

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ
АРМЯНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И КОНТРОЛЮ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

КЛИМАТ Еревана

Под редакцией

д-ра геогр. наук Ц. А. ШВЕР, И. С. ТОРОСЯН



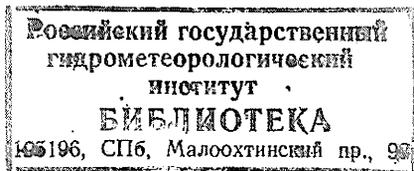
Ленинград Гидрометеоздат
1987

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И КОНТРОЛЮ
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В книге освещены основные черты климата Еревана. Описание включает краткую характеристику сезонов. Приведены подробные данные по температуре воздуха и почвы, осадкам, атмосферному давлению и ветру, влажности воздуха, облачности, а также атмосферным явлениям. Рассмотрены радиационный и световой режим Еревана, его циркуляционные и физико-географические особенности. Климатические характеристики приводятся в виде средних, крайних, а также вероятностных значений. Получен ряд комплексных характеристик климата.

Особое место уделено загрязнению воздушного бассейна и вековым изменениям температуры воздуха и осадков.

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



К $\frac{1903040000-114}{069(02)-87}$ 13-87(1)

© Армянское республиканское управление
по гидрометеорологии и контролю природной среды
(Армянское УГКС), 1987 г.

362510

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем издании обобщен и систематизирован весь материал метеорологических наблюдений в городе Ереване. В нем рассмотрены физико-географические условия местоположения города, история развития метеорологических наблюдений, приведена подробная характеристика основных элементов климата.

Особое внимание уделено условиям загрязнения воздушного бассейна города, его мезо- и микроклиматическим особенностям. Одна из глав посвящена вопросу колебаний климата Еревана.

Книга подготовлена сотрудниками группы климата Гидрометцентра Армянского УГКС И. С. Торосян, У. М. Вирабян, Н. М. Мнацаканян, А. В. Рамзевич и В. М. Карапетян. В подготовке книги принимали участие также А. Н. Краснова (гл. 3), Т. М. Шувалова (гл. 2), Р. П. Оганесян (гл. 10) и сотрудники Армянского научно-исследовательского института стройматериалов и сооружений канд. архитектуры Я. С. Исаакян и канд. геогр. наук А. О. Карамян (гл. 9).

Справочник составлен в соответствии с рекомендациями, подготовленными в отделе прикладной климатологии Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова. Научно-методическое рецензирование выполнено в ГГО д-ром геогр. наук Ц. А. Швер и Г. И. Прилипко.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Физико-географические условия местоположения города и его окрестностей

Столица Советской Армении г. Ереван является одним из древнейших городов мира. Его история насчитывает более 2750 лет. Он основан урартами в 782 г. до н. э. на юго-восточной окраине современного города, на холме Аринберд, где до настоящего времени сохранились развалины крепости Эребуни. При раскопках в 1950 г. обнаружена клинопись следующего содержания: «Бога Халди величием Аргишти, сын Менуа, эту мощную крепость построил, установил для нее имя Эребуни для могущества страны Биаины и для устрашения вражеских стран». Эребуни упоминается и в других клинописях, найденных при археологических раскопках в 1950—1951 гг. на холме Кармир Блур.

Все исследования дают основание считать, что Ереван свое название получил от крепости Эребуни. В исторических письменных документах Ереван впервые упоминается в начале VI в. С середины XIII в. Ереван становится узловым пунктом на торговом пути из Араратской долины в Северное Закавказье и одним из важнейших как в экономическом, так и в политическом отношении городов средневековой Армении.

До установления Советской власти Ереван оставался захолустным городком с узкими грязными улочками, низкими глинобитными постройками с плоскими земляными крышами. Вся промышленность города была представлена коньячным и кожевенным заводами и мелкими мастерскими ремесленников.

Сегодня Ереван — один из красивейших городов Советского Союза, крупный промышленный, культурный и научный центр с миллионным населением. Он развивается по генеральному плану, основы которого были заложены академиком архитектуры А. И. Таманяном еще в 1924 г. Одним из лучших архитектурных ансамблей города является площадь В. И. Ленина, окруженная зданиями Дома правительства, министерств, гостиницы «Армения», Дома профсоюзов. Другими монументальными архитектурными произведениями является ряд площадей: театральная, вокзальная, им. С. Шаумяна, им. С. Спандаряна. Выделяются ансамбли зданий Матенадарана, ЦК КП Армении, Государственного университета и др.

В Ереване сосредоточено большинство научно-исследовательских организаций республики, высших и средних специальных учебных заведений. Темпы роста столицы настолько велики, что приходится вносить изменения в генеральный план ее развития.

Природно-климатические условия оказывают большое влияние на формирование планировки городской застройки.

Город Ереван расположен в пологой котловине, причем перепад высот внутри города достигает от 400—900 до 1300 м над ур. м. Площадь его около 200 км². Территория города отличается пересе-

ченной местностью и разнообразием форм рельефа. По орографическим условиям она разделяется на пять частей:

1) нагорное плато, широко амфитеатром окаймляющее котловину города с востока, севера и запада. Ущельями рек Раздан и Гетар оно делится на Егвардское плато (высотой 900—1270 м), ступенчато опускающееся к центру города, Арабкиро-Канакерское плато, понижающееся с северо-востока на юго-запад в пределах высот 1050—1350 м, и Норкское плато, расположенное на высоте 1050—1360 м;

2) предгорные равнины (со средней высотой около 1000 м), занимающие пониженную часть города, представлены конусами выноса рек Гетара и Джрвежа;

3) сравнительно низменная равнина со средней высотой 900 м, занимающая юго-западную часть Еревана;

4) холмисто-сопочный рельеф, представленный многочисленными округлыми холмами с относительными высотами от 15 до 80 м, занимающий юго-восточную часть города;

5) ущелья рек Раздан, Гетар, Джрвеж, а также другие отрицательные формы рельефа (овраги, балки, ложбины).

Река Раздан делит северо-восточную часть города на две части: правобережную — северо-западную и левобережную — юго-восточную. Раздан — один из самых больших левых притоков р. Аракс, ее длина 141 км, площадь водосбора — 7310 км². Общее ее падение по всей длине — около 1020 м, средний годовой сток — 0,71 км³. На р. Раздан сооружен Севано-Разданский гидроэнергетический ирригационный комплекс, состоящий из шести ГЭС.

В черте города р. Раздан протекает по скалистому руслу в каньоне глубиной 100—150 м. Берега и склоны реки хорошо озеленены и являются любимым местом отдыха жителей города. На реке построено 24 перемычки, образующие оригинальные в архитектурном отношении водоемы и бассейны. В городе создано искусственное озеро, площадь зеркала которого 65 га. Левый приток р. Раздан — р. Гетар. Она имеет длину 24 км и течет по дну широкого Аванского ущелья, которое отделяет Канакерское плато и Норкские возвышенности. Площадь водосбора р. Гетар — 158 км². Она питается в основном сбросом оросительных вод Абовянского района и имеет постоянный расход воды. В летний период река почти пересыхает, а в дождливый сезон — служит проводником селевых потоков.

В южной части города в широтном направлении протекает ручей Джрвеж — левый приток Гетара. Длина его 24 км, а общая площадь водосбора 88 км².

В гидрогеологическом отношении территория города вполне пригодна для строительства. В основе его залегают вулканические, вулканоосадочные и осадочные породы от верхнемиоценового периода до настоящего времени. В городе и его окрестностях имеются богатые залежи разноцветных туфов, песка, шлака, базальта, мрамора и других ценных строительных материалов.

Ландшафт Еревана пустынно-полупустынный с характерными сероземами на карбонатной коре. Местами наблюдаются солончаки,

солонцы и песчаные бугры.

Естественная растительность скудная, ксерофитная, выгорает летом и вновь вырастает глубокой осенью. В настоящее время благодаря орошению и агротехническим мероприятиям созданы благоприятные условия для произрастания садовых и бахчевых культур.

В результате больших работ по озеленению город окружен кольцом лесов, а на улицах посажены декоративные деревья, разбиты скверы и парки.

По данным института Ереванпроект площадь зеленых насаждений общественного пользования составляет 760 га, или 9 м^2 на одного человека.

Удаленность Еревана от крупных водных бассейнов, сравнительно большая высота над уровнем моря, сложность орографии создают своеобразные климатические условия, во многом отличающиеся от условий городов Закавказья и Средней Азии, расположенных примерно на одной широте.

1.2. Краткая характеристика климата

Климат Еревана сухой континентальный ($K=0,88$ по Хромову). В центральных и южных районах города наиболее неблагоприятные климатические условия: очень жаркое сухое лето и холодная зима. В северных и восточных районах города с высотой, превышающей центральные на 200—300 м, климат умеренно континентальный с менее жарким летом и наличием в зимний период температурной инверсии. Согласно агроклиматическому районированию [2], климат низменной части города жаркий, сухой, морозо- и заморозкоопасный, а климат прилегающих склонов Арабкирской и Норкской возвышенностей менее засушлив, лето теплое, зима умеренно холодная.

Климат Еревана, как и всей Араратской долины, формируется в основном под влиянием воздушных масс умеренных широт, летом преобладают континентально-тропические, а зимой арктические воздушные массы.

Годовая амплитуда средней месячной температуры $31 \text{ }^\circ\text{C}$, абсолютная — $72 \text{ }^\circ\text{C}$. Самое жаркое время года — июль—август, средняя суточная температура $24\text{—}26 \text{ }^\circ\text{C}$, а самый холодный месяц — январь, средняя температура $-4,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Максимальная температура воздуха в Ереване ($41,6 \text{ }^\circ\text{C}$) наблюдалась 9 июля 1986 г., а минимальная ($-27,3 \text{ }^\circ\text{C}$) отмечалась в 1933 г. Расчетный абсолютный минимум $-31 \text{ }^\circ\text{C}$. Сумма положительных температур за год составляет $4460 \text{ }^\circ\text{C}$, а отрицательных $-212 \text{ }^\circ\text{C}$.

Так как Ереван расположен в южных широтах умеренного пояса, он характеризуется большим числом солнечных дней. В среднем за год отмечается 325 солнечных дней, из них 117 ясных дней (по характеристике нижней облачности). Продолжительность солнечного сияния в Ереване составляет в среднем 2710 ч за год. Энергетическая освещенность солнечной радиацией также высокая — $55,2 \text{ кДж/м}^2$.

На формирование радиационного режима непосредственное влияние оказывают отражающие и излучающие поверхности города.

В качестве показателя теплообеспеченности обычно используется сумма температур воздуха за период активной вегетации большинства культурных растений. Для Еревана эта сумма колеблется от 3873 °С (северные районы) до 4003 °С (южные районы). Безморозный период длится от 2224 дней (центральные районы) до 213 дней (окраины). Такое количество тепла и большая продолжительность периода вегетации свидетельствуют о возможности возделывания здесь субтропических культур. Однако зимой часто температура опускается ниже предела морозостойкости растений, поэтому в перспективе район Еревана можно считать субтропическим, если будут созданы морозостойкие сорта или найдены эффективные средства защиты их от мороза.

Влагообеспеченность вегетационного периода обычно оценивается по гидротермическому коэффициенту Селянинова (ГТК), который представляет собой отношение количества осадков за период с температурой выше 10 °С к сумме температур за этот же период. Для Еревана ГТК колеблется по территории от 0,41 до 0,46, что соответствует засушливости вегетационного периода. Таким образом, Ереван относится к зоне, требующей орошения.

Относительная влажность воздуха в течение года изменяется в больших пределах: летом от 44 до 45 %, а зимой — от 70 до 78 %. В августе число дней с относительной влажностью ниже 30 % составляет в среднем 16 дней, а ниже 20 % — 5 дней.

