

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
УРАЛЬСКОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

КЛИМАТ Уфы

Под редакцией
канд. геогр. наук В. Н. БАБИЧЕНКО,
канд. техн. наук М. А. ЕРЕМИНА



Ленинград Гидрометеониздат 1987

551.582/C141

551.56

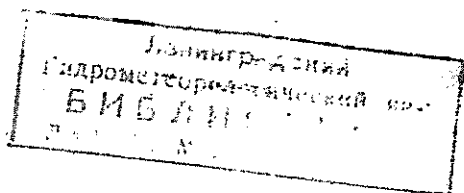
К 49

УДК 551.582.1 (470.57-21)

В книге даются сведения о климатических условиях Уфы, приводится физико-географическое описание города и его окрестностей, гидрологическая характеристика водных объектов. В отдельных главах подробно характеризуются особенности атмосферной циркуляции радиационного и светового режима, температуры воздуха и почвы, влажности воздуха, осадков, облачности, дальности видимости, атмосферных явлений и др. Дана характеристика климата по сезонам. Уделено внимание климату далекого прошлого, его влиянию на водность р. Белой. Приводится фенологический календарь г. Уфы и его окрестностей.

Книга рассчитана на широкий читательский круг специалистов — метеорологов, климатологов, географов, работников промышленности, строительства, транспорта, сельского хозяйства, медицины.

338882



К 1903040000-007
069(02)-87 18-86(1)

© Уральское территориальное
управление по гидрометеоро-
логии и контролю природ-
ной среды (УралУГКС),
1987 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В последние годы наблюдается возрастающий интерес к изучению климата крупных городов, в пределах обширной территории которых формируются свои особенности. Без знания этих особенностей невозможны планомерное ведение городского хозяйства, градостроительство, эффективная работа предприятий, транспорта, научно-исследовательских и проектных учреждений и т. д.

В настоящем издании подведены итоги многолетних наблюдений за метеорологическими элементами на территории Уфы и ее окрестностей, дается оценка современного состояния изученности климата и его характеристика по сезонам. При написании книги использованы не только основные справочные издания: «Справочник по климату СССР» и «Климатологический справочник СССР (метеорологические данные за отдельные годы)», но также исследования по отдельным темам. В таблицах приведены данные наблюдений на метеорологических станциях Уфа-Дёма и Уфа, при написании главы «Радиационный и световой режим» использованы также данные метеостанции Кушнареново, в некоторых разделах — данные наблюдений на метеостанции Уфа-1.

Книга подготовлена в Уральском территориальном управлении по гидрометеорологии и контролю природной среды под руководством канд. техн. наук, доц. М. А. Еремина и Л. А. Жуковой (Свердловская гидрометеорологическая обсерватория). В подготовке книги принимали участие сотрудники Свердловской ГМО: Л. А. Жукова (разд. 5.3, 6.1—6.5), Г. П. Кузнецова (разд. 2.1—2.3, 4.1, 4.3), А. Ф. Тетерин (разд. 3.2, 5.1, 5.2, 6.6, гл. 7), Г. С. Халевицкая (разд. 4.2), Н. К. Харитонова (разд. 2.4); сотрудники Уфимской ГМО: Р. Г. Гайфутдинова (разд. 3.1), С. М. Ивченко (разд. 1.1), Э. А. Кожушян (гл. 8), Г. А. Минх и Г. Д. Хохлова (разд. 1.3); преподаватель Башкирского госуниверситета, д-р геогр. наук, проф. В. А. Балков (гл. 9); раздел 1.2 написан совместно канд. геогр. наук, доц. Е. Н. Кадильниковой, В. А. Балковым (Башк. гос. ун-т) и И. И. Михайловой (Уфимская ГМО).

Научно-методическое рецензирование выполнено в Украинском региональном научно-исследовательском институте Госкомгидромета В. Н. Бабиченко, С. Ф. Рудышиной и З. С. Бондаренко.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Краткая история метеорологических наблюдений

Регулярные метеорологические наблюдения в г. Уфе начались в конце XVIII в. Как и всюду в России, они проводились по инициативе отдельных энтузиастов. Так, начиная с 1780 г. в течение двадцати с лишним лет вел наблюдения за погодными явлениями местный краевед Ребеллинский. Позднее, с 1835 по 1850 г., ими занимался аптекарь А. Ф. Боссе. В труде К. Веселовского «О климате России» приведены данные Боссе о вскрытии и замерзании р. Белой и средние значения некоторых метеорологических элементов.

С 1838 г. наблюдения велись при мужской гимназии (сейчас территория медицинского института). Результаты наблюдений отсылались в Казань. С 1853 г. они печатались в Оренбургских губернских ведомостях. Сведения эти были мало достоверны, так как наблюдатели использовали непроверенные приборы. Метеорологические наблюдения проверенными приборами начали проводиться при мужской гимназии с августа 1877 г. В сентябре 1877 г. был открыт водомерный пост в г. Уфе на р. Белой около пригорода Золотухи (ныне район автомобильного моста), наблюдения на котором ведутся без перерывов до сих пор.

В 1913 г. была организована станция при земской управе. Метеорологическая площадка располагалась во дворе, с западной и южной сторон вблизи от метеоплощадки проходила кирпичная стена. Станция прекратила наблюдения в 1921 г. В 1912 г. начались наблюдения на метеорологической станции на юго-западной окраине г. Уфы (район мусульманского кладбища). Станция располагалась на бровке крутого склона к р. Белой. Относительная высота площадки над долиной реки составляла 100 м. Метеорологические наблюдения на станции Уфа велись до 1940 г.

В 1936 г. состоялось открытие станции Уфа-1 (бывший аэропорт). До 1940 г. наблюдения велись с перерывами, затем до закрытия станции в 1961 г. — регулярные. С 1962 г., после того как аэропорт был перенесен, при нем была организована станция Уфа-Чесноковка. Она работает по настоящее время.

В годы Отечественной войны с открытием метеостанции Уфа (1942 г.) начались наблюдения на северной окраине города. Станция Уфа-Черниковск и ныне ведет метеорологические наблюдения.

Еще одна метеорологическая станция, характеризующая погодные условия города, была открыта в 1957 г. в пос. Дёма, ныне включенном в состав г. Уфы. От станции Уфа-Дёма до городских окраин 8 км. Станция расположена в широкой долине р. Белой, на ее левом пологом берегу. Наблюдения ведутся за температурой и влажностью воздуха, температурой поверхности почвы, направ-

лением и скоростью ветра, дальностью видимости, атмосферными явлениями, облачностью, солнечным сиянием, осадками, проводятся также и аэрологические наблюдения. Ныне все действующие метеорологические станции оснащаются средствами автоматизации и механизации, применяются дистанционные методы определения некоторых характеристик погоды.

1.2. Физико-географические и исторические условия развития города

Уфа — столица четырежды орденоносной Башкирской АССР. Крупный промышленный и культурный центр, важный транспортный узел. Основан в 1574 г., спустя 17 лет после добровольного вступления Башкирии в состав России.

Вхождение Башкирии в состав Московского государства имело для ее коренного населения огромное положительное значение. Ф. Энгельс писал: «Россия действительно играет прогрессивную роль по отношению к Востоку... господство России играет цивилизаторскую роль для Черного и Каспийского морей и Центральной Азии, для башкир и татар»¹.

При основании Уфа состояла только из острога (крепости), который был расположен на правом берегу р. Белой. Большая часть района бывшей крепости и первоначального города носит в настоящее время название старой Уфы и является юго-восточной окраиной современного города. К середине XVIII в. феодальная Уфа, оставаясь окраинным пунктом Российского государства, постепенно из чисто военного укрепления превращалась в административный, транспортный и торговый центр края. К середине XIX в. в городе возникло более десятка мелких кожевенных заводов и несколько пристаней, а также приречных слобод (Нижегородка, Золотуха и др.). Важнейшим фактором развития экономики города явилась прокладка через город в 1888—1899 гг. Самаро-Златоустовской железной дороги и установление с 1870 г. регулярного пароходного сообщения по р. Белой. Помимо металла все больше возрастал вывоз леса, а с развитием земледелия в равнинных районах по р. Белой стал вывозиться на продажу хлеб.

Росла и крепла дружба башкирского и русского народов в совместном труде и борьбе против феодалов и царского самодержавия. Так, в восстании Пугачева участвовали и отряды башкир под предводительством национального героя Салавата Юлаева.

Уфа расширялась в основном в северном и северо-восточном направлениях, в междуречье Белой и Уфы-реки (рис. 1). Со временем образовалась так называемая Новая Уфа, которая застраивалась по определенному плану одноэтажными деревянными строениями, частными каменными домами и церквями. Сейчас

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., изд. 2-е, т. 27, с. 241.

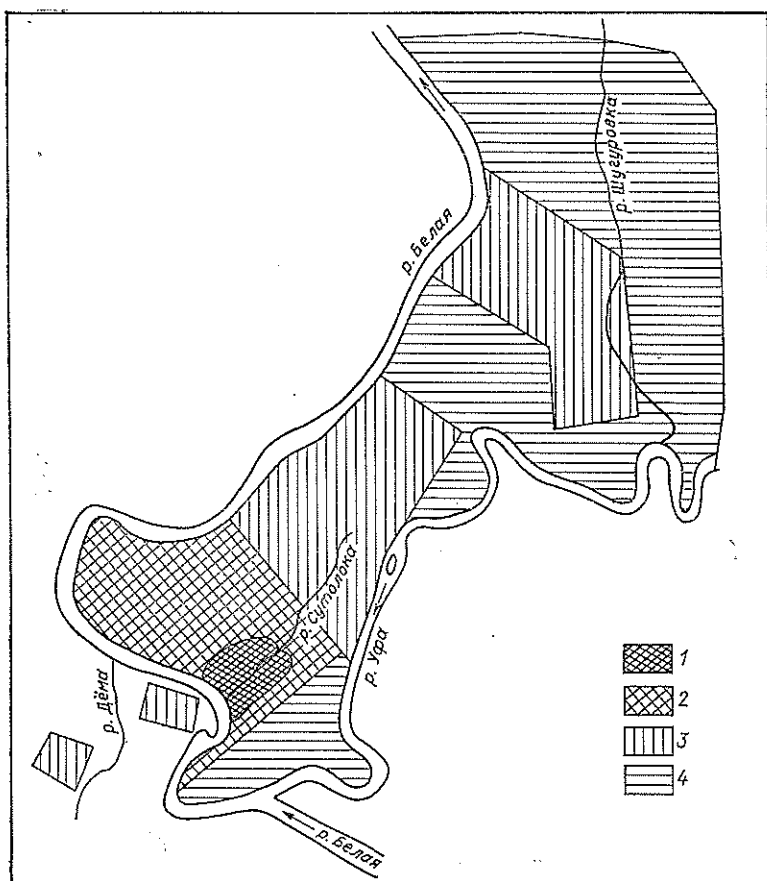


Рис. 1. Схематическая карта территории Уфы.
Территория города: 1 — в 1547 г.; 2 — в 1858 г.; 3 — в 1959 г.; 4 — современная застройка.

город вытянулся в северо-восточном направлении на 65 км и занимает площадь около 500 км². В настоящее время в столице Башкирии проживает свыше миллиона человек.

В конце прошлого столетия Уфа, бывшая местом ссылки революционеров социал-демократов, заняла видное место в революционном движении России. Среди руководителей этого движения были А. Д. Цюрупа и находившаяся в Уфимской ссылке Н. К. Крупская. Для формирования Уфимской подпольной организации и развития революционного рабочего движения огромное значение имело посещение Уфы в 1900 г. В. И. Лениным.

Победа Великой Октябрьской социалистической революции открыла новую эру в истории башкирского народа. Идя навстречу желанию трудящихся башкир, ВЦИК обнародовал 23 марта 1919 г. декрет о создании Башкирской АССР.

В годы гражданской войны рабочие города встали на защиту революции. Вместе со стрелковой дивизией под руководством М. В. Фрунзе и В. И. Чапаева они освободили Уфу от колчаковских банд.

В настоящее время Уфа — большой современный город. В его застройке архитекторы удачно используют географическое местоположение, размещая жилые районы таким образом, чтобы в них хорошо был написан горный ландшафт местности, красиво подчеркивались лесопарковые зоны и водное полукольцо длиной 80 км ограничивающих город рек. Улицы и площади украсились множеством зданий современной архитектуры. Выстроены 12 и 14-этажные жилые дома. Поднялись красивые общественные здания из стекла и бетона. В настоящее время в Уфе 12 парков и садов. Зеленая зона города составляет около 20 тыс. га.

В столице республики 7 административных районов: Дёмский — самый южный, Кировский, Ленинский, Советский, Октябрьский, Орджоникидзевский и Калининский. Северные районы города — Орджоникидзевский и Калининский — его основная промышленная часть.

Уфа — город науки и культуры. Здесь работают Башкирский филиал Академии наук СССР, более 40 научно-исследовательских учреждений, 7 вузов, 23 средних специальных учебных заведения. Каждый восьмой житель города — школьник, каждый двенадцатый — студент или учащийся техникума. В городе 4 музея, 4 театра, филармония, цирк.

С ростом территории и населения города увеличивается его внутригородской и речной транспорт, интенсивно развивается троллейбусное, автобусное, трамвайное движение. Строятся подземные переходы, намечено строительство метрополитена, первая очередь которого свяжет северную окраину города с южной. Четыре моста пересекают основные водные артерии, еще два — в стадии строительства.

Город растет и хорошеет. Благоустроенная набережная в его южной части, дома, утопающие в зелени, новые высотные кварталы с широкими проспектами делают город красивым и современным. Генеральным планом предусмотрена большая программа дальнейшего преобразования и благоустройства города.

Территория г. Уфы расположена в пределах Прибельской равнины в 100 км к западу от передовых хребтов Южного Урала. На этой равнине находится серия выровненных асимметричных увалов субмеридионального простирания. На южной оконечности одного из них (Бельско-Уфимский водораздел) и прилегающих к ней заречных низменных пространствах расположен город.

Положение города, характер его застройки связаны с особенностями геологического строения, литологии пород, рельефа, а также с историческими условиями формирования.

В геологическом отношении складчатый фундамент территории перекрыт мощной толщей разнообразных осадочных пород: песчаников, глин, мергелей, известняков, доломитов, а также легко-

растворимых гипсов и ангидритов. Последние, имея большую мощность, частично вскрываются в высоких правых берегах рек Белой и Уфы. Бельско-Уфимский водораздел, имеющий вид плато, сильно расчленен долинами притоков рек Белой и Уфы и многочисленными оврагами. Плато значительно приподнято над окружающими его с трех сторон речными поймами и долинами, имеет вид останца, вытянутого с юго-запада на северо-восток. По очертаниям и характеру поверхности плато может быть разделено по наиболее узкому участку на южную и северную части. Южная часть наиболее высокая, прорезана с севера на юг долиной р. Сутолоки. Долина речки широкая, к ней приурочена значительная часть города. Господствующее положение южной части равнины над окружающей местностью, обрывистые склоны долин и естественные водные рубежи определили то место, где во второй половине XVI в. была воздвигнута Уфимская крепость. Северная часть плато более широкая и пересекается долиной р. Шугуровки. Здесь расположен индустриальный район города.

К долинам рек Белой и Уфы приурочены самые пониженные и расчлененные участки территории города. Правые склоны этих долин высокие и крутые, сильно рассечены оврагами. Левые — пологие с серией террас. Поймы рек, шириной 7—10 км, расположены главным образом по левым берегам Белой и Уфы, возвышаются над меженим уровнем на 3—7 м. Вторая терраса (высокая пойма) наиболее развита в левобережье Белой на участке от пос. Дёма до с. Лавочное, где ее ширина достигает 4 км, а высота 5—9 м над уровнем межени. Третья терраса (первая надпойменная) отделена от второй уступом высотой 3—5 м, а над урезом воды рек поднимается на 13—15 м. На этой террасе расположены деревня Чесноковка, села Миловка, Лавочное, Красный Яр. Поверхность террасы рассечена оврагами, балками, ложбинами и понижениями карстового происхождения. Часть их заполнена водой и представляет небольшие озерки. Четвертая терраса плохо сохранилась, она узкой полосой прилегает к водораздельной равнине. Поверхность террасы расчленена балками, оврагами и замкнутыми понижениями карстового и суффозионного происхождения.

С широким распространением на территории города гипсов и ангидритов связано классическое проявление гипсового карста, который значительно затрудняет и осложняет строительство и благоустройство города. На отдельных закарстованных участках города ведутся систематические наблюдения за ходом карстового процесса, создана служба оповещения и осуществляются инженерные противокарстовые профилактические мероприятия.

Карстовый процесс приурочен в основном к крутым склонам долин рек Белой и Уфы, где гипсовоангидритовая толща выходит непосредственно на поверхность или залегает близко от нее (в районе разъезда Воронки, у пос. Старо-Александровка, в микрорайоне Сипайлово). Более закарстованы средние и верхние части склонов, в меньшей степени — поверхность плато.

Встречаются разнообразные карстовые формы: воронки, котловины, лога, поноры, пещеры. Некоторые карстовые воронки достигают 300—400 м в диаметре и 60—70 м глубины. Часть больших воронок заполнена водой (Солдатское озеро, Волчок и др.). Всего в районе города известно более 450 карстовых воронок. Карстовые пещеры имеют небольшую протяженность, редко превышающую 10 м, а в поперечнике 1,5—2 м. Большинство их расположено на уровне I и II надпойменных террас, встречаются и на большей высоте (в основании Висячего камня, у разезда Воронки, у скалы Малый Висячий камень, в Пугачевской горе, вблизи телецентра и др.). В довольно большом количестве представлены карстовые родники и речки. Наряду с древним карстом развит и современный карст. Мелкие провалы образуются ежегодно во многих местах города, особенно весной и осенью в периоды длительного выпадения дождей. Районами наибольшего развития провалов являются косогор, склон долины, территория около кинотеатра «Луч», с. Михайловка и Дёмский район.

В результате взаимного влияния всех природных компонентов на территории города сформировались ландшафтные комплексы: лесостепные равнины, лесостепные коренные склоны речных долин, лесостепные надпойменные террасы и лугово-лесные поймы рек. Все они в условиях крупного промышленного города сильно изменены. Наибольшие площади в городе занимают лесостепные равнины. Они представлены Бельско-Уфимской водораздельной равниной с абсолютными отметками 160—210 м, сложенной с поверхности рыхлым глинистым или карбонатным элювио-делювием. Над выровненной поверхностью междуречья поднимаются гипсовые увалы и холмы, например, Курочкина гора в северной части города, Пугачевская гора в Старой Уфе, Лысая гора на территории санатория «Зеленая роща». Равнина местами закарстована и расчленена эрозионными оврагами, особенно вдоль долины р. Сутолоки. Основная ее часть в пределах города относится к северной подзоне лесостепи, где в прошлом господствовали широколиственные леса на темно-серых лесных почвах. Левобережная забельская часть относится к типичной, более степной лесостепи. Почти меридиональное простираание подзон связано с увеличением количества атмосферных осадков при приближении к Уральским горам.

В настоящее время Бельско-Уфимская водораздельная равнина занята жилыми кварталами и промышленными предприятиями, что привело к выравниванию территории, изменению микроклиматических условий, загрязнению воздушного бассейна и водоемов. Широколиственные леса из дуба, липы, вяза, ильма и клена с подлеском из лещины, бересклета, калины и других кустарников, с густым травяным покровом сохранились лишь отдельными массивами и частично превращены в лесопарки (им. Мажита Гафури, им. М. И. Калинина). Созданы и искусственные леса с участием сосны, лиственницы, ясеня, американского клена, тополя.

Лесостепные коренные склоны речных долин занимают в городе сравнительно небольшие площади. К ним относятся правые склоны долин Белой и Уфы, поднимающиеся над речными руслами или поймами на 80—100 м, и более низкие склоны долин рек Сутолоки, Шугуровки. Крутизна склонов 15°, местами более 45°. Они покрыты продуктами разрушения коренных карбонатных пород (делювий, элювий), расчленены карстово-эрозионными и эрозионными оврагами, воронками и небольшими пещерами. Местами встречаются оползни. Хозяйственное использование земель на склонах затруднено. Поэтому здесь лучше сохранились широколиственные леса, под которыми развиты темно-серые лесные и дерново-карбонатные почвы. Помимо лесов на южных склонах можно видеть степные группировки и каменистые степи, под которыми обычны скелетные почвы.

Лесостепные надпойменные террасы рек Белой и Уфы хорошо развиты в левобережье — в Дёмском районе, в Затоне и в других местах за пределами города. На правом берегу рек они развиты лишь отдельными фрагментами: I надпойменная терраса высотой 13—15 м (у устья р. Сутолоки), II надпойменная терраса высотой 25—35 м (у монумента «Дружба»). Кроме того, неширокие надпойменные террасы представлены в долинах рек Сутолоки и Шугуровки. Сложены они четвертичными суглинками. Террасы не затопляются в половодье, их поверхность ровная и широко осваивается. В пределах города они заняты жилыми кварталами и хозяйственными объектами, а за пределами города почти полностью распаханы, так как отличаются плодородными черноземными почвами. Площади лесов на них незначительны.

Лугово-лесные поймы рек приурочены к днищам речных долин Белой, Уфы, Дёмы, Сутолоки и Шугуровки. Они достигают большой ширины (до 7 км и более). Это самые пониженные природные комплексы (высота 85—90 м). Над меженным уровнем рек высота пойм колеблется в пределах 3—7 м. Сложены поймы рыхлыми аллювиальными породами — песками, супесями, суглинками и галечниками. На них сформировались различные пойменные почвы.

Растительности пойм приходится приспосабливаться к периодическому затоплению, близкому к поверхности залеганию грунтовых вод и низким температурам холодного периода (температурные инверсии). Вблизи русел обычно развиваются осокорники и ивняки на слоистых пойменных почвах, далее — вязовники на бурых зернистых пойменных почвах, а на более сухих участках — липняки и дубняки на почвах, уже близких к темно-серым лесным. Характерны для пойм и злаково-разнотравные луга на дерново-луговых почвах и болота — на болотных пойменных почвах. Леса здесь имеют большое водоохранное значение. Поймы рек значительно изменены человеком. На них находятся жилые кварталы (Нижегородка, Кооперативная поляна, пос. Затон и др.). Леса и луга заменяются коллективными садами.

1.3. Гидрологическая характеристика водных объектов

Основная водная артерия Башкирской АССР — р. Белая (по-башкирски Ак-Идель). Она берет свое начало на восточном склоне хребта Аваляк и впадает в Нижнекамское водохранилище. Длина Белой 1430 км, площадь водосбора 142 тыс. км². На участке от с. Охлебинино до устья протяженностью 545 км р. Белая судоходна в течение 195—227 дней.

Долина р. Белой асимметрична: правый склон крутой и высокий, расчленен оврагами, имеет пойму шириной 1—2 км; левый берег пологий, а ширина поймы достигает 12 км. Русло реки умеренно извилистое, ширина его в межень 200—300 м, в половодье 600—800 м. В русле есть осередки и острова, на пойме — старицы, затопляемые в половодье. В пределах города река течет почти 40 км, огибая его с западной стороны. Средняя скорость течения изменяется от 0,3—0,5 м/с в межень до 1,0—1,5 м/с в половодье (максимальная скорость до 2,0 м/с).

Водный режим р. Белой характеризуется высоким половодьем, продолжительной летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками, и устойчивой зимней меженью. Половодье формируется за счет снеготаяния и объем его стока составляет 65 % годового. Средняя дата начала половодья 11 апреля, конца 20 июня. Наибольшая его продолжительность составляла 107 дней (1945 г.), наименьшая 45 (1967 г.). Пик наступает обычно 1 мая. Наивысший из 104 лет наблюдений подъем воды (10,8 м) у г. Уфы отмечался в 1882 г., близкий ему (10,3 м) был в 1979 г. Разливаясь, река затопляет некоторые районы города, причем затопление начинается при уровнях воды более низких, чем средний многолетний максимальный уровень. Летне-осенняя межень наступает обычно в конце июня и продолжается до середины октября (в среднем 106 дней). Наиболее низкие уровни наблюдаются в сентябре. В отдельные годы летне-осенняя межень прерывается дождевыми паводками с подъемом уровней до 3 м.

Осенние ледовые явления обычно начинаются с появлением сала в первой декаде ноября (самое раннее начало 16 октября 1882 г., позднее — 10 декабря 1972 г.). Продолжительность осеннего ледохода составляет 13 дней. Наиболее продолжительный ледоход (49 дней) наблюдался в 1882 г. Ледостав у г. Уфы устанавливается обычно в конце ноября. Позже всего лед стал в 1979 г. (21 декабря), наиболее рано (28 октября) в 1912 и 1920 гг. Продолжительность ледостава от 112 до 177 дней. Средняя толщина льда в марте составляет 0,6 м, в 1945 г. она достигала 0,97 м. Весенний ледоход начинается во второй декаде апреля — начале мая и длится от 2 до 12 дней. Температура воды в реке в июле бывает порядка 20 °С, самая высокая (26,2 °С) наблюдалась в июле 1954 г.

Средний годовой расход воды р. Белой в створе Уфы (за период наблюдений с 1878 по 1980 г.) составляет 749 м³/с. Максимальный расход (16 200 м³/с) наблюдался 12 и 13 мая 1882 г.

Минимальные расходы воды приходятся на зимнюю межень. Средний расход взвешенных наносов равен 73 кг/с, а средний годовой объем твердого стока составляет 2300 тыс. т.

Самый большой приток Белой — р. Уфа. Она вытекает из оз. Уфимского на восточном склоне хребта Юрма в Челябинской области. Длина реки 918 км, но только на протяжении 390 км она течет по территории Башкирии. Площадь водосбора 53 100 км². В бассейне Уфы 585 озер, много прудов и водохранилищ, из которых самое крупное — Павловское.

Уфа впадает в Белую справа на 487 км от ее устья, огибая город по юго-восточной окраине на протяжении около 40 км. Протяженность судоходного участка составляет более 300 км. Продолжительность навигации 193—215 дней. Ширина реки в межень 150—200 м, скорости течения 0,6—0,8 м/с.

Половодье на Уфе начинается в первой декаде апреля и заканчивается в первой декаде июня, продолжаясь от 40 до 80 дней. Его пик наступает обычно в конце третьей декады апреля. Объем половодья составляет 60 % годового стока реки. Наивысший уровень воды (8,7 м) в реке у г. Уфы отмечался в 1979 г.

Осенние ледовые явления обычно начинаются в третьей декаде ноября (ранняя дата 30 октября 1976 г., поздняя — 15 декабря 1972 г.). Средняя продолжительность осеннего ледохода 10 дней, наибольшая 34 дня (1975 г.). Лед устанавливается на реке в среднем 9 декабря, экстремальные даты 7 ноября (1976 г.) и 23 декабря (1971 г.). Наибольшая толщина льда 0,78 м. Средняя продолжительность ледостава 121 день, наибольшая — 152 дня (1977 г.), наименьшая — 103 дня (1968 г.). Весенний ледоход начинается, как правило, с 6 апреля, наибольшая его продолжительность (12 дней) отмечалась в 1964 г.

На гидрологический режим реки оказывает влияние Павловское водохранилище. Оно задерживает до 17 % стока половодья. Замерзает река на 15—20 дней позже, а вскрывается на 10 дней раньше обычных сроков.

Река Дёма — левый приток р. Белой. Она берет свое начало на Стерлибашевско-Федоровской возвышенности вблизи юго-западной границы Башкирии и впадает в Белую в юго-западной части г. Уфы. Длина реки 535 км, площадь водосбора 12 800 км². Дёма — типично равнинная река, с малыми уклонами. Русло реки сильно извилистое, имеет много осередков, островов и проток, на пойме — стариц. Хорошо выражены правобережная и левобережная поймы, затапливаемые в периоды половодья.

Половодье начинается в среднем 4 апреля, а заканчивается 31 мая. Продолжительность его изменяется от 31 дня (1969 г.) до 88 дней (1965 г.). По данным водпоста Бочкарево, за период наблюдений с 1946 по 1980 г. наивысший подъем уровня воды (7,8 м) отмечался в 1947 г. Объем стока половодья составляет 71 % годового. Летняя межень устойчивая, имеет среднюю продолжительность 151 день. Наиболее низкие уровни наблюдаются в сентябре. Средняя температура воды в июле 21,5 °С, максималь-

ная (28,5 °С) отмечалась в 1971 г. Осенний ледоход обычно начинается 8 ноября, а ледостав 12 ноября. Его продолжительность в среднем составляет 152 дня. Максимальная толщина льда отмечается в марте (0,90 м в 1948 г.), средняя многолетняя 0,56 м.

Средний годовой расход воды за период наблюдений равен 42,2 м³/с, наибольший — 1680 м³/с (7 апреля 1947 г.). Средний расход взвешенных наносов составляет 3,3 кг/с, а средний годовой объем наносов 100 тыс. т.

Северо-восточную часть города пересекают две реки — Шугуровка и Шакша. Шугуровка — левый приток Уфы (до 1950 г. впадала в оз. Мельничное), имеет длину 26 км, из которых 15 км — в пределах городской черты. Площадь водосбора реки 95 км². Расходы воды в межень порядка 0,5—1,0 м³/с. Шакша также левобережный приток Уфы, впадает на 33 км от ее устья. Длина водотока 16 км, площадь водосбора 45 км². В восточной части города протекает речка Сутолока, впадающая справа в р. Белую. Длина Сутолоки около 7 км, площадь водосбора 33 км². Русло реки извилистое, шириной 1,5—5,0 м, глубиной до 1 м. Измеренный в октябре 1977 г. расход реки составил 0,50 м³/с. В период половодья все реки испытывают подпор воды рек Белой и Уфы, распространяющийся по водотокам на значительное расстояние.

В окрестностях города расположены многочисленные озера, большинство из которых приурочено к поймам рек (так называемые старицы). В Уфимском районе 50 таких озер — стариц имеют рыбопромысловое значение. Наиболее крупные озера в пойме р. Белой — Сосновое (длиной 8 км), Ольховое, Березовое, Долгое, Старое русло (длиной 12 км и шириной до 300 м), Архимандритское (площадью 50 га), являющееся заказником; в пойме р. Уфы — Вотикеевское, Максимовское, Мельничное (длиной 5 км), Долгое (длиной 8 км) и др.

Кроме озер — стариц имеется более 150 озер карстового и карстово-суффозионного происхождения, расположенных преимущественно на речных террасах. Глубина их от 0,5—2,0 до 4—5 м. То же происхождение имеют и некоторые озера на междуречье: оз. Солдатское в парке им. Якутова (площадью около 2 га, глубиной 2,0—4,3 м), оз. Волчок в Орджоникидзевском районе (площадью 1,5 га, глубиной до 15 м). В пределах города много карстовых родников, дебит которых колеблется от десятых долей литра до нескольких литров в секунду. В поймах рек много болот. Это заросшие бывшие озера или карстовые воронки, заполненные наносами. Самое крупное болото Максимовское имеет длину около 5 км, кочковатую поверхность. Небольшие болота встречаются и в пределах города, в частности в бассейне реки Сутолоки.

Реки, окружающие с трех сторон г. Уфу, и озера оказывают большое влияние на его жизнь не только с точки зрения утилитарной. Поросшие лесом берега рек и озер, многочисленные пляжи создают прекрасные условия для отдыха трудящихся. На берегах рек расположено большое количество баз отдыха, пионерских лагерей, спортивных баз, коллективных садов.

2. РАДИАЦИОННЫЙ И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ

2.1. Продолжительность солнечного сияния и элементы радиационного режима

Радиационный режим определенной территории земной поверхности формируется под действием различных видов солнечной радиации. По их направлению (к деятельной поверхности или от нее) можно различить приходные и расходные составляющие радиационного режима поверхности земли.

Приход радиации к горизонтальной поверхности состоит из прямой радиации S , поступающей к земной поверхности непосредственно от солнца, и рассеянной D , приходящей от всех точек небесного свода, за исключением зоны солнца. Первая называется энергетической освещенностью прямой радиацией, вторая — энергетической освещенностью рассеянной радиацией. Общий приход солнечной радиации к земной поверхности называют энергетической освещенностью суммарной радиацией $Q = S + D$.

Расход складывается из радиации, отраженной земной поверхностью, называемой энергетической освещенностью отраженной радиацией R_k , и эффективного излучения, представляющего собой результирующий поток между излучением земли E_z и атмосферы E_a , направленных навстречу друг другу: $E_{эф} = E_z - E_a$. В практике чаще оперируют понятием баланса длинноволновой радиации $E_{эф} = -B_d$.

По суммарной и отраженной радиации может быть вычислен коэффициент отражения земной поверхности — альbedo $A_k = R_k/Q$. Альbedo выражается в долях единицы или в процентах. Иногда оперируют понятием поглощенной земной поверхностью радиации $Q_n = Q(1 - A)$. Разность между приходом и расходом лучистой энергии называется радиационным балансом деятельной поверхности B . При положительном радиационном балансе земная поверхность будет нагреваться, при отрицательном — охлаждаться.

На актинометрических станциях непосредственно измеряют потоки радиации, приходящиеся на единицу поверхности. Их называют энергетической освещенностью, интенсивностью радиации или просто радиацией и измеряют в ваттах на квадратный метр ($Вт/м^2$) или в калориях на квадратный сантиметр в минуту [$кал/(см^2 \cdot мин)$]. Кроме того, определяют энергетические суммы освещения радиацией за определенный период (час, сутки, месяц, год), измеряемые в мегаджоулях на квадратный метр ($МДж/м^2$) или в килокалориях на квадратный сантиметр ($ккал/см^2$).

Количественные характеристики элементов радиационного режима для Уфы получены по наблюдениям за 1967—1976 гг. на метеостанции Кушнаренково, расположенной в 59 км к северо-северо-западу от города. Потери в приходе радиации за счет закрытости горизонта на метеоплощадке можно определить по рис. 2.

Приход суммарной радиации и ее составляющих (прямой и

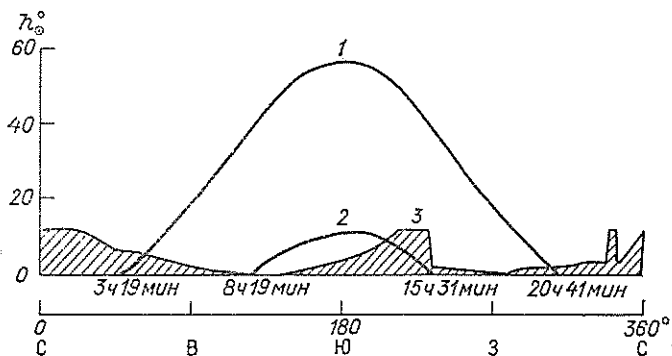


Рис. 2. Суточный ход высоты солнца на широте Уфы при различных склонениях солнца ($\sigma_{\odot} = 23,4$).

1) 17—26 июня ($h_{\odot}$ — максимальная); 2) 17—25 декабря ($h_{\odot}$ — минимальная). Заштрихованная часть — график закрытости горизонта.

рассеянной) зависит от астрономических факторов — продолжительности дня, высоты солнца над горизонтом, а также от циркуляции атмосферы (количества и формы облаков), ее прозрачности. Широта места определяет продолжительность дня и соответственно возможную продолжительность солнечного сияния. В день зимнего солнцестояния (22 декабря) продолжительность дня в Уфе равна 7 ч 10 мин, в день летнего солнцестояния (22 июня) — 17 ч 26 мин (рис. 3). Действительная продолжительность солнечного сияния может довольно значительно отличаться от средней продолжительности (табл. 1). Средняя продолжительность солнечного сияния за год составляет 1946 ч, наименьшая отмечается в

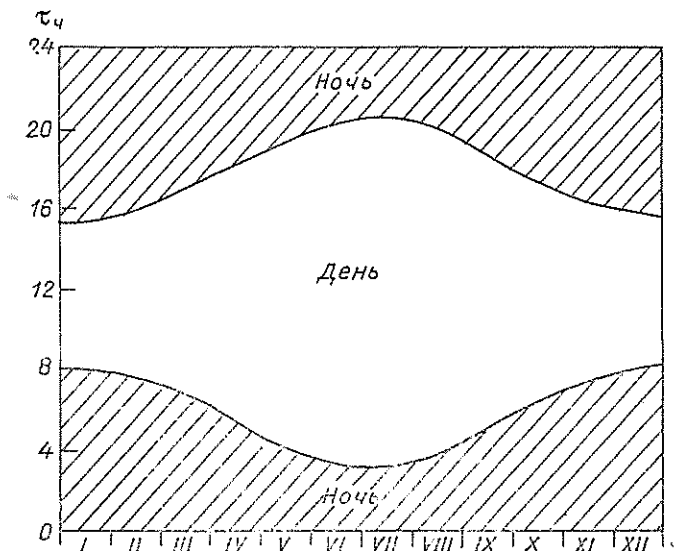


Рис. 3. Продолжительность τ дня и ночи.

