2	1938	18,3	11,8	1945
5	22,0	1957	12,7	6,8	1947	16,8	1957	9,0	1,5	1947	29,4	1957	18,1	11,9	1943
6	20,8	1963	12,5	6,6	1961	15,6	1963	8,8	1,2	1949	30,1	1938	17,7	11,7	1961
7	19,1	1951	12,2	3,7	1953	14,7	1951	8,6	0,5	1956	31,0	1938	17,5	10,0	1953
8	19,6	1952	12,0	4,6	1953	14,8	1952	8,4	-0,2	1939	30,4	1938	17,3	7,2	1953
9	19,8	1952	11,8	5,8	1968	15,2	1952	8,2	2,4	1939	28,8	1938	17,1	8,1	1968
10	19,0	1952	11,5	5,6	1968	14,9	1952	8,0	0,8	1976	29,1	1938	16,8	8,8	1956
11	18,7	1952	11,3	6,5	1966	14,0	1952	7,8	1,9	1945	25,7	1972	16,5	8,4	1958
12	18,2	1957	11,1	6,2	1973	13,5	1957	7,6	1,1	1973	26,6	1932	16,3	10,1	1943
13	16,8	1957	10,9	6,9	1973	14,0	1940	7,4	0,2	1939	26,5	1940	16,0	9,9	1966
14	17,9	1955	10,7	5,6	1953	14,8	1937	7,2	-4,0	1939	27,0	1937	15,8	10,2	1973
15	19,4	1955	10,4	3,5	1973	13,7	1941	7,1	-0,4	1943	27,7	1955	15,5	5,4	1973
16	20,6	1955	10,3	2,4	1952	14,0	1955	6,8	-1,3	1944	27,7	1955	15,3	3,4	1952
17	18,8	1955	10,0	1,7	1958	13,9	1964	6,7	-4,2	1942	25,9	1955	15,0	5,0	1958
18	17,4	1964	9,7	2,7	1968	12,8	1951	6,6	-3,3	1934	24,3	1955	14,7	7,7	1968
19	16,2	1970	9,5	5,5	1969	13,1	1970	6,4	-1,6	1939	25,0	1940	14,6	6,5	1941
20	15,2	1975	9,2	3,4	1958	12,1	1943	6,2	-2,9	1939	26,3	1937	14,4	7,1	1941
21	14,9	1970	9,0	4,2	1976	11,8	1933	6,0	-2,8	1976	27,4	1937	14,1	9,0	1960
22	14,8	1970	8,8	4,4	1956	15,9	1937	5,8	-1,2	1938	26,8	1937	13,8	8,6	1966
23	13,7	1953	8,6	0,7	1973	10,9	1950	5,7	-1,3	1973	20,0	1937	13,5	3,1	1973
24	15,0	1957	8,3	-0,4	1973	12,6	1974	5,5	-4,5	1939	20,9	1957	13,4	2,8	1973
25	15,8	1974	8,1	1,4	1973	11,6	1937	5,3	-2,4	1976	24,6	1937	13,1	3,6	1973
26	16,5	1974	7,9	0,6	1976	11,8	1945	5,1	-5,4	1976	23,1	1944	12,9	5,5	1939
27	16,7	1975	7,7	1,5	1959	11,8	1932	4,9	-4,5	1973	24,2	1942	12,6	4,9	1959