Среднее годовое парциальное давление водяного пара в городе колеблется от 8,2 гПа (окраины) до 8,6 гПа (центральные районы).

Количество осадков в течение года распределяется крайне неравномерно; максимум приходится на весну, за сезон выпадает в среднем 120 мм, что составляет 40 % от годовой нормы и примерно 70 % количества осадков за теплый период. Наибольшее количество осадков отмечается в мае (50—60 мм). Наблюдались годы, когда количество осадков за месяц превысило норму в 3 раза (181 мм в мае 1896 г.). Средняя интенсивность дождей в этот период составила 1,3 мм/ч. Максимальное число дней с осадками отмечается в мае и составляет в среднем 12,8.

Второй максимум осадков наблюдается в ноябре, но их количество в 2 раза меньше, чем в мае (28—33 мм); число дней с осадками также в 2 раза меньше и составляет 6,8. Лето засушливое. В отдельные годы за летний период выпадает 10—13 мм (1899, 1941 гг.), а иногда и вовсе не наблюдается осадков (1892 г.).

Зимой выпадает в среднем 70—90 мм осадков, в основном в виде снега. Снежный покров появляется обычно в середине декабря и исчезает во второй декаде марта. Устойчивый снежный покров наблюдается в 50 % зим в течение января и февраля. Максимальная его высота за декаду не превышает 58 мм. В малоснежные зимы почва промерзает на глубину до 54 см.

Преобладают северо-восточные и юго-западные ветры. Четко проявляется горно-долинная циркуляция, особенно летом, ночью дуют

склоновые северо-восточные ветры, днем — юго-западные, долинные. Средняя годовая скорость ветра небольшая, в пределах города колеблется от 1,1 до 2,0 м/с. Годовой ход скорости ветра четко выражен. Максимум средней скорости ветра отмечается летом, минимум — зимой. В холодный период суточный ход выражен слабо, преобладает штилевая погода.

В теплое полугодие, особенно летом, хорошо выражен суточный ход скорости ветра: в утренние часы преобладает тихая погода, затем постепенно скорость возрастает и достигает максимума в 20—21 ч. Обычно большей скоростью характеризуются ветры северного и северо-восточного направления. В среднем за год в Ереване наблюдается 37 дней с сильным ветром (≥ 15 м/с), а в 1950 г. отмечалось максимальное их количество — 71 день. Наибольшая скорость ветра (34 м/с) зафиксирована в южной части города в январе 1956 г., но обеспеченность ее составляет менее 5 %. При порывах скорость ветра часто достигает 30 м/с и более.

В городе ветер, как правило, отклоняется от своего обычного направления. Большая шероховатость тормозит горизонтальное перемещение воздушной массы и вместе с тем увеличивает турбулентное перемешивание. Между строениями образуется сильно завихренный слой воздуха. При прохождении фронтов иногда возникают шквалы, в среднем за год их количество доходит до 10 дней. Чаще всего они отмечаются в мае—июне и сопровождаются грозами, ливневыми осадками, иногда выпадением крупного града. В мае—июне отмечается до 20 дней с грозой, преобладает кучевая, высококучевая и кучево-дождевая облачность. В холодное полугодие число дней с пасмурной погодой больше, чем с ясной. Однако даже в этот период число дней без солнца незначительно (в среднем 35). Коэффициент устойчивости ясной погоды составляет: зимой 73 %, летом 84 %, пасмурной — соответственно 60 и 5 %.

1.3. Краткая история развития метеорологических наблюдений

Обширные сведения о природе и климате Армянского нагорья сосредоточены в произведениях древнегреческих и армянских историков. Знаменитый армянский историк Мовсес Хоренаци в своей работе «История Армении», написанной в V в., довольно подробно описывая климат Армянского нагорья, выделяет 4 климатических пояса. Один из них соответствует климату Араратской долины с жарким летом и бесснежной холодной зимой.

Климатические описания имеются и у других армянских историков (например, Анания Ширакаци), а также у писателей и путешественников.

Первые инструментальные наблюдения в Армении были организованы в 1843 г. в Ленинакане (Александрополе), а в Ереване (Эривань) — в 1844—1845 гг. при участии знаменитого армянского писателя-просветителя Хачатура Абовяна. В своей книге «Раны Армении» Абовян описывает климат Еревана с жарким знойным летом и холодной зимой.

В Ереване в 1848—1852 гг. проводились инструментальные наблюдения за температурой и давлением воздуха, скоростью и направлением ветра, осадками и атмосферными явлениями. Зимой 1851/52 г. смотрителем военного госпиталя были проведены ежедневные одно-временные наблюдения за температурой наружного воздуха и неотапливаемых коридоров госпиталя.

В 1862 г. велись эпизодические наблюдения в Ереване вблизи железной дороги. Такие же нерегулярные наблюдения в течение 1873—1875 гг. проводились воспитанниками учительской семинарии. И лишь на основании приказа Тифлисской физической обсерватории, которая являлась центром метеорологической службы на Кавказе, в 1885 г. во дворе учительской семинарии в центре Еревана была организована первая метеорологическая станция. Она находилась «в затененном углу двора, где с юга и юго-востока в нескольких шагах от будки возвышалось здание семинарии, а с северо-востока и северо-запада проходили пыльные улицы и нахождение здесь будки никак не могло считаться удовлетворительным». В связи с тем, что наблюдения проводили ученики семинарии, которые с наступлением весны уезжали на каникулы, за теплый период данные отсутствуют.

С постройкой нового здания семинарии 3 октября 1905 г. при участии известного климатолога И. В. Фигуровского метеорологическая станция была перенесена во двор нового здания. С запада на восток ее окружали фруктовые сады, с юга — виноградники, а за ними начинался город. Двор был большим и открытым и лишь к северо-западу от площадки на значительном расстоянии находилось здание семинарии высотой 18 м. Абсолютная высота площадки определена И. В. Фигуровским и составляла 1042 м — выше прежней на 46 м. Метеорологические данные печатались в Летописях Главной геофизической обсерватории. Эта станция проработала до 23 декабря 1914 г.

Имеются отдельные метеорологические данные за 1917 и 1918 гг. Вновь на этом месте были организованы регулярные наблюдения с мая 1929 г. по апрель 1934 г., когда в здании семинарии уже размещался Институт сельского хозяйства.

В июле 1900 г. на правом берегу р. Занги (р. Раздан), где раскинулись Дальминские виноградники, в Сардарском саду была организована метеорологическая станция, которая проработала до февраля 1908 г. Дождемер находился на открытом месте. В мае 1912 г. здесь вновь была организована станция, которая беспре-рывно проработала до декабря 1935 г. Установка приборов и нивелировка проводились под руководством И. В. Фигуровского [39]. Высота метеорологической площадки в Сардарском саду составляла 951 м.

За период 1928—1935 гг. в различных районах Еревана и его пригородах были организованы метеорологические наблюдения, носящие эпизодический характер: на территории лесного питомника, при Норкском туберкулезном санатории, в 500 м к юго-востоку от Ереванского аэропорта — в селении Норагавит. К этому времени относится организация метеорологической службы в Армении. В 1930 г.

в республике создается Гидрометеорологический комитет при СНК АрмССР, в 1936 г. — Армянское управление гидрометслужбы. В 1937 г. оно преобразуется в Ереванское отделение гидрометслужбы и вводится в состав Тбилисского УГМС. В 1940 г. на его базе вновь организуется Армянское управление гидрометслужбы. С 1980 г. оно называется Армянское республиканское управление по гидрометеорологии и контролю природной среды.

С организацией воздушного транспорта в республике возникла необходимость в создании специальной авиаметеорологической станции. Такая станция была организована в апреле 1934 г. в Ереванском аэропорту. В связи с постепенной застройкой этой части города в феврале 1975 г. она была перенесена.

В феврале 1938 г. в 2 км к северо-востоку от авиаметстанции на ровном открытом месте среди колхозных полей была организована агрометеорологическая станция. В мае 1950 г. станцию перенесли к северо-западу на 15 км от прежнего места на территорию экспериментальной базы АН Арм.ССР. Высота площадки 942 м. Место открытое и ровное. Растительность в окружении станции представлена виноградниками, злаковыми культурами и кормовыми травами.

В северной части города в ноябре 1954 г. была организована новая станция — Ереван, обсерватория. Высота метеоплощадки превышает высоту центральной и южной окраин города на 150—200 м. В радиусе 20—30 м площадка со всех сторон окружена деревьями. В юго-восточном направлении от нее на расстоянии 250 м расположен городской парк.

Первые аэрологические наблюдения были начаты в 1933 г. на станции Ереван (Сардарский сад), а с 1935 г. они проводились на авиаметеорологической станции.

В 1976 г. аэрологическая станция была перенесена в западную часть города. Новая площадка расположилась на правом берегу р. Раздан на Егвардском плато, высота площадки 1140 м над ур. м.

С 60-х годов внедряются новые технические средства наблюдений и информации. В феврале 1971 г. в аэропорту «Западный» устанавливается метеорологический радиолокатор (МРЛ-1), который дает информацию об облачных системах и связанных с ними опасных явлениях. Информация об облачности поступает также со спутников через автономный пункт приема, который находится в здании Управления по гидрометеорологии и контролю природной среды. Метеорологические спутники позволили получить качественно новую информацию о физических процессах свободной атмосферы. Снимки облачности дают возможность идентифицировать и проследивать в большом масштабе различные синоптические объекты такие, как циклоны, фронтальные системы и струйные течения.

С целью охраны сельскохозяйственных полей в 1964 г. в Армении организована противорадовая защита.

В настоящее время одной из актуальных проблем является защита атмосферы от загрязнения. При решении этой проблемы значительное внимание должно уделяться метеорологическим аспектам,

так как характер и степень загрязнения определяются атмосферными процессами. На Управление по гидрометеорологии и контролю природной среды возложена задача создания единой общегосударственной службы наблюдений и контроля за загрязнением внешней среды. В Ереване наблюдения за загрязнением воздуха были начаты в 1965 г. В настоящее время в городе действуют 14 пунктов наблюдений, расположенных в различных его частях.

Обширный материал метеорологических наблюдений нашел свое отражение в ряде ежегодников и климатических справочников, включающих данные как за отдельные годы, так и обобщенные за многолетний период. Кроме средних и экстремальных значений в справочниках приводятся данные о вероятности и обеспеченности различных метеорологических характеристик, а также расчетные данные. За период 1966—1969 гг. издано пять частей «Справочника по климату СССР» (вып. 16).

В 1961 и 1976 гг. были изданы справочники, характеризующие агроклиматические ресурсы республики; в 1962 и 1973 гг. — обобщены материалы наблюдений за гололедно-изморозевыми явлениями и обледенением проводов. В 1961 и 1975 гг. издана серия «Климатический атлас Армянской ССР». Были опубликованы также специальные исследования, в которых проанализированы отдельные элементы климата Еревана. К ранним описаниям климата относятся работы А. И. Воейкова [13], И. В. Фигуровского [40], Р. Т. Крестостуряна [29]. За последние 30 лет значительный вклад в исследование климата Армянской ССР в целом и отдельных его элементов внесли ученые республики А. Б. Багдасарян [8], А. Г. Нерсисян [34], Х. П. Погосян [36], Г. Д. Зубян [16], Г. А. Александрян [4], А. М. Мхитарян [32], Р. С. Мкртчян [31], Р. А. Карташян [19] и др.

Первой работой, сравнительно полно отражающей климат Еревана, является монография А. Г. Нерсисян [34].

В 1969 г. была издана «Климатическая характеристика аэропорта Ереван», в которой обобщены данные, необходимые для обслуживания авиации.