Таблица 1

Продолжительность τ (ч) солнечного сияния

Месяц	τ расч	τ набл					$\frac{\tau \text{ набл}}{\tau \text{ расч}}$
		τ	τ макс	год	τ мин	год	
I	240	54	106	1972	21	1960	21
II	273 (283)	93	152	1969	28	1958	38
III	364	137	238	1976	78	1962	40
IV	422	218	285	1973	164	1959	52
V	498	277	370	1975	165	1969	56
VI	520	284	390	1975	220	1979	61
VII	515	288	374	1972	201	1976	57
VIII	468	256	323	1972	193	1962	54
IX	384	170	261	1974	64	1958	43
X	329	80	169	1974	13	1959	24
XI	253	48	90	1960	13	1971	21
XII	224	41	86	1966	9	1973	19
Год	4 490 (4 500)	1 946	2 320	1975	1 716	1962	45

декабре (41 ч). Минимум в декабре составляет 9 ч (1973 г.). Минимум в декабре обусловлен наименьшей продолжительностью дня и наибольшей вероятностью пасмурного состояния неба. Максимальное число часов солнечного сияния отмечается в июле. Среднее его значение составляет 288 ч, максимальное 374 ч (1972 г.).

Весной в связи с увеличением продолжительности дня и уменьшением облачности число часов солнечного сияния увеличивается. Заметно возрастает и отношение наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния к возможной. Осенью продолжительность солнечного сияния в три раза меньше, чем летом, и в два раза меньше, чем весной. Это вызвано резким увеличением облачности и сокращением продолжительности дня (табл. 2). Наибольшее число дней без солнца приходится на декабрь, но и в ноябре, ян-

Таблица 2

Характеристика солнечного сияния и число ясных и пасмурных дней

Сезон	Продолжительность солнечного сияния, ч	Отношение наблюдавшегося солнечного сияния к возможному, %	Число дней				Число дней без солнца
			общая облачность		нижняя облачность		
			ясных	пасмурных	ясных	пасмурных	
Зима	188,4	26	7,6	49,3	29,4	20,4	42,7
Весна	632,5	49	9,3	34,5	36,5	8,8	12,3
Лето	828,8	57	7,3	25,8	28,2	6,6	3,0
Осень	297,9	29	4,4	50,3	19,4	24,3	30,2
Год	1947,6	45	28,6	159,9	113,5	60,1	88,2

варе обычно по полмесяца не бывает солнца (табл. 3). Наибольшее число солнечных дней отмечается в мае — августе. В отдельные годы в эти месяцы вообще нет дней без солнца.

Таблица 3
Число дней n без солнца

Месяц	$\bar{n}$	$n_{\text{макс}}$	Год	$n_{\text{мин}}$	Год
I	16	25	1930	6	1972
II	9	17	1958, 1966	3	1963
III	8	16	1977	2	1973
IV	3	7	1972	1	
V	2	7	1969, 1967	0	
VI	1	3	1964, 1979	0	
VII	1	2		0	
VIII	1	4	1970, 1971	0	
IX	3	7	1958	0	
X	11	19	1959, 1977	6	1972, 1974
XI	16	24	1971	9	1960
XII	18	25	1973	8	1966
Год	89	112	1958	66	1963

2.2. Радиационный баланс подстилающей поверхности

При оценке влияния различных предметов, закрывающих горизонт метеоплощадки, на радиационный режим, а также при подсчете элементов радиационного режима склонов необходимо знать азимут солнца, который показывает, с какой стороны падают солнечные лучи. Данные о высоте и азимуте солнца приведены в табл. 1 приложения.

Годовая сумма освещенности суммарной радиацией составляет в среднем 4089 МДж/м² (табл. 4), причем 49 % этого количества приходится на рассеянную радиацию. В течение года вклад прямой радиации (и соответственно рассеянной) в суммарную не остается постоянным. В декабре и январе доля прямой радиации незначительна (16 %), летом с мая по август она возрастает более чем в три раза (53—60 %). В годовом ходе максимум месячных сумм освещенности суммарной и прямой радиации приходится на июнь (суммарная 674 МДж/м², прямая 406 МДж/м²). Минимальный приход радиации наблюдается в декабре (суммарная 46 МДж/м², прямая 8 МДж/м²).

В течение года месячные суммы прямой и суммарной радиации резко увеличиваются от февраля к марту (в два—три раза). Это объясняется увеличением высоты солнца и соответственно продолжительности дня. В отдельные годы в зависимости от прозрачности атмосферы и облачности соотношение прямой и рассеянной радиации, а также общий приход суммарной радиации могут сильно отличаться от средних значений (табл. 5).

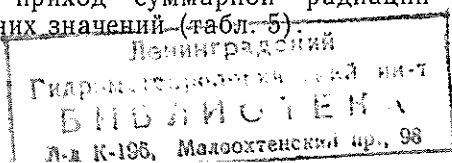


Таблица 4
Средние месячные и годовые суммы солнечной радиации
(МДж/м²) и альbedo (%)

Вид радиации	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Прямая радиация на горизонтальную поверхность	13	63	138	264	348	406	373	268	142	54	21	8	2098
Рассеянная радиация	67	105	214	218	264	268	281	235	155	96	50	38	1991
Суммарная радиация	80	168	352	482	612	674	654	503	297	150	71	46	4089
Отраженная радиация	61	129	232	87	92	121	118	91	50	42	39	30	1092
ФАР	42	84	113	239	302	335	323	251	149	75	38	25	1976
Поглощенная радиация	19	39	120	395	520	553	536	412	247	108	32	16	2997
Альbedo	76	77	66	18	15	18	18	18	17	28	55	66	

Количество поглощенной земной поверхностью радиации зависит от альbedo. В течение теплого периода года альbedo мало меняется, наименьшие его значения (15 %) отмечаются в мае, когда снег уже полностью сошел, а кроны деревьев еще не успели покрыться зеленью. Некоторое уменьшение альbedo характерно также для сентября за счет того, что листья уже облетают, снежный же покров еще не появился. С октября начинается увеличение альbedo, наибольшие его значения отмечаются в январе (76 %) и феврале (77 %). Это объясняется высокой отражательной способностью устойчиво залегающего снежного покрова. Радиационный баланс положителен с апреля по октябрь (табл. 5).

Таблица 5
Экстремальные суммы освещенности прямой, суммарной радиацией и радиационного баланса [МДж/(м²·мес)]

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$S_{\text{макс}}$	42	101	230	285	448	493	494	344	218	105	42	21	2137
$S_{\text{мин}}$	8	34	92	142	205	302	197	197	54	17	4	4	1781
$Q_{\text{макс}}$	101	197	419	511	721	746	716	578	386	193	96	67	4165
$Q_{\text{мин}}$	63	142	276	335	444	587	469	436	189	105	46	38	3704
$B_{\text{макс}}$	-21	-21	59	243	390	419	419	276	155	34	8	21	1982
$B_{\text{мин}}$	-59	-50	13	168	239	339	260	222	84	4	-42	-50	1094

Современный город, занимающий сотни квадратных километров, оказывает существенное влияние на радиационный режим. Это связано в основном с двумя причинами: большой замутненностью атмосферы в городе, различием подстилающей поверхности между городом и пригородом. Вследствие повышенной мутности атмосферы приход прямой радиации в городе по сравнению с при-

городом будет меньше, по этой же причине энергетическая освещенность рассеянной радиацией в городе увеличивается. Возможно некоторое увеличение суммарной радиации в городе по сравнению с открытым местом, это связано с дополнительным поступлением радиации, отраженной от вертикальных поверхностей зданий. В тени зданий прямая радиация уменьшается на 100 %, суммарная на 80 % по сравнению с горизонтальной открытой поверхностью. Наличие в городе асфальтированных покрытий изменяет значение альбеда. Если летом различия газон—асфальт небольшие (табл. 6), то зимой при голом асфальте они довольно велики. Альбеда снега в городе из-за большой степени его загрязнения может быть намного меньше, чем в пригороде, в отдельных случаях снижаясь до 30 %. Кроме того, зимой площади и улицы городов очищаются от снега, за счет чего альбеда их может уменьшаться до 18 %.

Таблица 6

Альбеда некоторых деятельных поверхностей летом

Поверхность	Альбеда, %
Асфальт	10—20
серый, сухой	15—24
светло-серый, сухой	32
светло-серый (на пешеходных дорожках)	15—25
Газон	

Особый интерес представляют сведения о радиационных условиях городских зеленых насаждений. Микроклимат зеленых насаждений характеризуется количеством солнечной энергии, поступившей под их полог. Суммарная радиация зависит от полноты насаждений, которая определяется визуально по сомкнутости крон в долях единиц. Если кроны тесно сомкнуты, насаждения считаются полными ($B=1,0$). В том случае, когда между кронами соседних деревьев можно поместить 0,1, 0,2, 0,3... частей кроны дерева той же породы, полнота древостоя соответственно равна 0,9, 0,8, 0,7 и т. д. В полных насаждениях суммарная радиация мало зависит от высоты саженца и широты места. С уменьшением сомкнутости крон суммарная радиация возрастает. Наибольшее количество суммарной радиации проникает под полог насаждений в околополуденные часы. Радиация, пропущенная пологом к поверхности земли, зависит от его толщины. Поэтому вводится понятие о прозрачности h полога насаждений, равной отношению суммарной радиации, измеренной под пологом Q_{τ} , к суммарной радиации, поступившей на его поверхность Q_0 (в процентах),

$$h = \frac{Q_{\tau}}{Q_0} \cdot 100.$$

Прозрачность полога увеличивается с уменьшением полноты насаждений от 5—15 % в сомкнутых кронах до 35—50 % в сквоз-

ных ($B \leq 0,6$). При сомкнутых кронах суммарная радиация и радиационный баланс уменьшаются в 4—6 раз по сравнению со сквозными.

Для оценки количества энергии, поглощаемой зеленой массой растений, вводят понятие о фотосинтетически активной радиации (ФАР), энергия которой воздействует на процесс фотосинтеза растений (см. табл. 4).

2.3. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей

Большое значение в промышленном и гражданском строительстве, архитектуре и т. д. имеет учет влияния солнечного сияния, получаемого вертикальными и горизонтальными поверхностями зданий и сооружений при различной их ориентации (табл. 2—4 приложения).

В условиях плотной застройки городов происходит многократное отражение солнечной радиации от стен зданий, после которого солнечные лучи уходят в атмосферу ослабленными. В результате отраженная радиация в условиях городской застройки меньше, чем на открытом месте.

Потоки радиации, поступающие на стены зданий, определяются приходом коротковолновой радиации, степенью закрытости небесного свода, отраженной радиацией от соседних вертикальных и горизонтальных поверхностей (табл. 7). Сведения, приведенные в табл. 7, соответствуют условиям реальной облачности.

Таблица 7

Потоки прямой и суммарной радиации, приходящие на различно ориентированные стены свободно стоящего здания [МДж/(м²·мес)]

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Суммарная радиация												
С	56	101	193	160	218	250	233	193	109	62	36	31
СВ	56	107	209	214	293	326	302	249	133	69	36	31
В	65	146	280	302	371	398	380	330	196	100	54	37
ЮВ	100	222	362	374	396	422	402	371	259	153	94	65
Ю	122	273	402	380	390	374	371	371	218	175	121	72
Прямая радиация												
С	0	0	0	3	25	48	37	9	0	0	0	0
СВ	0	3	19	54	100	127	109	65	24	6	0	0
В	9	45	87	142	181	196	181	151	91	37	15	9
ЮВ	44	121	168	214	206	220	202	187	150	90	57	34
Ю	62	171	206	223	184	172	115	187	175	115	84	40

Суммарная радиация, поступающая на стены зданий, включает в себя прямую радиацию от солнца, рассеянную — от облаков и

неба, отраженную — от участков земной поверхности, примыкающих к зданиям. При этом допускается изотропность распределения рассеянной и отраженной радиации. Кроме того, радиация, отраженная от участков земной поверхности, примыкающих к зданию, для теплого периода года рассчитывается на среднее значение альбедо (20 %), а в период со снежным покровом принимается альбедо, измеренное на метеоплощадке с учетом поправки на влияние городских условий. Суммы радиации для стен юго-западной, западной и северо-западной ориентации можно принять приблизительно равными суммам радиации для стен, ориентированных на юго-восток, восток и северо-восток. Однако в действительности в теплый период года суммы радиации для стен, обращенных к юго-западу, западу и северо-западу, будут несколько меньше, чем для стен противоположных румбов. В холодный период, наоборот, суммы радиации для стен юго-западных, западных и северо-западных румбов будут немного больше, чем для противоположно направленных стен. Это определяется соотношением дополуденных и послеполуденных сумм прямой радиации, поступающих на горизонтальную поверхность.

Прямую и суммарную радиацию можно определить с помощью коэффициентов пересчета средних сумм прямой K_s и суммарной радиации K_Q с горизонтальной поверхности на вертикальную (табл. 8, 9). Коэффициенты K_s и K_Q могут быть использованы для пересчета средних многолетних и месячных сумм прямой и суммарной радиации. Исключение составляют коэффициенты для стен южной ориентации, которые можно применять как к многолетним, так и к ежегодным данным. В зимние месяцы K_Q нельзя определить надежно для северных и северо-восточных стен, а также для южных и юго-восточных.

В условиях городской застройки территория, прилегающая к зданию, может затеняться соседними постройками. Это важный фактор, его учитывают в градостроительной практике, так как затенение снижает поступающую на стены радиацию. Площадь затенения прилегающей к зданию территории определяют по конкретным параметрам зданий. Так, в качестве «типичного», харак-

Таблица 8

Коэффициент K_s для пересчета средних сумм прямой солнечной радиации с горизонтальной поверхности на вертикальную

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ю	4,73	2,64	1,52	0,86	0,53	0,41	0,45	0,70	1,20	2,07	3,88	5,64
ЮВ	3,28	2,87	1,22	0,85	0,60	0,53	0,55	0,70	1,04	1,64	2,68	3,94
ЮЗ	3,48	2,07	1,27	0,79	0,56	0,49	0,51	0,69	1,02	1,57	2,77	4,13
В	0,71	0,71	0,63	0,57	0,53	0,51	0,51	0,54	0,63	0,67	0,73	0,93
З	0,89	0,90	0,63	0,51	0,45	0,45	0,46	0,49	0,57	0,65	0,73	0,93
СВ	0,01	0,06	0,14	0,21	0,28	0,30	0,29	0,25	0,16	0,09	0,02	0,01
СЗ	0,02	0,06	0,15	0,20	0,24	0,27	0,25	0,22	0,16	0,08	0,02	0,01
С				0,02	0,07	0,12	0,09	0,04				

Таблица 9

Коэффициент K_Q для пересчета средних сумм суммарной солнечной радиации с горизонтальной поверхности на вертикальную

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ю			1,04	0,70	0,52	0,44	0,48	0,62	0,89	1,18		
ЮВ			0,88	0,69	0,58	0,53	0,55	0,63	0,80			
В	0,56	0,57	0,55	0,55	0,51	0,51	0,51	0,52	0,56	0,56	0,58	0,57
СВ			0,32	0,35	0,37	0,38	0,35	0,35	0,35			
С			0,25	0,25	0,27	0,27	0,25	0,31				

терного для новых микрорайонов, принимается здание с параметрами: длина $l=100$ м, высота $H=20$ м, ширина $b=10$ м. При плотности застройки 20 % на 1 км^2 площади разместится 200 «типичных» зданий. Площадь тени, создаваемая всеми этими зданиями, будет меняться в зависимости от высоты и азимута солнца (табл. 10 и 11). Площадь тени от типичного здания при высоте солнца 15° условно принята за единицу.

Таблица 10

Площадь тени в зависимости от высоты солнца

Высота, град	15	30	45	60	75	90
Площадь, усл. ед.	1,0	0,65	0,45	0,35	0,27	0,20

Таблица 11

Площадь тени в полдень 15-го числа каждого месяца при максимальной высоте солнца

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Полуденная высота солнца, град.	13,7	21,8	32,7	44,6	53,7	58,2	56,5	49,1	38,0	26,5	16,5	11,6
Площадь тени, усл. ед.	1,0	0,84	0,61	0,46	0,39	0,34	0,37	0,42	0,54	0,73	0,97	1,0

В табл. 11 при наименьших высотах солнца в январе и декабре площадь тени условно принималась равной единице. В июне при наибольшей продолжительности дня и наибольшей высоте солнца площадь тени минимальная: 0,34 усл. ед.

Большой практический интерес представляет количество солнечной радиации, проникающей внутрь помещений. При определении количества радиации, попадающей в помещение через застекленные окна, считают, что одинарное стекло пропускает около половины солнечной радиации, падающей на стены, а двойное — лишь третью часть.

В решении ряда практических вопросов необходим учет количества радиации, поступающей на наклонные поверхности (табл. 5—8 приложения).

2.4. Естественная освещенность

Естественная освещенность различным образом ориентированных поверхностей характеризует световой режим местности. Сведения о световом режиме необходимы для многих отраслей народного хозяйства, особенно нужны они в строительстве и сельском хозяйстве.

Освещенностью какой-либо поверхности называется плотность падающего на нее светового потока. За единицу освещенности принят люкс (лк) — освещенность, создаваемая источником света силой в одну международную свечу на плоскости, удаленной от этого источника на расстояние в 1 м и расположенной перпендикулярно к лучам.

Световой режим местности складывается под влиянием солнечной радиации (высота солнца над горизонтом, его азимут), облачности (количество и форма облаков, их высота над поверхностью земли, расположение на небосводе), прозрачности атмосферы, альбедо и ориентации подстилающей поверхности. В связи с тем что количество естественной освещенности под влиянием этих факторов часто и резко изменяется, характеристики светового режима местности рассчитываются косвенными методами. В данном случае при расчетах освещенности использовался метод, предложенный в ГГО. Этот метод позволяет получить данные об естественной освещенности с точностью, достаточной для народнохозяйственных организаций, при высотах солнца более 7° . Данные об освещенности горизонтальной поверхности получены путем пересчета значений солнечной радиации в освещенность, т. е. путем умножения значений суммарной и рассеянной радиации на световые эквиваленты.

Принято выделять освещенность, создаваемую прямой и рассеянной радиацией, а также суммарной. Суммарная E_Q и рассеянная E_D освещенность горизонтальной поверхности в районе Уфы имеют хорошо выраженный суточный ход с максимумом около полудня и двумя минимумами около восхода и захода солнца (рис. 4). Наблюдается ярко выраженная зависимость освещенности от высоты солнца. С увеличением высоты солнца возрастает и освещенность. При наибольшей высоте солнца в полдень освещенность также максимальна.

Значения суммарной и рассеянной освещенности резко увеличиваются с января по май, а с августа по ноябрь уменьшаются (табл. 12). Наиболее темными месяцами в году являются ноябрь—январь. Наибольшие средние многолетние значения освещенности приходятся на май—июль (в срок 12 ч 30 мин). Чаще всего наибольшие значения освещенности наблюдаются при одновремен-

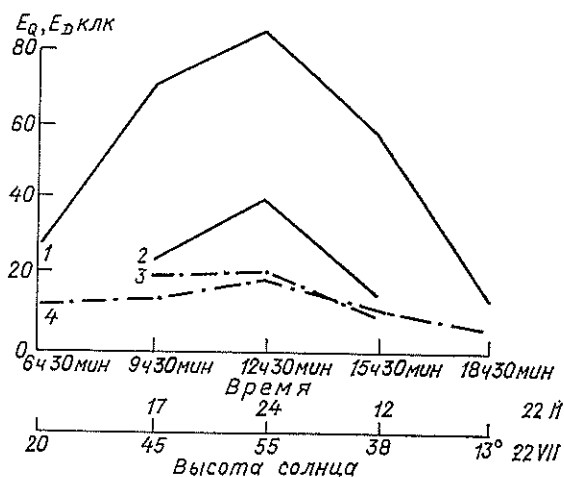


Рис. 4. Суточный ход суммарной E_Q (1 и 2) и рассеянной E_D (3, 4) освещенности горизонтальной поверхности в феврале (2, 3) и июле (1, 4).

ном наличии солнца и кучевых облаков. Абсолютный максимум суммарной освещенности (118,6 клк) за 1966—1975 гг. был измерен в июле 1970 г.

В течение года освещенность больше в дополуденные сроки, что объясняется развитием после полудня кучевой облачности, уменьшением прозрачности атмосферы, а следовательно, и уменьшением прихода прямой солнечной радиации, не скомпенсированной увеличением рассеянной радиации.

В некоторые годы средняя месячная суммарная освещенность может значительно отклоняться от средних многолетних значений. Так, в июле в срок 12 ч 30 мин суммарная освещенность изменяется от 42,7 до 75,9 клк. Следует отметить, что изменчивость

Таблица 12

Освещенность горизонтальной поверхности по месяцам и срокам (клк)

Месяц	6 ч 30 мин		9 ч 30 мин		12 ч 30 мин		15 ч 30 мин		18 ч 30 мин	
	E_Q	E_D	E_Q	E_D	E_Q	E_D	E_Q	E_D	E_Q	E_D
I					14,9	11,5				
II			15,7	12,4	29,1	19,7	10,0	7,9		
III			31,4	21,3	44,4	27,8	22,0	14,6		
IV	10,6	7,7	42,2	21,2	50,2	24,0	29,2	16,6		
V	21,1	11,1	54,2	22,3	61,2	24,2	37,7	18,4		
VI	25,6	13,3	58,3	23,7	62,1	27,8	42,3	19,6		
VII	21,1	12,0	54,5	22,8	62,6	25,3	40,5	18,6	7,3	5,5
VIII	14,2	9,2	46,0	20,7	56,2	24,4	34,2	17,3	11,5	7,8
IX	5,7	4,7	31,4	17,1	38,7	20,6	20,2	12,5	10,3	7,0
X			16,1	10,8	21,0	13,5	6,4	4,7	4,9	4,0
XI			8,4	7,1	12,7	10,1				
XII					10,2	8,4				

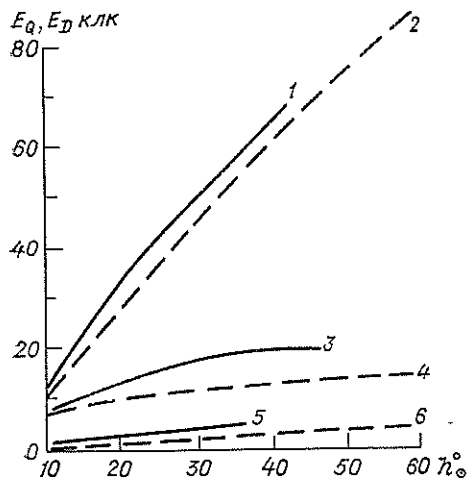


Рис. 5. Зависимость освещенности E_Q и E_D при ясном (1, 2, 3, 4) и пасмурном (5, 6) небе от состояния деятельной поверхности.

Снег: 1) и 3) — E_Q и E_D ; 5) $E_Q = E_D$.
Трава: 2) и 4) E_Q и E_D ; 6) $E_Q = E_D$.

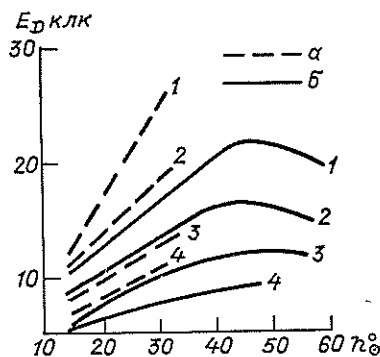


Рис. 6. Зависимость освещенности E_Q (а) и E_D (б) от прозрачности атмосферы и состояния деятельной поверхности.

Трава: 1) $p=0,61...0,67$; 2) $p=0,68...0,73$.
Снег: 3) $p=0,74...0,79$; 4) $p=0,80...0,82$.

значений суммарной освещенности наибольшая в течение всего года именно в срок 12 ч 30 мин.

Коэффициент вариации суммарной освещенности горизонтальной поверхности составляет 8—23 %, рассеянной освещенности 7—21 %. В феврале—марте изменчивость суммарной освещенности уменьшается и не превышает 14 %, рассеянной освещенности 13 % (табл. 9 приложения).

Освещенность горизонтальной поверхности зависит от характера деятельной поверхности и состояния неба. Суммарная освещенность больше при ясном небе, чем при пасмурном (рис. 5). Если поверхность земли покрыта снегом, то освещенность увеличивается. При ясном небе разность между значениями суммарной освещенности при снежном покрове и без него равна в среднем 3,9 клк. При пасмурном небе такая разность больше (7,6 клк).

Как отмечалось, суммарная освещенность складывается из освещенности прямыми лучами солнца и рассеянной освещенности. Вклад рассеянной освещенности в суммарную в течение суток неодинаков (табл. 13). В утренние и вечерние часы он больше, чем в дневные, и суммарная освещенность более чем на 50 % состоит из рассеянной, достигая 81—83 %. В течение года вклад рассеянной освещенности в суммарную больше в зимние и осенние месяцы, составляя в среднем 68 %, и уменьшается в летнее время в среднем до 52 %. При сплошной облачности нижнего и среднего ярусов, когда солнце не видно совсем или оно слабо просвечивает сквозь облака, суммарная освещенность равна рассеянной (рис. 5).

Таблица 13

Доля (%) рассеянной освещенности горизонтальной поверхности

Время, ч мин		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6	30				73	53	52	57	65	82			
9	30		79	68	50	41	41	42	45	54	67	85	
12	30	77	68	63	48	40	45	40	43	53	64	80	82
15	30		79	66	57	49	46	46	51	62	73		
18	30					75	68	68	82				

Рассеянная освещенность зависит от прозрачности атмосферы. Чем больше прозрачность атмосферы, тем меньше рассеянная освещенность и наоборот. Если прозрачность атмосферы p (рис. 6) одинакова, то при снежном покрове рассеянная освещенность больше, чем без него.

3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Климат любой местности обусловлен ее географическим положением, которое определяет основные климатообразующие факторы: солнечную радиацию, циркуляцию атмосферы и характер подстилающей поверхности. Город Уфа расположен в центре Евразийского континента, в Южном Предуралье, и поэтому на его климат оказывает влияние как суша, так и Атлантический океан.

По классификации Б. П. Алисова, Уфа относится к умеренной климатической зоне с атлантико-континентальным климатом. Континентальность климата составляет 55 % [по формуле Ценкера

$$K = \frac{6}{5} \left(\frac{A}{\varphi} - 20 \right) \cdot 100,$$

где A — годовая амплитуда температуры, φ — ширина места]. Климат достаточно влажный, лето теплое, зима умеренно суровая. Большую роль в формировании климата Уфы зимой играет сибирский антициклон, а также циклоническая деятельность на арктическом фронте. Осенью и в первую половину зимы отмечается активность атлантических циклонов. Резкие изменения в состоянии погоды обычно обуславливаются вторжениями арктических масс воздуха в тылу циклонических серий. Нередко на погоду Уфы оказывают влияние южные циклоны, перемещающиеся со Средиземного, Черного и Каспийского морей, а также «ныряющие» циклоны — с северо-западных районов Европейской части СССР.

Как видно из табл. 14, в среднем за год в Уфе бывает 177 дней с антициклонами и гребнями, 145 дней — с циклонами и ложбинами, 44 дня — с малоградиентными барическими образованиями. С августа по май повторяемость антициклонических форм циркуляции больше, чем циклонических (рис. 7). Причем с ноября по апрель разница составляет 10—26 %. В мае, августе и сентябре преобладание антициклонической циркуляции равно 4—5 %. В июне—июле повторяемость циклонической формы циркуляции больше, чем антициклонической, на 12—21 %. В синоптическом

Таблица 14

Повторяемость (число случаев) барических образований над центральными районами Башкирии в отдельные сезоны

Барическое образование	Зима		Весна		Лето		Осень		Год	
	всего	среднее	всего	среднее	всего	среднее	всего	среднее	всего	среднее
Антициклон	81	8	92	9	74	7	91	9	338	34
Гребень	428	43	368	37	251	25	383	38	1430	143
Малоградиентные барические образования	68	7	107	11	176	18	85	8	436	44
Циклон	54	5	65	6	86	9	53	5	258	25
Ложбина	271	27	283	29	333	33	293	30	1190	119

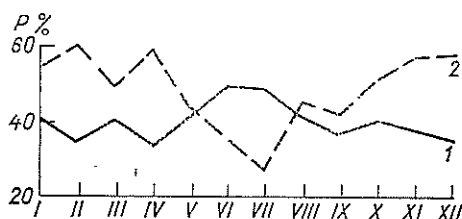


Рис. 7. Повторяемость P циклонической (1) и антициклонической (2) циркуляций в отдельные месяцы

каталоге Л. А. Вительса Уфа относится к седьмому району, для которого характерно преобладание антициклонической циркуляции во все месяцы года (табл. 15).

Согласно табл. 16, в Уфе наблюдается преобладание антициклонической циркуляции над циклонической в большинстве месяцев и в целом за год, однако с мая по сентябрь чаще устанавливается антициклоническая погода.

Таблица 15

Среднее число дней с антициклонической циркуляцией (по Л. А. Вительсу)

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Число дней	18,5	18,8	19,5	18,3	19,0	16,6	16,0	19,5	21,1	21,2	21,5	20,3	2303

Таблица 16

Среднее число дней с антициклонической и циклонической циркуляцией

Циркуляция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Антициклоническая	16,3	16,9	14,9	17,5	13,6	10,7	8,3	13,5	14,9	15,6	16,9	17,7	176,8
Циклоническая	12,4	9,7	12,9	9,9	12,5	14,5	14,8	12,6	10,8	13,2	11,1	10,4	144,8

Барические образования, приходящие в районы Южного Урала, различаются по траекториям своего движения. Наибольшую повторяемость в течение года (до 6—11 дней в месяц) имеют западные циклоны. Циклоны северо-западного направления отмечаются в течение 3—7 дней в месяц. В мае—июне их всего на 2—3 случая меньше, чем циклонов западного направления, а в октябре—ноябре повторяемость тех и других одинакова (8—9 дней). В зимний сезон количество северо-западных и юго-западных циклонических вхождений также одинаково. Зимой бывает примерно три случая выхода южных циклонов. Перемещение циклонов с севера отмечалось лишь в отдельные годы рассматриваемого десятилетия, повторяемость их составляет не более 3—5 дней. Антициклоны восточ-

ного и юго-восточного направлений (сибирский антициклон) проходят преимущественно в декабре—апреле (до 12 дней в месяц). С февраля по апрель начинают активизироваться антициклоны и гребни, перемещающиеся с запада и северо-запада (до 5 дней), а с мая по ноябрь, когда сибирский антициклон разрушается, повторяемость их наибольшая (до 6 дней).

С некоторыми атмосферными процессами связаны опасные явления погоды. Так, резкие похолодания происходят при ультраполярных вторжениях воздушных масс в тылу глубоких циклонов. Сильные морозы также могут наблюдаться и при установлении гребня сибирского антициклона, когда над районами Южного Урала образуется самостоятельное ядро высокого давления. При длительном его стационарировании в ночные часы происходит радиационное выхолаживание и минимальные температуры воздуха могут понижаться до $-40... -50^{\circ}\text{C}$. На работу многих предприятий и транспорта города неблагоприятное воздействие оказывают сильные метели. Они возникают при движении циклонов с запада на восток, а также при «ныряющих» циклонах, перемещающихся с северо-запада к юго-востоку. Интенсивные метели вызываются также южными циклонами, которые двигаются к северу и северо-востоку из районов Балкан, Средиземного, Черного, Каспийского морей. Наличие отрога сибирского антициклона над Южным Уралом создает большие барические градиенты в предгорьях. Как указывалось, летом в Уфе преобладает циклоническая деятельность, поэтому в летнее время года погода имеет неустойчивый характер: часты дожди, грозы, сопровождающиеся шквалистым усилением ветра, ливни. Сильные ливни наблюдаются в тех случаях, когда у земли над районами Южного Урала располагается многоцентровая депрессия или ложбина, а на высотах — центр циклона с хорошо выраженным очагом холода. Наибольшее количество осадков обычно выпадает у вершин волны на фронте. В осеннее время сильные дожди обложного характера бывают связаны с выходом южных циклонов, а также при смещении вдоль направленной широтно фронтальной зоны через северные районы БАССР серии циклонов с запада на восток.

3.1. Атмосферное давление

Особенности годового хода атмосферного давления связаны с условиями циркуляции атмосферы, преобладающими над этим районом.

Среднее годовое давление воздуха в городе на высоте 106 м над ур. м. (метеостанция Уфа-Дёма) составляет 1005,4 гПа (за период наблюдений с 1960 по 1979 г.). В годовом ходе среднего месячного давления (рис. 8) наибольшее значение отмечается зимой (1010,8 гПа — февраль), когда особенно велико влияние сибирского антициклона, наиболее низкое — летом (997,8 гПа —

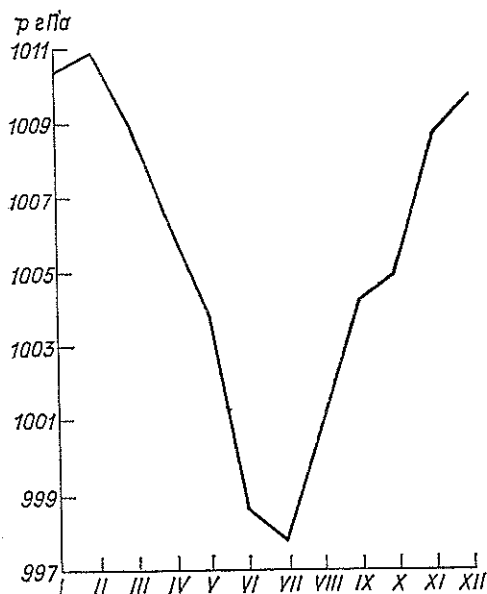


Рис. 8. Годовой ход атмосферного давления на уровне станции.

июль). Максимальное среднее месячное давление также отмечается зимой (1026,1 гПа—январь 1969 г., 1026,0 гПа—декабрь 1966 г.), а минимальное наблюдалось летом (993,8 гПа—июль 1973 г., 994,2 гПа—июнь 1978 г.). К этим же сезонам приурочены наибольшая и наименьшая амплитуды атмосферного давления, соответственно 25—30 и 8—9 гПа.

Самое высокое давление (1050,7 гПа) за 1960—1979 гг. в городе было зарегистрировано в январе 1969 г., а самое низкое (960,1 гПа) в январе 1975 г. (табл. 17).

Таблица 17

Атмосферное давление p (гПа) на уровне станции и p' (гПа) на уровне моря

Месяц	Средние значения					Экстремальные значения				$\bar{p}'$
	$\bar{p}$	$\bar{p}_{\text{наиб.}}$	Год	$\bar{p}_{\text{наим.}}$	Год	$p_{\text{наиб.}}$	Год	$p_{\text{наим.}}$	Год	
I	1010,3	1026,1	1969	996,2	1964	1050,7	1969	960,1	1975	1024,3
II	1010,8	1024,6	1969	1001,7	1966	1042,5	1969	966,4	1973	1024,7
III	1008,9	1022,7	1976	997,5	1963	1041,6	1970	965,1	1968	1022,3
IV	1006,3	1012,9	1963	999,9	1961	1036,0	1966	971,0	1974	1019,2
V	1004,0	1009,7	1979	999,0	1969	1023,9	1967	980,3	1974	1016,4
VI	998,6	1003,2	1975	994,2	1978	1015,9	1975	980,5	1977	1010,9
VII	997,8	1002,2	1972	993,8	1973	1014,2	1971	978,6	1973	1009,9
VIII	1001,1	1007,1	1972	997,8	1970	1018,9	1978	980,9	1977	1013,5
IX	1004,2	1009,0	1971	999,4	1973	1025,4	1962	975,3	1962	1016,8
X	1004,9	1012,2	1961	997,1	1969	1034,2	1964	966,7	1971	1017,9
XI	1008,5	1020,0	1962	997,9	1964	1041,9	1979	963,6	1970	1021,8
XII	1009,6	1026,0	1966	1000,1	1978	1043,1	1966	969,9	1977	1023,2
Год	1005,4	1008,3	1974	1002,8	1978	1050,7	1969	960,1	1975	1018,4

3.2. Ветер

Ветровой режим приземного слоя в районе Уфы в значительной степени зависит от рельефа местности. Вблизи города происходит слияние трех крупных рек — Белой, Уфы и Дёмы. Их долины ори-

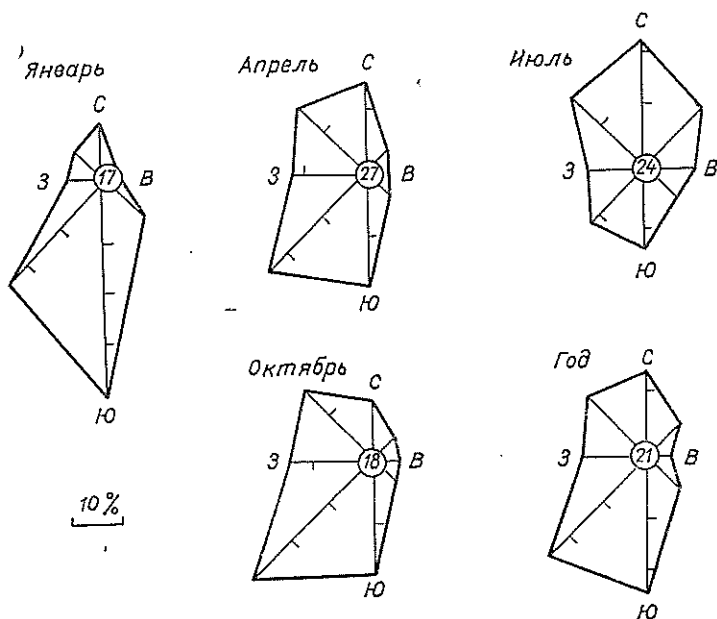


Рис. 9. Повторяемость направлений ветра и штилей (цифра в центре кружка).