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$\bar{t}_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$\bar{t}_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	\bar{t}	$t_{\text{мин}}$	Год
28	15,6	1974	7,5	1,8	1976	12,5	1943	4,7	-3,2	1939	23,0	1974	12,3	3,6	1941
29	15,9	1974	7,2	0,1	1976	12,3	1975	4,5	-3,8	1976	22,9	1974	12,1	3,8	1941
30	16,5	1974	6,9	-0,1	1976	11,1	1974	4,4	-3,8	1976	22,7	1974	11,8	4,8	1976
Октябрь															
1	15,3	1974	6,6	1,5	1951	10,0	1944	4,2	-3,4	1942	22,7	1974	11,5	4,4	1951
2	15,2	1974	6,4	1,2	1970	10,7	1974	4,0	-2,7	1967	21,3	1942	11,1	3,5	1970
3	15,5	1974	6,2	0,6	1958	10,9	1974	3,8	-2,5	1958	21,2	1974	10,8	3,4	1959
4	14,0	1966	5,9	0,1	1971	10,4	1966	3,6	-2,4	1958	21,2	1934	10,5	3,0	1946
5	17,4	1966	5,6	-1,1	1971	13,3	1966	3,4	-2,9	1971	23,2	1966	10,3	0,2	1971
6	13,8	1963	5,4	-1,7	1971	9,0	1974	3,2	-5,5	1975	21,0	1963	9,9	0,4	1971
7	12,8	1974	5,2	-0,5	1971	10,5	1963	3,0	-4,2	1946	21,0	1935	9,6	2,2	1949
8	13,5	1974	5,0	-0,8	1949	9,9	1935	2,8	-4,6	1932	18,5	1974	9,4	1,4	1939
9	12,2	1974	4,8	-1,4	1959	8,4	1955	2,7	-5,6	1930	19,6	1935	9,0	0,0	1959
10	12,7	1974	4,5	-3,4	1957	10,0	1935	2,5	-5,4	1941	18,6	1935	8,8	-0,5	1957
11	12,5	1955	4,3	-2,0	1957	11,5	1955	2,3	-11,4	1939	20,6	1935	8,5	1,9	1959
12	12,9	1955	4,1	-2,0	1965	10,8	1955	2,1	-5,2	1941	16,7	1955	8,3	-0,6	1965
13	12,2	1955	3,9	-4,2	1976	9,3	1953	1,9	-7,3	1976	17,3	1955	7,9	-1,2	1976
14	11,6	1955	3,7	-5,8	1976	8,4	1964	1,7	-8,9	1976	17,2	1955	7,6	-2,0	1976
15	10,8	1974	3,4	-5,6	1976	9,7	1972	1,5	-9,3	1976	17,1	1974	7,3	-0,5	1976
16	10,7	1974	3,2	-2,4	1946	7,7	1974	1,4	-4,5	1975	15,1	1944	7,1	-1,0	1946
17	10,2	1967	3,0	-4,2	1949	8,9	1932	1,2	-10,3	1941	17,0	1932	6,8	-1,4	1971
18	12,1	1967	2,9	-4,4	1949	7,7	1932	1,0	-9,6	1949	17,1	1967	6,6	-1,2	1976
19	9,3	1955	2,7	-3,8	1976	11,2	1933	0,8	-7,3	1976	16,0	1944	6,3	0,1	1968
20	11,5	1957	2,4	-4,2	1976	8,7	1938	0,6	-9,9	1976	17,4	1944	6,0	-0,7	1960
21	8,3	1970	2,2	-5,5	1976	6,5	1935	0,4	-12,0	1976	17,8	1944	5,7	-2,4	1945
22	9,7	1970	2,0	-2,8	1976	7,7	1970	0,1	-8,8	1976	15,0	1935	5,4	-3,1	1945
23	9,1	1954	1,8	-5,6	1946	8,1	1934	-0,1	-9,2	1947	14,7	1943	5,1	-2,4	1945
24	8,5	1966	1,5	-8,7	1946	8,8	1934	-0,3	-11,2	1945	12,2	1949	4,8	-7,2	1946
25	8,5	1966	1,3	-8,3	1959	8,6	1934	-0,4	-11,3	1946	13,0	1931	4,6	-6,4	1959

26	10,0	1956	1,1	-7,0	1960	7,7	1956	-0,7	-14,7	1959	13,9	1956	4,2	-4,1	1968
27	8,9	1949	0,9	-8,7	1960	6,2	1937	-0,9	-7,2	1971	13,2	1930	4,0	-5,3	1960
28	9,3	1949	0,7	-8,3	1968	7,5	1949	-1,1	-12,3	1968	12,8	1937	3,7	-3,0	1971
29	8,3	1967	0,4	-10,5	1968	7,0	1934	-1,4	-15,9	1968	12,8	1937	3,4	-5,3	1968
30	9,6	1967	0,2	-8,4	1956	7,3	1957	-1,7	-9,4	1956	12,7	1967	3,2	-5,4	1956
31	8,7	1967	0,1	-9,3	1956	6,7	1967	-1,9	-11,6	1956	12,4	1933	2,9	-7,0	1956