За последние десятилетия Ереван очень изменился. Построены новые заводы и фабрики, мосты, высотные дома, жилые массивы, увеличилась площадь парков, бульваров и скверов. В связи с этим появилась необходимость в изучении микроклимата города. По заданию Архитектурно-планировочного управления в Ереване были организованы в 1966—1968 гг. микроклиматические наблюдения, результаты которых были обобщены в секторе архитектуры Армянского научно-исследовательского института стройматериалов и сооружений. Они нашли свое отражение в работе «Природно-климатическая характеристика г. Еревана» [37]. Эта работа наиболее полно освещает климатические ресурсы города. В ней можно найти ответы на ряд вопросов, касающихся планирования, строительства, проектирования и климатического прогнозирования.

2. РАДИАЦИОННЫЙ И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ

2.1. Астрономические факторы

Радиационный режим города характеризует особенности прихода солнечной радиации к земной поверхности и стенам зданий и определяется прежде всего астрономическими факторами — временем восхода и захода солнца, его перемещением по небосводу в течение дня. В табл. 1 приводятся данные о времени восхода и захода солнца в Ереване на 15-е число каждого месяца. За время восхода или захода принимается момент, когда верхний край солнечного диска пересекает так называемый истинный горизонт, т. е. его угловая

Таблица 1

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

Восход и начало	Заход и конец	Восход	Начало	Конец	Заход
7 11	16 49	5 23	6 48	17 12	18 37
6 39	17 21	4 49	7 36	16 24	19 11
6 03	17 57	4 30	8 08	15 52	19 30
6 24	17 36	4 37	7 54	16 06	19 23
7 00	17 00	5 06	7 12	16 48	18 54
7 19	16 41	5 45	6 15	17 45	18 15

Примечания: 1. Время указано истинное солнечное. 2. В зимний период начало и конец облучения солнечной радиацией южных стен совпадают с восходом и заходом солнца; в летний период начало облучения южных стен совпадает с концом облучения северных стен, и наоборот.

высота по отношению к наблюдателю равна нулю. Если горизонт закрыт строениями или деревьями, то восход наступает позже, а заход раньше. Ниже приведены поправки ко времени восхода или захода при закрытости горизонта 4° для различных месяцев:

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Поправка,												
мин . . .	38	31	29	30	34	37	33	31	29	30	33	40

При меньшей закрытости поправка пропорционально изменяется. График закрытости горизонта для ст. Ереван, агро приведен на рис. 1. В табл. 1 указано истинное солнечное время, определяемое по положению солнца на небосводе, которое не совпадает с московским декретным временем. Поэтому истинный полдень, когда солнце находится на юге (точнее проходит через плоскость меридиана),

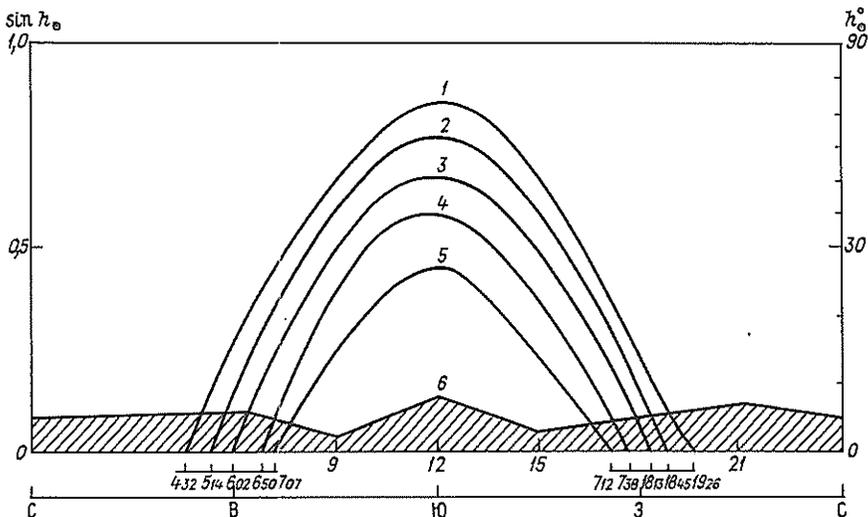


Рис. 1. Высота солнца в разные часы суток на широте Еревана при различных склонениях солнца

1) $\delta = 23^\circ$, 1 июня и 3 июля; 2) $\delta = 12^\circ$, 21 апреля и 23 августа; 3) $\delta = 0^\circ$ 12 марта и 23 сентября; 4) $\delta = -12^\circ$, 26 октября и 18 ноября; 5) $\delta = -23^\circ$, 12 декабря и 1 января; 6) график закрытости горизонта; на оси абсцисс показано время восхода и захода солнца.

приходится в Ереване не на 12 ч, а на следующие моменты по московскому декретному времени (на 15-е число):

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Время, ч мин	12 11	12 16	12 11	12 02	11 58	12 02	12 08	12 07	11 57	11 48	11 47	11 57

Освещение улиц и зданий прямыми солнечными лучами зависит в основном от угловой высоты солнца. Высота солнца, т. е. угол между направлением на солнце и горизонтальной плоскостью, определяет угол падения на нее солнечных лучей. На рис. 1 представлен суточный ход высоты солнца для широты Еревана при различных склонениях солнца, а в табл. 2 указана высота солнца на 15-е число каждого месяца (время среднее солнечное). Начало и конец облучения северных и южных стен приведены в табл. 1.

Таблица 2

Высота солнца h_{\odot} ($^\circ$) в актинометрические сроки (на 15-е число каждого месяца)

Время, ч мин	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6 30			3,5	12,5	18,9	21,2	18,8	14,3	9,4	3,7		
9 30	18,5	24,5	34,4	45,4	52,5	54,8	52,5	47,7	41,0	32,3	23,8	18,4
12 30	28,0	35,5	46,6	58,3	66,6	70,8	69,9	62,6	51,4	39,8	30,0	25,8
15 30	12,0	19,1	26,7	33,5	38,6	42,3	42,3	37,3	28,0	18,2	10,5	8,6
18 30				0,8	5,5	8,9	4,2					

2.2. Продолжительность солнечного сияния

Приток лучистой энергии зависит в основном от продолжительности солнечного сияния, которая в свою очередь зависит от облачности, высоты солнца и закрытости горизонта.

Наблюдения за продолжительностью солнечной радиации проводятся на ст. Ереван, агро с помощью гелиографа универсальной модели.

Возможная (расчетная) годовая продолжительность солнечного сияния составляет 4438—4449 ч, а средняя фактическая — 2710 ч. В отдельные годы продолжительность солнечного сияния может значительно отклоняться от средней многолетней. Например, в 1953 г. число часов солнечного сияния увеличилось до 3222 ч, а в 1969 г. уменьшилось до 2309 ч. Минимальная фактическая продолжительность солнечного сияния (табл. 3) наблюдается в декабре и январе

Таблица 3

Продолжительность τ (ч) солнечного сияния. Ереван, агро (1951—1977 гг.)

Месяц	$\tau_{\text{возм}}$	$\tau_{\text{набл}}$					$\frac{\tau_{\text{набл}}}{\tau_{\text{возм}}}$ %
		$\bar{\tau}$	$\tau_{\text{макс}}$	ГОД	$\tau_{\text{мин}}$	ГОД	
I	298	88	181	1956	22	1971	30
II	297 (308)	112	199	1958	44	1964	38
III	368	161	232	1962	56	1969	44
IV	396	198	256	1961	148	1960	50
V	444	269	310	1962	191	1972	61
VI	448	323	361	1966	277	1972	72
VII	455	355	380	1952	313	1967	78
VIII	426	336	364	1958	299	1967	79
IX	373	291	326	1957	243	1966	78
X	345	240	312	1964	132	1951	70
XI	298	149	184	1952	88	1953	50
XII	290	88	155	1960	18	1958	30
Год	4438 (4449)	2710	3222	1953	2309	1969	61

(88 ч), что объясняется наименьшей продолжительностью дня (рис. 2) и наибольшей вероятностью пасмурного состояния неба. Продолжительность в эти месяцы составляет 30 % от возможной. В декабре 1958 г. наблюдалась минимальная продолжительность солнечного сияния (18 ч), что было вызвано большой повторяемостью пасмурной погоды (25 дней). Весной в связи с увеличением продолжительности дня и уменьшением облачности число часов солнечного сияния увеличивается. Возрастает также отношение наблюдавшейся продолжительности к возможной. Годовой максимум числа часов солнечного сияния отмечается в июле (355 ч). Изменчивость данной характеристики летом меньше, чем зимой. Наибольшая продолжительность (380 ч) наблюдалась в 1952 г.

Осенью число часов солнечного сияния несколько больше, чем весной.

В табл. 4 дана средняя продолжительность солнечного сияния за каждый часовой промежуток, которую можно рассматривать и как вероятность солнечного сияния.

Таблица 4

Почасовая продолжительность солнечного сияния (% от целого часа). Ереван, агро (1951—1965 гг.)

Месяц	Время, ч															
	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18	18—19	19—20
I				5	23	33	40	46	48	46	44	33	8			
II			0,7	24	42	49	53	55	56	56	53	49	28	1		
III		0,1	16	40	47	53	57	58	57	55	51	47	37	13	0,1	
IV		6	36	52	58	64	68	70	67	62	57	52	46	30	5	
V	0,1	34	63	71	77	82	86	85	82	75	68	61	55	44	21	0,3
VI	3	58	79	85	89	92	94	93	92	88	81	73	68	59	40	2
VII	1	52	84	88	91	93	96	96	95	95	92	86	82	75	40	1
VIII		22	83	90	93	95	97	97	97	97	94	91	86	70	15	
IX		1	51	80	87	91	93	93	93	92	92	88	82	47	3	
X			16	67	77	82	84	84	85	83	80	74	57	8		
XI			0,1	19	46	55	60	64	65	64	59	49	19	0,1		
XII				3	21	30	37	40	43	43	40	29	4			

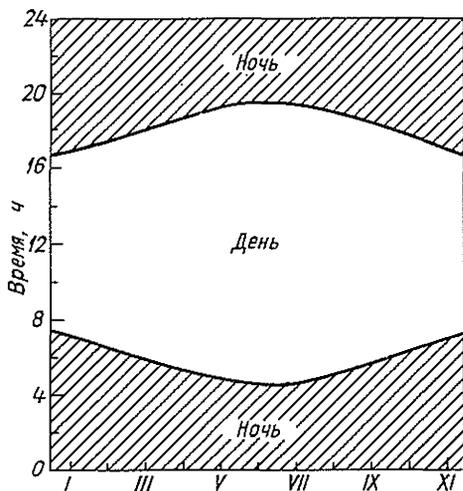


Рис. 2. Продолжительность дня и ночи.

В зимний период (декабрь, февраль) максимальная продолжительность приходится на 12—13, 13—14 ч и составляет 43—56 % от целого часа. Летом максимум (94—97 %) отмечается в более ранние сроки (с 10—11 до 13—14 ч). Весной (март—апрель) в связи со значительной повторяемостью днем пасмурного состояния неба (53—61 %) почасовая продолжительность солнечного сияния меньше, чем осенью.

Суточный ход продолжительности солнечного сияния весной (в мае и сентябре) близок к суточному ходу в летний период. Повторяемость непрерывной продолжительности солнечного сияния приведена в табл. 5. Летом отмечается наибольшая повторяемость непрерывной продолжительности 10—14 ч, а в зимний период — 2—8 ч.

Таблица 5

Повторяемость (%) непрерывной продолжительности солнечного сияния по градациям. Ереван, агро (1951—1965 гг.)