ентированы с юго-востока на северо-запад и с юго-запада на северо-восток. Поэтому здесь в течение всего года наиболее ярко выражены ветры северных и южных направлений (рис. 9). Повторяемость южных и юго-западных ветров составляет 14—44 %, а северных и северо-западных 6—22 %. В среднем за год ветры южного и юго-западного направлений отмечаются в 24—25 % случаев, северный и северо-западный ветры имеют одинаковую повторяемость (14 %). Наиболее отчетливо преобладание южных и юго-западных ветров выражено в зимние месяцы. Так, в декабре и январе повторяемость южных ветров составляет 44 %, а юго-западных 26—28 % (табл. 18). Очень редко (до 4 %) зимой наблюдаются восточные и северо-восточные ветры.

Летом преобладают северные (17—22 %) и северо-западные ветры (17—18 %). Южные и юго-западные выражены гораздо слабее, чем зимой, их повторяемость составляет соответственно 13—14 и 12—21 %.

Средняя годовая скорость ветра в Уфе равна 3,3 м/с, преобладают слабые ветры (табл. 19). В летние месяцы отмечается уменьшение скорости ветра, для августа характерна минимальная средняя месячная скорость (2,5 м/с). Холодный период является наиболее ветреным, когда скорости ветра находятся в пределах 3,4—3,7 м/с. Изменчивость средней скорости в многолетнем разрезе относительно невелика (табл. 20). Максимальная скорость ветра как месячная, так и годовая, изменяется в довольно широких

Таблица 18

Повторяемость (%) различных направлений ветра и штилей

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	9	1	1	8	44	26	5	6	17
II	12	2	2	7	35	31	3	8	17
III	14	4	1	5	29	30	7	10	18
IV	16	4	2	4	20	25	12	17	27
V	18	11	4	7	14	22	10	14	18
VI	17	9	6	7	14	18	12	17	19
VII	22	14	7	6	13	12	8	18	24
VIII	18	8	4	8	14	21	10	17	31
IX	9	6	2	3	18	34	12	16	24
X	9	3	2	4	20	31	14	17	18
XI	13	2	1	3	24	30	10	17	23
XII	8	1	0	5	44	28	5	9	17
Год	14	5	3	6	24	26	9	14	21

Таблица 19

Средняя месячная и годовая скорость ветра

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость ветра, м/с	3,4	3,5	3,5	3,3	3,6	3,1	2,6	2,5	3,0	3,7	3,6	3,6	3,3

Примечание. Высота флюгера 11 м.

Таблица 20

Отклонение средней скорости ветра $\Delta \bar{v}$ (м/с)

Отклонение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$\Delta \bar{v}$	1,0	1,7	1,0	1,0	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,4	0,7	1,1	0,7
$\Delta \bar{v}_{\text{мин}}$	1,0	1,5	1,0	1,0	0	0	0	0	0	0	1,0	1,0	0,5
$\Delta \bar{v}_{\text{макс}}$	2,4	2,8	2,0	1,6	1,4	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	1,6

пределах. В отдельные месяцы она может достигать значительных пределов. Так, скорость ветра 24 м/с отмечалась в мае 1979 г., в июне 1966 г., в октябре 1968 г., в декабре 1964 г. Сильные ветры иногда обладают разрушительным действием. Максимальная скорость бывает и малой, например, в декабре 1966 г. она равнялась только 6 м/с (табл. 21). Годовой ход средней максимальной скорости ветра примерно повторяет годовой ход средней скорости.

Резкое кратковременное усиление ветра называют порывом. Порывистость ветра отчетливо выражена в холодных воздушных массах с неустойчивой стратификацией. Она также наблюдается при прохождении атмосферных фронтов, особенно холодных. Наи-

Таблица 21
Максимальная скорость ветра v (м/с)

Скорость	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$v_{\text{наиб.}}$	18	24	20	20	24	24	22	14	20	24	20	24	24
$\bar{v}$	14,1	16,0	13,5	12,7	14,3	12,0	10,6	9,9	12,1	14,3	12,9	15,3	13,1
$v_{\text{наим.}}$	7	10	8	9	10	7	7	7	8	9	9	6	6

большая скорость ветра при порывах (40 м/с) в Уфе зафиксирована в июне 1966 г. (табл. 22). Наименьшая порывистость ветра отмечается в летние месяцы, главным образом в августе.

Таблица 22
Максимальная скорость ветра при порывах v (м/с)

Скорость при порывах	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$v_{\text{наиб.}}$	22	26	23	23	24	40	24	14	24	34	24	24	40
$\bar{v}$	16	18	16	16	18	17	15	12	14	17	16	15	16
$v_{\text{наим.}}$	7	12	10	9	12	12	8	9	10	10	9	10	7

Ежегодно в среднем отмечается 7 дней с сильным ветром (табл. 23). В период с мая по октябрь сильный ветер обычно не наблюдается. Иногда число дней с сильным ветром увеличивается до 20 за год (1968 и 1970 гг.), а в 1962 г. с сильным ветром был всего лишь один день. Повторяемость скоростей ветра по градациям представлена в табл. 24. Наибольшая повторяемость характерна для градации 1,6—3,5 м/с (34,4 %). Скорость ветра менее 7,5 м/с наблюдается в 93,3 %. По данным ежечасных наблюдений были сделаны выборки непрерывной продолжительности ветра со скоростью 8 м/с и более (табл. 25).

Таблица 23
Число дней n с сильным ветром (15 м/с и более)

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$n_{\text{наиб.}}$	5	7	5	5	2	2	1	3	1	5	2	8	20 (1968, 1970)
$\bar{n}$	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7

Таблица 24
Повторяемость различных скоростей ветра по градациям

Скорость ветра, м/с . .	0—1,5	1,6—3,5	3,6—5,5	5,6—7,5	7,6—9,5
Повторяемость, % . .	27,1	34,4	20,7	11,1	4,0
Скорость ветра, м/с . .	9,6—11,5	11,6—13,5	13,6—15,5	15,6—17,5	17,6—20,5
Повторяемость, % . .	1,7	0,6	0,1	0,2	0,1

Таблица 25

Средняя и наибольшая непрерывная продолжительность τ (ч) ветра скоростью 8 м/с и более

Продолжи- тельность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$\bar{\tau}$	2,6	3,4	2,8	1,0	2,5	1,0	2,0	2,0	3,0	5,2	2,9	2,5	2,6
$\tau_{\text{наиб.}}$	10	21	16	1	7	1	3	2	5	12	10	13	21

Следовательно, наряду с отмеченным ранее общим уменьшением скорости ветра, в теплый период года также уменьшается непрерывная средняя продолжительность ветра скоростью 8 м/с и более. Максимальная средняя непрерывная продолжительность ветра скоростью 8 м/с и более отмечалась в октябре (5,2 ч), минимальная — в июне и апреле (1,0 ч). Максимум наибольшей непрерывной продолжительности соответствует холодному периоду года (сентябрь—март), а минимум — тепловому периоду.

Значительный интерес представляют данные о сильных ветрах (25 м/с), так как эти ветры наносят материальный ущерб народному хозяйству. В холодное полугодие при наличии снега сильные ветры сопровождаются метелями. В районе Уфы сильные ветры возникают преимущественно в тех случаях, когда направление ветрового потока совпадает с направлением долин рек Белой, Уфы и Дёмы.

4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

4.1. Температура воздуха

Термический режим воздуха обуславливается в основном радиационным балансом местности и адвекцией тепла и холода. Характеристика температурных условий Уфы составлена по данным о средних месячных и средних суточных температурах воздуха станции Уфа-Дёма, расположенной в 8 км к юго-западу от города. Рассмотрен период наблюдений с 1942 по 1979 г.

Самым холодным месяцем в Уфе является январь. Средняя месячная температура его $-14,6^{\circ}\text{C}$ (табл. 10 приложения). Средняя месячная температура февраля на $1,1^{\circ}\text{C}$ выше январской главным образом за счет дневных температур. Средняя годовая температура воздуха в районе города составит $2,5^{\circ}\text{C}$. Изменчивость температуры воздуха в зимние месяцы велика (табл. 26). Наибольшие положительные отклонения от нормы ($13,8^{\circ}\text{C}$) наблюдались в январе 1969 г., наибольшие отрицательные отклонения ($-7,4^{\circ}\text{C}$) зарегистрированы в апреле 1975 г.

Таблица 26

Возможные отклонения средних месячных температур воздуха ($^{\circ}\text{C}$)
от средних многолетних

Месяц	$\pm\Delta\bar{t}$	$\Delta t_{\text{макс}}$	$\Delta t_{\text{мин}}$	Месяц	$\pm\Delta\bar{t}$	$\Delta t_{\text{макс}}$	$\Delta t_{\text{мин}}$
I	3,6	13,8	-6,7	VII	1,3	2,8	-3,5
II	2,5	9,3	-6,8	VIII	1,3	2,5	-4,1
III	2,6	4,3	-5,6	IX	1,5	4,4	-5,6
IV	2,4	3,3	-7,4	X	1,5	6,9	-4,7
V	1,9	5,0	-6,5	XI	2,1	4,9	-6,0
VI	1,4	4,3	-4,6	XII	3,3	6,5	-6,2

Несмотря на значительный рост интенсивности солнечной радиации в феврале, подъему температуры воздуха в конце зимы — начале весны препятствуют наличие снежного покрова, затраты тепла на его таяние, а также частная адвекция холодных масс воздуха. После схода снежного покрова рост температуры весной происходит довольно интенсивно, быстрее, чем падение ее осенью, когда океан теплее и зональный перенос развит сильнее. Это, по-видимому, объясняет и почти ежегодный возврат тепла осенью, так называемое «бабье лето».

В апреле температура воздуха становится положительной ($8,2^{\circ}\text{C}$). В последующие месяцы температура продолжает повышаться и в июле ее среднее месячное значение достигает 19°C . С августа температура начинает понижаться и в ноябре становится отрицательной ($-5,6^{\circ}\text{C}$).

В суточном ходе наиболее интенсивный рост температуры воздуха обычно наблюдается до 12 ч (табл. 11 приложения), после

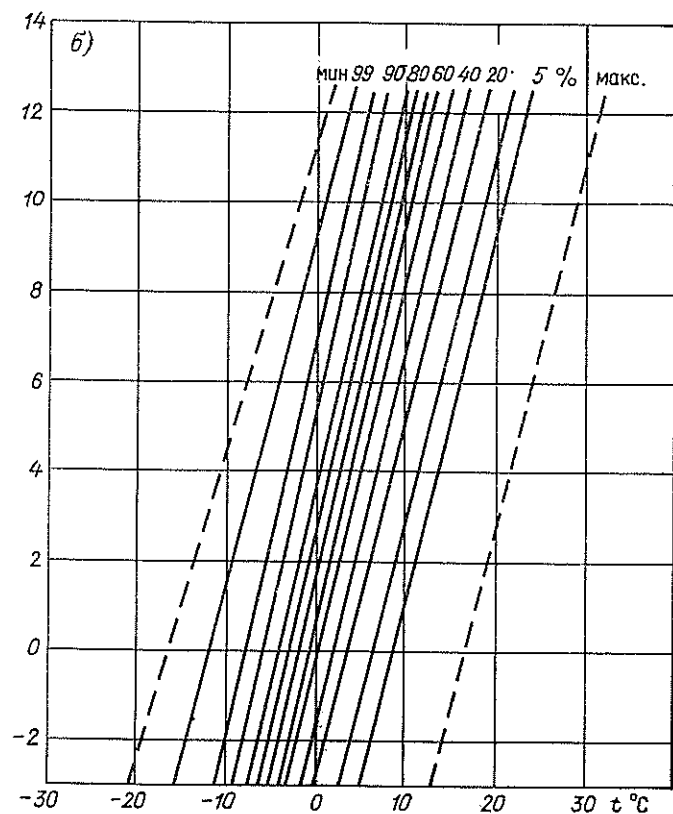
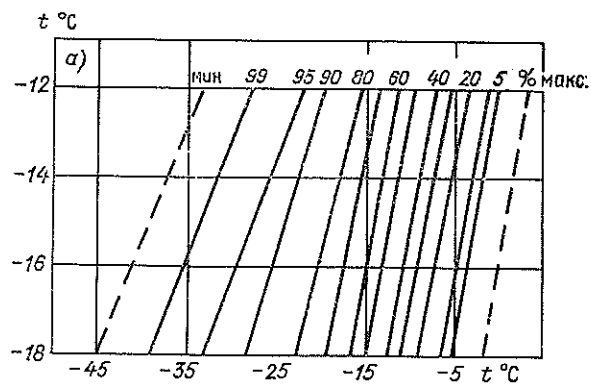
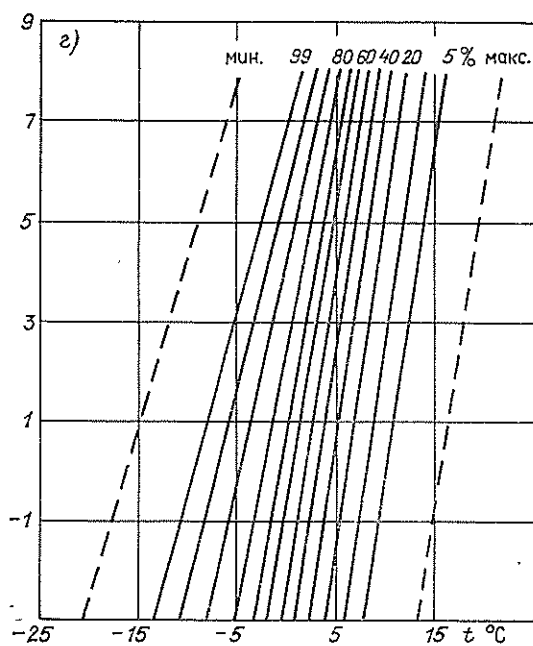
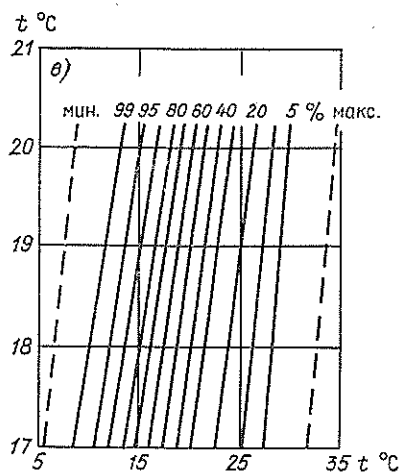


Рис. 10. Номограммы для расчета средней суточной темпера-
а — зима; б — весна;



туры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) различной обеспеченности.
 а — лето; б — осень.

полудня она продолжает повышаться, но гораздо медленнее, максимум достигается к 14—15 ч. Низкие температуры обычно наблюдаются в утренние часы: зимой в 5—8 ч, летом в 3—4 ч. Средняя суточная температура воздуха в Уфе колеблется в широких пределах: зимой от -44 до 3°C , летом от 4 до 29°C (табл. 12 приложения). С разной степенью вероятности в течение года она может быть определена по номограммам (рис. 10), если известна средняя температура любого месяца. Так, наиболее часто отмечаются значения, ограниченные линиями 20 и 80 %. Реже 1 раза в 5 лет повторяется средняя суточная температура, находящаяся за пределами этих линий. Следовательно, расчетная номограмма дает представление о возможных средних суточных температурах как в аномально теплые, так и в аномально холодные годы. Для летних месяцев расхождение наблюдаемых значений со значениями, снятыми с номограмм, не превышает 5 %, а в холодное время года и в переходные периоды 8—10 %.

О предельно низкой и высокой температурах, наблюдаемых в городе, можно судить по абсолютной температуре воздуха (табл. 13—16 приложения). Абсолютный максимум температуры ($38,6^{\circ}\text{C}$) был зарегистрирован в июле 1952 г. (табл. 13 приложения). В отдельные годы максимум может наблюдаться в июне. В этом месяце отмечался самый высокий из наименьших макси-

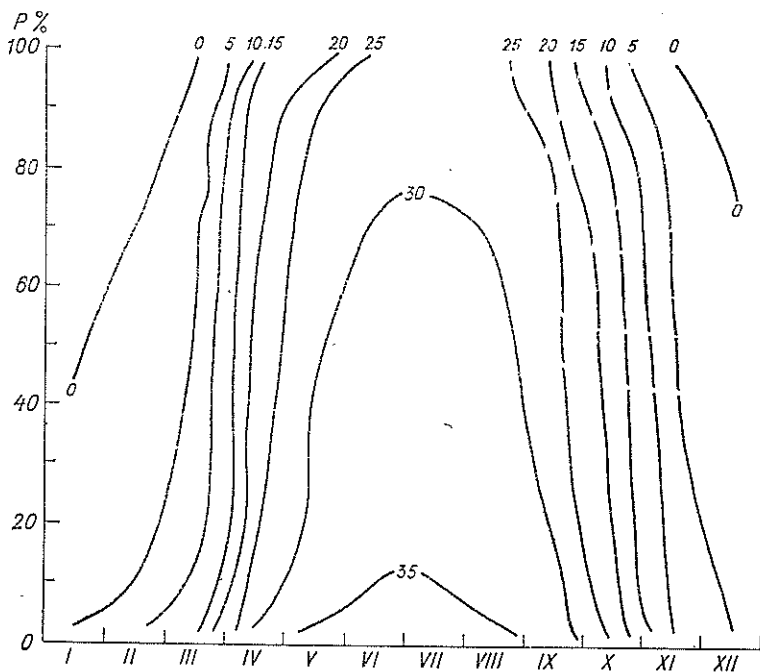


Рис. 11. Обеспеченность P абсолютного максимума температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) выше указанных пределов.

мумов (1959 г.), который составлял $27,2^{\circ}\text{C}$. Средний максимум температуры за период наблюдений также приходится на июнь ($31,8^{\circ}\text{C}$). При абсолютном максимуме 39°C на 93 % обеспечен максимум температуры, равный 30°C , т. е. повторяемость его чуть чаще, чем 9 раз в 10 лет (рис. 11).

Высокая температура воздуха (25°C и выше) наблюдается с апреля по октябрь. На рис. 12 видно, как значительно может изменяться число дней с высокой температурой в отдельные годы и месяцы. Максимальное число дней (25) с температурой 25°C и выше наблюдалось в июле 1942 г., минимальное — в месяцы переходных сезонов. В апреле, мае, августе и сентябре высокие температуры наблюдаются не ежегодно. Обеспеченность их в апреле не превышает 10 %, в сентябре не более 75 %.

В отдельные дни зимних месяцев максимальные температуры повышаются выше 0°C , что обуславливает возникновение оттепелей. В среднем за зиму бывает до 7 оттепелей. От сезона к сезону их число колеблется в широких пределах (табл. 27).

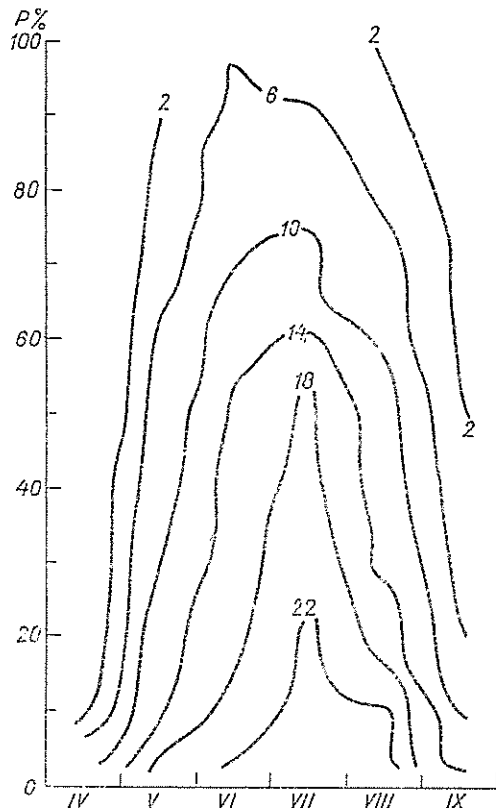


Рис. 12. Обеспеченность P числа дней с высокой температурой воздуха (25°C и более) выше указанных пределов.

Таблица 27

Число дней n с оттепелью

XII		I		II		Зима (декабрь—февраль)					
$\bar{n}$	σ	$\bar{n}$	σ	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{наиб.}}$	Год	$\bar{n}$	σ	$n_{\text{наим.}}$	Год
3,2	3,2	1,2	1,5	2,5	2,8	21	1961-62	6,9	5,2	0	19 -45

Абсолютный минимум температуры воздуха ($-48,5^{\circ}\text{C}$) в городе был отмечен в январе 1979 г. (табл. 15 приложения). Самым холодным месяцем в году является январь. Средний из абсолютных минимумов его равен $-33,9^{\circ}\text{C}$. При абсолютном минимуме

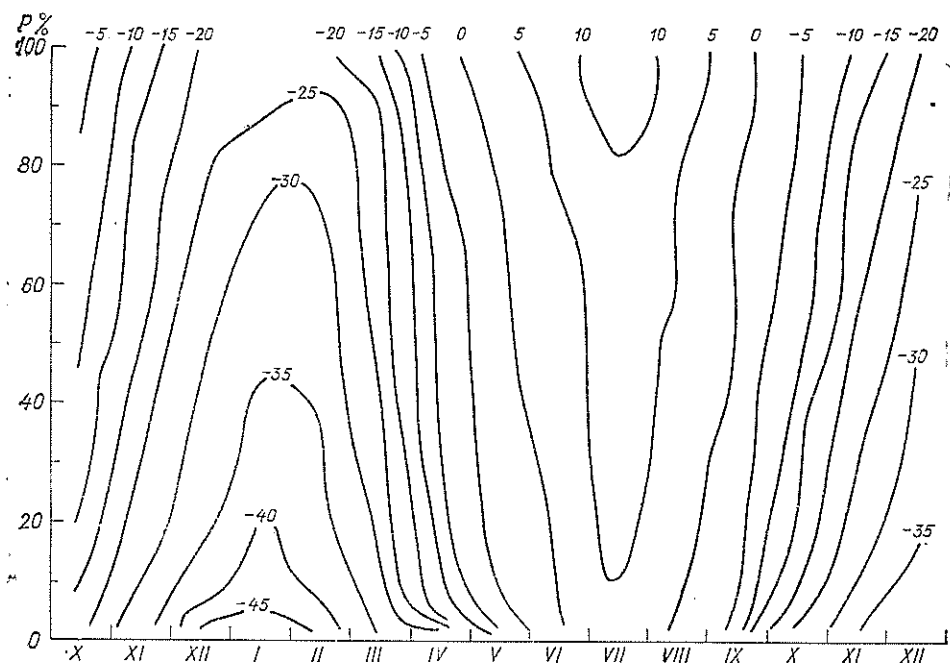


Рис. 13. Обеспеченность P абсолютного минимума температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) ниже указанных пределов.

температуры -48°C в 77 % случаев обеспечен минимум температуры, равный -30°C , в 93 % — равный -25°C (рис. 13). Морозоопасность в зимний сезон можно характеризовать длительностью периодов с низкой температурой (-20°C и ниже). Низкие температуры в городе бывают с ноября по март. Максимальное число дней с низкой температурой воздуха наблюдалось в январе 1969 г. и составляло 31 день. Обеспеченность низких температур воздуха в ноябре составляет не более 51 %, в марте не более 85 % (рис. 14). За весь период наблюдений отмечено несколько случаев низких температур в теплое время года: в апреле и мае длительностью один день — в 1957 г., длительностью в два дня — в 1963 г., в мае длительностью один день — в 1976 и 1977 гг.

В осенние и весенние сезоны при достаточно высоком уровне в отдельные сутки температура может понижаться до 0°C и менее, обуславливая возникновение заморозков. Первые заморозки наблюдаются в третьей декаде сентября (25 сентября). В отдельные годы они могут наступать значительно раньше (10 сентября) или значительно позже (11 октября) средней даты. Такие же большие отклонения наблюдаются и от средней даты последнего заморозка (10 мая). Так, в 1953 г. последний заморозок наблюдался 14 апреля, а в 1958 г. — 3 июня. Крайние даты весенних и осенних заморозков определяются исключительно сильной аномальной для

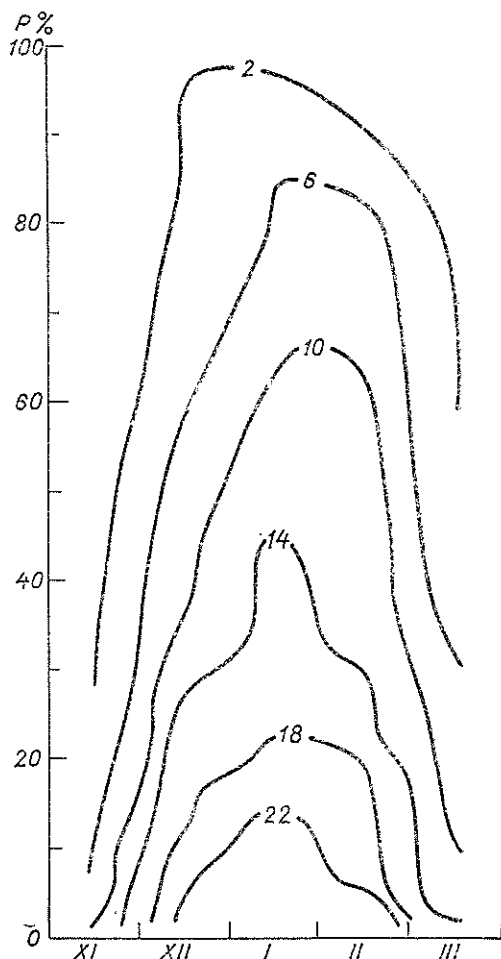


Рис. 14. Обеспеченность P числа дней с низкой температурой воздуха (-20°C и менее) выше указанных пределов.

соответствующего сезона адвекцией холодного воздуха с последующим радиационным выхолаживанием. Поэтому и отклонения крайних дат заморозков от средней могут быть в отдельные годы очень значительны (1—1,5 месяца). В связи с этим особенно важно знать, как часто повторяются ранние осенние и поздние весенние заморозки, которые особенно опасны для сельского хозяйства. В Уфе в последней декаде мая вероятность заморозков интенсивностью до -3°C составляет 11 %, в первой декаде июня 4 %. Вероятность ранних осенних заморозков интенсивностью до -3°C в третьей декаде августа составляет 4 %, в первой декаде сентября 13 % (рис. 15).

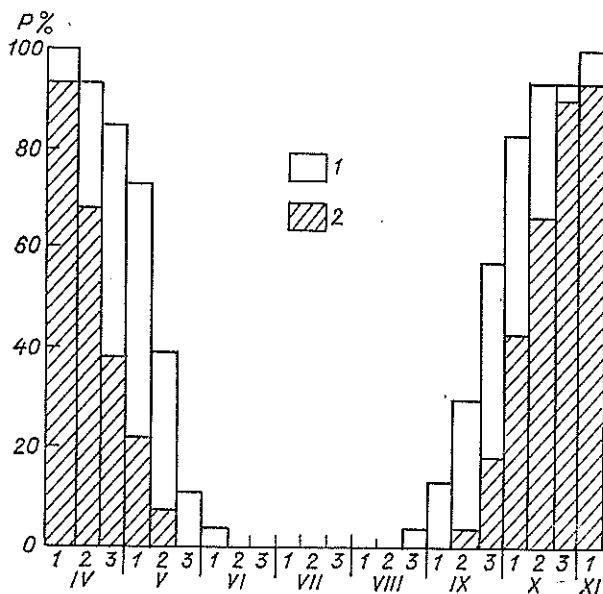


Рис. 15. Вероятность P лет с заморозками различной интенсивности по декадам.
Интенсивность заморозков: 1) 0°C и ниже; 2) -3°C и ниже.

Большие колебания в сроках наступления первого и последнего заморозка обуславливают значительную изменчивость продолжительности беззаморозкового периода. В отдельные годы она может изменяться от 98 до 176 дней при среднем значении, равном 137 дням. Следует отличать беззаморозковый период от периода с температурой выше 0°C . Период с температурой выше 0°C заключен между весенним и осенним устойчивым переходом температуры через 0°C , т. е. в него входят и отдельные дни с отрицательными температурами (до и после устойчивого перехода через 0°C). Этот период по продолжительности всегда больше беззаморозкового периода. В среднем устойчивый переход температуры через 0°C происходит: весной — 6 апреля, осенью — 25 октября. Средняя продолжительность периода с температурой выше 0°C составляет 201 день.

4.2. Температурные различия города (по материалам микросъемок)

Известно, что в пределах крупных городов отдельные районы имеют свои микроклиматические особенности, которые возникают благодаря неровностям рельефа, наличию водных объектов и зон зеленых насаждений, различных типов застройки и т. д.

В 1978 г. сотрудниками Уфимской гидрометеобсерватории были проведены серии микроклиматических съемок в различные сезоны года в основном в южной части города. Синхронные наблюдения проводились за облачностью и атмосферными явлениями. Были выделены четыре типа погоды: ясно, тихо (скорость ветра менее 3 м/с); пасмурно, тихо (скорость ветра менее 3 м/с); ясно, ветер (скорость ветра более 3 м/с); пасмурно, ветер (скорость ветра более 3 м/с). Но для выявления микроклиматических различий при разных типах погод недостаточны экспедиционных исследований в течение только одного года.

Во все сезоны микроклиматические съемки проводились в околополуденные часы (11—14 ч местного времени), а летом также перед восходом солнца или в близкое к этому время (5—8 ч), когда обычно наблюдается минимум температуры воздуха. Зимой съемки выполнялись перед заходом солнца (15—18 ч), когда чаще устанавливается инверсионное распределение температуры воздуха. В табл. 28 и на рис. 16 приводится перечень наблюдательных пунктов и краткая характеристика их местоположения.

Наибольшие различия в температурном режиме внутри самого города и его окрестностей наблюдаются летом при ясной и тихой погоде в утренние часы, к моменту восхода солнца. При такой погоде в летнее утро температура воздуха в городе выше, чем на окраинах, на 1,5—3 °С, а на площади им. Ленина — на 4 °С. В летнее утро при тихой пасмурной погоде температурные различия в городе не превышают 1,5 °С. Широкие площади с асфальтированным покрытием теплее на 1,5—2,0 °С, чем скверы и газоны. Площади города, близкие друг к другу по высотным отметкам, не имеют температурных различий. Отопляющее влияние водоемов, рек, сказывающееся в ночные часы, меняется на обратное в дневные.

Существенное влияние на микроклиматические различия оказывает близость города к водным поверхностям рек Белая и Уфа. Летним утром в ясную тихую погоду у уреза воды теплее на 1,5—2,0 °С, чем на площади города. Совершенно иная картина наблюдается летом в послеполуденные часы при пасмурной ветреной погоде.

Несмотря на значительную разность в высотах, температурные различия между районами города несколько сглаживаются, а по сравнению с районом расположения метеостанции Уфа-Дёма в городе холоднее на 1,5—3,0 °С. Причиной этого прежде всего является различие в высоте. Та же особенность прослеживается в режиме скоростей ветра: наибольшие различия отмечаются между городом и пригородом. Скорости ветра в городе в 1,5—2,0 раза меньше, чем в пригороде. В самом городе в дневные часы летом у водоемов ветер сильнее в 1,2—1,5 раза, чем на открытых площадях.

Таблица 28

Перечень пунктов метеорологических наблюдений,
данные которых использованы для оценки микроклимата Уфы

Номер пункта	Название	Характеристика местоположения
1	Уфа-Дёма, метеостанция	Расположена на ровном открытом месте, на окраине города. Реперная точка, с ней проводились все сравнения. Отсчеты проводились синхронно с временными пунктами наблюдений в 00 и 30 мин намеченного часа
2	Закрытый двор	Основная точка. Находится во дворе в близком окружении деревянных домов высотой 8—10 м по ул. Фрунзе. Наблюдения в 00 и 30 мин намеченного срока
3	Косогор	Крутой склон к р. Белой в районе университета, заросший кустарниками и деревьями. Отсчеты проводились в 00 мин каждого часа.
3а	Небольшая площадка	Пункт расположен во дворе среди каменных строений, высотой 20—30 м. Отсчеты проводились в 30 мин каждого часа
4	Небольшая площадь	Небольшая площадь на холме, вблизи набережной р. Белой. На расстоянии 2 м проходит дорога с интенсивным движением. Отсчеты проводились в 00 мин намеченного срока
4а	Урез р. Белой	Набережная р. Белой, в 15 м от уреза воды. Отсчеты проводились в 30 мин намеченного срока
5	Улица Онежская	Улица, застроенная частными одноэтажными домами с приусадебными участками и садами. Отсчеты проводились в 00 и 30 мин каждого часа
6	Площадь	Площадь с многоэтажными зданиями и газонами. Вблизи автодорога с интенсивным движением. Отсчеты проводились в 00 мин каждого часа
6а	Под кронами деревьев	Защищенное место среди деревьев и кустарников. Отсчеты проводились в 30 мин каждого часа
7	Площадь	Открытая площадь им. В. И. Ленина с асфальтированным покрытием. Отсчеты проводились в 00 мин каждого часа.
7а	Парк	Защищенное место среди деревьев высотой 6—8 м. Наблюдения велись под кронами деревьев. Отсчеты проводились в 30 мин каждого часа
8	Площадь	Пункт наблюдений расположен на площади. Здесь проходит трамвайное кольцо. Подстилающая поверхность — трава. Площадь окружают 5—9-этажные здания. Отсчеты проводились в 00 мин намеченного срока
8а	Парк	Защищенное место на склоне небольшого холма среди деревьев и кустарников. Отсчеты проводились в 30 мин каждого часа
9	Уфа-Чесноковка, метеостанция	Расположена на ровном открытом месте. В 50 м проходит лесополоса с высотой деревьев 8—10 м
10	Площадь	Пункт наблюдений расположен на Советской площади с асфальтированным покрытием. Наблюдения проводились только в июне
11	Уфа-Черниковск, метеостанция	Расположена на ровном открытом месте

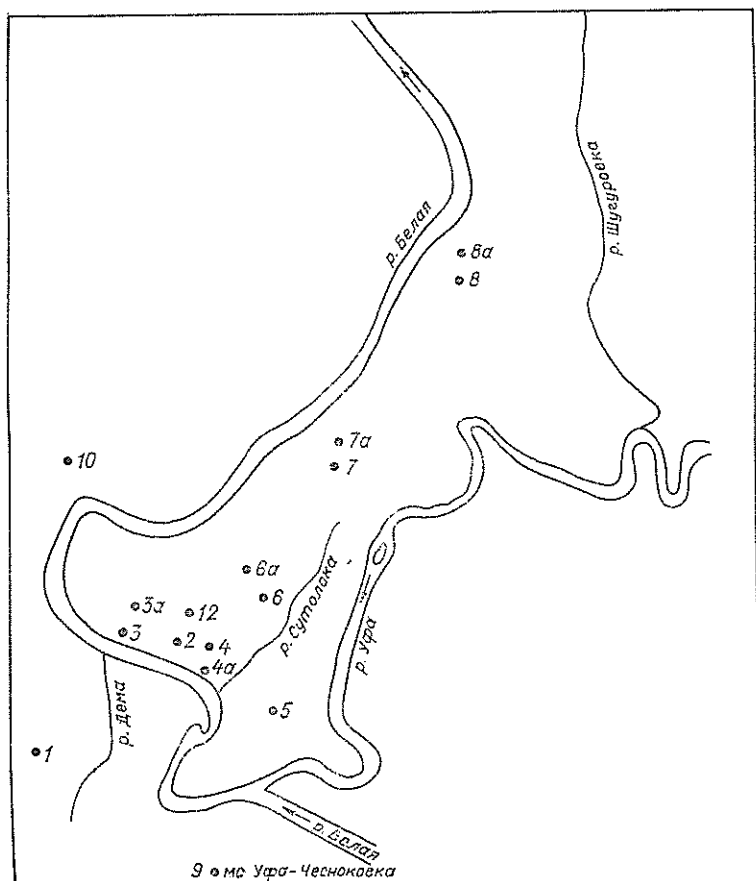


Рис. 16. Схема расположения пунктов наблюдений в городе (номера пунктов см. в табл. 28).