Ноябрь

1	7,9	1962	-0,1	-9,0	1966	7,0	1962	-2,3	-13,2	1966	12,5	1967	2,6	-5,5	1944
2	8,2	1968	-0,3	-10,8	1960	7,4	1942	-2,5	-13,0	1960	10,8	1967	2,4	-3,9	1966
3	7,1	1968	-0,5	-10,2	1960	6,9	1942	-2,8	-16,1	1960	10,7	1962	2,1	-5,4	1960
4	6,0	1967	-0,8	-10,4	1972	4,7	1938	-3,0	-13,1	1972	12,7	1938	1,8	-6,2	1976
5	4,8	1954	-1,0	-10,0	1976	3,5	1936	-3,2	-15,5	1976	9,4	1967	1,5	-7,0	1976
6	6,8	1948	-1,2	-11,6	1969	5,4	1948	-3,5	-17,3	1969	9,6	1930	1,3	-8,0	1969
7	5,9	1954	-1,4	-13,0	1969	4,7	1957	-3,7	-17,0	1969	9,6	1967	1,1	-9,2	1969
8	5,3	1954	-1,6	-10,3	1970	3,6	1961	-3,9	-17,0	1969	8,8	1954	0,8	-7,9	1970
9	6,8	1952	-1,8	-6,8	1964	3,9	1952	-4,2	-15,4	1942	10,2	1952	0,6	-5,5	1945
10	7,5	1954	-2,0	-8,2	1956	4,3	1954	-4,4	-15,3	1942	11,1	1936	0,4	-5,7	1956
11	4,8	1954	-2,2	-13,3	1951	3,9	1954	-4,7	-16,7	1951	8,4	1954	0,2	-10,7	1951
12	5,5	1972	-2,8	-13,5	1951	4,4	1972	-4,9	-18,2	1951	7,5	1936	0,0	-10,8	1941
13	6,0	1954	-2,7	-12,0	1965	4,1	1954	-5,1	-17,2	1951	7,8	1954	-0,2	-11,8	1941
14	5,5	1950	-2,9	-18,1	1965	3,1	1972	-5,2	-20,9	1965	7,6	1954	-0,4	-14,7	1965
15	5,4	1950	-3,1	-17,6	1965	3,6	1969	-5,5	-21,3	1965	7,0	1950	-0,5	-13,5	1965
16	7,3	1950	-3,3	-19,8	1951	6,3	1950	-5,6	-22,3	1951	8,2	1950	-0,7	-12,1	1965
17	4,9	1974	-3,5	-18,5	1951	5,6	1940	-5,8	-23,2	1951	8,2	1950	-0,9	-13,4	1965
18	4,6	1974	-3,7	-18,2	1960	2,8	1964	-5,9	-22,0	1951	8,5	1940	-1,1	-14,1	1960
19	2,5	1963	-4,0	-14,5	1965	1,7	1934	-6,1	-19,7	1933	5,9	1947	-1,2	-11,1	1965
20	6,3	1963	-4,2	-12,2	1959	4,4	1963	-6,3	-18,3	1935	8,2	1940	-1,4	-9,8	1960
21	5,3	1963	-4,4	-16,6	1946	3,0	1940	-6,4	-20,4	1946	9,4	1940	-1,5	-9,4	1959
22	1,9	1962	-4,6	-15,8	1946	1,1	1940	-6,5	-19,4	1946	5,5	1962	-1,7	-13,4	1946
23	4,2	1962	-4,8	-16,6	1955	2,1	1962	-6,7	-20,7	1955	6,8	1940	-1,9	-13,6	1964
24	2,6	1962	-5,0	-16,6	1953	2,3	1938	-6,8	-19,1	1953	5,4	1938	-2,0	-11,5	1953
25	5,9	1969	-5,2	-17,0	1953	4,3	1938	-7,0	-20,7	1956	8,3	1938	-2,2	-14,1	1953
26	5,9	1969	-5,4	-19,1	1961	4,6	1969	-7,1	-24,0	1961	8,5	1938	-2,3	-12,2	1965
27	6,8	1969	-5,6	-22,0	1961	3,5	1969	-7,2	-27,5	1961	9,5	1969	-2,4	-16,7	1961
28	8,5	1969	-5,8	-16,9	1957	4,9	1969	-7,4	-22,7	1931	10,6	1969	-2,5	-13,1	1957
29	1,5	1969	-6,0	-18,0	1957	0,8	1938	-7,5	-25,1	1933	8,2	1969	-2,6	-20,2	1931
30	2,6	1974	-6,3	-16,4	1957	0,5	1974	-7,7	-25,7	1931	4,5	1974	-2,7	-18,6	1931

Дата	Средняя суточная					Минимальная					Максимальная				
	$t_{\text{макс}}$	Год	t	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	t	$t_{\text{мин}}$	Год	$t_{\text{макс}}$	Год	t	$t_{\text{мин}}$	Год