Продолжительность, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII
<2	12	9	12	12	8	8	5	3	3	5	8	4
2—4	26	26	28	30	22	15	9	8	8	15	20	30
4—6	22	16	17	13	13	10	5	3	5	11	19	25
6—8	30	18	16	13	15	8	9	9	9	15	27	31
8—10	10	31	16	12	14	14	14	13	19	36	26	10
10—12			11	16	14	17	18	42	56	18		
12—14				4	14	28	40	22				
14—16						0,2						

В Ереване в среднем за год наблюдается всего 37 дней без солнца, из них 27 зимой (табл. 6). В июле за 27 лет наблюдений не было ни одного дня без солнца.

Таблица 6
Число дней без солнца. Ереван, агро

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Среднее	10	7	4	2	0,3	0,08	0	0,04	0,1	0,6	3	10	37
Максимальное	22	17	14	6	2	1	0	1	1	6	10	22	60
Год	1971	1977	1969	1968	1975	1968		1974	1969	1951	1953	1970	1968

Большой город уменьшает продолжительность солнечного сияния, особенно в зимние время, когда высота солнца наименьшая, а воздух загрязнен выделениями предприятий и отопительных систем.

2.3. Радиационный баланс подстилающей поверхности

Прямая солнечная радиация. Исследованием потоков лучистой энергии, поступающей от солнца, или излучаемой земной поверхностью и атмосферой занимается специальный раздел метеорологии — актинометрия. Солнечная радиация в соответствии с Международной системой единиц характеризуется энергетической освещенностью. Инсоляция — энергетическая освещенность прямой радиацией, падающей на горизонтальную поверхность, часовые, суточные, месячные и другие суммы радиации — энергетическое количество освещения. Прямая солнечная радиация — это радиация, поступающая к земной поверхности непосредственно от солнца в виде пучка параллельных лучей. Энергетическая освещенность прямой радиацией зависит прежде всего от высоты солнца и прозрачности атмосферы.

Энергетическая освещенность прямой солнечной радиацией при безоблачном небе и средней прозрачности атмосферы имеет хорошо выраженный годовой и суточный ход (рис. 3). Анализ средних месячных данных при безоблачном небе показывает, что максимальная освещенность прямой радиацией наблюдается в полдень. Энергетическая освещенность в 18 ч 30 мин составляет примерно 66—72 % от значения в 6 ч 30 мин, а в 15 ч 30 мин — около 93—97 % от значения в 9 ч 30 мин. Причиной несимметричности суточного хода освещенности является изменение прозрачности атмосферы.

Энергетическая освещенность прямой радиацией при действительных условиях облачности на 20—40 % меньше, чем при безоблачном небе. Годовой ход этих величин в основном следует за годовым ходом полуденной высоты солнца. Максимальная освещенность приходится на июнь—июль, минимальная — на декабрь. Абсолютная максимальная энергетическая освещенность прямой радиацией на перпендикулярную поверхность при действительных условиях облачности также значительно меньше, чем при безоблачном небе. Для ст. Ереван, агро максимальная освещенность прямой радиацией наблюдалась в июне и при действительных условиях облачности составляла $1,03 \text{ кВт/м}^2$, а при ясном небе — $1,13 \text{ кВт/м}^2$.

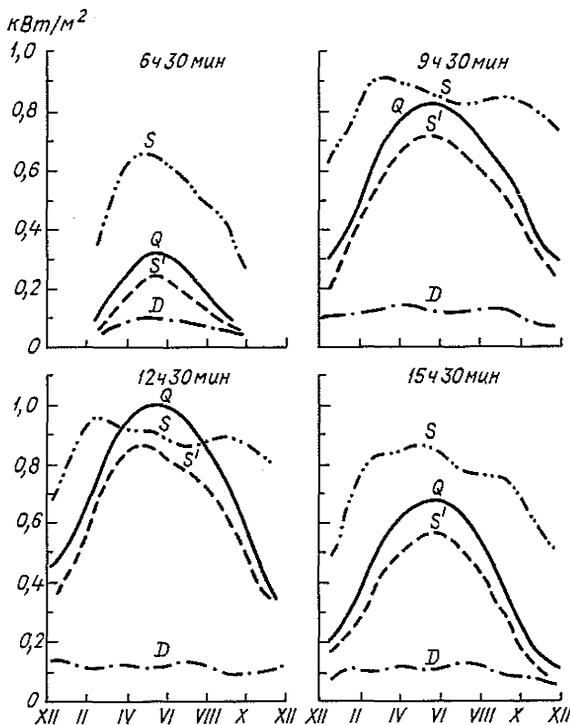


Рис. 3. Годовой ход энергетической освещенности солнечной радиацией при безоблачном небе. По данным ст. Ереван, агро.

Энергетическая освещенность: S и S' — прямой солнечной радиацией соответственно на перпендикулярную и горизонтальную поверхности, Q — суммарной радиацией, D — рассеянной радиацией.

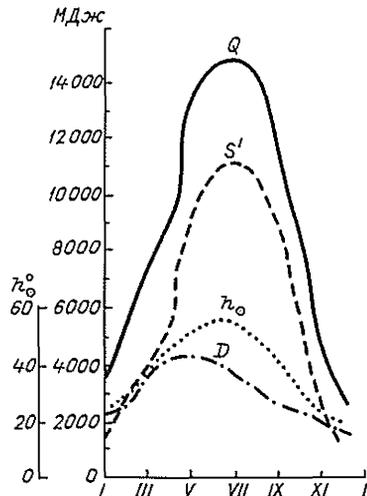
На рис. 4 представлен годовой ход месячных сумм солнечной радиации при действительных условиях облачности. Годовой ход сумм прямой радиации почти противоположен годовому ходу общей облачности. Максимальные суммы прямой радиации отмечаются в июле—августе (при наименьшей облачности), минимальные — в декабре при наименьшей высоте солнца.

Большой практический интерес представляет энергетическая освещенность прямой солнечной радиацией, приходящей на горизонтальную поверхность, т. е. инсоляция. Она, как известно, пропорциональна освещенности прямой радиацией, приходящей на нормальную к лучам поверхность. Коэффициентом пропорциональности является $\sin h_{\odot}$, который на широте Еревана изменяется от 0 до 0,95. В табл. 7 приводятся месячные суммы радиации при действительных условиях облачности.

Рассеянная солнечная радиация. Энергетическая освещенность рассеянной радиацией D так же, как и прямой S , зависит от высоты

Рис. 4. Годовой ход месячных сумм солнечной радиации и высоты солнца. По данным ст. Ереван, агро.

Q — суммарная, S — прямая, D — рассеянная радиация; здесь и на рис. 5 h_{\odot} — полуденная высота солнца.



солнца, прозрачности атмосферы, облачности и альbedo подстилающей поверхности. Обработка данных наблюдений при безоблачном небе показывает, что решающее влияние на суточный и годовой ход освещенности рассеянной радиацией, а также на энергетическое количество освещения (суммы рассеянной радиации) оказывают высота солнца и продолжительность светлой части суток. Дневной ход освещенности рассеянной радиацией в основном следует за дневным ходом высоты солнца. Другие факторы имеют второстепенное значение и вносят лишь некоторое изменение в основной режим этой характеристики.

В суточном ходе при ясном небе отмечается интенсивный рост освещенности рассеянной радиацией до 9 ч 30 мин и понижение — с 15 ч 30 мин до 18 ч 30 мин. Более плавный годовой ход освещенности рассеянной радиацией выражен слабо. Наименьшее значение в суточном ходе наблюдается в полдень при максимальной высоте солнца, а в годовом ходе — в апреле—мае (253—261 МДж/м²); наименьшее в суточном ходе отмечается в 18 ч 30 мин, а в годовом — в декабре (98 МДж/м²).

При сравнении средней месячной и максимальной энергетической освещенности рассеянной радиацией при безоблачном небе отмечается, что средние месячные значения на 8—14 % меньше. Так, например, в августе в 12 ч 30 мин в Ереване средняя за месяц освещенность рассеянной радиацией составляет 0,135, а максимальная — 0,171 кВт/м². Увеличение освещенности рассеянной радиацией при фактической погоде происходит в основном за счет облачности. При облачности значительно уменьшается энергетическая освещенность прямой и суммарной радиацией и увеличивается освещенность рассеянной радиацией.

Энергетическая освещенность рассеянной радиацией зависит в основном от количества и формы облачности, а также от высоты

Таблица 7

Средние месячные и годовые суммы солнечной радиации, радиационного баланса (МДж/м²) и среднее альbedo (%)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Прямая радиация на перпендикулярную поверхность S	244,0	325,3	385,2	496,5	744,7	894,5	915,9	881,7	779,0	667,7	376,6	196,9	6907,9
Прямая радиация на горизонтальную поверхность S'	72,8	119,8	222,6	338,1	530,7	629,2	637,7	594,9	458,0	316,7	128,4	64,2	4289,6
Рассеянная радиация D	128,4	171,2	222,6	252,5	261,1	239,7	218,3	201,2	162,6	154,1	119,8	98,4	2229,9
Отраженная радиация R	72,8	85,6	102,7	128,4	179,8	209,7	214,0	205,4	175,5	128,4	59,9	50,7	1613,6
Суммарная радиация Q	201,2	291,0	445,1	590,6	791,8	868,8	856,0	796,1	620,6	470,8	248,2	162,6	6343,0
Поглощенная радиация	128,4	205,4	342,4	462,2	612,0	659,1	642,0	590,6	445,1	342,4	188,3	111,3	4729,4
Радиационный баланс B	25,7	77,0	184,0	269,6	402,3	432,3	419,4	385,2	231,1	145,5	72,8	17,1	2662,2
Альbedo A %	36	29	23	22	23	24	25	26	28	27	24	31	25

солнца. Освещенность рассеянной радиацией наиболее интенсивно увеличивается до 9—10 ч, затем с 15 ч резко уменьшается.

Максимальная освещенность рассеянной радиацией наблюдается весной при наибольшей облачности (6—8 баллов). Минимальная освещенность рассеянной радиацией отмечается в декабре при наименьшей высоте солнца. В данном случае решающим фактором является высота солнца. Энергетическая освещенность рассеянной радиацией в первую половину года и суток примерно на 18—32 % больше, чем во вторую.

Месячные суммы энергетической освещенности рассеянной радиацией при действительной облачности приведены в табл. 7. Годовые суммы при безоблачном небе значительно меньше, чем при действительной облачности (их отношение составляет 67 %).

В годовом ходе сумм рассеянной радиации максимум отмечается в мае—июне, минимум — в ноябре—декабре.

Следует отметить, что при увеличении облачности до 8 баллов рассеянная радиация увеличивается, а при облачности 8—10 баллов она уменьшается. Наибольшая энергетическая освещенность рассеянной радиацией наблюдается при кучевых облаках 4—7 баллов в мае—июне.

Суммарная радиация. Это совокупность энергетической освещенности прямой и рассеянной радиацией, падающей на горизонтальную поверхность. Она также зависит от высоты солнца, прозрачности атмосферы, облачности и альbedo подстилающей поверхности.

Дневной ход энергетической освещенности суммарной радиацией при безоблачном небе почти симметричен по отношению к полудню; максимальные значения приходятся на полдень. В годовом ходе максимум отмечается в мае—июне, минимум — в декабре. Расчеты показали, что максимальная освещенность радиацией при безоблачном небе больше средней месячной, что объясняется изменчивостью прозрачности атмосферы. Для Еревана средняя за месяц энергетическая освещенность суммарной радиацией при ясном небе составляет 86 % от максимальной. Ниже приведены значения средней месячной освещенности суммарной радиацией при безоблачном небе по данным ст. Ереван, агро:

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Энергетическая освещенность, кВт/м ² . .	0,28	0,36	0,50	0,55	0,57	0,58	0,56	0,54	0,48	0,62	0,28	0,21

Годовой ход возможных сумм суммарной радиации Q приведен на рис. 5.