4.3. Температура почвы

Температурный режим почвенного слоя формируется под воздействием самых разнообразных условий. С одной стороны, они создаются при непосредственном нагревании почвы солнечными лучами и поэтому температура ее зависит от количества солнечной энергии, угла падения солнечных лучей, от циркуляционных процессов в атмосфере. С другой стороны, почва, нагреваясь, передает свое тепло близлежащим слоям воздуха и, следовательно, температура его зависит также и от физических и механических свойств почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Кроме этого, следует учитывать, что в городе большая часть площади заасфальтирована, на температуру почвы в городе зимой влияют теплотрассы и т. д. Поэтому приводимые ниже по

данным метеостанции Уфа-Дёма (1957—1979 гг.) температурные характеристики почвы отражают в большей степени естественные условия скверов, газонов, парков, лесопарков и т. п., чем самих улиц и площадей. Температура почвы и ее поверхности в значительной степени зависит от местных условий: высоты места, рельефа, близости больших водоемов, антропогенных факторов. Таким образом, при использовании температурных характеристик почвы необходимо учитывать роль многих факторов.

В годовом ходе температуры поверхности почвы наблюдаются колебания в очень широких пределах (табл. 29). С ноября по март средняя месячная температура отрицательная, самая низкая ($-15,0^{\circ}\text{C}$) — в январе — феврале. Абсолютный минимум наблюдался в январе 1979 г. и составлял -50°C . С апреля по октябрь средняя температура поверхности почвы положительная. Самая высокая средняя месячная температура (24°C) наблюдалась в июле. Абсолютный максимум температуры (60°C) также зарегистрирован в июле (1966, 1971, 1972 гг.). Для лета и зимы характерны незначительные изменения температуры от месяца к месяцу, в то время как крайние значения их могут изменяться в широких пределах. Переходные сезоны отличаются резким возрастанием средних месячных температур от месяца к месяцу весной и падением их осенью.

Таблица 29

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

М сяц	$\bar{t}$	$\bar{t}_{\text{макс}}$	$t_{\text{макс}}$	Год	$\bar{t}_{\text{мин}}$	$t_{\text{мин}}$	Год
I	-15	-11	2	1962	-21	-50	1979
II	-15	-7	5	1970	-22	-44	1976
III	-7	1	17	1961	-14	-41	1960
IV	4	15	42	1967	-2	-33	1963
V	16	31	59	1972	5	-9	1969
VI	23	40	58	1973	10	-3	1979
VII	24	43	60	1971, 1972	12	0	1975
VIII	20	38	58	1972	9	-1	1969
IX	12	26	48	1957	4	-10	1972, 1977
X	3	9	35	1974	-2	-32	1976
XI	-5	-1	17	1961	-8	-36	1961
XII	-12	-8	2	1967	-17	-45	1978
Год	4	15	60	1971, 1972	-4	-50	1979

Наиболее холодную часть суток характеризует средняя минимальная температура поверхности почвы. В годовом ходе отрицательные значения среднего минимума отмечаются с октября по апрель. Наименьшие его значения (-22°C) приходится на февраль, средний минимум января немного выше (-21°C).

Средняя максимальная температура, характеризующая температуру поверхности почвы в дневное время, положительна с марта по октябрь. Наибольшего значения (43°C) она достигает в июле.

В переходные сезоны на общем фоне положительных температур могут наблюдаться снижения температуры поверхности почвы до отрицательных значений. Такие явления принято называть заморозками. В среднем первые заморозки на поверхности почвы отмечаются 15 сентября. В отдельные годы они могут наступать значительно раньше или позже средней даты (табл. 30). Даты последних заморозков также значительно отклоняются от средней даты. Большие колебания в сроках наступления первого и последнего заморозков приводят к изменению длительности беззаморозкового периода, которая варьирует в больших пределах. В среднем длительность беззаморозкового периода в Уфе составляет 118 дней.

Таблица 30

Даты первого и последнего заморозка и продолжительность τ (дни) беззаморозкового периода на поверхности почвы

Дата последнего заморозка весной			Дата первого заморозка осенью			τ	τ наим	τ наиб
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя			
20 V	23 IV 1979 г.	10 VI 1968 г.	15 IX	13 VIII 1969 г.	25 IX 1964 г.	118	56 (1969 г.)	147 (1978 г.)

В переходные сезоны в результате радиационного выхолаживания поверхности почвы и приземного слоя воздуха часто на ее поверхности образуется иней. Обычно первый иней появляется в начале второй декады сентября (12 сентября), последний — 18 мая (табл. 31).

Таблица 31

Даты первого и последнего инея на поверхности почвы

Дата последнего инея весной			Дата первого инея осенью		
средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
18 V	13 IV 1953 г.	17 VI 1939 г.	12 IX	13 VIII	23 X 1937 г.

Систематические наблюдения за температурой различных слоев почвы проводились с 1930 по 1941 г. на станции Уфа, расположенной в юго-западной части города. В 1970 г. они были начаты на станции Уфа-Дёма, где продолжались до 1978 г. Поскольку период этих наблюдений на станции Уфа-Дёма мал, все характеристики термического режима почвы даны по станции Уфа, но для сравнения приводятся ориентировочные данные станции Уфа-Дёма (см. табл. 17—20 приложения).

Температурный режим почвы на разных глубинах зависит от теплового состояния поверхностного слоя почвы, ее механического состава, влажности. Тяжелые глинистые почвы более теплоемки, легкие суглинистые, в особенности супесчаные и песчаные — более теплопроводны, т. е. при прочих равных условиях они быстрее нагреваются и быстрее охлаждаются, чем тяжелые суглинистые.

Средняя температура какого-либо слоя почвы на глубине гораздо устойчивей температуры воздуха, особенно зимой. Эта устойчивость возрастает с увеличением глубины. В годовом ходе наибольшая изменчивость температур почвы наблюдается в теплый период. Самая высокая средняя месячная температура грунта достигает: в июле — на глубине 0,2 м (19,2 °C) и 0,4 м (17,8 °C); в августе — на глубине 0,8 м (15,9 °C), в августе — сентябре — на глубине 1,6 м (12,0 °C), в октябре — на глубине 3,2 м (8,9 °C) (табл. 17 приложения).

Наиболее низкие средние месячные температуры по глубинам приходятся на период с декабря по май и изменяются от -2,7 °C на глубине 0,2 м (декабрь) до 4,2 °C на глубине 3,2 м (май). Сдвиг максимумов и минимумов (запаздывание их наступления во времени по отношению к температуре воздуха) наблюдается с глубины 0,8 м. Причем на глубинах 0,8 и 1,6 м это запаздывание составляет один месяц, на глубине 3,2 м два месяца. Такой ход обусловлен процессами замерзания и оттаивания почвы и изменением ее влагосодержания. Влияние влажности почвы сказывается на значительном понижении температуры с глубиной в летнее время (в июле от 19,2 °C до 6,5 °C) и на сохранении более высоких температур на глубине зимой (в январе температура меняется от -2,6 °C на 0,2 м до 6,5 °C на глубине 3,2 м). Графики температуры почвы на различных глубинах по данным станций Уфа и Уфа-Дёма (рис. 17) близки между собой, но имеются и отличия. Поэтому для районов Уфы, расположенных на повышенных участках, целесообразнее использовать данные станции Уфа, для пригородных районов и пониженных участков города — ориентироваться на данные станции Уфа-Дёма.

Средняя месячная температура почвы в наибольшей степени изменяется в слое 0,2 м (рис. 18), с глубины 0,8 м она практически круглый год остается положительной. Граница между слоем отрицательных температур и слоем положительных температур (изотерма 0 °C) показывает среднюю глубину проникновения температуры 0 °C и составляет ориентировочно, по данным станции Уфа-Дёма, от 0,04 м в октябре до 0,76 м в марте (рис. 19). В отдельные годы нулевая изотерма может опускаться значительно ниже. Глубина промерзания почвы меньше глубины проникновения температуры 0 °C, так как замерзание свободной воды в почве происходит при температуре ниже 0 °C.

Промерзание почвы существенно зависит от высоты снежного покрова. В Уфе наблюдения за промерзанием почвы не проводились, но можно ориентироваться по данным наблюдений на стан-

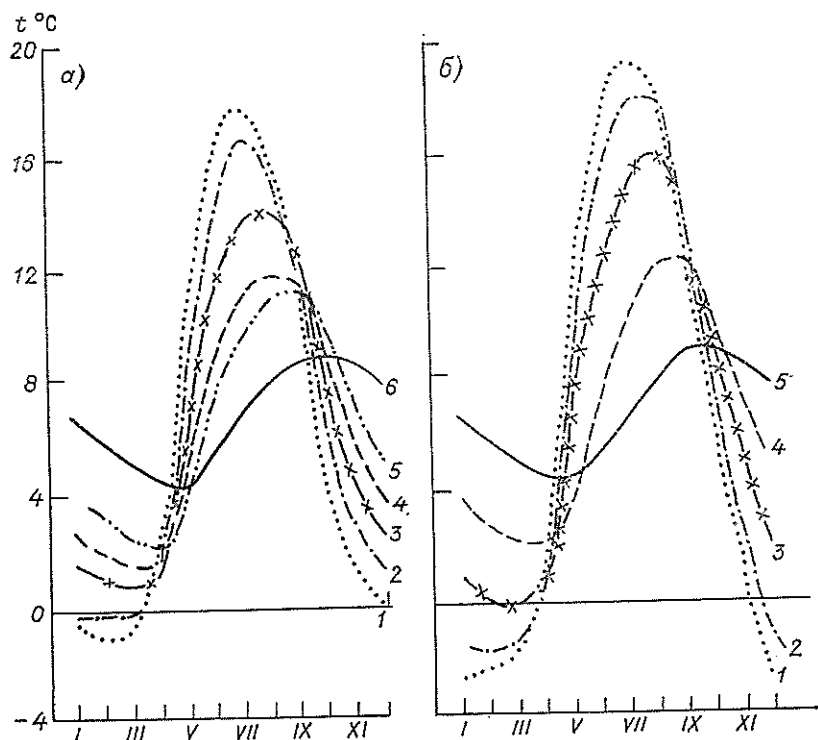


Рис. 17. Средняя месячная температура почвы на различных глубинах по данным станций Уфа-Дёма (а) и Уфа (б).

а — глубина, см: 1) 20, 2) 40, 3) 80, 4) 120, 5) 160, 6) 320; б — глубина, см: 1) 20, 2) 40, 3) 80, 4) 160, 5) 320.

ции Чишмы. В почвах, покрытых снегом, глубина проникновения температуры 0°C на 0,60—1,05 м больше глубины мерзлого слоя почвы, определяемого по наличию в ней кристаллов льда. В городских условиях под очищенными от снега улицами и площадями почва может промерзнуть на 1,0—1,5 м глубже, чем почва, покрытая снегом. В отдельные зимы эта разница достигает 2,1 м.

Самые первые дни с отрицательными температурами почвы на глубине 0,2 м отмечаются в октябре, но повторяемость их мала. В ноябре дней с температурой 0°C и ниже бывает в среднем около 8, в отдельные годы — до 21. В декабре — марте число дней с температурой 0°C и ниже на глубине 0,2 м колеблется в пределах 28—31, в апреле в среднем насчитывается 12 дней, а в отдельные годы — до 24.

На глубине 0,4 м первые дни с отрицательной температурой отмечаются в ноябре, их повторяемость менее 50 %. В декабре — марте среднее число дней с отрицательной температурой колеблется от 19 (в декабре) до 31 (в марте). В апреле отмечается в среднем 15 таких дней.

На глубине 0,8 м дни с отрицательной температурой отмечают-

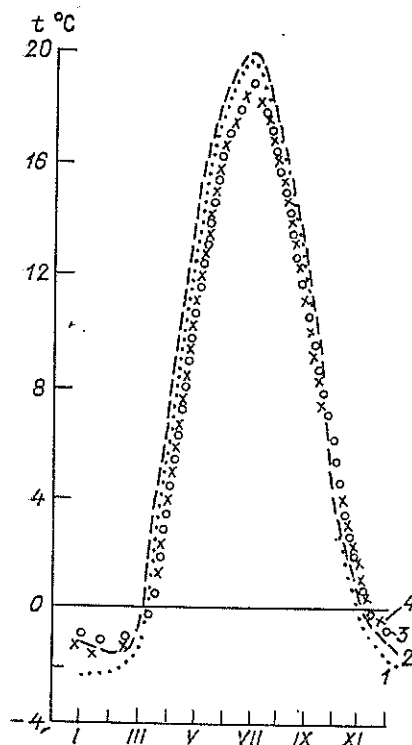


Рис. 18. Средняя месячная температура почвы на различных глубинах. Глубина, см: 1) 2, 2) 5, 3) 10, 4) 15.

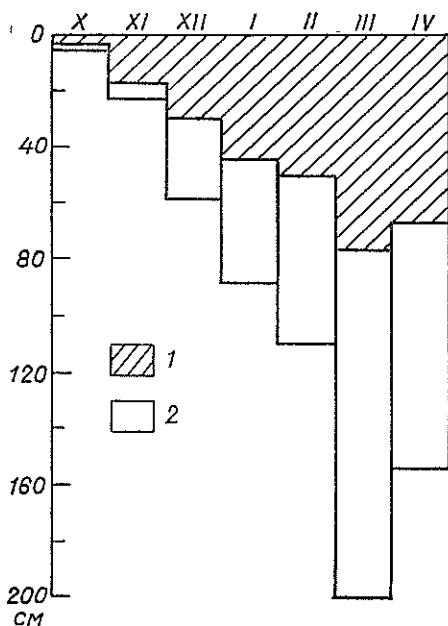


Рис. 19. Средняя (1) и наибольшая (2) глубина проникновения температуры 0 °C в почву.

ся с января по апрель. Повторяемость их также мала, порядка 50 % и меньше. В особенно суровые зимы (например, в 1977 г.) в феврале и марте отрицательные температуры на этой глубине могут наблюдаться весь месяц. В этом же году на глубине 1,2 м было зафиксировано 3 дня с температурой ниже 0 °C. Средние даты наступления первых и последних заморозков в почве представлены в табл. 32.

Таблица 32

Даты первого и последнего заморозков в почве и продолжительность τ (дни) беззаморозкового периода для почвы под естественным покровом

Глубина, м	Дата заморозка				τ
	последнего		первого		
	средняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	
Уфа					
0,2	13 IV	24 IV	23 XI	30 X	223
0,4	15 IV	26 IV	11 XII	16 XI	239
Уфа-Дёма					
0,2	10 IV	21 IV	8 XII	25 XI	241
0,4	16 IV	24 IV	20 I	19 XI	248

5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ

5.1. Влажность воздуха

Влажность воздуха характеризуется количеством содержащегося в нем водяного пара. Водяной пар поступает в атмосферу благодаря испарению с поверхности океанов и морей, рек и озер, растительного покрова и влажной почвы, снежного покрова и ледников. Массы воздуха под влиянием неравномерности распределения атмосферного давления постоянно перемещаются, возникают воздушные течения, переносящие водяной пар с океанов на континенты. Наибольшее количество водяного пара содержат слои воздуха, непосредственно прилегающие к испаряющей поверхности. При поднятии этих слоев над земной поверхностью и по мере удаления их от океанов в центральные области континентов количество водяного пара в них уменьшается. Содержание водяного пара зависит от многих причин: физико-географического положения территории, характера погоды, сезона года, времени суток и т. д. Поэтому содержание водяного пара является одной из наиболее изменчивых характеристик атмосферного воздуха. Содержание водяного пара в воздухе характеризуется упругостью водяного пара, дефицитом влажности, относительной влажностью и другими величинами. Влажность воздуха определяет комфортность условий погоды для человека, интенсивность испарения влаги, образование облаков, туманов, дымки и заморозков, транспирацию растений и т. п.

Упругость водяного пара — это парциальное давление водяного пара, содержащегося в атмосферном воздухе, измеряется в гектопаскалях (гПа) и миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.).

Дефицитом влажности называют разность между насыщающей и фактической упругостью водяного пара при данной температуре и давлении. Дефицит влажности называют также недостатком насыщения.

Относительная влажность — это процентное отношение фактической упругости водяного пара в атмосфере к упругости насыщения водяного пара при той же температуре.

Парциальное давление пара в течение года изменяется синхронно ходу температуры воздуха. С повышением температуры происходит увеличение влагосодержания воздуха (табл. 33), и рост парциального давления водяного пара начинается с марта. Наиболее интенсивен он в период с апреля (5,9 гПа) по июнь (12,9 гПа). Наибольших значений парциальное давление водяного пара (15,1 гПа) достигает в июле, начиная с августа влагосодержание воздуха падает и наименьшие значения парциального давления водяного пара (2,1 гПа) приходятся на январь и февраль.

Дефицит влажности с ноября по февраль вследствие высокой относительной влажности и низкой температуры воздуха состав-

Таблица 33

Среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Парциальное давление водяного пара, гПа . . .	2,1	2,1	3,0	5,9	9,0	12,9	15,1	13,9	9,9	6,3	3,5	2,6	7,2

ляет 0,4—0,6 гПа, минимальные значения (0,4 гПа) характерны для декабря и января. С марта дефицит влажности увеличивается и в июне достигает своего максимума равного 9,5 гПа (табл. 34).

Таблица 34

Средний месячный и годовое дефицит влажности

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

Данные об относительной влажности представляют особый практический интерес. Комплексные характеристики температуры и относительной влажности, температуры, скорости ветра и относительной влажности используются при решении большого числа задач: технических, строительных, медицинских, при определении условий комфортности климата для человека и т. д. Состояние погоды, воспринимаемое человеком как «жарко» или «душно», зависит от температуры воздуха и главным образом от относительной влажности, ибо при высокой относительной влажности в человеческом организме затруднен процесс терморегуляции посредством испарения. Именно поэтому одна и та же температура воздуха по-разному переносится в приморских районах и в глубине континента.

В течение года относительная влажность изменяется в довольно широком интервале (табл. 35) и находится в обратной зависимости от температуры воздуха. Наибольших значений (85 %) в районе Уфы она достигает в декабре, наименьших (59 %) — в мае. За период с октября по март относительная влажность изменяется от 78 до 85 %. С апреля по сентябрь она колеблется от 59 до 75 %. Среднее годовое значение относительной влажности в районе Уфы составляет 75 %. Суточный ход относительной влажности воздуха (табл. 36) в летнее время (с мая по август) довольно хорошо выражен, суточная амплитуда составляет 28—31 %. Наибольшие значения относительной влажности наблюдаются в ночные и утренние часы. Максимум (87 %) отмечен в сентябре в 03 ч. Зимой (декабрь—февраль) суточные изменения невелики и

Таблица 35

Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Относительная влажность, % . . .	82	80	78	71	59	62	71	72	75	81	83	85	75

Таблица 36
Средняя месячная и годовая относительная влажность (%)
в различные часы суток

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
21	81	80	77	75	67	74	81	83	83	82	82	82	79
00	82	81	79	76	72	78	84	86	86	84	84	84	81
03	82	81	80	77	65	76	81	86	87	85	83	84	81
06	82	81	81	78	69	72	78	83	85	83	82	82	80
09	82	79	78	63	51	59	69	72	74	77	81	80	72
12	78	73	64	56	42	48	58	60	64	68	76	79	64
15	77	71	61	55	41	46	56	58	66	69	78	82	63
18	80	78	71	63	47	55	64	68	72	78	82	84	70

составляют 5—10 %. В переходные сезоны (сентябрь—ноябрь и март—апрель) колебания относительной влажности равны 17—23 %. Минимум (41 %) характерен для 15 ч в мае. Среднее годовое значение относительной влажности в течение суток изменяется от 63 до 81 %.

Показателем сухости погоды является число дней с относительной влажностью не более 30 % в один из сроков наблюдений (табл. 37). Максимальное число сухих дней (14) в среднем годовом ходе характерно для мая, минимальное (ни одного дня) — для ноября и января. В среднем за год бывает 37 сухих дней, в холодный период (с ноября по март) — 0,5 дня, в теплый — 36 дней.

Таблица 37
Число дней n с относительной влажностью воздуха 30 % и менее
в один из сроков наблюдений

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$\bar{n}$	0	0,2	0,2	4	14	6	2	3	5	2	0	0,1	37
$n_{\text{наб}}$	0	3	1	10	24	20	12	10	9	12	0	1	86

Большой интерес представляет относительная влажность воздуха в 13 ч, по которой можно оценить испарение влаги. Чем меньше относительная влажность, тем больше дефицит влажности и, следовательно, испарение протекает более интенсивно. Число влажных дней (относительная влажность в 13 ч не менее 80 %) в среднем за год составляет 92 (табл. 38). Преимущественно они наблюдаются в холодный период (65 дней), в теплый период их значительно меньше (27 дней). Минимальное число влажных дней характерно для мая и июня (менее 2), наибольшее — для декабря (17). Максимум (25 дней) отмечен также в декабре.

Таблица 38

Число дней n с относительной влажностью воздуха 80 % и более

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$\bar{n}$	14	9	9	4	2	2	3	3	4	9	16	17	92
n наиб	19	14	13	12	6	4	8	7	9	15	23	25	118

5.2. Атмосферные осадки

Режим увлажнения определяется соотношением между количеством выпадающих осадков и испарением. Сумма, вид и пространственно-временное распределение осадков определяются процессами атмосферной циркуляции и географическим положением территории. Как известно, в умеренных широтах преобладает западно-восточный перенос воздушных масс. Воздух с Атлантического океана проникает на Европейскую часть Советского Союза и зачастую переваливает через Уральские горы. Увлажнение на территории Уфы в основном зависит от влаги, поступающей с запада. В арктическом воздухе содержится мало водяного пара, а тропический воздух на территорию Предуралья проникает сравнительно редко. Благодаря орографическому эффекту в Уфе выпадает в 1,5 раза больше осадков, чем в Омске, расположенном за Уральскими горами примерно на той же географической широте. Процессы осадкообразования в основном определяются прохождением атмосферных фронтов и циклонов, внутримассовые осадки незначительны. Осадки выпадают в виде дождя, снега, снежной крупы, града, но могут непосредственно оседать на земной поверхности в виде росы, изморози, инея и гололеда.

Осадки, выпадающие из облаков, условно делят на ливневые, обложные и моросящие. Из кучево-дождевых облаков выпадают ливневые осадки в виде крупных капель в теплое полугодие и крупных снежных хлопьев зимой. Начало и конец их внезапны, ливневые осадки захватывают незначительную территорию, их интенсивность быстро изменяется. Обложные осадки в виде снега и дождя выпадают из слоисто-дождевых облаков, как правило, в течение длительного времени на больших площадях. Моросящие осадки представляют собой мельчайшие капельки или снежинки, приурочены они к слоистым облакам.

Уфа расположена в зоне достаточного увлажнения. За год в районе города в среднем выпадает от 533 мм (Уфа-Дёма) до 789 мм (Уфа) осадков. Довольно полное обобщение современных исследований по проблемам пространственно-временного распределения осадков на территории СССР дано в работах О. А. Дроздова [10] и Ц. А. Швер [27].

Определение количества осадков при помощи современных типов осадкомерных приборов, которые устанавливаются на задан-

ной высоте, не позволяет учесть их с достаточной точностью, так как происходят потери за счет влияния ветра, испарения между сроками наблюдений, а также имеются потери на смачивание осадкомерного ведра. Поэтому эмпирическим путем определяют поправочные коэффициенты на вышеперечисленные потери и производят корректировку средних многолетних сумм осадков при помощи поправок (табл. 39, 40 и 41). В городе суммарная поправка в среднем за год варьирует от 114 до 219 мм.

Таблица 39

Среднее количество осадков (мм), приведенное к показаниям осадкомера

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Год
Уфа	41	37	38	31	43	58	67	48	46	62	50	49	215	355	570
Уфа-Дёма	22	16	19	27	33	48	57	44	44	47	32	30	119	300	419
Уфа-1	39	27	30	32	36	51	62	48	48	51	47	45	188	328	516

Таблица 40

Среднее количество осадков (мм) с поправками на смачивание осадкомерного ведра

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Год
Уфа	49	41	42	36	47	63	71	51	50	67	56	54	242	385	627
Уфа-Дёма	24	18	21	32	36	52	60	47	48	51	36	33	132	326	458
Уфа-1	44	30	33	38	39	55	66	51	52	55	53	50	210	356	566

Таблица 41

Среднее количество осадков (мм) со всеми видами поправок

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Год
Уфа	73	66	62	42	50	61	72	53	53	86	85	83	369	420	789
Уфа-Дёма	37	26	28	35	37	53	61	48	49	60	49	50	190	313	533
Уфа-1	70	48	47	43	41	57	69	53	53	68	75	80	320	384	704

Для воднобалансовых расчетов, как правило, используют данные о количестве осадков со всеми поправками, а для сопоставления с текущими наблюдениями — с поправками только на смачивание, которые с 1966 г. вводятся повсеместно во все измерения осадков.

Как отмечалось, в районе города осадки по территории распределяются весьма неравномерно (табл. 41). В годовом ходе

(метеостанция Уфа-Дёма) минимум количества осадков (26 мм) наблюдается в феврале, а максимумов отмечается два — в июле (61 мм) и в октябре (60 мм). На метеостанции Уфа максимумы также отмечаются в июле (72 мм) и в октябре (86 мм), однако минимум (42 мм) уже смещен на апрель. Несколько иной характер годового хода осадков отмечается на метеостанции Уфа-1. Здесь минимум локализуется в мае (41 мм), максимум — в декабре (80 мм).

В зависимости от фазового состояния атмосферные осадки подразделяются на твердые, жидкие и смешанные. В среднем за год твердые осадки составляют 35 % общего количества, жидкие 52 %, смешанные 13 %. К твердым осадкам относятся снег, снежная и ледяная крупа, снежные зерна. В основном они выпадают с октября по апрель, хотя возможны в мае и сентябре. Жидкими осадками считают все виды дождя. В июле и августе наблюдаются обычно только жидкие осадки. Жидкая фаза преобладает в осадках в период с апреля по октябрь. Жидкие осадки могут фиксироваться также в марте и ноябре. Смешанные осадки включают в себя мокрый снег, снег с дождем, ледяной дождь и др. Осадки данного вида преобладают в переходные сезоны, но возможны зимой при оттепелях и летом при вторжениях холодного воздуха (рис. 20).

В зависимости от преобладания твердых или жидких осадков принято условное деление года на два периода: холодный (с ноября по март) и теплый (с апреля по октябрь). Такое деление года довольно хорошо соответствует действительности в средних широтах Европейской части Советского Союза. Наименьшее количество осадков (190 мм), выпадающих в холодный период, характерно для метеостанции Уфа-Дёма, в других районах города за этот же период осадков выпадает больше (табл. 41). В теплый период наименьшее количество осадков (343 мм) также приходится на Уфу-Дёму. Это по-видимому, связано с расположением станций в пределах города. Известно, что город оказывает значительное

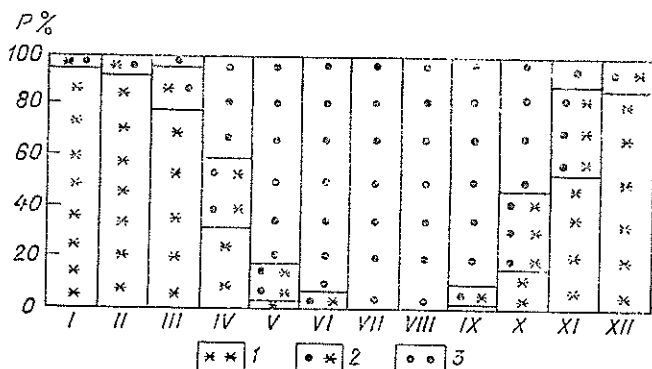


Рис. 20. Повторяемость P количества твердых (1), смешанных (2) и жидких (3) осадков.

влияние на осадкообразующие процессы. В городе происходит избыточный нагрев нижних слоев атмосферы, что приводит к образованию восходящих потоков воздуха, данный процесс ускоряет облакообразование. Водяной пар над городом интенсивнее конденсируется на мельчайших частицах промышленных выбросов и дымов, это также ускоряет образование облаков. Воздушный поток сносит образовавшиеся облака в подветренную часть города и даже за его границы. Многие исследователи отмечали, что в пределах города осадков выпадает меньше на наветренной и больше на подветренной его части. Метеостанция Уфа-Дёма расположена к юго-западу от города, где в течение года преобладают ветры южных направлений. Поэтому в южной пригородной части отмечается меньшее количество осадков, чем внутри города (метеостанции Уфа и Уфа-1).

В среднем за год в Уфе отмечается 76 дней с твердыми осадками 71 день — с жидкими, 17 — со смешанными осадками (табл. 42). Наибольшее число дней с твердыми осадками (68) приходится на холодный период — с ноября по март, с жидкими осадками (69) — на теплый период — с апреля по октябрь. Смешанные осадки характерны для переходных сезонов: с марта по май — 5 дней, с сентября по декабрь — 11 дней.

Таблица 42

Число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Твердые	16,5	11,9	11,9	4,0	•				•	3,9	10,6	16,4	75
Жидкие	•		0,7	4,7	10,0	10,5	14,2	9,9	11,0	8,0	1,6	•	71
Смешанные	0,6	•	1,5	2,3	1,1	•			0,9	3,9	3,4	2,3	17

Примечание. Здесь точка (•) означает, что число дней с данным видом осадков 0,5 и менее.

Средний годово́й суточный максимум осадков по данным метеостанции Уфа составляет 27 мм (табл. 43). Больше всего осадков (53 мм) за сутки выпало 14 июля 1932 г. Такие осадки отмечаются раз в 50 лет. Однако по наблюдениям, проводившимся на метеостанции Уфа-Дёма в послевоенные годы, наибольший суточный максимум, равный 64 мм, наблюдался 25 июня 1964 г.

Таблица 43

Суточный максимум осадков $X_{\max}$ (мм) различной обеспеченности

$\bar{X}_{\max}$	Обеспеченность, %						$X_{\max}$	
	63	20	10	5	2	1	мм	дата
27	22	35	40	46	52	56	53	14 VII 1932 г.

Таблица 44

Максимальная интенсивность осадков (мм/мин) для различных интервалов времени

Интервалы времени						
минуты				часы		
5	10	20	30	1	12	24
2,4	2,2	1,6	1,1	0,6	0,07	(0,04)

Примечание. Здесь в скобках приведена вычисленная интенсивность осадков.

Об интенсивности осадков свидетельствуют данные табл. 44 по метеостанции Уфа-Дёма. Они показывают, что наибольшая интенсивность (1,1—2,4 мм/мин) приходится на интервал времени от 30 до 5 мин. Такие показатели соответствуют осадкам ливневого характера. Осадки меньшей интенсивности (менее 0,6 мм/мин) длятся в течение нескольких часов в виде обложных дождей. Таким образом, сохраняется закономерность: с увеличением продолжительности осадков уменьшается их интенсивность.

Примечательны также особенности распределения осадков в течение года. Как показывает табл. 45, в течение наибольшего числа дней в году (164) выпадают осадки с высотой слоя не менее 0,1 мм. На территории города наибольшее количество влаги получается преимущественно за счет продолжительных дождей. Максимальное число дней с осадками 5, 10, 20 и 30 мм падает на летние месяцы (июнь и июль), а наименьшее — на месяцы холодного периода. Несколько иной характер имеет годовой ход числа дней с осадками, равными и превышающими 0,1, 0,5 и 1,0 мм: максимумы числа дней сдвинуты на холодную часть года (от

Таблица 45

Число дней с различными количествами осадков

Месяц	Осадки, мм						
	>0,1	>0,5	>1,0	>5,0	>10,0	>20,0	>30,
I	17,4	11,8	8,1	1,6	0,5	0,0	0,0
II	12,7	8,5	5,9	1,4	0,4	0,03	0,0
III	13,9	10,2	7,8	1,7	0,4	0,0	0,0
IV	10,6	7,9	6,0	1,3	0,3	0,1	0,03
V	11,0	9,2	7,7	2,9	1,1	0,2	0,03
VI	11,1	8,9	7,6	3,5	1,5	0,4	0,1
VII	13,2	11,2	9,9	4,3	2,0	0,5	0,1
VIII	10,6	8,4	7,2	3,0	1,3	0,3	0,03
IX	12,5	10,3	8,8	3,0	1,3	0,2	0,1
X	15,8	12,6	10,8	3,9	1,2	0,1	0,03
XI	16,1	11,3	8,7	2,4	0,9	0,1	0,04
XII	18,6	13,6	9,8	2,2	0,8	0,1	0,0
Год	164	124	98	31	12	2	0,5

октября по январь), а минимумы — на теплые месяцы (апрель и август). Исключение составляет градация 1,0 мм, минимум числа дней с которой приходится на февраль. Наименьшее число дней с осадками 30 мм составляет 0,5.

Годовой ход числа дней со следами осадков характеризуется небольшими средними месячными колебаниями — от минимального значения (2 дня) в июле до максимального (3 дня) в мае. В среднем за год бывает 34 дня со следами осадков, причем в теплый период несколько больше, чем в холодный, соответственно 20 и 14 дней (табл. 46).

Таблица 46

Число дней со следами осадков (0,0 мм)

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI—III	IV—X	Год
Число дней	2,8	2,9	3,1	2,3	3,4	3,1	2,2	2,9	2,6	3,2	2,8	2,6	14,2	19,7	34

Современные конструкции осадкомеров позволяют с довольно высокой степенью точности измерять количество осадков, выпадающих на горизонтальную поверхность. Но в последнее время достаточно актуальной стала задача определения количества осадков, смачивающих наклонные и вертикальные поверхности. Данные об этих осадках используются при учете степени увлажнения инженерных сооружений, определении возможности образования трещин, коррозии металлической арматуры и т. п.

Дожди при наличии ветра условно были названы косыми дождями. Длительное или интенсивное воздействие косого дождя должно учитываться в строительной практике. Для этих целей используются различные методы. Так, для оценки косых дождей А. А. Цвид [25, 26] предложил эмпирическую зависимость, с помощью которой определяется реальный слой осадков, попадающих на вертикальную поверхность конструкции,

$$X_b = (1,4P_1 + 2,4P_2 + 3,0P_3)X_r,$$

где P_1 , P_2 , P_3 — повторяемости скоростей ветра по грациям 6—9, 10—14, 15 м/с и более; X_r — количество осадков, измеренное осадкомером.

По методу А. А. Цвида было вычислено среднее и максимальное количество осадков, поступающих на вертикальные стены зданий (табл. 47). В среднем за год на вертикальную поверхность поступает 159 мм осадков, в холодный и теплый периоды их количество примерно одинаково (77 и 82 мм). Наибольшее из средних месячных количеств осадков (21 мм), поступающих на вертикальные стены, отмечается в октябре, наименьшее — на июль (8 мм) и август (7 мм).

Доля осадков, поступающих на вертикальные поверхности, по многолетним данным, составляет в среднем за год от общей суммы 27 %, в холодный период она равна 34 %, а в теплый 23 % (табл. 48). Максимальная доля из многолетнего ряда составляла

Таблица 47

Среднее и максимальное количество осадков X (мм)
на вертикальные стены зданий

Количество осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Год
$\bar{X}$	16	13	12	10	13	13	8	7	10	21	17	19	77	82	159
$X_{\max}$	64	64	51	39	48	29	18	22	27	58	70	54	123	141	249
Год	1971	1966	1970	1972	1969	1969	1973	1965	1958	1966	1972	1967	1971	1969	1971

Таблица 48

Доля (%) осадков, выпадающих на вертикальные стены

Доля осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	Год
Средняя	34	35	34	29	31	20	12	13	21	32	32	36	34	23	27
Максимальная	87	77	69	67	59	40	26	26	49	72	63	81	61	34	39
Год	1971	1950	1958	1968	1971	1969	1968	1971	1958	1966	1972	1957	1957-1958	1971	1958

87 % (январь 1971 г.), а наименьшая из максимальных месячных отмечена в июле (1968 г.) и августе (1971 г.) и равнялась 26 %.

Неравномерное выпадение осадков в районе Уфы в теплое время года обуславливает чередование дождливых и бездождных периодов, часто бывают суховеи и засухи. Бездождными считаются периоды, когда в продолжение 10 дней и более осадки отсутствовали или их суточное количество не превышало 1 мм. Длительность и характер бездождных периодов определяются в основном процессами атмосферной циркуляции.

В среднем ежегодно бывает 4 бездождных периода со средней продолжительностью 17 дней. В 1904 г. отмечена максимальная продолжительность такого периода, равная 51 дню (с 1 апреля по 21 мая). Наиболее часто (повторяемость 74 %) наблюдаются бездождные периоды продолжительностью от 10 до 20 дней, гораздо реже — продолжительностью более 30 дней (табл. 49).

Таблица 49

Повторяемость (%) бездождных периодов различной продолжительности

Среднее число периодов в год	Продолжительность, дни							максимальная	
	средняя	10-20	21-30	31-40	41-50	51-60			
								дни	дата
4	17,4	74,3	18,2	5,4	1,4	0,7		51	1 IV-21 V 1904 г.