Декабрь

1	1,2	1976	-6,5	-16,7	1968	0,5	1976	-7,8	-25,7	1968	2,4	1953	-2,9	-18,0	1931
2	2,6	1964	-6,8	-13,8	1973	0,7	1964	-8,0	-25,3	1933	4,6	1964	-3,0	-17,4	1933
3	1,9	1961	-7,0	-18,7	1958	0,6	1972	-8,1	-26,3	1933	4,4	1961	-3,1	-17,1	1958
4	3,5	1953	-7,1	-20,0	1959	2,4	1953	-8,2	-24,2	1959	4,2	1953	-3,2	-12,9	1959
5	3,9	1953	-7,3	-27,0	1959	2,3	1953	-8,4	-32,2	1941	6,2	1953	-3,4	-20,7	1941
6	2,5	1976	-7,4	-29,4	1959	1,3	1960	-8,5	-30,6	1959	7,1	1976	-3,5	-27,9	1959
7	2,5	1961	-7,6	-26,0	1959	1,7	1961	-8,6	-30,5	1959	3,9	1976	-3,6	-21,5	1959
8	1,6	1961	-7,8	-21,8	1959	2,1	1939	-8,8	-30,0	1941	3,5	1939	-3,7	-16,2	1966
9	1,8	1948	-7,9	-30,7	1955	1,4	1939	-8,9	-33,1	1955	3,5	1939	-3,8	-27,5	1955
10	1,6	1951	-8,1	-29,5	1955	-0,3	1972	-9,1	-32,6	1955	2,6	1951	-3,9	-27,0	1955
11	1,8	1965	-8,2	-26,0	1955	-0,1	1960	-9,2	-31,0	1955	3,7	1965	-4,1	-22,6	1955
12	2,5	1965	-8,3	-21,4	1955	1,6	1965	-9,4	-26,9	1955	3,5	1965	-4,2	-19,5	1955
13	1,7	1965	-8,5	-23,9	1963	1,2	1965	-9,5	-27,1	1963	3,0	1965	-4,3	-21,1	1963
14	0,6	1965	-8,7	-20,6	1963	0,0	1965	-9,7	-27,3	1941	3,0	1942	-4,4	-17,4	1944
15	2,0	1972	-8,9	-20,6	1955	0,4	1972	-9,8	-28,5	1941	2,5	1972	-4,5	-22,9	1941
16	0,7	1958	-9,0	-24,8	1955	-1,3	1956	-10,0	-30,0	1933	2,9	1962	-4,7	-22,7	1955
17	0,5	1958	-9,1	-25,1	1946	-1,0	1964	-10,1	-30,1	1933	2,3	1952	-4,8	-21,4	1938
18	1,5	1956	-9,3	-21,7	1946	0,0	1937	-10,3	-28,1	1938	2,5	1956	-4,9	-20,8	1938
19	1,4	1956	-9,4	-21,2	1966	0,1	1937	-10,4	-25,2	1938	3,1	1956	-5,1	-17,8	1938
20	1,1	1968	-9,6	-21,8	1962	0,7	1932	-10,6	-27,0	1941	2,8	1968	-5,2	-19,5	1962
21	0,8	1954	-9,7	-23,2	1975	0,9	1932	-10,7	-26,4	1967	4,2	1932	-5,4	-19,5	1975
22	1,8	1957	-9,8	-23,5	1969	1,5	1936	-10,9	-27,8	1934	4,2	1936	-5,5	-20,7	1969
23	0,6	1957	-10,0	-24,7	1967	0,8	1936	-11,1	-29,8	1934	2,8	1936	-5,7	-22,4	1969
24	1,0	1954	-10,1	-25,8	1964	0,1	1954	-11,3	-28,1	1964	2,8	1936	-5,8	-23,8	1964
25	1,2	1963	-10,2	-21,6	1958	0,2	1973	-11,5	-29,6	1958	2,2	1954	-5,9	-15,2	1933
26	0,4	1973	-10,3	-31,4	1958	-0,2	1960	-11,7	-32,9	1958	2,8	1932	-6,0	-28,5	1958
27	1,5	1973	-10,4	-29,1	1958	-0,7	1973	-11,9	-33,1	1958	2,8	1932	-6,2	-23,7	1958
28	0,8	1959	-10,5	-24,3	1958	-0,2	1959	-12,0	-28,0	1941	2,8	1975	-6,3	-21,3	1933
29	1,1	1957	-10,5	-22,2	1961	1,5	1932	-12,2	-31,9	1933	2,9	1931	-6,5	-23,1	1933
30	0,8	1959	-10,6	-26,9	1969	1,5	1932	-12,4	-34,9	1933	3,4	1932	-6,6	-27,8	1933
31	0,3	1975	-10,7	-23,7	1969	-0,7	1959	-12,6	-36,6	1933	3,1	1975	-6,8	-26,8	1933

Таблица 9

Максимальная температура на поверхности почвы и на глубине

Глубина, см	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0	4	7	18	38	49	53	53	52	40	30	14	5	53
20	0,8	0,6	3,2	12,5	19,3	23,2	25,6	25,5	20,2	13,3	8,2	2,3	25,6
40	1,3	1,0	1,5	9,2	15,9	19,2	22,5	22,2	17,9	12,6	8,1	3,5	22,5
60	1,8	1,3	1,3	8,1	13,9	17,4	20,2	20,3	17,0	12,3	7,4	3,1	20,3
80	2,2	1,7	1,3	7,4	12,6	16,0	18,8	18,9	16,9	12,6	8,5	4,3	18,9
120	3,2	2,3	1,8	6,4	11,1	14,1	16,9	17,0	16,4	12,6	9,0	5,0	17,0
160	3,9	2,9	2,3	5,7	9,9	12,8	15,4	15,8	15,6	12,4	9,3	5,9	15,8
240	5,2	4,2	3,5	4,9	8,1	10,5	12,8	13,8	13,9	12,3	9,8	7,3	13,9
320	6,4	5,2	4,6	4,6	7,0	9,0	10,7	12,1	12,4	11,8	10,1	8,4	12,4