Анализ материалов наблюдений при ясном небе (рис. 6) показал, что в первой половине дня и года освещенность суммарной радиацией несколько больше, чем во второй.

При фактических условиях облачности решающее влияние на годовой и суточный ход оказывает высота солнца. Максимальная

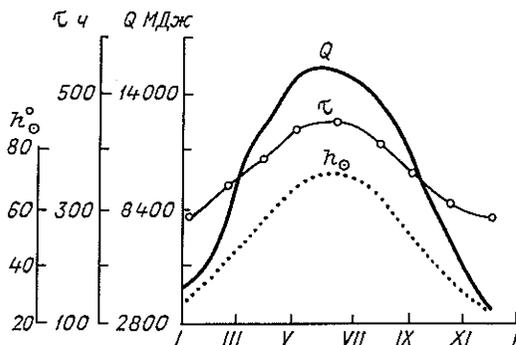


Рис. 5. Годовой ход возможных месячных сумм суммарной радиации Q и продолжительности солнечного сияния. По данным ст. Ереван, агро.

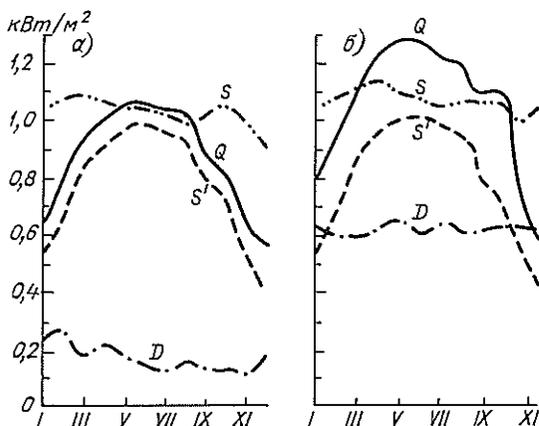


Рис. 6. Годовой ход максимальной энергетической освещенности суммарной радиацией при ясном небе (а) и действительных условиях облачности (б). По данным ст. Ереван, агро.

энергетическая освещенность суммарной радиацией в суточном ходе наблюдается в 12 ч 30 мин, в годовом — в июне—июле. На рис. 7 представлены изоплеты суточного и годового хода энергетической освещенности суммарной радиацией при действительных условиях облачности. В первую половину дня освещенность радиацией больше, чем во вторую, а годовой ход интенсивности почти симметричен, а при ясном небе освещенность суммарной радиацией в первом полугодии больше, чем во втором.

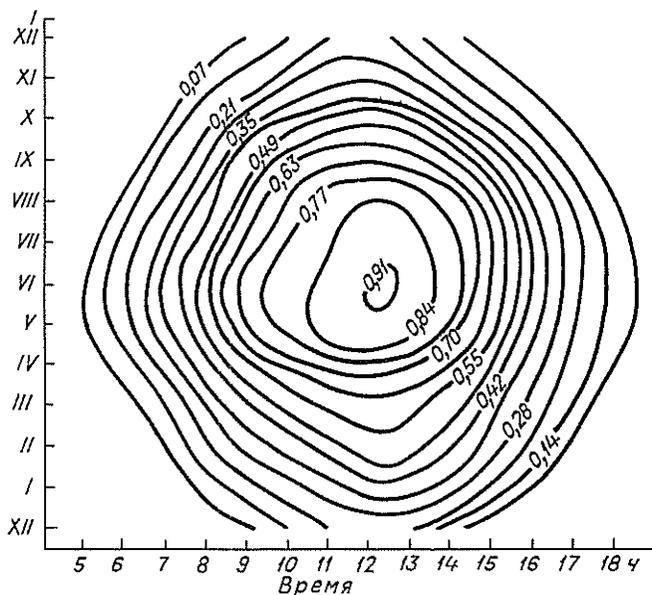


Рис. 7. Изоплеты средней месячной энергетической освещенности (кВт/м²) суммарной радиацией при действительных условиях облачности. По данным ст. Ереван, агро.

В табл. 8 приведены данные о максимальных суммах радиации при действительных условиях облачности. Из таблицы видно, что максимальные суммы суммарной радиации наблюдаются в конце весны и начале лета, т. е. при одновременном сочетании таких факторов, как прозрачность атмосферы и высота солнца; при безоблачном небе максимум отмечается весной и осенью.

На рис. 6, где представлен годовой ход максимальной энергетической освещенности радиацией при ясном небе и действительных условиях облачности, видно, что освещенность суммарной радиацией при действительных условиях в весенне-летний период выше, чем освещенность прямой радиацией.

В годовом ходе максимум месячных сумм суммарной радиации отмечается в июле, минимум — в декабре.

Годовые и месячные суммы суммарной радиации при действительных условиях облачности составляют около 83 % от возможных.

Радиационный баланс земной поверхности. Разность между приходом и расходом лучистой энергии называют радиационным балансом. Изучение радиационного баланса необходимо для агроклиматического районирования территории, расчетов затрат тепла на испарение и снеготаяние, прогнозирования заморозков и туманов, определения типов воздушных масс и т. д.

Приходную часть радиационного баланса составляют поглощенная солнечная радиация и противоизлучение атмосферы, расходная

Таблица 8
 Экстремальные месячные и годовые суммы ($\times 10^2$ МДж/м²) солнечной радиации

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Прямая радиация													
Максимум	1,37	2,44	3,00	4,19	6,42	7,79	7,40	6,16	5,35	3,85	1,58	1,24	47,47
Год	1955	1958	1961	1959	1956	1955	1955	1955	1970	1955	1960	1955	1955
Минимум	0,21	0,26	0,50	1,97	2,52	5,01	5,18	4,37	3,08	1,75	0,73	0,21	33,17
Год	1969	1964	1969	1969	1963	1968	1967	1967	1966	1965	1967	1958	1967
Суммарная радиация													
Максимум	3,04	2,55	5,01	6,42	8,82	9,80	9,29	8,22	6,76	5,26	2,74	2,10	67,71
Год	1956	1958	1961	1959	1956	1955	1956	1955	1971	1955	1960	1960	1955
Минимум	1,41	2,01	2,53	3,89	5,26	7,40	7,49	6,63	4,58	3,51	1,80	1,02	53,29
Год	1963	1977	1969	1963	1963	1968	1967	1967	1966	1969	1967	1959	1963
Радиационный баланс													
Максимум	0,51	1,07	2,05	3,42	4,41	5,01	5,09	4,24	3,17	1,75	0,77	0,98	28,76
Год	1961	1961	1971	1972	1962	1972	1972	1972	1972	1960	1960	1973	1972
Минимум	-0,64	-0,43	0,86	2,01	2,95	3,64	3,38	2,61	1,67	1,03	0,37	-0,26	21,14
Год	1974	1969	1969	1963	1963	1961	1961	1966	1966	1965	1966	1971	1969

часть определяется собственным излучением подстилающей поверхности. Последние два потока длинноволновой радиации составляют эффективное излучение земной поверхности.

Таким образом, радиационный баланс зависит не только от проходящей солнечной радиации, но и от свойств атмосферы, в частности от ее влагосодержания и температуры, а также от поглощательной и излучательной способности подстилающей поверхности.

Радиационный баланс может быть как положительным (приход тепла превышает его расход), так и отрицательным.

В суточном ходе максимум радиационного баланса отмечается в полдень, в годовом — при ясном небе в мае—июне, а при действительных условиях облачности — в июле (рис. 8). Радиационный баланс при ясном небе всегда больше, чем при действительных условиях облачности. Облачность оказывает влияние не только на энергетическую освещенность суммарной радиацией, но и на эффективное излучение (уменьшает его) и отраженную радиацию.

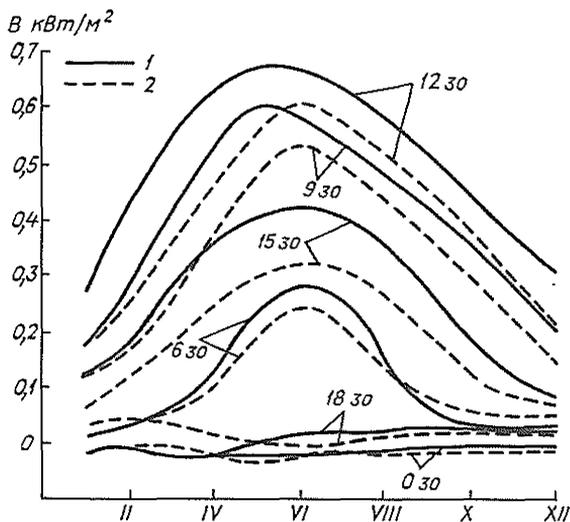


Рис. 8. Годовой ход радиационного баланса в различные сроки наблюдений при ясном небе (1) и действительных условиях облачности (2). По данным ст. Ереван, агро.

При оценке влияния облачности важно учитывать не только количество облаков, но и состояние солнечного диска при конкретных метеорологических условиях. При отметках ☉ и ☉² увеличение облачности может привести к некоторому возрастанию баланса по сравнению с безоблачным небом, если при этом прямая радиация остается постоянной или уменьшается незначительно; рассеянная радиация при облачности увеличивается, а эффективное излучение уменьшается. Особенно заметно увеличение баланса (при открытом

диске солнца) при облаках вертикального развития. Облачность задерживает переход баланса через нуль. В теплый период облачность увеличивает разность между до- и послеполуденными значениями баланса. Такое увеличение асимметричности в суточном ходе баланса при средних условиях облачности объясняется не только различием эффективного излучения в до- и послеполуденные часы, но и асимметричностью суточного хода энергетической освещенности суммарной радиацией.

Годовой ход средних месячных сумм радиационного баланса также определяется в основном изменением высоты солнца и продолжительности дня, облачностью и альбедо подстилающей поверхности. В первую половину года радиационный баланс быстро увеличивается, во вторую — наоборот, медленно уменьшается. В 6 ч 30 мин радиационный баланс в октябре—марте в основном отрицательный, в другие сроки — положительный. Переход радиационного баланса к положительным значениям происходит в среднем через час после восхода солнца. Затем радиационный баланс увеличивается с ростом высоты солнца. Максимум наблюдается в полдень или околополуденные часы, после полудня радиационный баланс уменьшается. Переход к отрицательным значениям вечером происходит в среднем за 1 ч 30 мин до захода солнца, минимум наступает после захода солнца. Приведенное соотношение моментов смены знака радиационного баланса и времени восхода и захода солнца справедливо для бесснежной поверхности. При наличии устойчивого снежного покрова переход к положительному балансу утром происходит позднее, а обратный переход вечером — раньше (в среднем за 1 ч 30 мин после восхода и до захода солнца).

Наибольшая изменчивость месячных сумм радиационного баланса наблюдается в переходные сезоны (см. табл. 7), что обусловлено не только астрономическими факторами, но и изменением альбедо.

2.4. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей

Прямая солнечная радиация имеет основное значение в радиационном балансе как горизонтальных, так и наклонных поверхностей.

Энергетическая освещенность солнечной радиацией, приходящей на произвольно ориентированную наклонную поверхность (склон), может быть выражен формулой

$$S_c = S_m \cos i,$$

где S_m — энергетическая освещенность прямой радиацией, приходящей на перпендикулярную к лучам поверхность при массе атмосферы m ; i — угол падения солнечных лучей на заданную поверхность.