Засуха — это значительный недостаток осадков в течение длительного времени весной и летом при повышенных температурах воздуха. В результате засухи запасы влаги в почве иссякают и

создаются неблагоприятные условия для нормального развития растений, урожай сельскохозяйственных культур снижается или даже гибнет. Продолжительные засухи наблюдаются, как правило, в степной и лесостепной зонах.

Различают атмосферную и почвенную засухи. Атмосферная засуха — это такое состояние атмосферы, в результате которого наблюдается недостаточное выпадение осадков, высокая температура и низкая влажность воздуха. Следствием атмосферной засухи является засуха почвенная, т. е. иссушение почвы, влекущее недостаточную обеспеченность растений водой. Атмосферный режим при засухах характеризуется преобладанием устойчивых антициклонов, в которых воздух достаточно прогревается и удаляется от состояния насыщения водяным паром.

Практически каждый год в период с апреля по сентябрь наблюдаются засушливые дни. При подсчете числа дней с засухой и суховеем по данным метеостанции Уфа-Дёма (табл. 50) использовались критерии Е. А. Цубербиллер.

Таблица 50

Число дней n с засухой и суховеем

Показатель	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Год
$\bar{n}$	1,1	6,7	6,4	5,7	5,0	2,7	27,6
σ	0,4	0,8	0,8	1,0	1,0	0,6	2,9
$n_{\text{наиб}}$	6	13	17	19	18	9	70
Год	1975	1979	1975	1975	1972	1937	1975

В среднем за год бывает 28 дней с засухой и суховеем. Чаше всего они наблюдаются в мае (7 дней) и в июне (6 дней), реже — в апреле и сентябре (1 и 3 дня, табл. 51), наиболее длительный засушливый период (19 дней) отмечен в июле 1975 г. В том же 1975 г. наблюдалось самое большое за период наблюдений число дней с засухой и суховеем — 70.

Таблица 51

Повторяемость (%) лет с засухой различной интенсивности

Интенсивность засухи	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Слабая	46	91	100	87	87	70
Средняя	14	86	59	35	48	30
Интенсивная	5	9	23	4	9	4
Очень интенсивная	0	0	0	4	0	0

В районе города преобладают слабые и средние засухи, а интенсивные и очень интенсивные отмечаются сравнительно редко. Очень интенсивная засуха на метеостанции Уфа-Дёма зафиксирована лишь однажды — в июле 1975 г. Продолжительная засуха (9 дней) отмечалась также с 23 по 31 августа 1972 г. За это

время осадки не выпадали, а средняя суточная температура воздуха достигала 20,9 °С.

Неблагоприятное действие засух усугубляется суховеями. Суховой — это ветер при высокой температуре, низкой относительной влажности воздуха и большом дефиците влажности. Летом суховой типичен для степных и полупустынных зон Европейской части СССР (ЕЧС) и для Казахстана. Направление ветра при суховеях на ЕЧС — от восточного до южного. Как правило, суховей наблюдаются на периферии антициклона. Параметры, характеризующие суховей, обуславливаются местной трансформацией арктических или среднеазиатских воздушных масс над степными и лесостепными районами юга и юго-востока ЕЧС.

За день с суховеем принимается день, когда в 13 ч дефицит влажности составляет 20 гПа и более, скорость ветра превышает 8 м/с, а температура воздуха не ниже 25 °С. При расчете (табл. 52) за 100 % принималось общее число дней с суховеем с апреля по сентябрь за 1957—1979 гг. Наиболее часто суховей отмечаются в мае и июне, соответственно 40,7 и 31,5 %, а реже всего (3,7 %) в сентябре.

Длительные бездождные периоды, периоды с засухами и суховеями представляют большую опасность для сельского хозяйства. В такие периоды в городе необходимо проводить поливы зеленых насаждений.

Таблица 52

Повторяемость (%) числа дней с суховеем

Месяц	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Число дней	5,6	40,7	31,5	5,6	13,0	3,7

5.3. Снежный покров и метели

Сведения о снежном покрове используются при планировании коммунальных работ, определении нагрузки на крыши зданий. Они необходимы в сельском хозяйстве: снежный покров предохраняет почву от промерзания, является источником влаги. Данные о снежном покрове учитываются при проектировании и эксплуатации автомобильных и железных дорог: большие накопления снега при метелях затрудняют движение транспорта.

В среднем в Уфе за год бывает 164 дня со снежным покровом. Средняя дата появления снега — 24 октября, а схода — 20 апреля. Из года в год могут быть различные отклонения от этих средних дат. Самая ранняя дата появления снега — 14 сентября, самая поздняя дата схода — 11 мая (табл. 53). Редко выпадение первого снега сопровождается установлением устойчивого снежного покрова, обычно это происходит спустя 15—20 дней. Устойчивый снежный покров устанавливается в среднем 10 ноября и разрушается 16 апреля. Сроки образования устойчивого снежного покрова могут изменяться в зависимости от процессов, происходя-

Таблица 53

Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова

Дата появления снежного покрова			Дата образования устойчивого снежного покрова			Дата разрушения устойчивого снежного покрова			Дата схода снежного покрова		
средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя	средняя	ранняя	поздняя
24 X	14 IX	19 XI	10 XI	16 X	5 XII	16 IV	29 III	30 IV	20 IV	29 III	11 V

щих в атмосфере в осенний период. При указанных выше средних датах устойчивый снежный покров в 50 % лет устанавливается 9 ноября, 1 раз в 10 лет — не позже 25 октября и в 9 годах из 10 — позже 25 ноября (табл. 21 приложения).

Накопление снега происходит постепенно от декады к декаде, наибольшей высоты снежный покров достигает в феврале — начале марта (табл. 54). Самой многоснежной была зима 1945—46 г., когда высота снежного покрова в конце марта достигла 72 см.

Таблица 54

Средняя декадная высота (см) снежного покрова по снегосъемкам

X			XI			XII			I			II			III			IV	
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
•	•	•	7	9	14	23	25	29	31	33	38	40	40	40	42	41	37	15	•

Примечание. Здесь точка (•) означает, что снежный покров наблюдается менее чем в 50 % лет.

Важными характеристиками снежного покрова, которые представляют значительный интерес для сельского хозяйства, являются плотность и запас воды в снеге. Плотность снега определяется отношением массы снега к его объему и зависит от высоты снежного покрова, температуры воздуха, скорости ветра, структуры выпадающего снега. Увеличение плотности идет непрерывно, особенно быстро во время весеннего таяния, когда она достигает своего наибольшего значения (0,35 г/см³, табл. 22 приложения).

Наличие данных о высоте снежного покрова и его плотности позволяет судить о запасе воды в снеге, сведения о котором в свою очередь необходимы для предсказания возможного стока воды в водоемы и водотоки, размера весеннего половодья. Наибольший за зиму запас воды в снеге отмечается в первой декаде марта и составляет в среднем 114 мм.

Метель — перенос снега ветром почти в горизонтальном направлении, сопровождаемый вихревыми движениями снежинок. Различают общую, низовую метель и поземок. При низовой метели снег из облаков не выпадает, а происходит лишь перенос снега сильным ветром с поверхности земли. Снег при этом поднимается выше уровня глаз наблюдателя. Поземок — это перенос снега ветром у поверхности земли при отсутствии снегопада.

Образование метелей чаще всего связано с прохождением циклонов, которые вызывают кратковременное повышение температуры воздуха и усиление ветра. Особенно сильное развитие метелевой деятельности происходит при сближении циклона с усиливающимся антициклоном.

В Уфе метели возникают преимущественно при ветрах южного и юго-западного направлений (75 %), т. е. при выходе на Урал южных циклонов. Первые метели отмечаются в октябре и продолжаются до апреля (табл. 55).

Таблица 55
Число дней *n* с метелью

Показатель	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
$\bar{n}$	1,3	4,3	7,1	7,8	6,9	5,3	0,9	33,6
σ	1,7	3,5	4,7	4,5	4,1	3,6	1,1	19,5

В среднем за год бывает 34 дня с метелью. Наибольшая повторяемость метелей отмечается в январе, когда за месяц наблюдается в среднем до 8 дней с метелью. В зависимости от атмосферных процессов повторяемость и интенсивность метелей из года в год меняется. Сильная метелевая деятельность была отмечена зимой 1970-71 г., в эту зиму зафиксирован 51 день с метелью. Распределение повторяемости различного числа дней с метелью показано в табл. 56.

Таблица 56
Распределение числа дней с метелью

Число дней	10—20	21—30	31—40	41—50	51—60
Повторяемость, % . . .	14	27	27	23	9

Средняя продолжительность метелей за год составляет 241 ч (табл. 57). Годовой ход продолжительности аналогичен годовому ходу числа дней с метелью: резкое увеличение продолжительности происходит от осени к зиме, в течение которой от месяца к месяцу продолжительность изменяется незначительно, затем она резко уменьшается к весне.

В течение суток метели возможны в любое время, однако чаще они отмечаются во второй половине дня. Средняя непрерывная продолжительность одной метели составляет 6 ч. Как видно из табл. 58, эта величина может изменяться в довольно больших

Таблица 57
Средняя продолжительность τ (ч) метелей

Показатель	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
τ	6,9	28,2	56,7	59,0	52,2	30,1	3,9	240,9
σ	10,4	25,2	43,5	35,5	34,4	31,0	5,3	82,9
$\tau_{\text{наиб}}$	34,1	96,6	140,8	142,7	144	80,8	17,1	362,1
Год	1969	1970	1958	1971	1960	1969	1968	1970, 1971

Таблица 58

Повторяемость (%) метелей различной непрерывной продолжительности τ (ч)

τ	σ	Продолжительность, ч										$\tau_{\text{наиб}}$
		<1	1-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	>24	
6,21	6,3	12	29	23	13	7	6	3	2	1	4	41,3

пределах. Наиболее часто (52 %) метели длятся от 1 до 6 ч. Самая продолжительная метель (41 ч) была зафиксирована 7—9 февраля 1960 г. Опасными являются метели, продолжительность которых превышает 12 ч. Повторяемость их составляет 16 %.

Осенью и ранней весной наиболее часты метели при температуре от 0,0 до $-4,9$ °C. В зимний сезон диапазон температур, при которых случаются метели, значительно шире. Как видно из табл. 59, они могут возникать также при температуре выше 0 °C и ниже -25 °C. Метели наиболее опасны при низкой температуре и больших скоростях ветра, когда легкий зернистый снег переносится ветром на значительные расстояния.

Таблица 59

Повторяемость (%) температуры воздуха в различных пределах при метелях

Температура, °C	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
-30			1					•
$-29,9...-25,0$			•	1	•			•
$-24,9...-20,0$			2	1	3	1		1
$-19,9...-15,0$		3	7	13	10	2		8
$-14,9...-10,0$	16	8	24	22	24	13		19
$-9,9...-5,0$	27	32	34	40	35	44	19	37
$-4,9...-0,1$	53	48	31	22	27	39	74	33
$\geq 0,1$	4	9	1	1	1	1	7	2

Примечание. Здесь точка (•) означает, что повторяемость составляет менее 0,5 %.

Ветер, как отмечалось, при метелях в районе города чаще всего имеет южное или юго-западное направление, а скорость при этом преобладает от 6 до 9 м/с (табл. 60, 61). Метели при

Таблица 60

Повторяемость направлений ветра при метелях

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, % . .	4	1	0	3	50	25	9	8

Таблица 61

Повторяемость скорости ветра при метелях

Скорость, м/с	6	6—9	10—13	14—17	18—20	>20
Повторяемость, % . .	4	61	27	7	1	•

Примечание. Здесь точка (•) означает, что повторяемость составляет менее 0,5 %.

скорости менее 6 м/с и более 13 м/с отмечаются очень редко.

Почти с такой же частотой, как метели, отмечаются поземки. При поземках происходит перемещение снега с открытых мест, поэтому они наносят большой вред транспорту, так как, засыпая дороги, они затрудняют автомобильное и трамвайное движение. В течение года в городе бывает в среднем 38 дней с этим явлением (табл. 62).

Таблица 62

Число дней n с поземком

Показатель	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
$\bar{n}$	0,8	4,2	8,3	10,4	8,4	5,7	0,6	38,4
σ	1,6	3,0	5,6	5,6	3,4	4,7	0,9	9,7
$n_{\text{макс}}$	5	10	20	23	26	21	2	58
Год	1977	1970	1967	1964	1972	1963	1960	1962-63

Чаще всего поземки, как и метели, наблюдаются в январе. В этом месяце и в декабре отмечается также наибольшая изменчивость числа дней с этими явлениями ($\sigma=5,6$).

6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6.1. Облачность

Облачность — это степень покрытия небесного свода облаками. Она является одним из наиболее важных факторов, характеризующих погоду и климат. Поэтому характеристики облачности представляют большой интерес для многих отраслей промышленности, сельского хозяйства, транспорта. Наиболее зависима от облачности авиация. Облачный покров днем уменьшает приток солнечной радиации, ослабляет нагревание земной поверхности, ночью уменьшает излучение в пространство, препятствуя понижению температуры поверхности земли и приземного слоя воздуха. Из облаков выпадают различного вида осадки. Наличие облачности ограничивает возникновение радиационных заморозков и туманов.

На метеостанциях наблюдения за облачностью проводятся визуально, и только в последнее время появились инструментальные наблюдения. Наблюдатель на станции определяет количество и форму облаков, высоту их основания и направление движения. Количество облачности оценивается по десятибалльной шкале (0—2 балла — ясное небо, 3—7 — полужасное, 8—10 — пасмурное). Выделяют общую облачность, к которой отнесены все виды облаков, и нижнюю облачность (облака с нижней границей менее 2000 м). К этим облакам относят также облака вертикального развития. Формы облаков определяются на основании принятой международной классификации.

Количество и характер облачности в течение года изменяются в соответствии с сезонным ходом циркуляционных процессов. В среднем за год, по наблюдениям на метеостанции Уфа-Дёма, с учетом всей облачности отмечается 41 ясный и 148 пасмурных дней. В течение года по общей облачности преобладает пасмурное состояние неба. По нижней облачности наблюдается следующая картина: только с октября по декабрь повторяемость пасмурного состояния неба преобладает над ясным. Наиболее пасмурными являются октябрь, ноябрь и декабрь. Повторяемость пасмурного состояния неба в эти месяцы превышает 70 % по общей облачности и 50 % по нижней (рис. 21). Увеличение облачности связано с интенсивной циклонической деятельностью в этот период. Наибольшее число пасмурных дней отмечается в октябре и достигает в среднем 18. Среднее количество облаков составляет почти 8 баллов (рис. 22).

От весны к лету по мере уменьшения интенсивности циклонов и антициклонов повторяемость ясной погоды постепенно увеличивается. Повторяемость ясного неба по общей облачности изменяется от 27—29 % в марте — апреле до 35 % в августе. По нижней облачности в этот период ясное состояние неба наблюдается более чем в 50 % случаев (рис. 21). Число ясных дней достигает

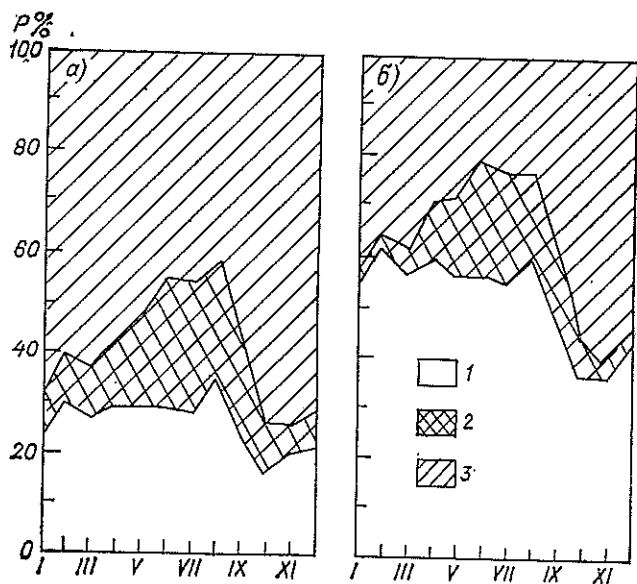


Рис. 21. Вероятность P ясного (1), полужасного (2) и пасмурного (3) состояния неба по общей (а) и нижней облачности (б).

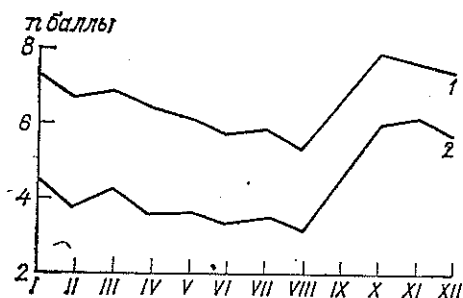


Рис. 22. Среднее количество облаков (n) по общей (1) и нижней (2) облачности.

своего наибольшего значения в августе. Этот месяц является наименее пасмурным в году (табл. 63). В летний сезон увеличивается повторяемость полужасного состояния неба за счет облачности конвективных форм, в июне—июле частота такого состояния неба достигает 23—26 %.

Об устойчивости ясного или пасмурного состояния неба в течение суток можно судить по коэффициентам устойчивости ясной $K_{\text{я}}$ или пасмурной $K_{\text{п}}$ погоды. Из табл. 64 видно, что по общей облачности в течение года наиболее устойчива пасмурная погода, по нижней — наиболее устойчива ясная погода. Наибольший ко-

Таблица 63

Число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности

Облачность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ясно													
Общая	3,0	4,2	3,7	3,8	4,1	3,2	3,6	5,4	2,6	1,6	2,4	3,3	41
Нижняя	10,9	12,4	10,8	12,6	11,7	11,3	11,4	13,6	8,5	5,6	6,0	7,0	122
Пасмурно													
Общая	16,3	11,6	13,5	11,0	9,0	6,7	8,2	6,8	12,1	18,0	17,6	17,2	148
Нижняя	7,3	5,2	6,2	4,2	2,8	1,7	2,3	2,5	5,6	10,4	12,3	11,1	72

Таблица 64

Коэффициенты устойчивости (%) ясной $K_{\text{я}}$ и пасмурной $K_{\text{п}}$ погоды по общей (1-я строка) и нижней (2-я строка) облачности

Коэффициент	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$K_{\text{я}}$	40	50	44	44	46	37	41	50	36	32	40	48
	65	72	62	70	67	67	68	73	59	50	56	54
$K_{\text{п}}$	77	68	69	64	56	50	57	52	67	78	79	78
	53	52	51	47	32	27	32	35	48	60	67	64

эффицент устойчивости (нижняя облачность) такой погоды приходится на февраль (72 %) и август (73 %).

Облачность имеет хорошо выраженный суточный ход. В холодный период суточный ход повторяемости ясного неба как по общей, так и по нижней облачности более сглаженный, чем в теплый (табл. 23 приложения). Максимум облачности в этот период приходится на утренний срок, так как преобладающей формой облаков в это время являются слоистые, образующиеся главным образом в ночные и предутренние часы, минимум — на вечерний или дневной сроки (табл. 24 приложения). Полуясное состояние неба, т. е. переменная облачность, бывает редко. Наибольшая облачность летом отмечается преимущественно в дневное время суток за счет облачности конвективных форм.

Под влиянием изменения притока солнечной радиации и характера подстилающей поверхности меняются циркуляционные процессы по сезонам, в соответствии с ними изменяется количество облачности и форма облаков. В Уфе с апреля по ноябрь преобладающей формой облачности является высоко-слоистая, а с декабря по март высоко-кучевая (рис. 23). Наименьшую повторяемость (от 2 до 4 %) имеют перисто-кучевые облака, хотя бывают они во все месяцы.

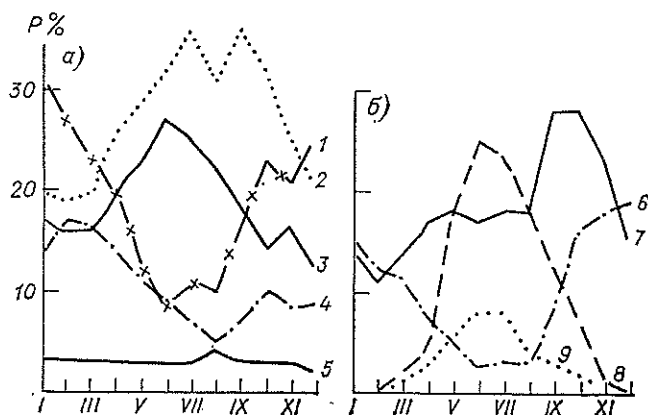


Рис. 23. Повторяемость P форм облаков верхнего и среднего ярусов (а), нижнего яруса и вертикального развития (б).

1 — высоко-слоистые; 2 — высоко-кучевые; 3 — перистые; 4 — перисто-слоистые; 5 — перисто-кучевые; 6 — слоисто-дождевые; 7 — слоисто-кучевые; 8 — кучевые; 9 — кучево-дождевые.

Зимой в результате малого влагосодержания воздуха, наличия снежного покрова и связанных с ним приземных инверсий преобладает облачность слоистых форм, а именно: перисто-слоистые, слоисто-дождевые, слоистые облака. По мере увеличения продолжительности солнечного сияния, нарастания температуры воздуха и почвы, развитие процессов трансформации и турбулентного перемешивания в весенний и особенно в летний период увеличивается повторяемость конвективных облаков вертикального развития. Это в основном кучевые облака (хорошей погоды) или мощные кучево-дождевые облака. В осенне-зимний период в связи с усилением циклонической деятельности увеличивается повторяемость разорванно-дождевых облаков (плохой погоды), а также подынверсионных облаков слоисто-кучевых форм.

Практический интерес представляют данные о низкой облачности — с высотой нижней границы ниже 300 м. Такая облачность во многом определяет условия взлета и посадки самолетов. В Уфе низкая облачность чаще всего имеет высоту 200—300 м (табл. 65). Такая облачность составляет 91 % общего числа случаев с низкой облачностью (слой 50—300 м). Наиболее редко отмечается облачность с высотой нижней границы от 50 до 90 м, повторяемость ее менее 1 %. Также редко, но с несколько большей повторяемостью (4 %) отмечается облачность с высотой нижней границы менее 50 м. С мая по август такая облачность совершенно не встречается. Облачность с высотой 100—200 м наблюдается несколько чаще (8 %). Максимум повторяемости (24 %) низкой облачности (0—300 м) отмечается в ноябре, наименьшая повторяемость — в мае — июле.

Таблица 65

Повторяемость (%) различных высот нижней границы облаков

Высота, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<50	2	15	8	14					2	3	27	29
50—90	3			8							9	75
100—199	5	4	10	6	1	2	4	2	2	9	34	21
200—300	15	9	10	7	2	1	1	2	2	11	22	18
0—300	13	9	10	7	1	1	1	2	2	11	24	19

6.2. Дальность видимости

Наблюдения над дальностью видимости имеют большое практическое значение для всех видов транспорта, особенно для авиации, а также при разработке норм освещенности в городах, на транспортных магистралях и т. д. На практике важно знать так называемую метеорологическую дальность видимости, т. е. наибольшее расстояние, с которого в светлое время суток можно различить на фоне неба вблизи горизонта черный объект достаточно больших размеров (более 15 угловых минут).

На метеорологических станциях дальность видимости определяется в основном визуально — по заранее подобранным хорошо видимым ориентирам, расстояние до которых известно. Однако в сумеречную и темную части суток визуальные определения недостаточно точны из-за небольшого числа объектов, по которым можно определить дальность видимости, а также из-за ошибок в определении расстояний до ориентиров. Немаловажную роль имеет прозрачность атмосферы, которая определяется состоянием воздуха, т. е. содержанием в нем водяного пара, дыма, пыли и прочих примесей. К ухудшению видимости приводят такие атмосферные явления, как дымка, туман, метель, пыльная буря, а также атмосферные осадки и облачность.

В Уфе в течение года преобладает видимость более 1 км (табл. 66). В холодное время года, особенно в декабре и январе, горизонтальная видимость заметно ухудшается за счет метелей, дымок, туманов и облачности. Наиболее прозрачна атмосфера в мае и июне: в 71 % случаев дальность видимости превышает 10 км.

Из табл. 67 следует, что дальность видимости менее 1 км наблюдается при самых различных скоростях ветра в зависимости от циркуляционных процессов в атмосфере. В теплое время года плохая видимость чаще наблюдается при слабых и умеренных скоростях ветра. В холодный же период плохая видимость имеет большую повторяемость при безветрии и сильных ветрах (скорость более 11 м/с).

Таблица 66

Повторяемость (%) дальности видимости в различных пределах

Видимость, км	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
0—1	4	3	4	2	1	0	1	1	2	4	7	6	3
0—10	84	75	62	39	28	29	30	34	48	58	68	77	53
10—50	12	22	34	59	71	71	69	65	50	38	25	17	44

Таблица 67

Повторяемость (%) горизонтальной дальности видимости 1 км при различных скоростях ветра

Скорость, м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Штиль	38	31	11	27	13	—	53	47	36	59	52	51
1—2	20	11	22	32	25	33	27	13	39	15	21	16
3—5	6	13	18	20	50	34	20	20	18	13	15	6
6—11	10	4	22	11	12	33	—	13	7	5	5	5
≥ 12	26	41	27	10	—	—	—	7	—	8	7	22

6.3. Туман и дымка

Скопление продуктов конденсации (капель воды или кристаллов льда, или тех и других вместе), взвешенных в воздухе непосредственно над поверхностью земли, при котором горизонтальная дальность видимости становится от 1 до 10 км, называется дымкой, то же явление при видимости менее 1 км принято называть туманом. Туманы относятся к опасным явлениям погоды, так как при них значительно падает горизонтальная видимость, что затрудняет движение транспорта — как наземного, так и воздушного. При густом тумане дальность видимости может уменьшаться до десятков метров и менее. Наличие тумана приводит к увеличению приземной концентрации различных видов примесей, которые, загрязняя воздух, отрицательно сказываются на здоровье людей.

Число дней с туманом из года в год значительно меняется. Например, в 1976 г. было отмечено максимальное число дней (23) с этим явлением, что почти в два раза больше среднего значения. В среднем за год в Уфе наблюдается 13 дней с туманом и 126 — с дымкой, причем в холодный период дней с этими явлениями в два раза больше, чем в теплый (табл. 68). Внутри года изменения этой характеристики от месяца к месяцу незначительны. Разница между наибольшим числом дней с туманом (ноябрь, декабрь, январь) и наименьшим (май) составляет всего 1,8 дня. Однако разница между значением данной характеристики за конкретный год и средним многолетним значением гораздо больше.

Таблица 68

Число дней n с туманом и дымкой

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Туман													
$\overline{n}$	2	1	1	1	0,2	0,4	0,4	1	1	1	2	2	13
σ	1,9	1,3	1,3	1,3	0,5	0,6	0,6	1,0	1,1	1,7	1,8	1,8	5,7
$n_{\text{наиб}}$	7	4	4	6	1	2	2	3	4	5	6	5	23
Год	1968	1971	1976	1966	1977	1976	1977	1964	1963	1979	1967	1979	1976
Дымка													
$\overline{n}$	17,7	14,8	15,5	10,6	2,8	3,8	6,4	8,5	7,9	8,4	12,4	15,8	125,9
σ	7,1	5,9	6,2	4,4	2,1	2,9	3,8	4,2	5,0	4,1	6,1	7,0	41,2
$n_{\text{наиб}}$	31	22	27	18	8	10	13	17	19	17	24	26	194
Год	1977	1976, 1979	1976	1963	1978	1977	1973	1964	1978	1978	1977	1978	1977

Так, в апреле 1966 г. отмечено 6 дней с туманом, а среднее многолетнее значение в этот месяц составляет всего лишь 1 день.

Особый интерес представляют данные о различной повторяемости числа дней с туманом и их суммарной продолжительности (табл. 69). Ежегодно в городе число дней с туманом превышает 4 при среднем многолетнем значении, равном 13, а 1 раз в 20 лет (вероятность 5 %) это значение может достигать 23 дней.

Таблица 69

Число дней с туманом n и суммарная продолжительность τ различной вероятности

Показатель	Вероятность, %						
	5	10	30	50	70	90	95
n	23	20	16	13	10	6	4
τ ч	115	99	68	51	34	19	12

Продолжительность туманов за год составляет 54,8 ч. Наибольшая повторяемость (77 %) приходится на туманы холодного полугодия с максимумом в ноябре (12,3 ч, табл. 70). Наименьшая продолжительность туманов отмечается в мае. Отклонения от средних многолетних значений по месяцам и за год могут быть достаточно велики. В 1967 г. общая продолжительность туманов за год превысила норму в два раза (115,7 ч).

Средняя непрерывная продолжительность одного тумана в холодный период составляет 4,2 ч, в теплый — на 0,8 ч меньше. Самый длительный туман был зафиксирован в 1967 г. в ноябре. Его продолжительность составила 43,1 ч. Самая большая суммарная продолжительность туманов в ноябре отмечалась также в 1967 г. Наиболее характерны в течение всего года туманы про-

Таблица 70

Продолжительность τ (ч) туманов

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
τ	6,2	4,1	4,3	3,7	0,5	0,6	1,0	3,1	3,6	6,4	12,3	9,0	54,8
σ	8,8	6,8	4,9	5,3	0,9	1,4	1,4	4,5	5,3	11,1	19,3	10,8	31,2
$\tau_{\text{макс}}$	33,2	29,0	16,2	20,8	2,6	6,0	5,0	14,0	16,5	45,0	79,0	40,2	115,7
Год	1958	1971	1967	1966	1967	1974	1977	1957	1977	1964	1967	1964	1967

должительностью не более 6 ч (табл. 71). В холодный период в 2 % случаев наблюдались туманы продолжительностью более 18 ч, а в теплое время года максимальная продолжительность тумана составила 15 ч и была зафиксирована в апреле 1975 г.

Таблица 71

Повторяемость (%) туманов различной непрерывной продолжительности

Период	Продолжительность, %							
	<1	1-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	>18
Холодный (X—III)	8	49	18	15	5	2	1	2
Теплый (IV—IX)	22	37	23	8	4	1		

Характерной особенностью при туманах являются малые скорости ветра, поскольку слабое турбулентное перемешивание способствует образованию тумана, увеличение же скорости ветра приводит к его рассеиванию. Как видно из табл. 72, в любой сезон года наиболее вероятной является скорость ветра менее 1 м/с. Она может увеличиваться до 5 м/с, но бывает это крайне редко (1—2 %). Большие скорости ветра за рассматриваемый период наблюдений при туманах зафиксированы не были.

Таблица 72

Повторяемость (%) скорости ветра при туманах

Период	Скорость ветра, м/с		
	0-1	2-3	4-5
Холодный (X—III)	78	21	1
Теплый (IV—IX)	81	17	2

Преобладающим направлением ветра при туманах как в теплый, так и в холодный период года является южное. Зимой можно отметить увеличение повторяемости юго-западного ветра, а летом северного (табл. 73). При восточном ветре туманы вообще не наблюдались.

Таблица 73

Повторяемость (%) направлений ветра при туманах

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Холодный (X—III)	15	5	0	6	47	20	2	5
Теплый (IV—IX)	27	0	0	0	53	13	0	7

6.4. Гололедно-изморозевые отложения

В холодное время года (с октября по апрель), в основном в связи с выходом на Урал южных циклонов, учащаются случаи низкой облачности, морозящих осадков, туманов — все это способствует образованию гололедно-изморозевых отложений (рис. 24). Различают несколько видов отложений: гололед, изморозь, мокрый снег, сложные отложения.

Гололед представляет собой слой плотного льда, образовавшегося на поверхности земли и на предметах (стволах и ветвях деревьев, телеграфных, электрических проводах и т. д.) в основном от намерзания капель переохлажденного дождя (17 %), мороси (63 %), капель тумана и др. (табл. 74). Гололед отмечается в течение всего зимнего сезона, но чаще в начале зимы. Наибольшее число дней с гололедом приходится на ноябрь — декабрь (табл. 25 приложения).

Таблица 74

Повторяемость (%) атмосферных явлений в начале обледенения

Вид отложения	Дымка	Дымка с дру- гими явлени- ями	Морось	Морось с дру- гими явлени- ями	Дождь	Мокрый снег	Снег	Ледяной дождь	Ледяные иголки	Туман	Дождь и мок- рый снег	Ледяная крупа
Гололед		2	51	7	14	7	3	3		4	8	1
Изморозь кристалличе- ская	73	2					1		3	21		
Изморозь зернистая	35						4			61		

Температура воздуха в начале обледенения и при максимальном отложении гололеда в большинстве случаев (более 62 %) колеблется в пределах от 0,0 до $-4,9^{\circ}\text{C}$. Бывает гололед и при температуре воздуха ниже $-10,0^{\circ}\text{C}$, однако его повторяемость при таких температурах гораздо меньше (табл. 75).

Максимальная толщина и масса гололедных отложений наблюдается преимущественно (77 %) при скорости ветра, не превышающей 9 м/с, но иногда увеличивающейся до 10—13 м/с (табл. 26 приложения).

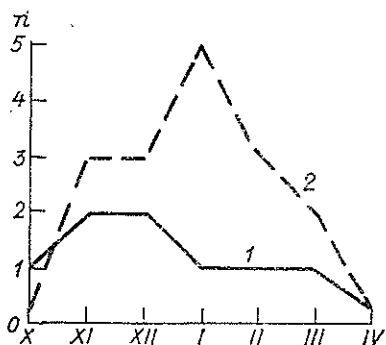


Рис. 24. Число дней n с гололедно-изморозевыми отложениями.
1 — гололед; 2 — изморозь.

Наиболее часто в Уфе наблюдается изморозь, т. е. отложения льда в туманную ветреную погоду на тонких и длинных предметах (ветви деревьев, кустарников, провода электро- и радиотрасс и т. д.) с наветренной стороны. Различают кристаллическую и зернистую изморозь. Для территории города более характерна кристаллическая изморозь. Так, если мокрый снег и сложные отложения — явления очень редкие (за 32 года наблюдений отмечено лишь 11 случаев со сложным отложением и 12 — с мокрым снегом), то за год в среднем отмечается 8 дней с гололедом, 2 дня — с зернистой изморозью и до 15 дней с кристаллической изморозью. Наибольшая повторяемость зернистой изморози отмечается в переходные сезоны. Кристаллическая изморозь образуется при довольно низких температурах воздуха, поэтому наибольшее число дней с этим видом отложений приходится на самый холодный месяц — январь. Зернистая изморозь образуется при намерзании капель переохлажденного тумана (61 %) или дымки (35 %) при температуре воздуха не ниже -10°C (92 %). Однако были зафиксированы случаи, когда максимальное отложение отмечалось при более низкой температуре ($-20,0...-29,9^{\circ}\text{C}$) со скоростями ветра, не превышающими в основном (60 %) 5 м/с.

Основными условиями образования кристаллической изморози являются: низкая температура воздуха (в 92 % ниже -10°C), наличие в воздухе дымки (73 %), тумана (21 %) или ледяных игл, а также слабый ветер (не более 5 м/с). Образование гололедно-изморозевых отложений в основном связано с ветрами южного и юго-западного направлений. Повторяемость ветров других направлений мала (рис. 25).

Таблица 75

Повторяемость (%) температуры воздуха при максимальном отложении гололеда и изморози

Вид отложения	Температура, $^{\circ}\text{C}$					
	5,0—0,1	0,0...—4,9	—5,0...—9,9	—10,0...—19,9	—20,0...—29,9	—30,0
Гололед	22	62	15	1		
Изморозь кристаллическая		1	7	51	33	8
Изморозь зернистая	4	41	44	8		

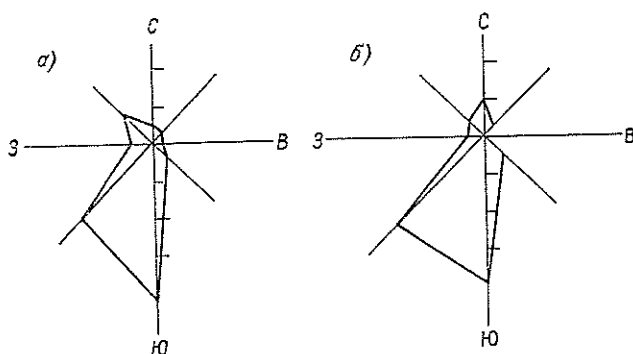


Рис. 25. Повторяемость (%) направления ветра при гололедно-изморозевых отложениях.
а — гололед; б — изморозь.

Средняя продолжительность обледенения независимо от вида отложения составляет 292 ч, из них на процесс нарастания приходится 136 ч. Гололед в 62 % случаев сохраняется на предметах не более 6 ч, но иногда в течение довольно длительного времени. Например, 11—13 декабря 1965 г. продолжительность обледенения составила 38 ч. Изморозь в большинстве случаев сохраняется в течение гораздо более длительного времени, чем гололед. Средняя непрерывная продолжительность одного случая обледенения кристаллической изморози 14,5 ч, а зернистой 21,1 ч. Наиболее длительное обледенение было зафиксировано в декабре 1959 г., когда кристаллическая изморозь сохранялась на предметах в течение 167 ч (табл. 76). В 88 % непрерывная продолжительность одного отложения изморози не превышает 30 ч (табл. 27 приложения).