Таблица 10

Минимальная температура на поверхности почвы и на глубине

Глубина, см	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0	-50	-44	-43	-27	-11	-6	3	0	-7	-20	-38	-42	-50
20	-5,6	-3,6	-3,4	-1,0	1,8	9,3	12,6	10,4	4,3	1,1	-6,5	-10,5	-10,5
40	-2,8	-2,3	-2,3	-0,7	1,0	9,5	13,0	12,5	6,2	2,5	-2,5	-5,1	-5,1
60	-1,4	-1,3	-1,4	-0,5	2,4	9,1	12,8	13,1	7,1	3,7	-0,2	-1,9	-1,9
80	-0,5	-0,6	-0,8	-0,4	1,6	8,4	12,2	13,1	8,0	4,3	1,3	-0,6	-0,8
120	0,4	0,1	-0,2	-0,1	0,8	7,3	11,0	12,8	9,0	5,7	2,7	0,5	-0,2
160	1,1	0,7	0,4	0,4	0,7	6,5	10,3	12,4	9,7	6,5	3,9	1,3	0,4
240	2,4	2,0	1,6	1,4	1,5	5,3	8,3	11,1	10,5	7,9	5,6	3,1	1,4
320	3,6	3,1	2,6	2,3	2,2	4,2	6,9	9,4	10,4	8,7	6,7	4,6	2,2

Примечание. Здесь и в табл. 11 летом поверхность почвы — оголенный участок, зимой — снег.

Таблица 11

Средняя декадная температура поверхности почвы и на различных глубинах

Глубина, см	Декада	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		0	1	-12	-12	-9	1	11	19	21	20	13	6
	2	-12	-11	-6	4	14	20	21	18	11	4	-3	-8
	3	-12	-10	-3	7	17	21	21	16	9	2	-5	-10
20	1	0,1	-0,6	-0,9	0,7	9,0	14,5	18,2	18,5	14,5	4,5	2,7	0,9
	2	-0,1	-0,8	-0,6	2,5	11,0	15,8	18,6	17,7	12,6	6,6	2,0	0,6
	3	-0,3	-1,0	-0,1	5,8	13,0	17,0	18,7	16,6	10,8	8,7	1,3	0,4
40	1	0,3	-0,2	-0,4	0,9	7,5	12,9	16,6	17,2	14,7	9,3	4,0	1,4
	2	0,1	-0,3	-0,3	2,1	9,8	14,3	17,3	16,8	13,0	7,3	3,0	0,9
	3	-0,1	-0,4	0,1	4,2	11,5	15,5	17,4	16,1	11,0	5,5	2,0	0,7
60	1	0,6	0,1	-0,1	0,6	7,0	11,8	15,4	16,4	14,6	9,9	5,1	2,0
	2	0,4	0,0	0,0	1,8	8,9	13,0	16,1	16,2	13,1	8,4	4,0	1,4
	3	0,2	-0,1	0,1	3,6	10,4	14,3	16,4	15,7	11,5	6,9	2,9	0,9
80	1	1,4	0,8	0,5	0,8	6,0	11,2	14,7	15,9	14,4	10,2	5,7	2,8
	2	1,2	0,7	0,4	1,7	8,1	12,4	15,4	15,7	13,1	8,7	4,6	2,3
	3	1,0	0,6	0,5	3,3	9,8	13,6	15,8	15,2	11,7	7,3	3,5	1,9

Глубина, см	Декада	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
		120	1	2,3	1,5	1,1	1,0	4,8	9,6	13,2	14,6	14,2	10,5
	2	2,0	1,3	1,0	1,5	6,8	10,8	13,9	14,7	13,1	9,3	5,5	3,2
	3	1,7	1,1	0,9	3,0	8,2	12,0	14,3	14,7	11,8	8,1	4,5	2,7
160	1	2,9	1,9	1,4	1,4	4,0	8,6	11,9	13,8	13,4	10,9	7,4	4,5
	2	2,6	1,7	1,4	1,6	5,8	9,6	12,7	13,9	12,8	9,7	6,3	3,9
	3	2,3	1,5	1,4	2,2	7,3	10,7	13,4	13,7	11,9	8,6	5,3	3,4
240	1	4,2	3,2	2,4	2,1	3,3	6,9	9,8	11,9	12,4	11,2	8,4	6,0
	2	3,9	2,9	2,3	2,1	4,6	7,8	10,5	12,3	12,3	10,3	7,6	5,4
	3	3,6	2,6	2,2	2,4	5,8	8,8	11,3	12,4	11,9	9,5	6,8	4,8
320	1	5,4	4,3	3,5	3,0	3,2	5,6	8,0	10,2	11,3	10,8	9,1	7,2
	2	5,0	4,0	3,3	2,9	4,0	6,4	8,8	10,6	11,2	10,3	8,5	6,5
	3	4,7	3,7	3,2	2,8	4,8	7,2	9,5	11,0	11,1	9,8	7,9	5,9