Поскольку энергетическая освещенность прямой солнечной радиацией произвольно ориентированной наклонной поверхности можно сравнительно просто и точно выразить через освещенность

радиацией перпендикулярной к лучам поверхности, нет необходимости проводить специальные измерения для наклонных поверхностей. Поэтому освещенность прямой радиацией склона обычно вычисляется по данным актинометрических измерений энергетической освещенности перпендикулярной к лучам поверхности и по известному углу падения солнечных лучей на заданную поверхность.

Энергетическая освещенность прямой солнечной радиацией вертикальных поверхностей зависит от астрономических факторов, ориентации поверхности, а также от прозрачности атмосферы и облачности.

В табл. 2 приведено время начала и конца облучения прямой солнечной радиацией стен южной и северной ориентации для открытого горизонта на 15-е число месяца и для безоблачного неба, а в табл. 9 — число часов солнечного сияния для стен разной

Таблица 9

Число часов солнечного сияния (ч) для стен разной ориентации (в среднем за день)

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С				0,8	2,3	3,9	4,2	1,9	0,05			
В	1,5	2,2	2,7	3,5	5,0	5,9	6,0	5,8	5,0	4,1	2,4	1,3
Ю	3,6	4,7	5,3	6,0	6,7	7,1	7,5	9,5	9,9	8,0	5,0	2,9
З	1,8	2,4	2,6	3,2	4,1	5,1	5,7	5,5	5,0	3,9	2,3	1,6

ориентации (в среднем за день) для действительных условий облачности. Следует отметить, что стены южной ориентации получают максимум прямой радиации в сентябре—октябре, а не летом, как стены других ориентаций, для которых наибольшая продолжительность облучения в июле. Это объясняется тем, что южную половину небосвода летом солнце проходит быстрее, чем весной и осенью, а также тем, что летом высота солнца больше. Северная стена в холодное полугодие (октябрь—март) облучается только рассеянной и отраженной радиацией. Существенное уменьшение действительных сумм по сравнению с возможными, особенно зимой и большое различие энергетической освещенности прямой радиацией весной и осенью можно объяснить влиянием облачности (табл. 10).

Таблица 10

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

Ориентация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С				29	41	53	64	45	5			
В	31	41	45	53	70	73	81	84	81	73	48	28
Ю	38	44	45	58	76	92	92	99	86	71	50	31
З	38	44	44	49	57	68	77	80	81	70	46	34

Летом стены западной ориентации получают значительно меньше радиации, чем стены восточной, что обусловлено увеличением облачности и мутности атмосферы во второй половине дня.

Характеристика продолжительности облучения стен важна не только для расчетов теплового воздействия радиации, но и, например, для оценки освещения прямыми солнечными лучами при разработке санитарно-гигиенических норм, солнцезащитных устройств и пр.

В годовом ходе сумм прямой радиации на стены южной ориентации следует выделить два максимума: первый отмечается в феврале (3167 МДж/м²), второй — в сентябре, причем он в два раза превышает первый и составляет 6377 МДж/м². Сочетание преимущественно ясной погоды в сентябре, продолжительности облучения южной стены и значительной высоты солнца обеспечивает в этот период максимальные суммы. Минимум наблюдается в июне.

Годовой ход сумм прямой радиации, поступающей на стены восточной ориентации, подобен ходу сумм радиации на горизонтальную поверхность; максимум наблюдается в июне, минимум — в декабре.

Прямая радиация на стены северной ориентации поступает с апреля по август, максимум наблюдается в июне (685 МДж/м²).

Для упрощения расчетов сумм прямой радиации определяется соотношение между суммами, на вертикальную ΣS_v и горизонтальную ΣS_r поверхности, т. е. величина $K_s = \Sigma S_v / \Sigma S_r$. Этот коэффициент используется для расчета величины ΣS_v по формуле $\Sigma S_v = K_s \Sigma S_r$. Относительное значение радиации значительно меньше зависит от облачности и прозрачности атмосферы, чем абсолютное. Таким образом, на коэффициент K_s основное влияние оказывает широта места.

Из данных табл. 11 видно, что межгодное изменение коэффициента K_s для широты Еревана наиболее существенно для стен и склонов северной ориентации.

Таблица 11

Коэффициент K_s для пересчета суточных сумм прямой радиации с горизонтальной поверхности на наклонную ($\alpha = 5, 10$ и 20°)

Угол склона α°	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Южная ориентация												
20	1,70	1,50	1,28	1,12	1,03	0,99	1,01	1,07	1,20	1,39	1,65	1,84
10	1,36	1,26	1,15	1,07	1,02	1,00	1,01	1,04	1,11	1,20	1,33	1,43
5	1,18	1,13	1,08	1,04	1,01	1,00	1,01	1,03	1,06	1,10	1,17	1,22
Северная ориентация												
20	0,20	0,38	0,60	0,74	0,85	0,89	0,88	0,81	0,67	0,49	0,27	0,12
10	0,61	0,70	0,81	0,88	0,93	0,95	0,95	0,91	0,84	0,75	0,64	0,57
5	0,81	0,85	0,91	0,94	0,97	0,98	0,98	0,96	0,93	0,88	0,83	0,79
Восточная и западная ориентации												
20	0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,98	0,99
10	1,00	0,99	0,99	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Суммы радиации на западные и восточные склоны с углом наклона 5° практически равны суммам на горизонтальную поверхность (или немного меньше). С увеличением угла наклона приход прямой радиации на эти склоны уменьшается. В теплое полугодие восточные склоны получают больше тепла, чем западные, в холодное — наоборот (влияние суточного хода облачности). Количество прямой радиации, поступающей на склоны, ориентированные в северной полуокружности горизонта, меньше, чем на горизонтальную поверхность.

На вертикальную поверхность одновременно с прямой радиацией поступает рассеянная D и отраженная R радиация от земной поверхности и окружающих предметов.

Из данных табл. 12 видно, что добавка за счет рассеянной и отраженной радиации очень заметна для стен северной ориентации. Для южных стен эта добавка соизмерима с прямой радиацией в летний период (апрель—июль), а в остальное время она меньше прямой радиации. За год наибольшее количество радиации получают южные и юго-восточные стены. Для стен восточной ориентации добавка за счет рассеянной и отраженной радиации с мая по октябрь соизмерима с прямой радиацией, в остальные месяцы эта добавка значительно превышает прямую солнечную радиацию.

Таблица 12

Месячные суммы прямой S и суммарной Q солнечной радиации ($\times 10^2$ МДж/м²) на вертикальную поверхность различной ориентации

Ориентация	Радиация	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
С	S				0,01	0,02	0,07	0,05	0,02				
	Q	0,12	0,16	0,21	0,26	0,30	0,35	0,32	0,26	0,20	0,15	0,12	0,09
СВ	S	0,00	0,01	0,03	0,09	0,15	0,23	0,20	0,16	0,10	0,04	0,01	0,00
	Q	0,12	0,18	0,24	0,34	0,43	0,51	0,47	0,40	0,30	0,20	0,13	0,09
В	S	0,06	0,11	0,13	0,20	0,28	0,36	0,35	0,32	0,29	0,21	0,13	0,05
	Q	0,18	0,26	0,34	0,45	0,56	0,64	0,62	0,56	0,49	0,37	0,26	0,14
ЮВ	S	0,16	0,22	0,21	0,25	0,27	0,30	0,30	0,36	0,43	0,42	0,27	0,14
	Q	0,28	0,38	0,42	0,50	0,55	0,58	0,55	0,60	0,64	0,57	0,39	0,23
Ю	S	0,24	0,32	0,25	0,23	0,19	0,17	0,17	0,30	0,44	0,54	0,37	0,19
	Q	0,36	0,48	0,46	0,48	0,47	0,45	0,44	0,54	0,64	0,70	0,49	0,28

Одновременные измерения прямой и суммарной радиации показывают, что доля рассеянной в суммарной радиации, приходящей на горизонтальную поверхность, составляет в среднем около 18 %, на вертикальную южную — примерно 24 %, на восточную и западную — около 35 и 39 %, на северную — около 96 %. Северная вертикальная поверхность, за исключением летних месяцев, получает только рассеянную радиацию. Таким образом, рассеянная радиация играет существенную роль в общем приходе радиации на различно ориентированные вертикальные поверхности.

2.5. Естественная освещенность

Основной характеристикой светового режима данного пункта является освещенность горизонтальной поверхности E , под которой понимается световой поток dF , падающий на единицу поверхности dS , т. е. $E=dF/dS$.

За единицу освещенности принимается люкс (лк) — освещенность, которую создает источник силой света в одну международную свечу на плоскости, удаленной от этого источника на расстояние 1 м и расположенной нормально к лучам.

Естественная суммарная освещенность E_Q любой поверхности при безоблачном небе или частичной облачности складывается из прямой освещенности E_S , создаваемой непосредственно лучами солнца, и рассеянной освещенности E_D , поступающей от небесного свода и отраженной от земной поверхности: $E_Q=E_D+E_S$. При сплошной облачности $E_S=0$ и $E_Q=E_D$, т. е. при пасмурной погоде суммарная освещенность равна рассеянной.

Естественная освещенность любой поверхности определяется астрономическими и геофизическими факторами: высотой и азимутом солнца, количеством облачности, прозрачностью атмосферы и альбедо подстилающей поверхности.

Пределы колебания освещенности, обусловленные наличием облачности, очень велики. Если солнце свободно от облаков, то суммарная освещенность оказывается завышенной на 10—20 % по сравнению с освещенностью при безоблачном небе, в пасмурную погоду освещенность может уменьшаться в несколько раз в зависимости от формы и количества облачности.

Прозрачность атмосферы существенно меньше сказывается на суммарной освещенности, так как при помутнении атмосферы, наряду с уменьшением освещенности, создаваемой прямыми солнечными лучами, возрастает рассеянная освещенность (табл. 13).

Таблица 13

Значения углов наклона южных склонов ($^\circ$), освещенных прямой радиацией, при различных коэффициентах прозрачности атмосферы P (на 15-е число месяца)

Месяц	Коэффициент прозрачности P							
	0,6		0,7		0,8		0,9	
	1	2	1	2	1	2	1	2
I	64	31	64	36	64	40	64	43
II	55	41	55	47	55	52	55	55
III	43	11	43	14	43	16	43	17
IV	27	18	27	05	26	54	26	47
V	14	13	13	35	13	01	12	30
VI	7	21	6	22	5	28	4	37
VII	9	44	8	53	8	07	7	23
VIII	20	25	20	00	19	39	19	21
IX	35	33	35	30	35	38	35	27
X	50	09	50	14	50	18	50	21
XI	61	24	61	30	61	34	61	37
XII	66	28	66	32	66	35	66	38

Примечание. 1 — в условиях снежного покрова, 2 — при растительном покрове.

Состояние подстилающей поверхности и ее отражательная способность также могут влиять на суммарную освещенность, причем степень влияния зависит от высоты солнца и облачности (ее количества и формы) в момент наблюдения. Освещенность для одних и тех же условий наблюдений при снежном покрове существенно выше, чем при растительном покрове, особенно для случаев облачного неба. Это объясняется многократным отражением света от земной поверхности, покрытой снегом, и от облаков.

Зависимость отношения суммарной освещенности горизонтальной поверхности при снежном покрове $E_{\text{сн}}$ к освещенности при растительном покрове E_p от высоты солнца показывает, что в условиях безоблачного неба снежный покров оказывает большое влияние на освещенность при малых высотах солнца, в условиях облачной погоды — при больших высотах солнца.

Рассеянная освещенность при безоблачном небе также зависит от высоты солнца, прозрачности атмосферы, альbedo подстилающей поверхности и высоты места наблюдения. С уменьшением прозрачности атмосферы рассеянная освещенность возрастает тем больше, чем больше высота солнца. Наличие даже небольшого количества облаков нарушает закономерности изменения рассеянной освещенности с изменением прозрачности атмосферы (рассеянная освещенность зависит не только от количества и формы облаков, но и от их расположения на небосводе).