Таблица 76

Непрерывная продолжительность τ (ч) одного отложения

Вид отложения	$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	Дата
Гололед	7	38	11—13 III 1965 г
Изморозь кристаллическая	14,5	167	17—24 XII 1959 г
Изморозь зернистая	21,1	97	6—10 XII 1964 г

Кроме данных о продолжительности и числе дней большой практический интерес представляют сведения о диаметре отложений. Для Уфы наиболее характерны незначительные размеры отложений. В подавляющем большинстве случаев диаметр не превышает 10 мм: при гололеде — в 99 %, при кристаллической изморози — в 68 %. Отложения зернистой изморози имеют несколько большие размеры, но наблюдается этот вид отложений значительно реже. К числу особо опасных явлений относится гололед с диаметром более 20 мм, но такой гололед в городе не наблюдался (табл. 77).

Таблица 77

Повторяемость (%) диаметра обледенения проводов
при гололеде и изморози

Вид отложения	Диаметр, мм			
	1—10	11—14	15—20	≥20
Гололед	99	1	—	—
Изморозь кристаллическая	68	18	8	6
Изморозь зернистая	59	26	—	15

Высотные сооружения в период образования на них гололедно-изморозевых отложений испытывают значительные нагрузки. Эти нагрузки усиливаются при воздействии ветра, поэтому очень важно при проектировании воздушных линий правильно учесть возможную суммарную нагрузку от массы отложения и ветра (табл. 78).

Таблица 78

Нагрузки от гололедно-изморозевых отложений, возможные
1 раз в указанное число лет

Показатель, г/м	Число лет				
	2	5	10	15	20
$P_{г.с}$	23	70	125	170	220
$P_{в.л}$	120	280	420	520	600
$Q_{Р_{м}}$	60	115	160	—	—
$Q_{м}$	115	205	300	—	—
R	320	520	700	850	950

Примечание. Здесь $P_{г.с}$ — масса на гололедном станке; $P_{в.л}$ — масса на проводах высоковольтных линий; $Q_{Р_{м}}$ — ветровая нагрузка при гололеде, когда отложение достигало годового максимума; $Q_{м}$ — максимальная ветровая нагрузка; R — результирующая гололедно-ветровая нагрузка на проводах высоковольтных линий.

6.5. Гроза и град

Гроза — это атмосферное явление, при котором в мощных кучево-дождевых облаках или между облаками и землей возникают сильные электрические разряды — молнии, сопровождающиеся громом. Во время грозы обычно наблюдаются шквалистые ветры, ливневые осадки, нередко град.

Грозы относятся к опасным явлениям погоды, так как их образование и прохождение связано с процессами исключительной силы. Образуются грозы при возникновении мощных восходящих потоков в атмосфере и прохождении холодных фронтов.

В среднем за год в Уфе наблюдается 26 дней с грозой. Грозы типичны для теплого периода (май — сентябрь). Наибольшее их число (в среднем 9 дней) бывает в июле. В некоторые годы могут наблюдаться грозы в апреле и октябре. Например, в апреле 1975 г. было отмечено 3 дня с этим явлением. Число дней с грозой очень изменчиво. Среднее квадратическое отклонение σ изменяется от 0,3 в октябре до 3,1 в августе (табл. 79).

Таблица 79
Число дней n с грозой

Показатель	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
$\bar{n}$	0,5	3,6	7,6	8,5	5,1	0,9	0,1	26,3
σ	0,8	2,5	2,8	3,1	2,9	0,9	0,3	6,9
$n_{\text{наиб}}$	3	10	12	15	14	3	1	37
Год	1975	1977	1976	1956	1946	1978	1971	1970

В 1970 г. в Уфе было отмечено 37 дней с грозой, что почти в 1,5 раза превысило среднее многолетнее значение.

Суммарная продолжительность гроз за сезон в среднем составляет 52 ч. Но, как видно из табл. 80, эта величина изменяется в очень широких пределах — от 7 до 96 ч. В году наибольшая продолжительность гроз приходится на июль: средняя многолетняя суммарная продолжительность гроз в этом месяце составляет 19,5 ч, наибольшая — 35,4 ч (1961 г.).

Годовой ход числа дней с грозой и их суммарной продолжительности представлен на рис. 26. Обе кривые отражают одну и ту же тенденцию подъема и спада с пиком в июле.

Таблица 80
Суммарная продолжительность гроз τ (ч)

Показатель	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
$\bar{\tau}$	0,5	4,8	15,6	19,5	9,8	1,4	0,1	51,7
σ	0,8	4,7	8,7	7,1	5,9	1,7	0,2	16,8
$\tau_{\text{наиб}}$	2,1	18,1	33,9	35,4	21,7	6,1	1,3	96,4
Год	1954	1977	1970	1961	1967	1967	1971	1967

Представляют интерес данные о непрерывной продолжительности одной грозы. Средняя непрерывная продолжительность одной грозы составляет 2,04 ч. Самая продолжительная гроза наблюдалась в июле 1965 г., она длилась 9,1 ч. Наиболее часто (40 %) продолжительность отдельной грозы составляет от 1 до 2 ч (табл. 81).

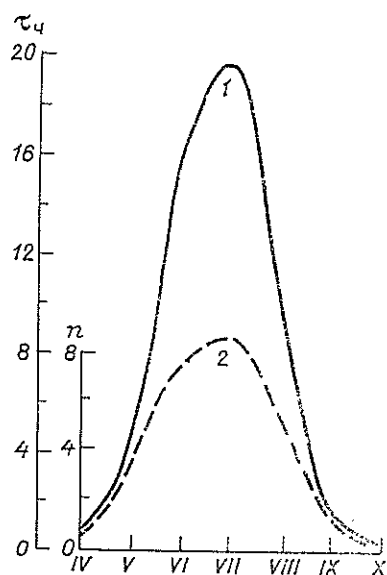


рис. 26. Суммарная продолжительность гроз τ (1) и число дней с грозой (2).

гали размера гусиного яйца. Встречались градины массой до фунта.

Исключительно редкое явление — зимние грозы. Согласно «Метеорологическому вестнику» № 1 за 1898 г., такая гроза была отмечена, например, в ночь со 2 на 3 декабря.

Иногда грозы сопровождаются выпадением града. Град наблюдается обычно во время ливневых грозовых дождей. Он представляет собой частички плотного льда различных размеров. В Уфе град может выпадать с мая по сентябрь, но не часто. В среднем за год бывает 1 день с градом. В 1962 г. было отмечено 4 дня, причем 3 из них пришлось на июнь, что во много раз превысило норму этого месяца (табл. 82).

По сообщению газеты «Зауральский край» от 4 июля 1915 г., в городе и его окрестностях выпал град, который может быть отнесен к числу весьма редких атмосферных явлений. Отдельные градины достигали

Таблица 81

Повторяемость гроз различной непрерывной продолжительности

Продолжительность, ч .	≤1	1—2	2—4	4—6	6—8	8—10
Повторяемость, % . .	34	40	29	4	1,5	0,5

Таблица 82

Число дней с градом

Месяц	V	VI	VII	VIII	IX	Год
Число дней	0,5	0,4	0,04	0,1	0,1	1,0

6.6. Пыльные бури

Сильные ветры способны переносить огромное количество пыли на расстояние до нескольких тысяч километров. Мелкие частицы почвы, песка, растительных остатков, подхваченные сильным ветром с земной поверхности на значительной площади, резко ухудшают видимость на больших пространствах. Такое явление называют пыльной бурей. Она возникает обычно в теплое время года в пустынях, полупустынях и распаханых степях при пересыхании почвы, там, где слабо развита или отсутствует растительность.

Районы, пораженные засухой, являются наиболее благоприятными для возникновения пыльных бурь и их интенсивного развития. Структура почвы и ее распашка играют значительную роль в зарождении пыльных бурь.

Пыльные бури возникают при сильных ветрах, которые приурочены к холодным фронтам, а также в теплых, сухих и неустойчивых воздушных массах (теплый воздух в нижних слоях, холодный — в верхних). Как правило, пыльные бури вызываются шквалами, обычно предшествующими грозам. В конце весны и летом, когда устанавливается жаркая погода, происходит обезвоживание верхнего слоя почвы и усыхание растительности. Связь между частицами почвы ослабевает. При прохождении холодного фронта происходит усиление ветра и смена его направления. Вихревыми порывами ветра пыль может подниматься на высоту до нескольких километров.

Для Уфы, расположенной в черноземной лесостепной зоне южной части Предуралья, пыльная буря довольно редкое и непродолжительное явление. За 23-летний рассматриваемый период наблюдений в районе города зафиксировано только 7 случаев пыльных бурь. Их средняя продолжительность порядка 7 мин, максимальная 12 мин (25 августа 1967 г.).

Пыльные бури в основном возникают в период с мая по август, причем на июль приходится 3 случая из наблюдаемых 7 случаев. Наибольшее число пыльных бурь (4) было зарегистрировано в интервале от 16 до 18 ч по московскому времени. Большинство пыльных бурь наблюдалось при северо-западных и юго-западных ветрах, по одному разу они возникали при северо-восточном и северо-северо-восточном ветрах. Направление ветров при пыльных бурях примерно совпадает с направлениями долин рек Белая, Уфа и Дёма.

7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ

Климатические особенности Уфы определяются географическими условиями территории, характером застройки города, наличием промышленных предприятий, транспорта, зеленых насаждений и т. д. Город расположен в Предуралье, для района которого характерен типично континентальный климат. Удаленность от морских побережий довольно велика, что подчеркивает индекс континентальности (по С. П. Хромову), который для Уфы больше (0,87), чем, к примеру, для Минска (0,82) или для Москвы (0,84), расположенных примерно на той же широте, что и Уфа.

Таблица 83

Температура воздуха (°C) в зависимости от долготы места

Город	I	VII	Год	Годовая амплитуда, °C
Минск	—2,8	17,4	7,1	20,2
Москва	—10,8	18,0	3,6	28,8
Уфа	—14,6	19,0	2,5	33,6
Челябинск	—16,4	18,1	1,5	34,5
Омск	—19,2	18,3	0	37,8

Зима в Уфе суровая и продолжительная. Как видно из табл. 83, средняя температура января, самого холодного месяца, составляет —14,6 °C. Наиболее низкая температура в январе может достигать —44 °C. Лето теплое, порою жаркое. Наиболее теплый месяц года — июль, его средняя температура 19 °C, а максимальная 39 °C. Таким образом, абсолютная годовая амплитуда температуры воздуха составляет 83 °C. Это — сравнительно высокий показатель, подчеркивающий континентальность климата. Переходные периоды от зимы к лету и от лета к зиме непродолжительные. Но в холодный период года возможно резкое повышение температуры за счет вторжения волн тепла с юга, а в теплый период при вторжениях холодного воздуха бывают похолодания и быстрое понижение температуры. Безморозный период в воздухе в среднем равен 137 дням, на поверхности почвы 110 дням.

Температура ниже —40 °C может наблюдаться в течение трех месяцев — с ноября по январь. Морозы чаще наблюдаются при северном, северо-восточном и восточном ветрах. В холодный период года оттепели приносят западные и юго-западные потоки воздуха, весной — южные, юго-западные и юго-восточные ветры. Летом жаркая погода преобладает при ветрах южного, юго-восточного и восточного направлений.

Устойчивый снежный покров появляется в конце первой декады ноября, а исчезает в середине апреля, продолжительность залегания 158 дней. За период наблюдений средняя из наибольших за зиму высот снежного покрова составляет 0,8 м, максимальная

высота может достигать 1,2 м. За год выпадает более 500 мм осадков, большая часть которых (более 64 % общего количества) приходится на теплый период года. В то же время летом в районе Уфы периодически наблюдаются засухи и суховеи. Распределение температуры и влажности воздуха по сезонам можно проследить по данным табл. 84 и 85.

Таблица 84

Средняя и экстремальные температуры воздуха (°C) по сезонам

Сезон	$\bar{t}$	$t_{\text{макс}}$	$t_{\text{мин}}$
Зима	-10,4	14	-44
Весна	9,3	36	-34
Лето	16,7	39	-10
Осень	7,0	32	-38
Год	3,3	39	-44

Таблица 85

Влажность воздуха по сезонам и за год

Сезон	Абсолютная влажность, гПа	Относительная влажность, %	Число дней с относительной влажностью	
			в один из сроков $\leq 30\%$	в 13 ч $\geq 80\%$
Зима	2,6	82	1	65
Весна	7,5	65	18	6
Лето	12,9	70	15	11
Осень	6,6	78	3	10
Год	7,4	74	37	92

Зимой преобладают ветры южного и юго-западного направлений, летом чаще дуют северо-западные и юго-западные ветры. Средняя скорость ветра зимой 3,0—4,4 м/с, летом 2,3—3,4 м/с. Как зимой, так и летом нередко наблюдается полное безветрие. Осенью и весной преобладающим направлением является юго-западное, при этом средняя скорость изменяется от 2,9 до 3,8 м/с, часто стоит штилевая погода.

Такова общая характеристика климата Уфы. Чтобы лучше выявить закономерности климата, необходимо рассмотреть изменения погоды отдельно по сезонам. В качестве критериев для выделения сезонов использованы показатели, предложенные в ГГО им. А. И. Воейкова: даты наступления определенных температур, появления и прекращения заморозков, оттепелей, появления и схода снежного покрова. Средняя продолжительность сезонов показана в табл. 86.

Таблица 86

Продолжительность сезонов

Сезон	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Зима	10 XI	6 IV	148
Весна	7 IV	29 V	53
Лето	30 V	19 IX	113
Осень	29 IX	9 XI	51

7.1. Зима

Зимний характер атмосферной циркуляции в районе Уфы устанавливается с ноября по март. В соответствии с этим начало зимы в Уфе приходится на 10 ноября, когда образуется устойчивый снежный покров, или на 13 ноября, когда температура воздуха переходит через -5°C . В зимний сезон световой день короче, чем в летний. Например, продолжительность ноябрьского дня короче, чем июльского, на 8,5 ч. Приход тепла от солнца зимой уменьшается, радиационный баланс становится отрицательным. Ноябрь и декабрь являются наиболее пасмурными месяцами в году. Зимой продолжительность солнечного сияния составляет в среднем 401 ч.

Средняя продолжительность зимы 148 дней. Самое раннее ее наступление отмечено 16 октября 1898 г., а самое позднее — 5 декабря 1971 г. Наиболее раннее окончание зимы зафиксировано 29 марта 1962 г., наиболее позднее — 30 апреля 1941 г. Наименее продолжительная зима (137 дней) была в 1966-67 г., а самая продолжительная (183 дня) наблюдалась в 1968-69 г.

В конце ноября температура воздуха может понижаться до -30°C и ниже, в декабре — феврале ртутный столбик опускается иногда ниже -40°C . Так, 1 января 1979 г. температура равнялась $-48,5^{\circ}\text{C}$, однако средняя температура зимы составляет $-10,4^{\circ}\text{C}$. В годы, когда циклонические вторжения с запада повторяются довольно часто, отмечаются мягкие зимы. Аномально теплой (со средней температурой -7°C) за последние 40 лет была зима 1943-44 г. (табл. 87). Существенное влияние оказывает сибирский антициклон: когда он устойчив в течение длительного времени — зимы в Уфе особенно суровы. Исключительно морозной была зима 1968-69 г., средняя температура которой понизилась до $-16,3^{\circ}\text{C}$ (табл. 87). В среднем в течение зимы наблюдается 96 дней со средней суточной температурой воздуха ниже -10°C , 8 дней — с температурой ниже -25°C (табл. 88). Интересно отметить, что в аномально холодную зиму 1968-69 г. было отмечено 19 дней со средней суточной температурой воздуха ниже -30°C , а в очень теплую зиму 1943-44 г. с такой температурой не зафиксировано ни одного дня. Наибольшая непрерывная продолжительность пе-

Таблица 87

Температурный и ветровой режим в различные по характеру зимы

Показатель	XI	XII	I	II	III	За зиму	
						средние	максимальные или минимальные

Наиболее теплая зима (1943-44 г.)

Средняя месячная температура воздуха, °C	-6,5	-9,0	-7,9	-9,9	-1,8	-7,0	-9,9
Отклонение от нормы, °C	-1,1	2,9	6,7	3,8	5,6	3,6	6,7
Абсолютный максимум температуры воздуха, °C	0,7	1,3	2,8	0,9	7,3	2,6	7,3
Абсолютный минимум температуры воздуха, °C	-16,9	-25,1	-21,3	-21,8	-16,0	-20,2	-25,1
Суммы отрицательных температур нарастающим итогом, °C	117	398	642	930	936		
Средняя месячная скорость ветра, м/с	3,4	6,7	8,1	4,3	6,2	5,7	8,1
Отклонение скорости ветра от нормы, м/с	-0,2	2,3	4,2	0,5	2,4	1,8	4,2
Максимальная скорость ветра, м/с	17	17	20	14	20	18	20
Число дней с метелью	2	15	13	5	4	8	15
Продолжительность метелей, ч	10	129	124	52	42	71	129

Наиболее холодная зима (1968-69 г.)

Средняя месячная температура воздуха, °C	-4,8	-16,3	-28,4	-20,6	-11,5	-16,3	-28,4
Отклонение от нормы, °C	0,8	-4,4	-13,8	-6,9	-4,1	-5,7	-13,8
Абсолютный максимум температуры воздуха, °C	3,9	0,5	-10,1	1,8	1,5	-0,5	3,9
Абсолютный минимум температуры воздуха, °C	-23,5	-39,1	-45,8	-37,5	-29,7	-35,1	-45,8
Суммы отрицательных температур нарастающим итогом, °C	151	656	1536	2113	2469		
Средняя месячная скорость ветра, м/с	4,2	3,9	1,8	2,8	4,2	3,4	4,2
Отклонение скорости ветра от нормы, м/с	0,6	-0,5	-2,1	-1,0	0,4	-0,5	-2,1
Максимальная скорость ветра, м/с	14	16	7	16	16	14	16
Число дней с метелью	6	14	1	7	13	8	14
Продолжительность метелей, ч	45	151	3	45	82	65	151

риода со средней суточной температурой ниже -20°C достигала 15 дней (зима 1968-69 г.). Сумма отрицательных температур за зиму в среднем равна 1600—1700 $^{\circ}\text{C}$.

Таблица 88

Число дней с низкими средними суточными и минимальными температурами воздуха

Средняя суточная температура, $^{\circ}\text{C}$				Минимальная температура, $^{\circ}\text{C}$			
-25	-30	-35	-40	-25	-30	-35	-40
8,2	2,8	0,8	0,2	21	8,6	2,7	0,7

Январь и февраль являются самыми холодными месяцами зимы. Средняя температура воздуха этих месяцев соответственно $-14,6^{\circ}\text{C}$ и $-13,7^{\circ}\text{C}$, средние из абсолютных минимумов: январь -32°C , февраль -30°C .

Зимние оттепели (переход температуры воздуха через 0°C в сторону повышения на фоне установившихся отрицательных температур) наблюдаются довольно часто. Максимальные температуры при этом могут достигать 4°C и даже 9°C (как, например, в феврале 1970 г.). С другой стороны, в любом из пяти месяцев холодного периода (с ноября по март) могут наблюдаться морозы с температурой -30°C . Отопительный период в среднем продолжается 214 дней. Средняя температура отопительного периода равна $-6,6^{\circ}\text{C}$, средняя температура наиболее холодной части отопительного периода (вентиляционная температура) $-19,4^{\circ}\text{C}$, расчетная температура самой холодной пятидневки -34°C .

Накопление снега идет с ноября до середины марта. В конце марта и начале апреля происходит резкое уменьшение высоты снежного покрова до полного его исчезновения. Появляется снежный покров в среднем 24 октября, а сходит 20 апреля. Дата установления устойчивого снежного покрова 10 ноября, а исчезает он 16 апреля. Период со снежным покровом составляет 164 дня. Максимальной высоты снежный покров достигает в марте. Его характерной особенностью является неравномерность залегания.

В течение зимы выпадает около 190 мм осадков, что составляет 36 % годового количества и несколько меньше, чем в летний сезон. Меньше всего за зиму осадков выпадает в феврале и марте, но к весне количество осадков увеличивается. В основном осадки выпадают в виде снега, в течение всей зимы возможны смешанные осадки, а в ноябре и апреле могут быть дожди. Как правило, осадки обложные, малоинтенсивные. Обычно снегопады сопровождаются метелями, которые наиболее часто отмечаются с декабря по март.

Гололедно-изморозевые отложения характерны для всех зимних месяцев. Наибольшее число дней с гололедом и изморозью отмечается в декабре и январе. Зимой почти в каждом месяце бывает 1—2 дня с туманом.

В холодный период преобладающими направлениями ветра являются южное и юго-западное, нередко наблюдаются северный и северо-западный ветры. Скорость ветра в это время незначительная (3—4,4 м/с). В течение зимы она изменяется мало, к весне намечается некоторое ослабление ветра. Суточный ход скорости ветра выражен слабо. Ветер 15 м/с и более с декабря по март отмечается 3—4 дня в месяц, зачастую сильный ветер вызывает метели, особенно при выпадении снега. Зимой относительная влажность воздуха высокая. Ее наибольшие значения (82—85 %) приходятся на ноябрь—декабрь. Суточный ход, несмотря на зимний сезон, выражен довольно отчетливо. Наибольшая влажность (85 %) характерна для декабря.

Последним зимним месяцем является март. Его средняя температура равна —7,4 °С. В марте начинается заметное повышение температуры воздуха, часты оттепели. Максимальные температуры достигают 10 °С и даже выше (в марте 1961 г. отмечена температура воздуха 13,8 °С). Но возможны и очень низкие температуры воздуха. Например, 2 марта 1977 г. температура понижалась до —34,4 °С. В течение марта происходит увеличение продолжительности дня, уменьшается число пасмурных дней. В конце зимы нижняя облачность наблюдается гораздо реже, чем в начале. К весне приход солнечной радиации увеличивается, радиационный баланс становится положительным. Во второй половине марта — начале апреля происходит интенсивное снеготаяние, снег сходит к середине апреля. Переход от зимы к весне осуществляется очень быстро.

7.2. Весна

Сезон весны длится от даты установления средней суточной температуры воздуха выше 0 °С (7 апреля) или от средней даты разрушения устойчивого снежного покрова (16 апреля) до даты прекращения заморозков на поверхности почвы (29 мая). Однако отклонения от средних дат бывают довольно значительными (табл. 89). Особенно ранними были весны в 1955, 1961 и 1974 гг., а самыми поздними — в течение трех лет подряд: в 1977, 1978 и 1979 гг.

Обычно весна в Уфе довольно дружная и быстротечная, средняя продолжительность ее 53 дня (см. табл. 86). Устойчивый снежный покров разрушается в среднем на декаду позднее перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения. Средняя температура воздуха весеннего сезона составляет 9,3 °С, средняя месячная температура апреля 3,2 °С. В этом месяце могут быть значительные понижения температуры, особенно ночью и при вторжениях холодного воздуха с севера. Например, 8 апреля 1979 г. была отмечена температура —15,4 °С.

Май является переходным месяцем от весны к лету. В мае происходит перестройка поля давления на летнее. Наблюдается

Таблица 89

Даты наступления положительных средних суточных температур воздуха, разрушения устойчивого снежного покрова и наступления безморозного периода на поверхности почвы различной вероятности

Показатель	Средняя дата	Самая ранняя дата	Вероятность (%) наступления в указанные даты и более ранние							Самая поздняя дата
			5	10	25	50	75	90	95	
Наступление положительных средних суточных температур воздуха	6 IV	18 III	25 III	28 III	11 V	6 IV	11 IV	15 IV	17 IV	26 IV
Разрушение устойчивого снежного покрова	16 IV	22 III	31 III	4 IV	11 IV	17 IV	23 IV	27 IV	28 IV	30 IV
Наступление безморозного периода на поверхности почвы	29 V	28 IV	30 IV	3 V	9 V	21 V	3 VI	14 VI	18 VI	20 VI

интенсификация западного переноса, азиатский антициклон размывается. Одновременно увеличивается повторяемость меридиональных процессов атмосферной циркуляции, за счет чего происходит проникновение южного тепла на север, а арктических холодных воздушных масс — на юг. Максимальные температуры воздуха в мае могут быть довольно высокими. Так, 20 мая 1979 г. максимум температуры был равен 31,9 °С. Ночью температура опускается иногда ниже нуля. 1 мая 1968 г. температура понизилась до —5 °С, хотя в течение месяца было 5 дней с температурой выше 30 °С. При интенсивных вторжениях холодного воздуха в отдельные годы бывают снегопады, иногда совместно с метелями и отложениями гололеда, а также мокрого снега. В 1969 г. 4 мая был отмечен снегопад, длившийся около 7 ч при северном ветре скоростью 7 м/с.

Май является наиболее сухим месяцем года. Повторяемость дней с относительной влажностью не более 30 % (косвенный показатель сухости погоды) в мае наибольшая — 14 дней (в апреле — около 4 дней). Для мая характерна минимальная средняя месячная относительная влажность воздуха (59 %). При этом дефицит влажности довольно значителен и достигает в среднем 8 гПа. Суточная амплитуда колебаний относительной влажности в мае велика и составляет 30—35 %. Туманы редки (в апреле 1 день с туманом, в мае 0,2 дня) и непродолжительны.

Весенний сезон характеризуется увеличением притока солнечной радиации и обилием света. От марта к маю суммарная радиация увеличивается с 352 до 612 МДж/м². Количество облач-

ности в марте с 6,8 баллов уменьшается к маю до 6,1 балла, а количество нижней облачности в мае составляет 3,6 балла. Средняя дата последнего заморозка на поверхности почвы 29 мая, самая поздняя — 20 июня (см. табл. 89).

Весной осадков выпадает немного: в апреле 35 мм, в мае 37 мм. На всю весну в среднем приходится 55 мм осадков. Характер осадков неустойчив, в апреле могут наблюдаться примерно в разной вероятности твердые, жидкие и смешанные осадки, в мае уже преобладают осадки в жидком виде. В среднем за весну бывает до 17 дней с осадками. Дожди, дающие не менее 5 мм за сутки, весной наблюдаются около 4 раз, а более 10 мм — примерно 1 раз. Весной, особенно в мае, чаще всего выпадают ливневые осадки. В мае отмечаются также дни с грозами (до 4 за месяц) и градом. Грозы возможны и в апреле. Иногда весной выпадает осадков намного больше нормы. Так, за апрель 1972 г. выпало 98 мм, что почти в 3 раза превышает месячную норму осадков.

Наблюдаются и сухие весны. Сухим был май 1957 г., когда за весь месяц не выпало ни одного дождя. Интенсивное прогревание почвы и воздуха, а также отсутствие при этом осадков ведет к высыханию почвы, возникновению засух и суховеев. В мае в среднем отмечается 7 дней с засухой и суховеем, которые нередко переходят и на летние месяцы.

Весной преобладающими становятся ветры западных направлений, отчетливо выражены южные и северные ветры. Происходит уменьшение средней скорости ветра по сравнению с холодным периодом года, хотя за счет конвекции суточный ход скорости ветра более ярко выражен, чем зимой.

7.3. Лето

Летний сезон по средним датам длится 113 дней (см. табл. 86). Его начало связывают со средней датой окончания заморозков на поверхности почвы и с установлением (5 мая) средней суточной температуры воздуха выше 10 °С. Средняя многолетняя дата последнего заморозка на поверхности почвы 29 мая, поздние заморозки могут наблюдаться в июне.

Июль — самый теплый из летних месяцев, его средняя месячная температура составляет 19 °С. В июле заморозков не бывает. Максимальные температуры могут достигать 30—35 °С и выше, например, 25 июля 1971 г. отмечалась температура 36,5 °С. В ночные и особенно утренние часы температура иной раз понижается до 3—5 °С, как это произошло в июле 1972 г., когда минимальная температура составила 3,6 °С. В июне и августе средняя месячная температура воздуха ниже июльской на 1—2 °С. В августе уже отмечаются отдельные заморозки на поверхности почвы, хотя дневная температура еще может превышать 30 °С.

Средняя температура воздуха летом равна 16,7 °С. В течение лета в среднем наблюдается 94 дня с температурой выше 15 °С.

Число дней с максимальной температурой воздуха выше 20 °С доходит до 80. Как правило, каждый год летом наблюдается хотя бы один день, когда максимальная температура превышает 35 °С (табл. 90). Наибольшая продолжительность периода с мак-

Таблица 90

Число дней с высокими средними суточными и максимальными температурами воздуха

Средняя суточная температура, °С			Максимальная температура, °С			
>20	>25	>30	>20	>25	>30	>35
35,9	14,5	0,1	79,7	44,4	12,8	1,1

симальной температурой, превышающей 35 °С, составляет 4 дня (июль 1977 г.). В районе Уфы жаркая погода обусловлена выносом нагретого континентального воздуха из южной части ЕЧС, Средней Азии и Казахстана. Характер лета определяется процессами атмосферной циркуляции. Лето может быть близким к нормальному, жарким (1953 г.) и прохладным (1969 г. табл. 91).

Таблица 91

Температурный и ветровой режим

Показатель	VI	VII	VIII	За сезон	
				средние	максимальные или минимальные

Наиболее теплое лето (1953 г.)

Температура воздуха, °С					
средняя месячная	17,6	21,4	21,1	20	21,4
отклонение от нормы	-0,1	2,4	4,1	2,1	4,1
абсолютный максимум	30,1	34,9	35,8	33,6	35,8
абсолютный минимум	7	8,8	3,6	6,5	3,8
Сумма положительных температур нарастающим итогом	566	1228	1882		
Ветер, м/с					
средняя месячная скорость	3,5	3,0	2,8	3,1	3,5
отклонение от нормы	0,5	0,7	0,4	0,5	0,7
максимальная скорость	10	10	8	9,3	10
Число дней с грозой	5	6	3	5	6

Наиболее холодное лето (1969 г.)

Температура воздуха, °С					
средняя месячная	14,6	17,8	15,4	15,9	17,8
отклонение от нормы	-3,1	-1,2	-1,6	-2,0	-3,1
абсолютный максимум	31,9	30,5	29,5	30,6	31,9
абсолютный минимум	-0,5	7,3	-0,1	2,2	-0,5
Сумма положительных температур нарастающим итогом	438	988	1467		
Ветер, м/с					
средняя месячная скорость	4,3	2,8	2,4	3,2	4,3
отклонение от нормы	1,3	0,5	0,0	0,6	1,3
максимальная скорость	12	14	10	12	14
Число дней с грозой	3	8	4	5	8

Высокая температура воздуха (выше 25 °С) зачастую наблюдается одновременно с засухами и суховеями, которые начинаются еще в мае. Жара угнетает все живое, мелеют реки и водоемы, повышается пожароопасность в лесах, возникает опасность появления дефектов рельсов на железной дороге и т. д. Высокие температуры воздуха наблюдаются с мая по сентябрь. За лето в среднем бывает 36 дней со средней суточной температурой выше 20 °С и около 15 дней—выше 25 °С (табл. 90). С июня по август возможны повышения температуры до 35 °С и выше. Наибольшее число жарких дней отмечается в июле (табл. 92).

Таблица 92
Число дней с максимальной температурой воздуха выше 25 °С

Температура, °С		VI	VII	VIII	IX	За лето
от	до					
25,1	30,0	8,6	12,0	8,1	2,8	31,5
30,1	35,0	3,6	4,7	4,5	0,2	13,0
35,1	40,0	0,5	0,4	0,2		1,1
Сумма		12,7	17,1	12,8	3,0	45,6

В прохладные летние сезоны температурный режим значительно умереннее. В наиболее холодное лето 1969 г. было только 9 дней со средней суточной температурой воздуха выше 20 °С, в то время как в наиболее теплое лето 1953 г. таких дней было 46 и 7 дней—с температурой выше 25 °С.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в течение трех летних месяцев изменяется от 62 до 72 %. Она увеличивается от июня к сентябрю. За лето отмечается около 15 дней с относительной влажностью не более 30 % в один из сроков наблюдений. Влажных дней немного—в летние месяцы недостаток насыщения значителен. По этой причине за все лето наблюдается лишь около 2 дней с туманом, пасмурных дней мало.

За лето выпадает около 200 мм осадков, на июль приходится годовой максимум (61 мм). Среди аномальных по осадкам за летний сезон можно отметить ряд лет: в июне 1975 г. выпало 8 мм осадков, а в 1964 г.—97 мм; в июле 1957 г. выпало 124 мм, а в 1972 г.—всего 12 мм осадков. Осадки выпадают преимущественно в жидком виде, нередко носят ливневой характер (20 мм и более за сутки). Продолжительность летних осадков небольшая. Иногда ливни сопровождаются грозой, градом и сильным ветром. В среднем за лето наблюдается около 22 дней с грозой и примерно 1 день с градом.

Неблагоприятная климатическая особенность летнего сезона в Уфе—засухи и суховеи. Летние засухи являются продолжением весенних. В среднем за лето бывает около 19 дней с засухой и суховеем. Как правило, наблюдаются засухи слабой и средней интенсивности.

Ветры дуют различных направлений, однако заметно преобладание западных ветров. Часто стоит безветренная погода. Средняя скорость ветра 2,3—3,0 м/с — это наименьшая скорость во всех сезонах. На общем фоне уменьшения скорости ветра летом наблюдается увеличение повторяемости шквалов, при этом скорость ветра может достигать больших значений (в июне 1966 г. отмечен порыв ветра 40 м/с).

Последним летним месяцем является август. В августе уже заметно уменьшение продолжительности дня. Солнечной радиации также приходит гораздо меньше. Начинается общее понижение температуры воздуха и почвы. В августе уже бывают отдельные заморозки на поверхности почвы. В сентябре еще нередко бывают теплые дни, но в ночные и утренние часы радиационное выхолаживание становится все интенсивнее. В сентябре заморозки уже не эпизодическое явление, они служат первыми вестниками наступающей осени.

7.4. Осень

За начало осени принимается дата устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 10 °С в сторону понижения (20 сентября) или время наступления заморозков на поверхности почвы (17 сентября). Осень заканчивается средней датой образования устойчивого снежного покрова (10 ноября) или перехода средней суточной температуры воздуха через —5 °С (13 ноября). Отклонение от средних дат не столь велики, как для других сезонов. Однако отдельные заморозки бывают очень ранними или случаются иногда позже средних многолетних дат. Так, первый заморозок на поверхности почвы в 1969 г. был 17 августа, а в 1953 г. — 1 октября. Осенний сезон — самый короткий в году, в среднем он продолжается 51 день (см. табл. 86). Осень является периодом перестройки летних циркуляционных процессов на зимние. Продолжительность светового дня уменьшается, приход солнечной радиации также гораздо меньше, чем летом.

С приходом осени температура воздуха понижается. Средняя температура воздуха осенью 7 °С, что на 2,3 °С ниже средней температуры весны. В сентябре температура опускается ниже 0 °С (30 сентября 1978 г. — до —6,9 °С), в октябре — ниже —20 °С (31 октября 1976 г. минимальная температура была —25,6 °С). В ноябре низкие температуры нередко приближаются к —30 °С (6 ноября 1979 г. температура понизилась до —28,5 °С).

Характерной особенностью сентября является возврат тепла. Это явление называется в народе «бабьим летом». Максимальная температура в данный период может приближаться к 30 °С, как, например, 10 сентября 1975 г. (27,8 °С). В 1975 г. «бабье лето» продолжалось весь сентябрь.

Октябрь — последний месяц теплого периода года, имеющий положительную среднюю месячную температуру воздуха (2,7 °С).

7 октября происходит переход средней суточной температуры воздуха через 5°C , 25 октября — переход через 0°C . В конце месяца (24 октября) появляется снег. Приход солнечной радиации в октябре уменьшается почти в 4,5 раза по сравнению с июнем, радиационный баланс становится отрицательным.

В Уфе за всю осень в среднем выпадает 87 мм осадков. Как правило, атмосферные осадки осенью — это дожди обложного характера. В сентябре в основном выпадают осадки в виде дождя, в октябре — в виде дождя и снега с дождем, в ноябре выпадают смешанные осадки и снег. Среднее число дней с осадками в сентябре 10—12, в октябре 13—16, в ноябре 11—16. Значительные осадки осенью — явление нередкое. Так, осадки не менее 5 мм за сутки бывают 5—6 раз в сезон, не менее 10 мм примерно 1—2 раза. Иногда за сезон выпадает осадков гораздо меньше нормы. Так было в 1967 г., когда за весь осенний сезон выпало 30 мм осадков. Но бывает и очень сырая осень. Например, за осень 1971 г. выпало 146 мм осадков.

Осенью происходит повышение относительной влажности от 75 % в сентябре до 81 % в октябре. Вероятность появления туманов осенью остается примерно той же, что и летом, но увеличивается их средняя продолжительность, которая составляет 12,3 ч. В октябре наблюдается в среднем 1 день с гололедом, примерно столько же с метелью. Осенью происходит увеличение числа пасмурных дней.