4. Режим увлажнения

Таблица 12

Продолжительность τ (ч) выпадения твердых и жидких осадков

Сезон	Осадки	Суммарная за месяц			$\bar{\tau}$ в день с осадками	$\tau_{\text{макс}}$ непрерыв- ная	Дата, год
		τ	$\tau_{\text{макс}}$	месяц, год			
Зима	Снег	202	416	XII 1971	9	57	19—21 XII 1969
	Дождь	17	108	XII 1960	3	20	16—17 XII 1953
Весна	Снег	57	216	III 1955	6	48	29 II—I, III 1972
	Дождь	37	109	V 1955	4	38	29—31 V 1957
Лето	Снег	.	2	VI 1947	.	1	4 VI 1947
	Дождь	46	114	VIII 1950	3	38	3—4 VI 1947
Осень	Снег	61	344	XI 1956	6	50	15—17 X 1971
	Дождь	64	165	X 1952	5	34	27—28 IX 1968

Примечание. Точкой (•) обозначены единичные случаи.

Таблица 13

Повторяемость (число случаев) сумм жидких осадков в зависимости от продолжительности их выпадения (1955—1975 гг.)

Сумма осадков, мм	Продолжительность дождя, ч											Всего случаев
	<0,5	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	

Май

<1	143	194	234	239	241												
2—5	10	27	49	69	80	85											
6—10	3	5	12	21	28	29	30	31									
11—15			3	4	4	9											
16—20				2	4	4	5	6									
21—25				1													
26—30		1	1														
31—35																	
36—40									1								

375

Таблица 14

Высота снежного покрова (см), его плотность (г/см³)
и запас воды в снеге (мм)

Участок	Характеристика	X			XI			XII			I			II			III			IV			Максимум за зиму		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	средний	наибольший	наименьший
Защищенный	Высота	•	•	•	•	3	7	11	16	20	25	29	32	36	39	41	42	39	29	13	•	•	46	82	15 1953-54
Поле	Высота		•	•	•	3	6	9	10	14	17	20	22	25	28	28	27	25	13	•	•	32	59 1967-68	13 1970-71	
	Плотность		•	•	•	•	12	13	15	18	20	23	22	23	24	24	26	28	22	•		34	44 1954-55	25 1953-54	
	Запас воды		•	•	•	•	10	17	20	28	40	46	52	63	71	74	78	78	44	•		90	168 1965-66	32 1970-71	

Примечания: 1. Точка (•) означает, что в соответствующую декаду снежный покров наблюдался менее чем в 50% зим.

2. Плотность выражена в сотых долях единицы.

5. Режим облачности и атмосферные явления

Таблица 15

Высота h (м) нижней границы облаков

Сезон	\bar{h}	$h_{\text{макс}}$	$h_{\text{мин}}$	Повторяемость различных высот, %				
				<100	101—300	301—500	501—1000	>1000
Слоисто-кучевые								
Зима	650	1600	100		13	26	51	10
Весна	860	1800	100		5	13	52	30
Лето	950	1800	100		6	6	50	38
Осень	800	2000	100		9	15	53	23
Слоистые, разорванно-слоистые								
Зима	180	500	60	40	55	5	•	
Весна	200	600	90	35	60	5	•	
Лето	210	1200	80	34	54	11	1	
Осень	190	800	50	47	46	7	•	
Кучевые, разорванно-кучевые								
Зима	680	1300	400			•	•	•
Весна	1080	2000	400			1	45	54
Лето	1130	2000	200		•	1	40	59
Осень	920	1800	200		4	14	46	36
Кучево-дождевые								
Зима	580	1100	300		13	33	53	1
Весна	740	1600	100		8	13	75	4
Лето	830	1800	100		9	5	76	10
Осень	640	1400	100		15	20	62	3
Слоисто-дождевые, разорванно-дождевые								
Зима	320	1500	70	17	51	21	11	•
Весна	310	1300	80	13	51	26	9	1
Лето	310	1500	100	10	61	21	6	2
Осень	280	1300	80	20	52	21	7	•

Примечание. Точка (•) означает единичные случаи.

6. Климатическая характеристика основных сезонов года

Таблица 16

Зависимость температуры воздуха от направления ветра

Сезон	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Весна	3,1	4,5	5,8	6,6	7,7	5,0	4,3	1,8	4,0
Лето	17,2	18,5	21,1	21,0	19,5	18,2	17,1	16,9	17,2
Осень	0,3	1,3	3,5	5,5	5,8	4,8	4,0	2,2	2,5
Зима	-17,0	-15,7	-14,9	-10,1	-8,5	-8,8	-9,7	-12,3	-14,0