Существенное влияние на рассеянную освещенность оказывает и альbedo подстилающей поверхности. При снежном покрове, безоблачном небе, частичной облачности и открытом диске солнца (\odot^2) рассеянная освещенность может увеличиться на 25—30 %.

Вклад рассеянной освещенности E_D в суммарную E_Q определяется отношением E_D/E_Q . В табл. 14 приведены значения этого отношения для различных коэффициентов и высот солнца. Суммарная освещенность утром и вечером при малых высотах солнца определяется в основном рассеянной компонентой, в полуденные часы основную роль играет освещенность, создаваемая прямыми солнечными лучами. Отношение E_D/E_Q при одной и той же высоте солнца различно и зависит от прозрачности атмосферы. При меньшей прозрачности вклад рассеянной освещенности в суммарную больше и при малых высотах солнца составляет 35—70 %.

Таблица 14

Зависимость вклада рассеянной освещенности в суммарную от высоты солнца h_{\odot} и коэффициента прозрачности атмосферы P

h_{\odot}	Коэффициент прозрачности P		
	0,66—0,70	0,71—0,74	0,75—0,79
5	0,90	0,78	0,63
10	0,72	0,57	0,49
20	0,47	0,37	0,31
30	0,34	0,27	0,22
40	0,27	0,20	0,16
50	0,22	0,18	0,14
55	0,21	0,17	0,13

При высоте солнца около 15° и средних условиях прозрачности доли прямой и рассеянной освещенности в суммарной одинаковы. В условиях высокой прозрачности атмосферы это равновесие наступает при высоте солнца около 10° , в условиях низкой прозрачности — при $h_\odot = 20^\circ$. Следует отметить, что в табл. 14 приведены зависимости для безоблачного неба. Облачность существенно увеличивает долю рассеянной радиации в суммарной.

В табл. 15 представлено месячное количество суммарного и рассеянного освещения, осредненное за весь период актинометрических наблюдений (1952—1975 гг.). Наиболее светлые месяцы в Ереване — июнь и июль, количество суммарного освещения в эти месяцы почти одинаково (соответственно 125 и 129 клк $\cdot 10^4$). Доля рассеянного освещения в суммарной изменяется от 64% в январе до 30% в сентябре. Из табл. 15 видно, что с ноября по январь более 50% естественной освещенности составляет рассеянная, с февраля по октябрь увеличивается доля прямого света (до 60 — 70%).

Таблица 15

Средние месячные суммы суммарной E_Q и рассеянной E_D освещенности
(клк $\cdot 10^4$)

Освещенность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
E_Q	25	41	67	88	105	125	129	114	97	71	34	24
E_D	16	14	29	33	38	39	41	36	29	22	18	14

Влияние города на уровень естественной освещенности определяется условиями расположения метеорологической площадки, окружающей территории, положением площадки по отношению к источникам промышленного загрязнения и др.

Наиболее заметное ослабление суммарной освещенности отмечается в холодный период (ноябрь—март). В теплый период влияние города на освещенность уменьшается, что, вероятно, можно объяснить увеличивающимся перемешиванием воздуха и распространением поступающих в атмосферу загрязняющих примесей на большие пространства. Зимой эти примеси сосредоточиваются в основном в нижнем слое атмосферы.

Суммарная освещенность в городе летом в среднем на 3 — 12% , зимой на 20 — 30% меньше, чем в сельской местности. Исследования влияния городских условий на освещенность показали также, что наибольшее снижение суммарной освещенности отмечается в утренние часы зимой, когда перемешивание воздуха мало.

Рассеянная освещенность в условиях города также существенно ослабляется в зимний период. Это можно объяснить особенностями поглощения света аэрозолями и изменения рассеянной освещенности при малых высотах солнца. Снижение рассеянной освещенности в городе на 5 — 10% в летний период при большой высоте солнца можно объяснить поглощением света аэрозолями промышленного происхождения.

Ослабление рассеянной освещенности зимой можно объяснить также особенностями рассеивания света при малых высотах солнца (табл. 16).

Таблица 16

Освещенность (клк) горизонтальной поверхности при снежном покрове в зависимости от высоты солнца и облачности

Облачность, балл	Высота солнца h_0°							
	5	10	15	20	25	30	35	40
Ясно, солнце								
0—1	5	10	16	24	32	40	49	58
Ясно, тень								
0—1	4	5	7	8	9	10	11	12
Перистые облака, солнце								
2—3	5	10	16	24	33	41	51	62
4—6	5	11	17	26	35	45	56	66
7—8	5	11	18	27	39	50	61	70
9	5	11	19	34	46	56	66	75
Перистые облака, солнце в облаках								
2—3	4	7	12	16	22	26	31	37
4—6	4	8	13	18	23	29	35	41
7—8	4	8	14	18	26	33	39	44
9—10	4	8	15	24	32	39	45	50
Слоисто-кучевые облака, солнце								
2—3	4	10	17	25	33	42	52	62
4—6	4	11	17	27	37	48	58	69
7—8	5	11	17	31	44	57	68	80
9	4	10	18	36	56	70	84	94
Слоисто-кучевые облака, тень								
2—3	3	5	8	9	10	12	14	16
4—6	3	6	8	11	14	18	20	23
7—8	4	6	8	16	21	27	30	34
9—10	3	5	9	20	33	40	46	48
Слоистые облака								
10	3	5	7	14	20	27	34	41
Слоисто-дождевые облака								
10	3	5	8	15	22	29	36	43

Зависимость рассеянной освещенности от прозрачности атмосферы показывает, что только для больших высот солнца (около 60°) рассеянная освещенность увеличивается с уменьшением прозрачности атмосферы. При меньших высотах солнца она возрастает до определенного критического коэффициента прозрачности атмосферы, а затем освещенность начинает снижаться.

2.6. Особенности распределения солнечной радиации в городской застройке

Ереван характеризуется большой энергетической освещенностью солнечной радиацией. Так, освещенность солнечной радиацией горизонтальной поверхности в Ереване достигает максимальных значений в июне и составляет $1,04 \text{ кВт/м}^2$ (в Ташкенте — $0,95 \text{ кВт/м}^2$).

Большая продолжительность солнечного сияния (май—сентябрь — 9—12 ч в день, декабрь—февраль — 3—4 ч) и абсолютная высота над уровнем моря способствуют поступлению значительных сумм солнечной радиации, в основном за счет прямой. Вклад рассеянной радиации в суммарную невелик и составляет в мае—июне 12—15 %, в ноябре—феврале 22—27 %.

В радиационном балансе города важное значение имеет отраженная радиация, величина которой зависит от прямого солнечного облучения и альбедо подстилающей поверхности. Значения альбедо различных покрытий приводятся в табл. 17.

В городской застройке ограждающие конструкции зданий и дорожные покрытия являются дополнительными источниками тепла;

Таблица 17
Среднее альбедо различных покрытий

Поверхность	А %
Асфальт темный	10—20
Асфальт светло-серый	25—30
Гравий	13
Щебеночное покрытие	18
Бетон, покрытый штукатуркой	
белой	70
светло-голубой	45
темно-серой	30
Бетон, окрашенный цементной краской	
светло-зеленой	35
голубой	38
розовой	44
Гранит светло-серый	35—40
Мрамор темный	70
белый	40—45
Кирпич	
обыкновенный красный	25—30
силикатный белый	45—55
Черепица красная	35—45
Железо кровельное оцинкованное	
новое	32
тусклое	24
Рубероид светлый	28
черный	14
Толь	20
Дерево некрашенное желтое	40

температура воздуха в кварталах застройки повышается и обостряется радиационный и тепловой режим.

Летом участки улиц и тротуаров, расположенные вдоль западных и восточных стен зданий, не имеющих защиты от солнечных лучей, характеризуются повышенным радиационным режимом. Энергетическая освещенность радиацией этих участков складывается из освещенности прямой радиацией ($0,80—0,91$ кВт/м²), отраженной от поверхности стен зданий ($0,10—0,12$ кВт/м²) и асфальтовых покрытий ($0,13—0,36$ кВт/м²), что значительно превышает порог ощущения освещенности солнечной радиацией ($0,05$ кВт/м²) и отрицательно влияет на самочувствие человека.

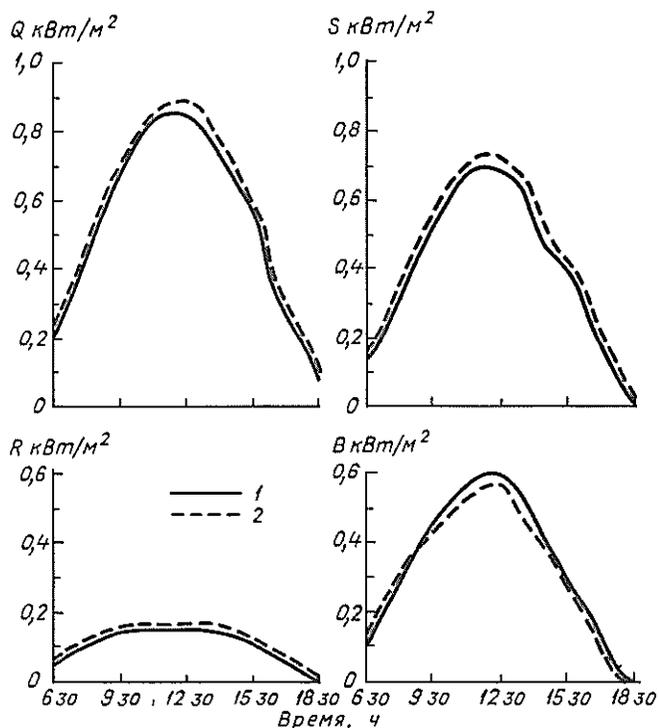


Рис. 9. Составляющие радиационного баланса летом в городе (1) и на окраине (2).

На рис. 9 представлены составляющие радиационного баланса летом в городе и на окраине по микроклиматическим исследованиям, проводившимся в районах городской застройки и по данным ст. Ереван, агро. В табл. 18 приводятся расчетные данные о суммарной солнечной радиации для Еревана.

Таблица 18

Суммарная солнечная радиация (МДж), поступающая в июле на горизонтальную и вертикальную поверхности различной ориентации при безоблачном небе

Радиация	Вертикальная поверхность					Горизонтальная поверхность
	С	Ю	В, З	СВ, СЗ	ЮВ, ЮЗ	
Суммарная за сутки	6,09	8,89	15,93	11,45	16,82	33,01
Максимальная за час	0,83	1,50	2,88	2,25	2,23	3,83
Средняя за сутки	0,26	0,37	0,66	0,48	0,56	1,37
Время наступления максимума, ч	6,18	12	8,16	7,17	9,15	12

3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Из атмосферных процессов, формирующих климат той или иной территории, наибольшее значение имеют циркуляционные процессы — атмосферные возмущения синоптического масштаба внутри общей циркуляции атмосферы.

Основные изменения погоды на территории республики зимой связаны с меридиональными вторжениями холодных воздушных масс. Вторжения арктического воздуха (АВ) на территорию Армении за холодными быстро перемещающимися арктическими фронтами при развитии за ними подвижных антициклонов осуществляются обычно с северо-запада (МAB). Наиболее сильные похолодания связаны с вторжениями континентального арктического воздуха с северо-востока по ультраполярной оси.

За исследуемый период (1970—1974 гг.) в Ереване наблюдалось 90 дней (20 %) с вторжениями АВ (табл. 19).

Таблица 19

Повторяемость (%) и число дней с воздушными массами различного происхождения (1970—1974 гг.)