Характер ветрового режима также изменяется. Преобладающими становятся ветры юго-западного направления. Скорость ветра увеличивается до 3,6 м/с в октябре. Безветренная погода наблюдается примерно так же часто, как и летом.

Октябрь является чисто осенним месяцем. Происходит уменьшение высоты солнца и продолжительности светового дня, природа готовится к зиме. В начале октября начинается отопительный сезон.

8. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ ГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

Название явления	Дата наступления		
	средняя	наиболее ранняя	наиболее поздняя
Март			
Даты наступления средних суточных температур выше			
—10 °C	7 III	—	—
—5 °C	24 III	—	—
Прилет грачей	22 III	8 III	4 IV
Апрель			
Прилет скворцов	4 IV	26 III	13 IV
Даты наступления средних суточных температур выше			
0 °C	6 IV	18 III	26 IV
5 °C	20 IV	5 IV	5 V
Дата начала весеннего половодья	11 IV	20 III	1 V
Последний мороз в почве (на глубине 20 см)	13 IV	5 IV	24 IV
Дата разрушения устойчивого снежного покрова	16 IV	29 III	30 IV
Дата начала весеннего ледохода р. Белой	16 IV	29 III	4 V
Дата возобновления вегетации трав	18 IV	6 IV	13 V
Дата сокодвижения березы	20 IV	14 IV	27 IV
Дата схода снежного покрова	20 IV	29 III	11 V
Дата очищения ото льда р. Белой	23 IV	5 IV	9 V
Распускание цветочных почек смородины	28 IV	—	—
Набухание цветочных почек вишни	29 IV	—	—
Май			
Дата максимума половодья	1 V	10 IV	20 V
Начало цветения березы бородавчатой	3 V	19 IV	18 V
Средняя дата начала выпаса скота	5 V	12 IV	25 V
Даты наступления средних суточных температур выше			
10 °C	5 V	8 IV	25 V
15 °C	26 V	3 V	21 VI
Срок первого кукования кукушки	10 V	27 IV	22 V
Дата последнего заморозка в воздухе	10 V	14 IV	3 VI
Распускание цветочных почек вишни	10 V	—	—
Появление всходов овса	13 V	29 IV	27 V
Всходы яровой пшеницы	13 V	28 IV	24 V
Цветение черемухи	17 V	30 IV	4 VI
Цветение яблони	23 V	—	—
Цветение сирени	27 V	9 V	14 VI
Дата последнего заморозка на почве	29 V	28 IV	20 VI
Июнь			
Массовое колошение озимой ржи	1 VI	24 V	16 VI
Высадка рассады томатов в грунт	5 VI	25 V	23 VI
Появление всходов картофеля	12 VI	6 VI	20 VI
Дата окончания весеннего половодья р. Белой у г. Уфы	20 VI	11 V	26 VII
Сроки созревания земляники	24 VI	12 VI	5 VII
Массовое колошение яровой пшеницы	27 VI	14 VI	6 VII
Массовое выметывание метелки овса	30 VI	14 VI	18 VII

Название явления	Дата наступления		
	средняя	наиболее ранняя	наиболее поздняя
Июль			
Начало цветения липы	2 VII	15 VI	16 VII
Цветение яровой пшеницы	3 VII	20 VI	11 VII
Созревание плодов смородины	15 VII	2 VII	5 VIII
Молочная спелость яровой пшеницы	16 VII	8 VII	31 VII
Восковая спелость озимой ржи	16 VII	8 VII	31 VII
Выметывание султана кукурузы	16 VII	5 VII	22 VIII
Цветение картофеля	19 VII	2 VII	18 VIII
Созревание вишни	20 VII	—	—
Техническая спелость ранней капусты	25 VII	5 VII	15 VIII
Съемная спелость огурцов	27 VII	2 VII	21 VIII
Август			
Восковая спелость яровой пшеницы	1 VIII	13 VIII	10 IX
Созревание яблок	9 VIII	—	—
Посев озимой ржи	10—15 VIII	2 VIII	11 IX
Съемная спелость помидор	20 VIII	—	—
Появление всходов озимых	25 VIII	10 VIII	19 IX
Переход средней суточной температуры через 15 °C	29 VIII	10 VIII	—
Сентябрь			
Начало опадания созревших желудей	14 IX	—	—
Первый заморозок на почве	17 IX	17 VIII	1 X
Начало кущения озимой ржи	15 IX	30 VIII	30 IX
Осеннее расцветивание листьев смородины	19 IX	—	—
Дата наступления средних суточных температур воздуха ниже 10 °C	20 IX	3 IX	30 IX
Осеннее расцветивание листьев яблони	21 IX	10 IX	30 IX
Первый заморозок в воздухе	25 IX	10 IX	11 X
Октябрь			
Конец листопада яблони	2 X	29 IX	22 X
Конец листопада клена остролистного	4 X	28 IX	24 X
Прекращение вегетации озимых	8 X	15 IX	20 X
Дата появления снежного покрова	24 X	14 IX	19 XI
Дата наступления средних суточных температур воздуха ниже 0 °C	25 X	9 X	20 XI
5 °C	7 X	20 IX	26 X
Ноябрь			
Дата начала осеннего ледохода у г. Уфы	8 XI	16 X	10 XII
Дата образования устойчивого снежного покрова	10 XI	16 X	5 XII
Дата наступления средних суточных температур ниже -5 °C	13 XI	10 XI	7 XII
Дата начала ледостава р. Белой у г. Уфы	21 XI	28 X	21 XII

9. ИЗМЕНЕНИЯ И КОЛЕБАНИЯ КЛИМАТА

Исследования, выполненные в СССР и за рубежом, показали, что климат северного полушария постоянно меняется. Масштабы этих изменений различны — от нескольких тысячелетий до нескольких десятков лет. Так, с конца XVIII в. к 30-м годам XX в. наблюдалось потепление климата, которое в большей степени проявилось в Арктике. В средних широтах потепление было не столь выражено — в основном стали теплее зимы и уменьшились колебания температуры воздуха летом. Начиная с 40-х годов температура воздуха северного полушария стала понижаться, а в конце 60-х годов вновь расти. Существенные изменения отмечаются также в многолетнем ходе годовых сумм осадков.

Изменения климата отдельных районов не одинаковы, они под влиянием местных условий отличаются от средних для полушария. Это подтверждается данными наблюдений за ходом температуры воздуха и атмосферных осадков в районе г. Уфы за период с 1890 по 1981 г. Так, если осреднить по скользящим пятилетиям значения средней годовой температуры воздуха, можно заметить ее колебания относительно среднего многолетнего значения в пределах $1,7^{\circ}\text{C}$. При этом можно выделить семь относительно холодных (с температурой ниже среднего многолетнего значения) и семь относительно теплых периодов, каждый продолжительностью в среднем 6 лет. Для колебаний средней январской температуры характерны более продолжительные периоды (в среднем 11 лет) с температурой выше или ниже средней многолетней, а также более значительная амплитуда. За все время наблюдений выделяется по четыре периода потепления и похолодания.

Многолетний ход температуры воздуха самого теплого месяца — июля — отличается колебаниями значительно меньшей амплитуды (от 2 до 4°C), чем января. Более четко эти особенности в колебаниях значений температуры воздуха и атмосферных осадков обнаруживаются при анализе десятилетних скользящих сезонных средних (рис. 27). Например, в ходе средних температур воздуха за лето (июнь—август) начиная с 1891—1900 и до 1916—1925 гг. отмечается похолодание, при котором средняя температура опускалась более чем на 2°C ниже нормы. Затем к 1931—1940 гг. наступило потепление, достигшее максимума за весь столетний период наблюдений — более 2°C выше нормы. В последующее время до конца периода наблюдений отмечалось в общем неуклонное падение температуры воздуха с небольшими повышениями в 1949—1958 гг. В конце 70-х — начале 80-х годов намечилось некоторое повышение температуры воздуха. Колебания температуры воздуха за осень во многом аналогичны летним. Отличие состоит в том, что период похолодания осенью закончился раньше — к 1908—1917 гг. и потепление началось также раньше. Так, к 1918—1927 гг., если температура летом была на $1,5^{\circ}\text{C}$ ниже нормы, то осенью значения ее на 1°C превышали норму.

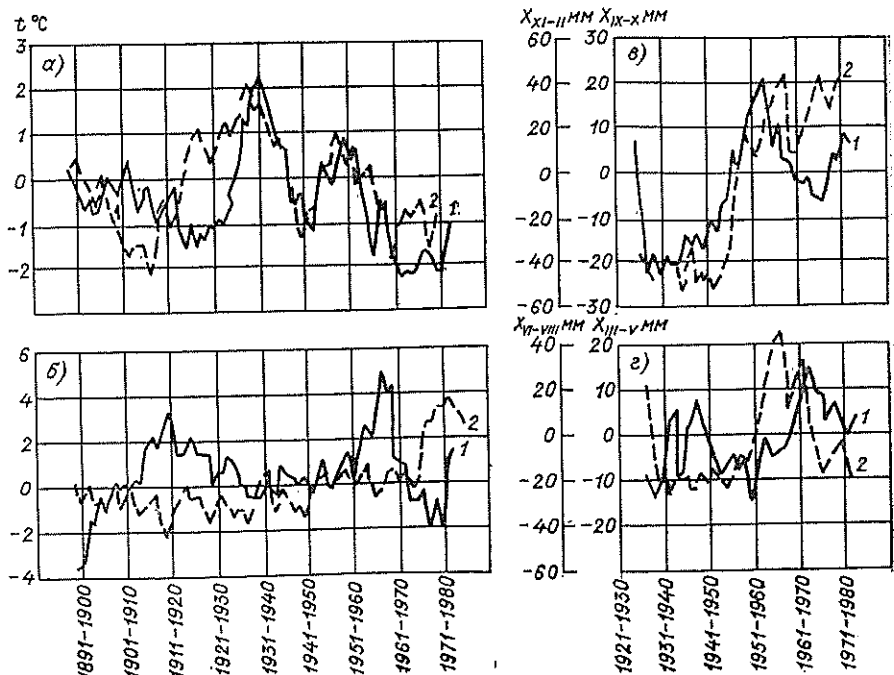


Рис. 27. Изменение температуры воздуха t (а, б) и количества осадков X (в, г) по скользящим десятилетиям.

Периоды наблюдений: а) 1 — сентябрь—октябрь, 2 — июль—август; б) 1 — ноябрь—февраль, 2 — март—май; в) 1 — сентябрь—октябрь, 2 — ноябрь—февраль; г) 1 — март—май, 2 — июнь—август.

Ход температуры воздуха зимой (ноябрь—февраль) и весной (март—май) весьма резко отличается от летне-осеннего. Это различие особенно четко выражается в противоположном характере колебаний температуры зимой. По средним десятилетним данным, зимнее потепление с 1891—1900 по 1911—1920 гг. составило около 7°C . Последующие годы характеризуются понижением температуры воздуха и незначительными колебаниями с отклонениями от нормы в пределах $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Новый этап зимнего потепления наступил с 1951—1960 гг., и к 1956—1965 гг. температура была на 5°C выше нормы. К 1967—1976 гг. отмечается понижение температуры на 2°C по сравнению с нормой, а к 1972—1981 гг. наступило новое потепление. Весенняя температура воздуха с начала наблюдений до 1909—1918 гг. понизилась на 2°C по сравнению с нормой, затем (до 1941—1950 гг.) характеризовалась незначительным повышением. С 1963—1972 до 1971—1980 гг. потепление резко возросло и достигло 4°C выше нормы.

Таким образом, в многолетнем разрезе ход температуры воздуха в разные сезоны года различен. Изменение по годам осредненных по скользящим десятилетиям сумм атмосферных осадков за отдельные сезоны также имеет свои особенности. Здесь наблю-

дается аналогия в ходе осадков (за период наблюдений с 1926 по 1981 г.) не только для лета (июнь—август) и осени (сентябрь—октябрь), но и для зимы (ноябрь—февраль). Для всех сезонов в десятилетия с 1926—1935 по 1931—1940 гг. характерно уменьшение сумм осадков до минимальных значений. Низкая увлажненность сохраняется примерно до 1946—1955 гг., после чего количество осадков увеличивается и превышает норму. С 1961—1970 гг. и до конца наблюдений увлажненность летом становится ниже нормы; зимой же, а затем и осенью она остается выше нормы. Характер колебаний сумм осадков за весенний период (март—май) иной. В первый (засушливый) период осадки временами были выше нормы, а во второй (влажный) период — около нормы. Лишь с 1959—1968 по 1971—1980 гг. весенние осадки устойчиво превышали норму. Следует заметить, что летом и осенью увеличение осадков происходит при пониженной температуре воздуха, а зимой — при повышенной. Конец 70-х годов летом и осенью характеризуется наиболее сильным похолоданием при увлажнении, близком к норме, тогда как зимой и весной наблюдается потепление с осадками выше нормы.

С изменениями климата связаны соответствующие изменения в стоке рек. Последние можно рассмотреть по материалам инструментальных наблюдений за стоком в бассейне р. Белой до г. Уфы с использованием данных по средним годовым, максимальным весенним и минимальным зимним средним месячным расходам воды за 1878—1981 гг., а также данных по температуре воздуха за теплый период для Уфы (1888—1978 гг.) и Златоуста (1837—1978 гг.) и по годовым суммам атмосферных осадков для Уфы (1880—1975 гг.) и Златоуста (1838—1975 гг.).

Построенные по приведенным данным разностные интегральные кривые стока и его метеорологических факторов позволяют приближенно выделить четыре внутривековых периода водности р. Белой (рис. 28): первый — с 1878 (возможно несколько раньше) по 1910 г. — со слабо выраженными многоводной и маловодной фазами; второй — с 1911 по 1940 г. — с резко выраженными фазами водности; третий — с 1941 по 1962 г. — с менее резко выделяющимися фазами водности; четвертый — с 1963 по 1978 г. — с умеренным изменением водности. Наряду с этим можно выделить периоды меньшей продолжительности (5—10 лет) с достаточно выраженными многоводными и маловодными фазами. Наиболее многоводная фаза приходится на 1925—1929 гг. со средним модульным коэффициентом 1,40. Самая маловодная фаза характерна для 1930—1940 гг. (среднее значение модульного коэффициента 0,69).

В колебаниях максимальных расходов весеннего половодья р. Белой у г. Уфы выделяются ритмы, в общем совпадающие с ритмами годового стока. Минимальный зимний месячный сток зависит от увлажненности не только данного года, но и предшествующих лет. Поэтому в ходе минимального стока р. Белой наблюдается запаздывание сроков окончания маловодных периодов.

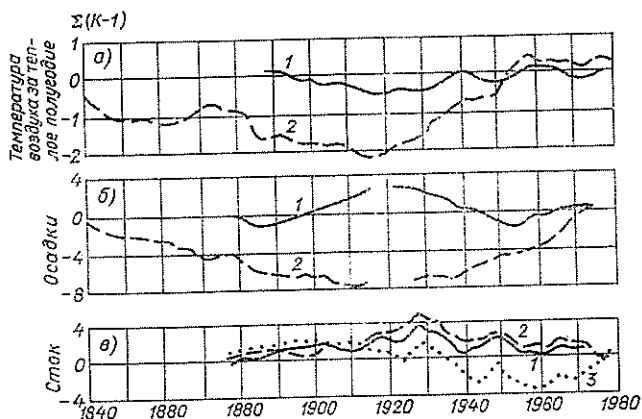


Рис. 28. Разностные интегральные кривые модульных коэффициентов. а — суммы средних месячных температур воздуха за апрель—октябрь для Уфы (1) и Златоуста (2); б — годовые суммы осадков для Уфы (1) и Златоуста (2); в — сток р. Белой у г. Уфы: годовой (1), максимальный весенний (2) и минимальный зимний (3).

На рис. 28 выделяются периоды с различной интенсивностью нарастания модульных коэффициентов годового, максимального и минимального стока. Так, с 1878 по 1910 г. значения этих характеристик изменяются незначительно. Начиная с 1913 по 1923 г. в связи с переломом в ходе температуры воздуха и осадков происходит бурное развитие метеорологических и гидрологических процессов.

Под влиянием благоприятных метеорологических условий летне-осеннего периода наблюдается относительное снижение значений модульных коэффициентов зимних минимальных расходов воды и годового стока. Это снижение к 1925 г. составило 1,60, а к 1940 г. — 2,0. Направленное снижение минимального стока продолжалось до 1961 г. Затем минимальный сток стал неуклонно возрастать, а $\Sigma(K-1)$ годового стока к 1979 г. достигла нулевого значения.

Зависимость колебаний годового стока р. Белой от климатических условий ее бассейна наглядно иллюстрируется рис. 29. Сопоставление кривых пятилетних скользящих средних показывает, что колебания водности Белой связаны главным образом с колебаниями температуры воздуха за теплое полугодие по данным метеостанции Уфа, а также с годовыми суммами осадков, осредненными по данным Златоуста и Бирска. Эта связь дает основание считать, что колебания водности Белой обусловлены в основном естественными факторами (климатическими). Влияние хозяйственной деятельности человека на годовой сток пока невелико. Но оно уже заметно в ходе минимальных летне-осенних и зимних расходов воды. Большую роль в улучшении водного баланса играют защитные и приовражные лесонасаждения, а также широкое развитие мелиорации земель, массовое строительство прудов и водохранилищ. Воздействие человека особенно заметно отражается на увеличении минимальных расходов путем руслового и бассейнового регулирования стока.

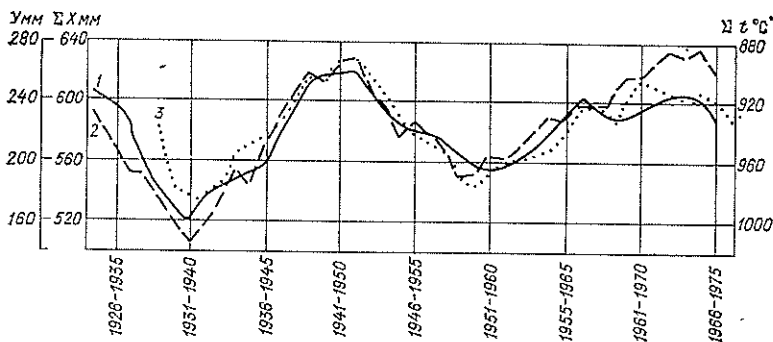


Рис. 29. Многолетний ход годового стока Y (мм) р. Белой у г. Уфы (1), годовых сумм осадков X (мм), осредненных из показаний метеостанций Бирск и Златоуст (2), и сумм средних месячных температур ($^{\circ}\text{C}$) за апрель—октябрь по Уфе со сдвигом на один год (3) по одиннадцатилетним скользящим средним.

Учитывая, что к концу 70-х началу 80-х годов наблюдается максимальное за весь период наблюдений похолодание летом и осенью при увлажнении, близком к норме, а также потепление зимой и весной, можно предположить в ближайшие 5—10 лет потепление и уменьшение количества осадков летом и осенью, похолодание и также уменьшение осадков зимой и весной. Эти изменения могут обусловить снижение водности р. Белой, прежде всего весной и летом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев В. Г. Циклические колебания годового стока и их учет при гидрологических расчетах. — Труды ГГИ, 1959, вып. 68, с. 3—50.
2. Борисов П. М. Может ли человек изменить климат. — М.: Наука, 1970. — 192 с.
3. Бudyко М. И. Изменения климата. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — 280 с.
4. Бudyко М. И. и др. Предстоящие изменения климата. — Изв. АН СССР, сер. геогр., 1978, № 6, с. 5—20.
5. Бudyко М. И. Климат в прошлом и будущем. — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — 352 с.
6. Вителъс А. А. Синоптическая метеорология и гелиогеофизика. Избр. тр. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 256 с.
7. Гидрологические ежегодники. Т. 4, вып. 5—7. Кама. — Л.: Гидрометеиздат, 1936—1979.
8. Гидрологическая изученность. Т. 11, вып. 1. Кама. — Л.: Гидрометеиздат, 1966. — 324 с.
9. Данилов Н. А. Климат и отдых в нашей стране. — М.: Мысль, 1980, с. 9—12.
10. Дроздов О. А., Григорьева А. С. Многолетние циклические колебания атмосферных осадков на территории СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1971. — 158 с.
11. Зарубин Г. П., Никитин Д. П., Новиков Ю. В. Окружающая среда и здоровье. — М.: Знание, 1977. — 127 с.
12. Климат Ижевска. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 136 с.
13. Климат Омска. — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — 247 с.
14. Климат Новосибирска. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 223 с.
15. Климат Москвы. — Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 324 с.
16. Климатический справочник СССР. Вып. 9а. — Л.: Гидрометеиздат, 1954—1958.
17. Кучеров Е. В. Календарь природы Башкирии. — Уфа; Башкирское кн. изд-во, 1969. — 232 с.
18. Мурзакаев Ф. Г. Окружающая среда и человек. — Уфа; Башкирское кн. изд-во, 1978. — 112 с.
19. Очерки по физической географии г. Уфы и его окрестностей. — Учен. записки Башкирского ун-та, вып. 37, сер. геогр., № 3, 1970. — 193 с.
20. Ресурсы поверхностных вод СССР. т. 11. Средний Урал и Приуралье. — Л.: Гидрометеиздат, 1973. — 847 с.
21. Справочник по климату СССР. Вып. 9, ч. 11. — Л.: Гидрометеиздат, 1965. — 362 с.
22. Строгина К. Ф., Уласевич А. Д., Федоров Л. А. Краткая характеристика основных синоптических процессов и их особенностей на Урале. — Информ. письмо УрУГКС, № 5(31), 1962. — с. 5—11.
23. Тахаев Х. Я., Пархоменко И. И. Уфа — столица Башкирской АССР. — Уфа: Башкирское кн. изд-во, 1961. — 128 с.
24. Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. — Л.: Гидрометеиздат, 1974. — с. 568.
25. Цвид А. А. Измерение осадков, смывающих вертикальные поверхности. — Сб. науч. работ ДВНИИС, 1962, вып. 3, с. 58—65.
26. Цвид А. А., Данилов В. А. О связи количества влаги, выпадающей на вертикальные поверхности, со скоростью ветра и осадками. — Сб. науч. работ ДВ Промстройпроекта, 1964, вып. 6, с. 15—20.
27. Швер Ц. А. Атмосферные осадки на территории СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1976. — 302 с.
28. Шнитников А. В. Из голоценовой истории озер Евразии. — В кн.: Вопросы географии, сб. 79. — М.: Мысль, 1970. — 224 с.
29. Шнитников А. В. Историческая изменчивость общей увлажненности и перспективы преобразования водных ресурсов. — В кн.: Охрана окружающей среды. — Л.: Геогр. об-во СССР, 1979, с. 63—83.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Периоды наблюдений, использованные в текстовых таблицах
и в таблицах приложения

Номер таблицы	Период наблюдений, годы	Номер таблицы	Период наблюдений, годы
---------------	-------------------------	---------------	-------------------------

Текстовые таблицы

Радиационный и световой режим		49	1900—1911, 1914, 1917, 1920—1928, 1929, 1930—1942
1—11	1967—1976	50—52	1957—1979
12, 13	1966—1975	53	1892—1965
Особенности атмосферной циркуляции		54	1936—1965
14, 16	1961—1970	55—58, 62	1957—1979
15	1900—1959	59—61	1958—1979
17	1960—1979	Режим облачности и атмосферные явления	
18	1957—1964	63, 64	1936—1960
19—21, 23	1957—1979	65	1970—1979
22	1966—1979	66, 67	1936—1950
24	1957—1980	68—71	1957—1979
25	1973	72—74	1958—1979
Термический режим		75	1937—1967
26, 27	1942—1979	76	Гололед: 1937—1967, Изморозь: 1949—1967
29—32	1957—1979	77	Гололед: 1956—1979, Изморозь: 1949—1979
Режим увлажнения		79	1942—1979
33—35	1942—1944, 1946—1960	80—82	1957—1979
36—38	1966—1979	Климатическая характеристика сезонов	
39—41	Уфа: 1891—1917, 1922—1942	83, 84	1942—1960
	Уфа-Дёма: 1957—1964	85	1957—1979
42	Уфа: 1943—1964	87	а) 1943—1944
43	1936—1957		б) 1968—1969
44	1891—1917, 1922—1940	88	1942—1979
45	1958—1962, 1964	89	1892—1965
46	1936—1964	90	1887—1941
47	1936—1957	92	1917—1941
48	1959—1979		
	1957—1979		

Таблицы приложения

Радиационный и световой режим		Режим облачности и атмосферные явления	
1—9	1967—1976	23, 24	1936—1960
Термический режим		25	Гололед: 1937—1967
10—20	1942—1979		Изморозь: 1949—1967
Режим увлажнения		26	1937—1967
21, 22	1936—1965	27	1951—1975

Радиационный и световой режим

Таблица 1

Высота h° и азимут A° солнца на 15-е число каждого месяца

Время, ч мин	I		II		III		IV		V		VI	
	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°
6 30	—	—	—	—	2,4	82,3	12,2	89,0	19,5	84,2	23,2	81,8
9 30	7,2	34,9	14,8	37,8	25,0	42,2	35,8	47,7	44,0	53,3	47,8	56,3
12 30	13,4	7,2	21,4	7,9	32,4	8,9	44,2	10,4	53,2	12,0	57,7	13,0
15 30	1,6	47,6	8,8	51,4	18,5	56,7	28,8	63,3	36,4	68,9	40,2	72,4
18 30	—	—	—	—	—	—	3,7	78,2	11,2	73,0	14,9	70,2

Время, ч мин	VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°	h°	A°
6 30	21,8	83,2	15,8	86,5	6,8	85,6	—	—	—	—	—	—
9 30	46,4	55,2	39,8	50,3	29,8	44,5	19,2	39,6	9,9	35,9	5,2	34,1
12 30	56,0	12,6	48,6	11,0	37,6	9,5	26,1	8,3	16,2	7,4	11,2	7,0
15 30	38,8	71,2	32,6	65,9	23,1	59,3	13,0	53,6	4,2	49,0	—	—
18 30	13,5	71,4	7,4	75,4	1,7	81,8	—	—	—	—	—	—

Таблица 2

Продолжительность солнечного сияния (ч) для стен разной ориентации

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С	0	0	0	18	66	91	79	38	2	0	0	0	294
В	24	41	66	109	142	145	145	124	101	42	23	18	980
Ю	54	93	142	200	210	194	209	217	209	83	51	41	1703
З	30	52	75	109	135	140	142	131	111	41	28	23	1017

Таблица 3

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

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
С	0	0	0	22	39	41	39	30	10	0	0	0	30
В	18	30	36	53	53	59	59	55	53	25	17	14	40
Ю	23	34	39	60	67	67	68	65	60	25	20	18	46
З	23	38	41	53	56	57	57	58	58	24	20	19	42

Таблица 4

Возможное время облучения стен прямой солнечной радиацией (ч мин)
на 15-е число каждого месяца

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI
С				6 17 до 7 46	5 17 до 8 13	4 39 до 8 31
Ю	9 27 до 17 11	8 27 до 18 11	7 22 до 19 11	18 52 до 20 21	18 25 до 21 21	18 07 до 21 59
В	9 27 до 13 19	8 27 до 13 19	7 22 до 13 19	6 17 до 20 21	5 17 до 21 21	4 39 до 21 59
З	13 19 до 17 11	13 19 до 18 11	13 19 до 19 11	13 19 до 20 21	5 17 до 13 19	4 39 до 13 19
					13 19 до 21 21	13 19 до 21 59

Ориентация	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С	4 53 до 8 22	5 46 до 7 58	6 55 до 7 28			
Ю	18 16 до 21 45	18 40 до 20 52	19 10 до 19 43			
В	4 53 до 21 45	5 46 до 20 52	6 55 до 19 43	8 01 до 18 37	9 06 до 17 32	9 42 до 16 56
З	4 53 до 13 19	5 46 до 13 19	6 55 до 13 19	8 01 до 13 19	9 06 до 13 19	9 42 до 13 19
	13 19 до 21 45	13 19 до 20 52	13 19 до 19 43	13 19 до 18 37	13 19 до 17 32	13 19 до 16 56

Примечание. В таблице указано местное декретное время.

Таблица 5

Суммарная радиация [МДж/(м².мес)], поступающая на склоны
крутизной 10, 20, 30°

Крутизна, град.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-----------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Северная ориентация

10	71	134	297	432	545	591	599	453	260	122	59	33	3601
20	67	109	260	385	503	557	561	411	222	101	50	38	3264
30	67	105	222	331	453	507	499	360	180	92	50	38	2904

Северо-восточная ориентация

10	71	147	314	448	561	599	612	465	272	126	63	46	3724
20	67	134	289	419	536	578	582	436	247	113	54	42	3497
30	67	122	268	381	499	532	536	398	226	105	54	42	3230

Восточная ориентация

10	80	163	385	437	582	616	637	490	293	142	75	50	3936
20	80	168	335	478	574	608	624	486	293	142	75	54	3917
30	84	168	344	478	570	599	612	478	293	142	80	54	3902

Юго-восточная ориентация

10	88	184	360	499	599	628	654	511	318	155	88	54	4138
20	92	201	377	524	612	637	662	528	335	168	101	67	4304
30	105	218	402	541	608	633	658	536	352	176	109	75	4413

Южная ориентация

10	92	197	369	511	608	628	658	520	327	159	96	59	4224
20	105	222	402	545	624	641	670	545	352	176	113	75	4470
30	117	247	432	561	628	637	666	557	369	189	130	84	4617

Кру- тизна, град.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-------------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Юго-западная ориентация

10	88	189	356	494	595	620	645	511	314	151	88	54	4105
20	92	205	381	520	599	620	649	520	327	163	101	67	4244
30	105	222	402	536	599	620	645	528	335	172	109	75	4348

Западная ориентация

10	80	168	335	469	574	608	624	486	289	138	75	50	3896
20	80	172	335	469	557	591	612	473	285	138	75	54	3841
30	88	172	344	461	541	574	591	465	277	138	75	54	3780

Северо-западная ориентация

10	71	147	314	444	549	595	608	465	238	126	63	46	3696
20	67	134	293	411	511	561	574	423	239	113	54	42	3422
30	67	122	272	373	469	515	532	390	214	105	50	42	3151

Таблица 6

Рассеянная радиация [МДж/(м²·мес)], поступающая на склоны
крутизной 10, 20, 30°

Кру- тизна, град.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-------------------------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

Северная ориентация

10	67	105	214	218	251	264	264	222	151	93	50	38	1940
20	67	105	214	218	247	260	260	222	147	92	50	38	1920
30	67	105	214	218	243	256	256	218	142	92	50	38	1899

Северо-восточная и северо-западная ориентация

10	67	109	218	222	256	264	268	226	151	92	50	42	1965
20	67	109	218	222	251	264	264	222	147	92	50	42	1948
30	67	109	218	222	251	256	260	222	147	92	50	42	1936

Восточная и западная ориентация

10	67	109	218	218	256	268	268	226	151	96	50	38	1965
20	67	109	218	226	256	268	268	226	151	96	50	42	1977
30	71	109	226	226	256	268	268	226	151	96	50	42	1989

Юго-восточная и юго-западная ориентация

10	67	109	218	218	260	268	268	226	151	96	50	38	1969
20	67	109	222	226	260	272	272	230	151	101	50	42	2002
30	71	109	230	235	264	272	277	235	155	101	50	42	2041

Южная ориентация

10	67	109	218	222	260	272	272	230	155	96	50	38	1989
20	71	113	226	230	264	277	277	235	155	101	54	42	2045
30	75	113	235	239	272	281	281	239	155	101	54	42	2087

Таблица 7

Коэффициенты $K_{ск} = \Sigma S_{ск} / \Sigma S'$ для перехода от сумм прямой солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, к суммам радиации, получаемой различными склонами

Крутизна, град	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Северный склон												
5	0,56	0,76	0,85	0,92	0,96	0,98	0,97	0,94	0,89	0,81	0,68	0,53
10	0,19	0,49	0,71	0,83	0,90	0,94	0,91	0,86	0,77	0,59	0,30	0,06
20		0,05	0,40	0,65	0,78	0,84	0,82	0,70	0,51	0,19		
30			0,08	0,44	0,64	0,72	0,68	0,53	0,25			
45				0,10	0,40	0,50	0,44	0,22				
60				0,03	0,16	0,26	0,20	0,08				
Северо-восточный склон												
10	0,43	0,65	0,79	0,88	0,95	0,96	0,94	0,91	0,85	0,73	0,53	0,31
20	0,12	0,41	0,59	0,76	0,87	0,90	0,87	0,80	0,69	0,50	0,20	0,03
30	0,02	0,23	0,43	0,62	0,77	0,79	0,75	0,66	0,55	0,32	0,08	
45	0,02	0,15	0,29	0,46	0,60	0,64	0,60	0,51	0,38	0,22	0,03	
60	0,01	0,12	0,23	0,36	0,50	0,53	0,50	0,40	0,30	0,18	0,03	
Восточный склон												
10	0,98	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,03	1,02	1,00
20	1,00	0,99	0,99	0,98	0,99	0,98	0,98	0,98	1,00	1,02	1,05	1,01
30	1,02	1,00	1,00	0,98	0,97	0,95	0,94	0,95	0,99	1,03	1,07	1,01
45	1,06	1,06	0,92	0,89	0,89	0,88	0,87	0,88	0,98	1,01	1,22	1,02
60	1,01	1,02	0,88	0,85	0,83	0,82	0,78	0,81	0,90	0,98	1,20	1,02
Юго-восточный склон												
10	1,53	1,34	1,19	1,10	1,05	1,03	1,04	1,07	1,15	1,28	1,51	1,66
20	2,04	1,64	1,32	1,16	1,09	1,04	1,06	1,12	1,27	1,51	2,00	2,28
30	2,56	1,91	1,45	1,19	1,06	1,03	1,05	1,15	1,37	1,71	2,34	2,88
45	3,04	2,16	1,55	1,22	1,06	0,98	0,99	1,13	1,44	1,92	2,86	3,46
60	3,38	2,30	1,58	1,16	0,97	0,89	0,90	1,05	1,43	1,98	3,10	3,96
Южный склон												
5	1,34	1,24	1,15	1,07	1,03	1,02	1,02	1,05	1,11	1,18	1,33	1,49
10	1,87	1,50	1,27	1,14	1,07	1,04	1,05	1,10	1,20	1,37	1,70	2,00
20	2,67	1,90	1,48	1,24	1,10	1,05	1,07	1,18	1,37	1,70	2,34	2,92
30	3,41	2,31	1,66	1,27	1,10	1,02	1,05	1,20	1,48	1,99	2,92	3,82
45	4,30	2,75	1,82	1,32	1,05	0,95	0,99	1,19	1,59	2,28	3,59	4,93
60	4,83	3,00	1,87	1,25	0,94	0,81	0,86	1,10	1,58	2,43	4,06	5,55
Юго-западный склон												
10	1,57	1,37	1,19	1,09	1,03	1,01	1,03	1,06	1,11	1,24	1,46	1,68
20	2,08	1,66	1,34	1,14	1,05	1,01	1,03	1,09	1,22	1,45	1,91	2,41
30	2,67	1,94	1,45	1,18	1,04	0,99	1,01	1,11	1,28	1,63	2,27	3,00
45	3,12	2,20	1,57	1,17	0,98	0,90	0,94	1,09	1,31	1,78	2,73	3,70
60	3,44	2,39	1,57	1,10	0,87	0,79	0,83	1,00	1,26	1,83	2,93	4,27
Западный склон												
10	1,09	1,04	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,98	1,03
20	1,08	1,07	1,00	0,95	0,93	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93	0,99	1,06
30	1,19	1,11	1,00	0,93	0,88	0,88	0,88	0,90	0,87	0,92	1,01	1,13
45	1,24	1,15	0,97	0,85	0,79	0,80	0,80	0,82	0,81	0,87	1,05	1,20
60	1,24	1,13	0,92	0,75	0,70	0,71	0,71	0,74	0,73	0,83	1,00	1,21
Северо-западный склон												
10	0,47	0,68	0,80	0,87	0,91	0,94	0,93	0,90	0,81	0,71	0,51	0,35
20	0,14	0,42	0,61	0,72	0,80	0,85	0,84	0,76	0,63	0,44	0,18	0,02
30	0,03	0,25	0,46	0,59	0,67	0,74	0,72	0,63	0,46	0,28	0,07	
45	0,02	0,17	0,31	0,42	0,50	0,56	0,55	0,48	0,33	0,16	0,02	
60	0,02	0,13	0,25	0,33	0,40	0,45	0,45	0,38	0,25	0,15	0,02	

Примечание. В таблице для угла наклона $\varphi = 5^\circ$ поверхности восточной и западной ориентации $K_{ск} = 1,00$.