Таблица 17

Метеорологические условия наиболее теплой и наиболее холодной весны

Характеристика	Теплая весна (1975 г.)				Холодная весна (1941 г.)			
	III	IV	V	III-V	III	IV	V	III-V
Температура воздуха, °С								
средняя	-0,2	9,6	15,8	8,4	-7,3	1,7	8,0	0,8
отклонение от нормы	4,9	5,8	4,2	5,0	-2,2	-2,1	-3,6	-2,6
максимум	12,4	24,7	27,4	27,4	2,2	12,8	19,2	19,2
минимум	-15,5	-0,8	2,0	-15,5	-26,9	-9,4	-1,2	-26,9
сумма отрицательных температур на последний день месяца	-45,2			-45,2	-230,2	-20,0		-250,2
Скорость ветра, м/с								
средняя	2,5	2,8	2,6	2,6	4,0	4,2	4,6	4,3
отклонение от нормы	-1,4	-0,3	-0,7	-0,8	0,1	1,1	1,3	0,8
максимальная	10	10	8	10	17	17	17	17
число дней с ветром > 15 м/с					1	2	5	8
Метели								
число дней	2			2	4	1		5
продолжительность (ч)	25			25	36	1		37

Таблица 18

Метеорологические условия наиболее теплого и наиболее холодного лета

Характеристика	Теплое лето (1972 г.)				Холодное лето (1962 г.)			
	VI	VII	VIII	VI-VIII	VI	VII	VIII	VI-VIII
Температура воздуха, °С								
средняя	18,4	22,3	21,9	20,9	12,5	16,3	14,0	14,3
отклонение от нормы	2,6	4,2	5,7	4,2	-3,3	-1,8	-2,2	-2,4
максимум	31,5	34,8	35,1	35,1	23,6	26,3	24,9	26,3
минимум	5,1	7,6	6,2	5,1	1,8	6,7	6,4	1,8
сумма положительных температур на последний день месяца	552,9	690,8	679,0	1922,7	381,0	511,2	435,6	1327,8
Скорость ветра, м/с								
средняя	2,9	2,7	2,0	2,5	3,3	2,9	3,0	3,1
отклонение от нормы	0,0	-0,1	-0,6	-0,2	0,4	0,1	0,4	0,3
максимальная	7	7	7	7	16	8	8	16
число дней с ветром > 15 м/с					3			3

Таблица 19

Метеорологические условия наиболее теплой и наиболее холодной осени

Элемент и его значение	Теплая осень (1938 г.)				Холодная осень (1959 г.)			
	IX	X	XI	IX—XI	IX	X	XI	IX—XI
Температура воздуха, °С								
средняя	15,0	5,5	2,2	7,6	8,0	1,1	-5,9	1,1
отклонение от нормы	4,6	2,1	5,3	4,0	-2,4	-2,3	-2,8	-2,5
максимум	31,0	18,2	12,7	31,0	21,0	11,6	15,2	21,0
минимум	6,1	-1,2	2,9	-1,2	-1,0	-14,7	-19,3	-19,3
сумма отрицательных температур на последний день месяца			-13,4	-13,4		-24,3	-181,0	-205,3
Скорость ветра, м/с								
средняя	2,9	3,1	4,1	3,4	2,8	3,4	2,6	2,9
отклонение от нормы	-0,1	-0,6	0,3	-0,1	-0,2	-0,3	-1,2	-0,6
максимальная	12	10	17	17	10	15	16	16
число дней с ветром > 15 м/с			1	1		1	1	2
Метели								
число дней			1	1		3	1	4
продолжительность (ч)			3	3		10	4	14

Таблица 20

Метеорологические условия наиболее теплой и наиболее холодной зимы

Характеристика	Теплая зима (1960-61 г.)				Холодная зима (1955-56 г.)			
	XII	I	II	XII—II	XII	I	II	XII—II
Температура воздуха, °С								
средняя	-1,2	-7,3	-4,1	-4,2	-17,1	-12,6	-19,6	-16,4
отклонение от нормы	7,6	4,1	6,5	6,1	-8,3	-1,2	-9,0	-6,2
максимум	4,7	1,3	2,4	4,7	0,7	1,5	-6,1	1,5
минимум	-8,4	-26,5	-18,4	-26,5	-33,1	-37,7	-36,9	-37,7
сумма отрицательных температур на последний день месяца	-44,6	-189,0	-115,2	-348,8	-530,2	-389,5	-566,2	-1485,9
Скорость ветра, м/с								
средняя	3,4	3,4	3,9	3,6	3,7	3,6	3,1	3,5
отклонение от нормы	-0,5	-0,8	0,1	-0,4	-0,2	-0,6	-0,7	-0,5
максимальная	12	12	16	16	15	16	12	16
число дней с ветром > 15 м/с			2	2	1	2		3
Метели								
число дней	2	5	7	14	14	12	9	35
продолжительность (ч)	23	32	73	128	123	93	86	302