Таблица 8

Углы наклона южных склонов, наиболее обогреваемых прямой солнечной радиацией на 15-е число каждого месяца

Месяц	Коэффициент прозрачности			
	0,6	0,7	0,8	0,9
I	78° 14'	78° 16'	78° 17'	78° 17'
II	70 05	70 06	70 10	70 11
III	58 09	58 10	58 11	58 12
IV	42 08	41 57	41 48	41 39
V	28 21	27 49	27 22	26 57
VI	20 45	19 48	18 56	18 16
VII	23 28	22 41	22 01	21 27
VIII	34 57	34 39	34 22	34 05
IX	50 31	50 29	50 28	50 27
X	64 52	64 54	64 56	64 57
XI	75 23	75 24	75 26	75 27
XII	80 01	80 02	80 02	80 04

Таблица 9
 Абсолютные ΔE (клк) и относительные $\Delta E/\bar{E}$ (%) средние квадратические отклонения освещенности горизонтальной поверхности

Месяц	6 ч 30 мин				9 ч 30 мин				12 ч 30 мин				15 ч 30 мин				18 ч 30 мин			
	E_Q		E_D		E_Q		E_D		E_Q		E_D		E_Q		E_D		E_Q		E_D	
	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$	ΔE	$\frac{\Delta E}{\bar{E}}$
I									1,8	12	1,3	11								
II					1,7	11	1,1	9	2,7	9	1,9	10	1,4	14	1,1	13				
III					3,5	11	2,6	12	3,8	8	3,3	12	1,8	8	1,6	11				
IV	1,4	13	0,8	11																
V	2,5	12	1,6	14	6,0	11	2,5	11	10,0	16	3,0	12	5,6	15	1,6	8	0,8	12	0,5	10
VI	2,6	10	1,4	11	4,8	8	2,7	12	7,3	12	2,9	11	4,8	11	1,4	7	0,7	6	0,7	9
VII	2,6	13	1,4	12	8,3	15	3,0	13	9,8	16	2,8	11	5,5	14	1,4	8	1,4	13	0,6	9
VIII	1,1	8	0,9	10	3,7	8	1,6	8	5,8	10	2,1	8	4,6	13	2,3	13	0,4	9	0,5	13
IX	1,0	17	0,8	18	6,0	19	1,6	9	7,4	19	2,2	11	3,5	17	1,7	13				
X					2,4	15	1,3	12	4,0	19	2,1	10	1,3	20	0,6	12				
XI					1,9	23	1,5	21	2,6	21	1,8	18								
XII									1,8	17	1,0	12								
Среднее	1,9	12	1,2	13	4,3	13	1,9	12	5,3	14	2,2	11	3,6	14	1,5	11	0,8	10	0,6	10
Пределы колебаний	8—17		10—18		8—23		8—21		8—21		8—18		8—20		7—13		6—13		9—13	

Термический режим

Таблица 10

Средняя месячная температура воздуха t (°C)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
$t_{\text{наиб}}$	-7,9	-7,6	-1,8	10,4	19,0	22,3	22,5	21,1	15,3	7,4	0,4	-5,7	22,5
Год	1944	1958	1944	1951	1957	1948	1954	1953	1940	1979	1971	1973	1954
$\bar{f}$	-14,6	-13,7	-7,4	3,2	12,5	17,7	19,0	17,0	10,9	2,7	-5,6	-11,9	2,5
σ	5,2	3,5	1,3	4,0	5,0	2,3	1,1	1,8	2,3	2,0	0,6	1,9	1,4
$t_{\text{наим}}$	-28,4	-20,6	-11,7	-0,1	7,5	13,4	16,2	14,5	6,5	-4,2	-10,6	-18,4	-28,4
Год	1969	1969	1972	1979	1945	1979	1973	1944	1956	1976	1941	1978	1969

Таблица 11

Суточный ход температуры воздуха (0°C)

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-16,9	-16,1	-8,0	1,7	8,8	12,4	14,9	12,3	8,2	1,0	-4,3	-12,0
2	-17,2	-16,3	-8,3	1,4	8,4	12,0	14,4	11,9	7,8	0,8	-4,4	-12,0
3	-17,3	-16,5	-8,6	0,8	7,8	11,6	14,0	11,5	7,5	0,6	-4,4	-12,1
4	-17,4	-16,6	-8,9	0,8	7,7	11,7	14,0	11,4	7,3	0,3	-4,5	-12,1
5	-17,5	-16,7	-9,0	0,8	8,6	13,0	15,0	11,5	7,1	0,3	-4,6	-12,1
6	-17,5	-16,8	-9,1	1,4	10,1	14,3	16,5	12,9	7,4	0,1	-4,6	-12,2
7	-17,5	-16,7	-8,6	2,7	11,7	15,7	17,8	14,6	8,7	0,5	-4,6	-12,2
8	-17,5	-16,2	-7,3	4,1	13,4	17,0	19,2	16,3	10,3	1,3	-4,4	-12,2
9	-17,0	-15,2	-5,8	5,7	14,8	18,4	20,6	18,1	12,1	2,4	-3,9	-11,8
10	-16,2	-13,9	-4,6	6,8	16,0	19,4	21,5	19,2	13,5	3,3	-3,4	-11,2
11	-15,3	-12,7	-3,5	7,7	16,8	19,9	22,2	20,1	14,6	4,0	-2,9	-10,5
12	-14,5	-11,6	-2,5	8,4	17,3	20,7	22,8	20,8	15,3	4,6	-2,4	-9,9
13	-14,2	-11,1	-1,5	8,7	17,7	20,9	23,1	21,2	15,8	4,9	-2,3	-9,8
14	-14,2	-10,9	-1,3	8,9	17,9	21,1	23,6	21,4	16,0	4,9	-2,3	-10,0
15	-14,6	-11,1	-1,1	9,0	18,0	21,2	23,0	21,4	16,0	4,8	-2,6	-10,6
16	-15,3	-11,9	-2,1	8,7	17,7	21,0	22,9	21,1	15,6	4,3	-3,1	-11,1
17	-15,8	-13,0	-3,0	8,2	17,3	20,6	22,6	20,5	14,6	3,4	-3,4	-11,4
18	-16,2	-13,9	-4,2	7,1	16,8	20,0	21,9	19,3	12,6	2,7	-3,7	-11,5
19	-16,3	-14,4	-5,6	5,3	14,9	18,5	20,6	17,9	11,2	2,4	-3,8	-11,4
20	-16,5	-14,9	-5,9	4,3	12,8	16,9	18,6	15,4	10,3	2,2	-3,9	-11,6
21	-16,7	-15,1	-6,4	3,6	11,4	15,0	17,2	14,4	9,8	1,9	-4,1	-11,6
22	-16,8	-15,4	-6,8	3,1	10,6	14,2	16,4	13,9	9,2	1,6	-4,1	-11,7
23	-16,9	-15,7	-7,2	2,5	10,0	13,6	15,9	13,4	8,9	1,4	-4,2	-11,8
24	-17,0	-15,9	-7,5	2,2	9,4	13,0	15,4	12,9	8,5	1,2	-4,3	-11,9

Таблица 12
Средняя суточная температура воздуха (°C)

Число	Январь			Февраль			Март			Апрель			Май			Июнь		
	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая
1	-13,0	0,6	-44,1	-16,2	-5,1	-35,1	-12,4	-2,6	-25,8	-2,0	7,0	-19,9	10,5	17,1	0,4	14,8	24,4	6,4
2	-13,5	1,4	-33,2	-16,8	-2,4	-32,0	-11,8	-0,4	-26,2	-1,1	7,4	-15,2	10,1	19,7	-0,6	14,5	26,2	5,8
3	-14,4	0,9	-27,3	-15,8	-0,8	-28,5	-10,3	0,1	-21,7	-0,9	6,8	-12,2	9,6	17,7	0,6	14,6	24,7	3,7
4	-14,3	0,8	-26,5	-16,6	-5,1	-29,4	-9,1	-0,4	-23,3	-0,4	7,9	-15,0	9,8	19,0	2,2	15,1	25,4	5,0
5	-12,8	-1,6	-28,8	-16,5	-0,3	-33,6	-9,2	2,0	-20,8	0,8	9,8	-10,8	10,9	19,6	1,7	15,6	23,2	7,6
6	-13,3	-2,0	-32,3	-15,1	-1,2	-32,7	-9,8	1,4	-24,3	1,6	11,7	-8,6	11,1	20,5	-2,7	16,3	23,3	7,9
7	-13,2	-4,0	-26,8	-16,1	0,0	-35,3	-9,7	-0,6	-23,5	1,6	8,6	-8,0	11,3	21,8	1,4	16,5	23,6	5,5
8	-13,5	-1,4	-27,7	-15,6	-0,6	-37,1	-8,6	2,9	-19,9	2,0	11,4	-6,9	11,6	23,2	0,9	16,1	24,3	7,1
9	-13,6	-3,2	-32,9	-15,8	-2,4	-38,8	-8,1	1,1	-17,7	2,4	16,0	-8,0	11,1	23,5	-7,3	16,0	24,5	5,2
10	-12,8	-1,6	-32,4	-15,6	-1,7	-37,6	-8,2	0,2	-17,8	2,7	17,6	-7,0	11,9	22,4	-0,6	17,2	25,5	6,0
11	-12,9	0,6	-28,3	-14,0	-0,6	-32,1	-8,1	1,6	-19,0	2,5	16,3	-8,7	12,0	21,7	3,3	17,5	24,8	8,2
12	-13,8	1,2	-30,4	-13,6	-2,6	-25,7	-8,5	0,3	-24,7	3,1	15,0	-8,2	11,3	23,1	4,0	18,1	26,8	6,1
13	-16,8	-3,6	-28,6	-14,0	-3,4	-29,8	-7,9	4,0	-18,2	3,7	15,0	-6,3	13,6	21,6	6,2	18,2	27,4	10,1
14	-16,6	-2,8	-37,0	-14,0	-0,2	-29,1	-7,3	1,5	-23,9	4,2	11,5	-8,4	13,8	23,8	1,1	17,8	24,7	10,8
15	-15,2	-5,6	-37,2	-12,7	1,0	-26,8	-7,3	2,6	-24,6	4,3	12,4	-4,4	14,0	21,1	3,2	17,9	26,0	9,7
16	-15,1	-1,8	-37,6	-14,0	-0,2	-25,8	-6,5	1,0	-23,9	4,3	13,4	-2,2	14,9	22,2	6,8	17,9	26,9	10,2
17	-15,1	-1,7	-33,2	-13,2	1,9	-25,2	-7,1	1,2	-22,3	4,9	13,9	-1,4	15,2	21,2	6,7	18,2	28,0	10,8
18	-15,7	-2,2	-37,8	-11,9	0,0	-24,0	-7,1	1,0	-19,3	5,3	15,5	-4,2	15,5	21,8	6,1	18,9	25,6	11,0
19	-15,3	-1,6	-36,4	-11,0	0,1	-26,3	-6,6	3,2	-21,1	6,2	16,8	-2,5	16,3	21,9	6,2	19,1	27,4	12,3
20	-16,0	-2,6	-37,0	-11,0	2,5	-29,5	-6,8	2,3	-20,4	6,1	15,9	-3,6	15,4	24,6	7,5	18,5	25,1	12,5
21	-15,2	-2,1	-37,2	-12,8	3,2	-31,2	-5,7	2,0	-21,6	5,9	14,6	-5,0	15,3	23,3	4,9	18,4	23,6	10,8
22	-14,9	-3,0	-40,8	-13,1	2,8	-27,6	-5,6	2,6	-20,6	5,9	13,6	-2,4	14,2	22,2	3,0	18,4	25,9	10,5
23	-14,8	-0,4	-39,1	-12,5	-0,2	-27,6	-4,0	3,0	-17,5	6,6	16,6	-1,0	14,6	22,7	1,3	18,6	28,0	12,4
24	-15,7	-0,3	-41,9	-11,4	0,9	-25,5	-3,9	4,6	-12,9	6,6	16,3	-0,8	14,7	24,7	4,2	18,1	28,4	9,5
25	-16,0	-1,9	-41,7	-11,7	1,2	-22,2	-3,4	2,5	-16,8	7,4	17,2	-0,8	14,8	25,6	5,2	18,1	27,0	10,8
26	-15,0	-0,7	-39,1	-12,2	-1,2	-24,4	-3,3	2,4	-14,7	8,3	20,3	-1,5	14,9	24,0	6,4	18,1	28,0	11,8
27	-14,2	-0,9	-39,8	-11,0	0,2	-25,0	-3,4	3,2	-19,9	8,9	19,8	0,5	15,1	26,0	5,4	18,3	26,7	12,3
28	-15,3	-4,0	-32,8	-11,2	-1,6	-20,9	-2,8	3,1	-18,4	9,0	21,6	0,6	15,2	26,1	7,8	18,5	25,0	13,2
29	-16,4	-3,1	-29,0	-11,8	-5,9	-18,9	-1,9	2,8	-11,5	10,1	22,5	3,0	14,5	25,2	6,7	19,1	29,4	12,4
30	-17,2	-3,2	-33,1				-2,2	4,1	-12,0	10,8	21,6	0,7	15,4	23,2	8,3	19,4	28,4	9,9
31	-16,9	-3,3	-36,9				-2,3	5,9	-19,2				15,8	28,3	6,3			

Число	Июль			Август			Сентябрь			Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая	сред- няя	самая высо- кая	самая низкая
1	18,7	26,6	9,1	17,5	23,8	9,4	14,4	23,0	7,6	6,8	11,9	0,5	-1,6	7,6	-13,2	-7,8	0,7	-19,2
2	19,0	25,0	10,0	17,8	24,5	9,0	14,3	22,2	6,5	6,6	12,5	1,2	-1,5	7,9	-10,2	-7,6	1,8	-33,4
3	18,8	23,4	9,4	18,1	24,8	8,7	14,4	21,5	7,9	5,8	11,6	0,5	-1,6	7,0	-10,9	-7,9	1,0	-34,8
4	18,2	24,8	13,2	18,6	25,2	7,9	14,0	20,3	6,4	5,2	11,5	0,2	-3,0	6,2	-13,0	-8,3	1,4	-19,4
5	18,5	25,9	12,1	18,9	26,2	9,3	13,2	19,5	4,1	5,7	13,6	-0,1	-4,1	4,4	-20,7	-8,5	1,2	-25,3
6	19,4	27,4	12,5	18,7	27,6	12,4	13,1	21,0	6,3	5,5	16,9	-0,5	-4,1	3,5	-18,4	-8,4	1,2	-34,2
7	18,8	26,3	11,5	18,1	27,3	9,5	13,2	18,6	6,0	4,2	9,6	-2,7	-4,1	3,5	-18,8	-9,6	1,8	-27,5
8	18,3	24,6	13,2	18,2	27,4	8,2	12,5	19,3	6,5	3,8	12,0	-0,5	-3,2	3,7	-12,7	-8,6	1,8	-23,0
9	18,3	25,2	12,0	18,4	26,9	9,8	12,5	22,3	5,5	3,7	12,6	-3,7	-3,4	3,9	-11,2	-8,7	0,9	-23,7
10	18,8	26,6	14,4	18,4	26,2	11,3	12,5	21,8	4,8	3,6	11,6	-3,0	-4,2	4,8	-14,6	-10,7	-0,9	-22,5
11	18,7	26,1	9,1	18,1	25,2	11,2	12,3	22,9	3,6	3,8	10,2	-4,2	-3,9	4,7	-15,2	-11,9	-0,8	-25,7
12	19,1	24,4	9,8	11,7	24,4	8,6	11,9	21,9	3,3	3,9	11,8	-2,8	-3,8	5,2	-17,4	-11,5	3,3	-23,9
13	19,4	24,5	12,3	17,7	25,4	8,9	12,0	21,5	4,2	3,6	12,8	-8,0	-4,7	4,1	-17,1	-11,2	2,9	-21,6
14	20,0	26,9	12,8	17,5	24,6	10,9	11,8	21,0	1,3	3,6	12,1	-9,1	-4,7	5,2	-13,8	-11,9	2,2	-25,8
15	20,2	26,4	12,7	17,3	25,1	8,9	11,4	23,0	2,2	3,9	11,1	-9,8	-4,7	4,3	-21,0	-11,3	2,2	-23,4
16	19,8	26,1	10,6	16,7	25,2	8,4	10,5	18,0	3,9	3,1	13,2	-9,6	-4,2	5,4	-18,7	-12,3	-0,4	-23,0
17	19,7	25,8	12,8	16,8	22,9	9,3	10,1	19,0	0,8	2,0	12,4	-11,6	-5,2	3,0	-23,0	-13,2	0,6	-29,0
18	19,6	24,9	14,1	16,6	24,0	8,5	9,9	17,7	0,8	1,9	12,8	-8,1	-5,3	2,1	-22,6	-12,6	-2,7	-30,4
19	18,9	25,6	13,0	16,6	22,7	9,3	10,0	19,1	1,8	1,6	12,0	-9,9	-5,8	4,2	-24,0	-12,5	-2,6	-33,3
20	18,5	25,1	12,5	16,8	25,1	10,1	9,7	19,0	0,4	2,4	12,6	-4,6	-6,7	4,9	-26,1	-12,5	0,0	-27,3
21	19,1	26,3	12,0	16,1	24,0	8,4	9,3	17,6	0,7	2,4	9,6	-5,8	-6,6	4,8	-26,4	-13,0	-1,7	-27,6
22	19,4	27,0	10,8	16,3	24,5	9,6	9,5	18,3	1,0	1,7	7,6	-11,1	-6,4	5,9	-26,0	-12,7	-0,5	-27,3
23	19,3	27,5	10,9	16,0	24,4	9,8	9,1	17,2	1,5	1,6	6,9	-7,1	-7,5	1,7	-25,6	-12,9	0,3	-32,8
24	19,6	27,4	10,8	15,1	25,1	8,0	8,6	17,1	0,5	1,6	8,8	-8,6	-7,4	1,3	-21,3	-13,1	-0,3	-28,4
25	19,6	27,8	12,9	15,1	22,4	7,8	8,8	16,7	0,0	0,3	10,2	-7,8	-7,2	1,3	-19,3	-14,2	1,1	-28,7
26	19,4	28,9	11,8	15,2	22,0	8,4	8,4	17,4	0,3	-0,2	7,6	-14,9	-7,2	0,5	-27,0	-14,3	0,8	-40,9
27	19,0	27,2	10,7	15,5	25,1	9,4	8,3	18,1	2,2	0,3	6,4	-13,9	-6,8	1,7	-28,9	-13,9	0,8	-40,1
28	18,6	28,9	12,6	14,8	22,1	8,0	8,6	13,1	2,4	0,9	7,0	-6,6	-7,4	1,9	-27,5	-12,8	0,6	-38,0
29	17,9	28,7	10,8	14,2	22,1	8,6	7,5	14,0	1,0	-0,2	7,6	-12,3	-7,5	2,0	-21,9	-12,3	-2,5	-33,5
30	17,6	22,7	9,8	14,7	24,5	7,9	7,4	13,6	0,4	-1,4	7,8	-12,1	-7,6	1,4	-21,8	-12,6	-0,6	-27,9
31	17,4	23,4	8,8	14,3	23,2	7,4				-2,8	8,0	-18,5				-12,8	1,8	-42,1

Таблица 13
Абсолютный максимум температуры воздуха T ($^{\circ}\text{C}$)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
T наиб	5,8	9,2	13,8	30,6	36,2	36,2	38,6	35,8	33,4	23,0	12,1	5,0	38,6
Год	1971	1970	1951	1950	1952	1948	1952	1953	1979	1966	1961	1965	1952
$\overline{T}$	-0,1	0,5	5,7	21,2	29,1	31,8	31,7	30,9	26,9	16,5	5,3	1,2	33,7
σ	10,2	15,2	10,7	15,2	12,4	6,9	8,3	6,8	12,5	14,3	7,8	4,1	0,3
T наим	-10,1	-10,4	0,4	9,9	18,2	27,2	26,8	27,0	18,8	8,8	0,7	-4,2	10,1
Год	1969	1954	1956	1964	1945	1959	1956	1944	1973	1951	1943	1944	1954

Таблица 14
Средний максимум температуры воздуха t ($^{\circ}\text{C}$)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
t наиб	-4,0	-3,6	2,2	17,5	26,2	29,1	28,5	27,5	23,5	14,2	3,4	-2,7	29,1
Год	1971	1958	1978	1975	1957	1948	1954	1953	1957	1974	1967	1973	1948
$\overline{t}$	-10,8	-8,9	-1,8	9,1	19,9	23,7	24,8	23,1	17,0	6,7	-2,0	-7,8	
σ	2,2	12,0	5,8	24,8	8,0	2,9	5,7	2,2	7,2	7,5	5,0	10,9	11,0
t наим	-22,9	-19,4	-6,7	4,7	12,1	19,3	21,6	20,0	10,7	-1,3	-7,0	-13,6	-22,9
Год	1969	1954	1963	1979	1945	1979	1973	1944	1956	1976	1953	1966	1969

Таблица 15
Абсолютный минимум температуры воздуха T ($^{\circ}\text{C}$)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI
T наиб	-16,5	-21,8	-16,0	-0,9	2,8	8,9
Год	1949	1944	1944	1943	1979	1948
$\overline{T}$	-33,9	-32,8	-25,1	-10,2	-1,4	3,0
σ	38,8	21,5	18,7	30,7	14,1	7,2
T наим	-48,5	-43,5	-34,4	-29,7	-9,7	-1,2
Год	1979	1976	1971	1963	1952	1979

Показатель	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
T наиб	11,5	9,3	2,2	-3,5	-10,9	-20,0	11,5
Год	1952	1945	1957	1974	1947	1954	1952
$\overline{T}$	8,0	4,1	-1,3	-10,4	-21,1	-29,0	-37,5
σ	3,6	7,2	5,0	34,6	34,9	31,4	21,6
T наим	3,2	-0,1	-6,8	-25,6	-32,0	-45,0	-45,0
Год	1975	1969	1972	1976	1957	1978	1978

Таблица 16

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

Показатель	I	II	III	IV	V	VI
t наиб	-10,2	-11,2	-4,4	4,7	11,8	16,1
Год	1944	1958	1944	1975	1943	1948
$\bar{t}$	-19,0	-18,5	-11,3	-0,4	7,2	11,5
σ	24,4	13,2	12,3	5,7	3,5	1,4
t наим	-33,1	-27,8	-17,9	-4,8	2,4	8,7
Год	1969	1969	1969	1979	1960	1979

Показатель	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
t наиб	16,7	15,1	8,7	2,8	-1,4	9,1	16,7
Год	1954	1953	1954	1963	1971	1960	1954
$\bar{t}$	13,6	11,2	6,2	-0,5	-8,3	-15,2	
σ	0,1	2,9	1,6	4,0	7,9	17,0	
t наим	11,8	8,8	3,5	-7,7	-14,2	-23,4	-33,1
Год	1958, 1976	1978	1956	1976	1953	1978	1969

Таблица 17

Средняя месячная температура почвы на различных глубинах ($^{\circ}\text{C}$)
под естественным покровом

Месяц	Уфа				
	глубина, см				
	20	40	80	160	320
I	-2,6	-1,4	0,8	3,8	6,5
II	-2,4	-1,6	0,1	2,8	5,6
III	-1,5	-1,2	0,0	2,2	5,0
IV	2,3	1,6	1,0	2,1	4,4
V	10,5	9,3	6,9	4,4	4,2
VI	16,3	15,0	11,7	7,8	5,1
VII	19,2	17,8	14,8	10,4	6,5
VIII	18,4	17,6	15,9	12,0	7,8
IX	12,5	12,7	13,4	12,0	8,7
X	6,2	7,1	9,3	10,1	8,9
XI	0,7	1,9	4,9	7,6	8,4
XII	-2,7	-1,3	1,8	5,2	7,4
Год	6,4	6,5	6,7	6,7	6,5

Месяц	Уфа-Дёма (ориентировочные данные)									
	глубина, см									
	2	5	10	15	20	40	80	120	160	320
I	-2,3	-1,2	-1,1	-1,3	-0,8	-0,3	1,4	2,6	3,8	6,8
II	-2,2	-1,5	-1,3	-1,6	-1,2	-0,3	0,9	2,0	3,1	6,0
III	-1,4	-1,0	-1,1	-1,1	-0,9	-0,2	0,6	1,4	2,4	5,4
IV	5,0	4,7	3,8	3,2	2,9	2,3	1,9	1,5	2,1	4,5
V	12,8	12,2	10,8	10,8	10,2	8,9	7,1	4,3	4,3	4,3
VI	17,8	17,6	16,4	16,2	15,5	13,9	11,3	8,4	7,5	5,8
VII	19,6	19,8	18,7	18,3	17,7	16,5	13,7	10,8	9,7	6,8
VIII	16,6	16,6	16,2	16,3	16,1	15,7	14,1	11,8	10,8	8,1
IX	11,2	11,5	11,2	11,7	11,9	12,3	12,2	11,6	11,1	8,8
X	3,3	3,8	4,7	4,8	5,4	6,8	8,2	8,9	9,6	9,1
XI	-0,5	0,1	0,2	0,8	1,6	3,0	4,5	5,8	7,2	8,6
XII	-1,9	-1,3	-1,0	-0,4	0,0	1,3	2,6	3,8	5,2	7,7
Год	6,5	6,8	6,5	6,5	6,5	6,6	6,5	6,1	6,4	6,8

Таблица 18

Обеспеченность (%) дат первого и последнего заморозка
на поверхности почвы

Заморозок	Обеспеченность (%) указанных дат						
	5	10	15	20	25	30	40
Первый	13 VIII	30 VIII	1 IX	2 IX	3 IX	7 IX	9 IX
Последний	20 VI	17 VI	12 VI	6 VI	3 VI	2 VI	24 V

Заморозок	Обеспеченность (%) указанных дат						
	50	60	70	80	85	90	95
Первый	14 IX	19 IX	22 IX	25 IX	26 IX	28 IX	29 IX
Последний	21 V	15 V	4 V	5 V	4 V	3 V	28 IV

Таблица 19

Средний минимум температуры почвы (°C) на различных глубинах
под естественным покровом

М есяц	Глубина, см									
	2	5	10	15	20	40	80	120	160	320
I	-3,2	-2,0	-1,7	-1,9	-1,3	-0,1	1,0	2,2	3,4	6,4
II	-3,1	-2,1	-1,8	-2,0	-1,5	-0,6	0,6	1,5	2,6	5,6
III	-2,1	-1,6	-1,5	-1,5	-1,2	0,5	0,3	0,8	1,9	5,0
IV	-0,8	-0,4	-0,7	-0,6	-0,4	0,0	0,3	0,6	1,6	3,9
V	3,0	4,3	4,8	6,3	6,6	6,0	4,8	3,0	2,8	3,8
VI	9,0	10,0	10,6	11,8	12,0	11,2	9,6	7,1	6,4	5,2
VII	12,0	13,0	12,5	14,4	14,8	14,5	12,2	9,6	8,8	6,3
VIII	8,4	9,6	10,9	12,2	12,7	13,3	13,0	11,5	10,6	7,6
IX	3,0	4,3	5,8	7,4	8,4	9,7	10,7	10,7	10,7	8,5
X	0,5	0,6	1,6	2,0	2,8	4,3	6,5	7,4	8,5	8,9
XI	-2,2	-1,5	-0,8	0,2	0,6	2,1	3,4	4,5	6,2	8,2
XII	-3,8	-2,7	-2,0	-1,3	0,7	0,7	2,1	3,2	4,5	7,3
Год	1,7	2,6	3,1	3,9	4,5	5,1	5,4	5,2	5,7	6,4

Таблица 20

Средний максимум температуры почвы (°C) на различных глубинах под естественным покровом

Месяц	Глубина, см									
	2	5	10	15	20	40	80	120	160	320
I	-1,3	-0,6	-0,5	-0,8	-0,5	0,6	1,9	3,2	4,3	7,2
II	-1,5	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	0,0	1,1	2,3	3,6	6,5
III	-0,2	0,5	-0,6	-0,5	-0,3	0,0	0,8	1,7	2,8	5,7
IV	16,6	13,4	10,7	9,0	8,0	6,4	4,5	2,8	2,8	4,9
V	24,8	21,8	17,6	15,3	13,9	11,6	9,1	7,0	6,1	5,3
VI	28,2	25,7	22,1	20,8	19,0	16,5	12,9	9,9	8,7	6,5
VII	28,5	27,0	29,6	21,1	19,7	17,8	15,1	11,9	10,8	7,6
VIII	26,4	24,7	21,6	19,8	18,6	17,5	15,6	12,4	11,3	8,6
IX	21,6	19,1	16,8	15,6	15,3	14,7	13,0	12,3	11,4	9,1
XI	1,6	1,6	2,4	2,6	3,2	4,5	6,1	7,2	8,4	9,0
XII	-0,8	-0,0	0,2	0,6	0,9	2,2	3,4	4,4	6,1	8,2
Год	12,8	11,8	10,1	9,3	8,8	8,4	7,8	7,1	7,2	7,3

Режим увлажнения

Таблица 21

Даты образования устойчивого снежного покрова различной обеспеченности

Обеспеченность (%) образования в указанные даты и более ранние							Самая ранняя дата
95	90	75	50	25	10	5	
29 XI	25 XI	17 XI	9 XI	1 XI	25 X	21 X	16 X

Таблица 22

Высота (см), плотность снежного покрова (г/см³), запас воды (мм) в снеге по снегосъемкам (поле)

Характеристика	XI			XII			I			II			III			IV
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1
Высота	7	9	14	23	25	29	32	33	38	40	40	40	42	41	37	15
Плотность	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,21	0,23	0,23	0,23	0,25	0,26	0,30	0,31	0,35
Запас воды	11	16	27	42	41	55	75	78	86	95	102	99	114	113	101	51

Режим облачности и атмосферные явления

Таблица 23

Повторяемость (%) ясного (0—2), полужасного (3—7) и пасмурного (8—10) состояния неба по общей (1-я строка) и нижней (2-я строка) облачности в различные часы суток

Время, ч	Облачность, баллы					
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
Январь						
1	26	6	68	Июнь		
	55	0	45	40	23	37
7	23	6	71	70	13	17
	48	4	48	33	24	43
13	16	23	71	70	10	20
	55	3	42	13	37	50
19	29	6	65	30	43	27
	58	0	42	23	30	47
				57	26	17
Февраль						
1	36	7	57	Июль		
	64	0	36	45	20	35
7	25	7	68	68	13	19
	57	4	39	32	23	45
13	25	11	64	68	9	23
	64	4	32	13	32	55
19	36	7	57	29	42	29
	64	0	36	23	29	48
				55	26	19
Март						
1	35	7	58	Август		
	55	2	43	58	13	29
7	19	13	68	74	7	19
	52	5	43	32	23	45
13	23	12	65	65	9	23
	58	5	57	19	33	48
19	29	10	61	39	32	29
	58	5	37	29	26	45
				61	20	19
Апрель						
1	43	7	50	Сентябрь		
	67	3	30	40	10	50
7	27	13	60	63	4	33
	60	10	30	20	17	63
13	20	17	63	5	10	40
	50	17	39	13	17	70
19	27	16	57	33	24	43
	60	10	30	23	20	57
				47	13	40
Май						
1	52	9	39	Октябрь		
	71	6	23	23	9	68
7	29	13	58	42	6	52
	65	9	26	13	10	77
13	16	23	61	35	7	58
	35	30	35	6	10	84
19	23	22	55	29	10	61
	55	19	26	19	10	71
				39	6	55

Время, ч	Облачность, баллы					
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
	Ноябрь			Декабрь		
1	23	4	73	26	6	68
	36	1	63	45	0	55
7	13	10	77	19	7	74
	33	4	63	39	0	61
13	13	10	77	16	10	74
	36	7	57	42	3	55
19	27	3	70	26	6	68
	40	3	57	45	0	55

Таблица 24

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

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

Таблица 25

Число дней *n* с гололедом и изморозью

Станция	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Гололед										
Уфа-Дёма	0	1	2	2	1	0,5	1	0,3	0	8
Изморозь										
Уфа-Дёма	0	0,2	3	3	5	3	2	0,2	0	16
Уфа	0	0,4	5	8	8	3	1	0,3	0	26

Таблица 26

Повторяемость *P* различных скоростей ветра *v*
при максимальном отложении гололеда

<i>v</i> м/с	0—1	2—5	6—9	10—13
<i>P</i> %	11	38	28	23

Таблица 27

Повторяемость *P* различной продолжительности *τ*
отложения изморози

<i>τ</i> ч	≤12	13—30	31—51	52—72	73—93	94—111	≥112
<i>P</i> %	61	27	8	2	1	0	1

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ВВЕДЕНИЕ	4
1.1. Краткая история метеорологических наблюдений	—
1.2. Физико-географические и исторические условия развития города	5
1.3. Гидрологическая характеристика водных объектов	11
2. РАДИАЦИОННЫЙ И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ	14
2.1. Продолжительность солнечного сияния и элементы радиационного режима	—
2.2. Радиационный баланс подстилающей поверхности	17
2.3. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей	20
2.4. Естественная освещенность	23
3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ	27
3.1. Атмосферное давление	29
3.2. Ветер	30
4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	35
4.1. Температура воздуха	—
4.2. Температурные различия города (по материалам микросъемок)	42
4.3. Температура почвы	43
5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ	51
5.1. Влажность воздуха	51
5.2. Атмосферные осадки	54
5.3. Снежный покров и метели	62
6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	67
6.1. Облачность	—
6.2. Дальность видимости	71
6.3. Туман и дымка	72
6.4. Гололедно-изморозевые отложения	75
6.5. Гроза и град	78
6.6. Пыльные бури	80
7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ	82
7.1. Зима	84
7.2. Весна	87
7.3. Лето	89
7.4. Осень	92
8. ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ ГОРОДА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ	94
9. ИЗМЕНЕНИЯ И КОЛЕБАНИЯ КЛИМАТА	96
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	101
ПРИЛОЖЕНИЕ. ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	102
Периоды наблюдений, использованные в текстовых таблицах и в таблицах приложения	—
Радиационный и световой режим	103
1. Высота h^0 и азимут A^0 солнца на 15-е число каждого месяца	—
2. Продолжительность солнечного сияния (ч) для стен разной ориентации	—
3. Отношение (%) наблюдавшейся продолжительности солнечного сияния к возможной для стен разной ориентации	—

4. Возможное время облучения стен прямой солнечной радиацией (ч мин) на 15-е число каждого месяца	104
5. Суммарная радиация [МДж/(м ² ·мес)], поступающая на склоны крутизной 10, 20, 30°	—
6. Рассеянная радиация [МДж/(м ² ·мес)], поступающая на склоны крутизной 10, 20, 30°	105
7. Коэффициенты $K_{ск} = \Sigma S_{ск} / \Sigma S'$ для перехода от сумм прямой солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность, к суммам радиации, получаемой различными склонами	106
8. Углы наклона южных склонов, наиболее обогреваемых прямой солнечной радиацией на 15-е число каждого месяца	107
9. Абсолютные ΔE (клк) и относительные $\Delta E / \bar{E}$ (%) средние квадратические отклонения освещенности горизонтальной поверхности	108

Термический режим

10. Средняя месячная температура воздуха t (°C)	109
11. Суточный ход температуры воздуха (°C)	—
12. Средняя суточная температура воздуха (°C)	110
13. Абсолютный максимум температуры воздуха T (°C)	112
14. Средний максимум температуры воздуха t (°C)	—
15. Абсолютный минимум температуры воздуха T (°C)	—
16. Средний минимум температуры воздуха t (°C)	113
17. Средняя месячная температура почвы на различных глубинах (°C) под естественным покровом	—
18. Обеспеченность (%) первого и последнего заморозка на поверхности почвы	114
19. Средний минимум температуры почвы (°C) на различных глубинах под естественным покровом	—
20. Средний максимум температуры почвы (°C) на различных глубинах под естественным покровом	115

Режим увлажнения

21. Даты образования устойчивого снежного покрова различной обеспеченности	—
22. Высота (см), плотность снежного покрова (г/см ³), запас воды (мм) в снеге по снегосъемкам (поле)	—

Режим облачности и атмосферные явления

23. Повторяемость (%) ясного (0—2), полужасного (3—7) и пасмурного (8—10) состояния неба по общей (1-я строка) и нижней (2-я строка) облачности в различные часы суток	116
24. Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (баллы) в различные часы суток	117
25. Число дней n с гололедом и изморозью	—
26. Повторяемость P различных скоростей ветра v при максимальном отложении гололеда	—
27. Повторяемость P различной продолжительности t отложения изморози	—

Справочник специалиста

КЛИМАТ УФЫ

Редактор З. Н. Пильникова. Технический редактор Е. А. Ступненкова.
Корректор Т. В. Алексеева

Н/К

Сдано в набор 30.04.86. Подписано в печать 04.12.86. М-15326. Формат 60×90^{1/16}, бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Печ. л. 7,5. Кр.-отт. 7,75. Уч.-изд. л. 8,98. Тираж 350 экз. Индекс ПРЛ-4. Заказ № 298. Цена 45 коп. Заказное.

Гидрометеиздат. 199226. Ленинград. Беринга, 38.

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