7. Комплексные характеристики

Таблица 21

Повторяемость (%) различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра

Зима

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С																							
	-39,9...-38,0	-37,9...-36,0	-35,9...-34,0	-33,9...-32,0	-31,9...-30,0	-29,9...-28,0	-27,9...-26,0	-25,9...-24,0	-23,9...-22,0	-21,9...-20,0	-19,9...-18,0	-17,9...-16,0	-15,9...-14,0	-13,9...-12,0	-11,9...-10,0	-9,9...-8,0	-7,9...-6,0	-5,9...-4,0	-3,9...-2,0	-1,9...-0,1	0,0...1,9	2,0...3,9	4,0...5,9	
	День																							
0—1	•		•	0,1	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,8	2,1	2,0	1,5	0,9	0,1			
2—5	•	0,1	•	0,1	0,3	0,4	0,9	1,0	1,4	2,2	2,6	3,6	4,0	5,0	5,7	6,6	6,7	5,7	6,3	5,3	0,4	0,1		
6—9		•	0,1	•	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,6	0,8	1,2	1,4	1,2	1,5	1,5	1,7	2,0	1,9	0,4	•		
10—13						•	•	0,1	0,1	0,1	•	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,1			
14—17									•				0,1	•	0,1	•	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	•		
18—21													•	•										
	Ночь																							
0—1		•	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	1,0	1,0	1,6	1,6	1,9	1,5	1,8	2,3	2,0	2,0	2,0	1,9	1,4	0,8	0,1		•
2—5	•	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	1,3	1,4	2,1	2,6	3,0	3,8	4,1	5,1	5,3	5,7	5,7	5,8	5,2	4,0	0,4		
6—9					0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,7	1,2	1,2	1,1	1,6	1,6	1,6	1,7	2,0	0,2		
10—13						•	•	•	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,3	0,1		
14—17													•	0,1			0,1	0,1	0,1	0,2	0,2			
18—21									•			•	•		0,1			•	•		•			

Весна

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха °С														
	-29,9...-28,0	-27,9...-24,0	-23,9...-20,0	-19,9...-16,0	-15,9...-12,0	-11,9...-8,0	-7,9...-4,0	-3,9...-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

День

0—1			0,1	0,2	1,0	2,1	3,1	3,6	2,8	2,6	2,9	1,7	1,0	0,4	0,1
2—5		•	0,2	0,5	1,8	4,0	7,1	10,2	8,5	8,7	8,9	5,6	3,4	1,4	0,2
6—9			0,1	0,4	0,7	1,2	2,0	2,7	2,0	2,1	1,6	0,9	0,8	0,2	0,1
10—13			•		0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	•	•
14—17						0,2	0,2	•	•	0,1	0,2	0,1			
18—21									•						

Ночь

0—1	•	•	0,3	0,6	1,5	2,1	3,1	4,2	6,8	6,0	5,3	3,5	1,3	0,1	
2—5		•	0,2	0,8	1,9	3,7	5,0	8,3	10,9	9,4	7,2	4,7	1,6	0,1	
6—9			0,1	0,2	0,4	0,5	1,1	2,3	2,2	1,0	1,0	0,4	0,2		
10—13					0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1				
14—17						0,2	•	0,2	0,1		•				
18—21															

Осень

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С														
	-27,9...-24,0	-23,9...-20,0	-19,9...-16,0	-15,9...-12,0	-11,9...-8,0	-7,9...-4,0	-3,9...-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...29,9
	День														
0—1		0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	2,6	3,2	3,4	3,5	2,3	1,2	0,7	0,2	
2—5		•	0,3	0,6	2,2	4,1	8,3	11,6	12,0	11,6	7,1	4,0	1,2	0,4	•
6—9			•	0,1	0,4	1,1	2,2	2,7	3,0	2,3	1,4	0,8	0,2	0,1	
10—13			•		0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	•	0,1		
14—17			•		•	0,1	0,1	0,2	0,1	•	•	•			
18—21								0,1							
	Ночь														
0—1		0,1	0,4	0,8	1,0	2,2	4,0	6,0	6,4	4,8	2,5	0,6	•		
2—5	•	0,1	0,5	0,8	2,3	5,6	9,1	13,3	13,5	9,4	4,0	0,4			
6—9			•	0,2	0,5	1,3	2,1	2,5	2,0	1,4	0,3	0,1			
10—13			•	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	•	•			
14—17			•	•	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1					
18—21						•	0,1	0,1							

Примечание. Точка означает повторяемость менее 0,05%.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕ- СКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ГОРОДЕ	4
2. ХАРАКТЕРИСТИКА АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ	7
2.1. Синоптгическая характеристика сезонов года	—
2.2. Давление воздуха	13
2.3. Ветер	14
3. РАДИАЦИОННЫЙ РЕЖИМ	19
4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	25
4.1. Температура воздуха	—
4.2. Температура почвы	35
5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ	42
5.1. Влажность воздуха	—
5.2. Атмосферные осадки	44
5.3. Снежный покров	52
6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	56
6.1. Облачность	—
6.2. Атмосферные явления	59
7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СЕЗОНОВ ГОДА	74
7.1. Весна	—
7.2. Лето	77
7.3. Осень	79
7.4. Зима	82
8. КОМПЛЕКСНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	87
9. ОСОБЕННОСТИ ГОРОДСКОГО КЛИМАТА	92
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	106
ПРИЛОЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	107