Сезон	Континентальный воздух умеренных широт (КУВ)	Континентально-тропический воздух (КТВ)	Морской тропический воздух (МТВ)	Арктический воздух (АВ)
Весна	285 61	40 9	95 21	40 9
Лето	165 36	255 55	40 9	—
Осень	270 59	95 21	70 15	20 5
Зима	280 62	—	80 18	90 20
Год	1000 55	390 21	285 16	150 8

Примечание. Здесь и в табл. 20 первая строка — число дней, вторая — повторяемость, %.

Преобладающей воздушной массой в зимний период является холодная устойчивая воздушная масса умеренных широт (КУВ), формирующаяся в антициклонах над средними широтами ЕЧС и Казахстаном. Повторяемость КУВ наибольшая — 62 % (280 дней). В начале весеннего периода продолжают меридиональные вторжения АВ, вызывающие в отдельных случаях резкие изменения погоды: понижение температуры воздуха, выпадение осадков, иногда снега. Повторяемость АВ за исследуемый период составляет 9 % (40 дней).

В результате меридиональных вторжений холодных масс в районы Средиземноморья весной происходит активизация циклогенеза и вынос южными циклонами на территорию Армении морского тропического воздуха (МТВ). Его повторяемость составила 21 % (95 дней).

В конце весны, как правило, осуществляется переход к летней циркуляции, характеризующейся вторжением континентального тропического воздуха из районов Турции и Ирана по периферии термической депрессии. Повторяемость таких вторжений составляет 9 % (40 дней).

Характерная особенность летней циркуляции — вынос на территорию Армении сильно прогретого континентального тропического воздуха (КТВ), формирующегося на Аравийском полуострове. Такой тип циркуляции устанавливается над территорией Армении обычно в июле и августе. Особенно высокий фон температуры при этом наблюдается в Араратской долине и в долинах Зангезура. Повторяемость КТВ в летний период составляет 55 % (255 дней).

В начале лета при активизации азорского максимума часто осуществляются вторжения континентального умеренного воздуха из районов Западной Европы. За исследуемый период отмечалось 165 дней (36 %) с вторжениями КУВ. В отдельных случаях при юго-западной циркуляции до районов Армении проникает морской тропический воздух (МТВ) Средиземноморья.

В сентябре сохраняются летние процессы с выносом КТВ из южных районов. В октябре—ноябре отмечается наибольшая повторяемость (59 %, 270 дней) холодных устойчивых воздушных масс (КУВ), поступающих из районов ЕЧС.

Полярные и ультраполярные вторжения с проникновением арктических воздушных масс наблюдаются лишь в конце сезона (5 %, 20 дней).

Активизация юго-западной циклоничности обуславливает проникновение на территорию республики морского тропического воздуха Средиземноморья; повторяемость МТВ составляет 15 % (70 дней).

Распределение воздушных течений тесно связано с атмосферным давлением, циклонической и антициклонической деятельностью. В целом за год (табл. 20) циклоническая циркуляция отмечается чаще антициклональной (соответственно 53 и 47 %). Наибольшая повторяемость поля пониженного давления наблюдается летом (59 %) и связана с влиянием южной термической депрессии. Повторяемость циклонов с западной и юго-западной траекториями в среднем за год составляет 7 % (23—24 дня), южных (учитывается и термическая депрессия) — 6 %. Циклоны с северной и северо-западной траекториями наблюдаются реже (4 %).

В Армению циклоны приходят в основном из районов Средиземного моря, но не редки случаи, когда они перемещаются и с северо-запада, со стороны Черного моря.

Весной активизируется циклоническая деятельность, усиливается влияние фронтальных разделов. Циклоны, перемещаясь из районов Средиземного моря, приносят много тепла и влаги. Весна в Армении характеризуется сменой холодных и теплых масс воздуха, погода весной обычно неустойчива, часто наблюдаются ливневые осадки, грозы и град.

За исследуемый период из всех форм циклонической циркуляции наибольшую повторяемость имеет малоградиентное поле понижен-

Таблица 20

Среднее число дней и повторяемость (%) различных барических образований (1965—1974 гг.)

Сезон	Циклоны							Антициклоны							Всего за сезон	
	южные	западные	северо-западные	юго-западные	ложби-на с севера	размы-тое поле пони-жен-ного давлени-я	южная терми-ческая депрес-сия	северо-запад-ные сканди-навские	север-ные из ЕЧС	азор-ские	восточ-но-ка-зах-стан-ские	северо-восточ-ные си-бирские	южные	размы-тое поле повы-шенного давлени-я	цик-лонов	анти-цик-лонов
Весна	4,9	9,6	4,8	10,5	3,3	15,5	—	4,9	6,3	10,3	5,0	3,2	2,6	9,8		
	5	11	5	12	4	16		5	7	12	5	4	3	11	53	47
Лето	4,3	3,0	3,2	3,0	2,9	19,1	12,1	3,7	6,0	8,2	2,9	2,5	1,2	8,9		
	5	4	4	4	4	24	15	5	7	10	3	3	1	11	59	41
Осень	5,6	4,2	3,0	4,5	2,9	12,1	11,4	3,6	6,6	7,9	6,5	2,9	4,0	11,7		
	6	5	4	5	3	14	13	4	8	9	7	3	5	14	50	50
Зима	4,9	5,9	3,8	5,4	3,8	16,6	—	3,0	4,4	6,5	9,8	4,6	4,2	8,8		
	6	7	5	7	5	20		4	5	8	12	6	5	10	49	51
Год	19,7	22,7	14,8	23,4	12,9	63,3	23,6	15,2	23,3	32,9	24,2	13,2	12,0	39,2		
	6	7	4	7	5	18	7	4	7	10	7	4	4	11	53	47

ного давления (18 %). Повторяемость термической депрессии в среднем за год составляет 7 %. Формируется она над Ираком и Ираном, наблюдается в июле, августе и сентябре. Проникновение тропического воздуха в Армению обуславливает знойную сухую погоду.

Осенью погодные условия очень разнообразны. Начало сезона — сентябрь — по характеру погоды можно отнести к летнему периоду. Примерно со второй половины октября осень вступает в свои права; проходящие холодные фронтальные разделы сопровождаются интенсивными осадками; вторжение холода вызывает первые осенние заморозки в Араратской долине и в Ереване.

Наибольшую повторяемость из антициклональных форм имеют малоградиентное размытое поле повышенного давления (11 %), антициклоны и гребни азорского происхождения (10 %). Повторяемость северных (из районов ЕЧС) и казахстанских антициклонов составляет 7 %. Скандинавские, сибирские и южные антициклоны оказывают сравнительно небольшое влияние на погодные условия республики (4 %). Из антициклональных процессов наибольший интерес для характеристики климата Еревана представляет воздействие гребней казахстанского антициклона. Приземное и высотное поля данного типа синоптического процесса представлены на рис. 10, 11.

Со стороны Каспия в Араратскую долину преимущественно зимой осуществляется заток холодного воздуха, вертикальная мощность которого невелика (1—1,5 км). Этим объясняется разный характер погоды в долинных и горных районах. При этом типе процессов в Араратской долине и Ереване наблюдается облачная погода, туман

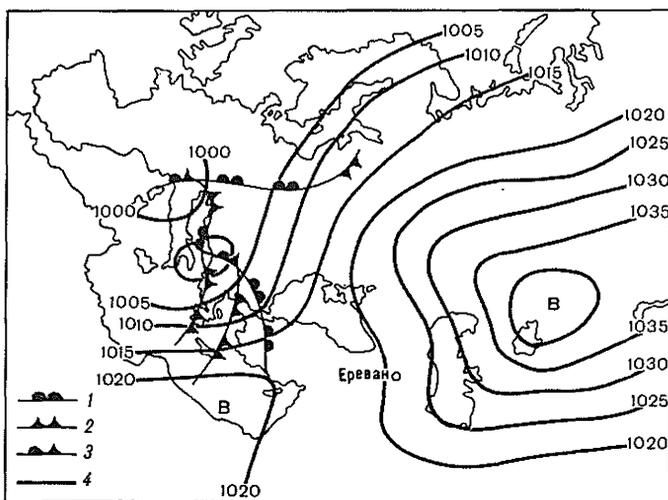


Рис. 10. Карта погоды за 29 декабря 1951 г. (3 ч).
1 — теплый фронт, 2 — холодный фронт, 3 — фронт окклюзии, 4 — изобары (линии одинакового давления).

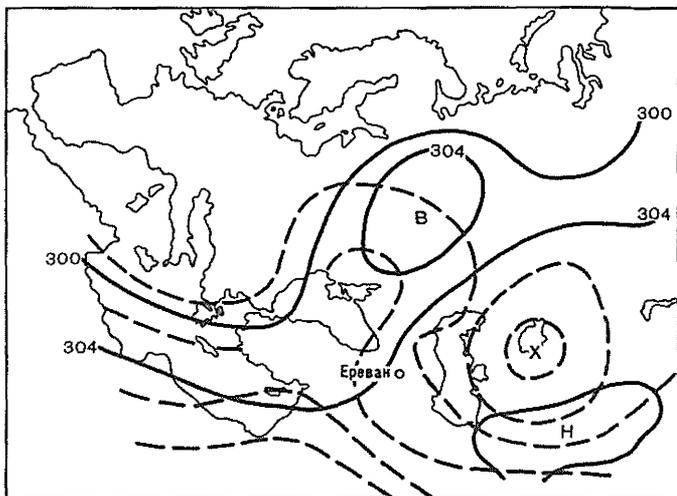


Рис. 11. Карта погоды за 3 ч 19 декабря 1958 г.

с небольшими осадками. Такой режим погоды удерживается в течение нескольких дней, пока над Кавказом у поверхности земли сохраняется юго-восточный перенос. С этим процессом связано формирование особого термического режима в пограничном слое атмосферы — пленки выхолаженного воздуха (рис. 12). Она формируется и удерживается, когда наблюдается перенос теплого воздуха в слое 1,5—3 км. В это время в Араратской долине и над Ереваном формируется сплошная облачность, но осадки выпадают несущественные: ночью часты туманы. При этом процессе отмечается наличие значительной инверсии с высоты 2—2,5 км.

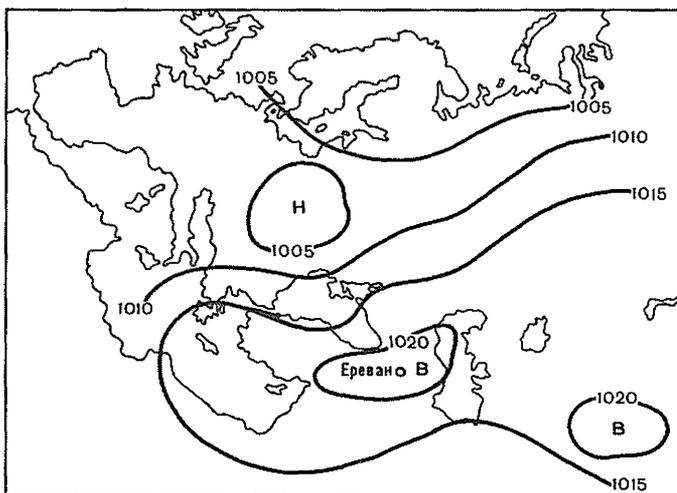


Рис. 12. Карта AT_{700} и OT_{1000}^{500} за 3 ч 29 декабря 1951 г.

Процесс может продолжаться довольно длительное время — 8—10 дней. При этом в Ереване почти не выражен суточный ход температуры воздуха, лишь в результате радиационного выхолаживания заметно постепенное понижение температуры с каждым днем. Процесс прекращается при перемещении на Кавказ циклонов из районов Средиземноморья и Малой Азии или при вторжении холодного воздуха с северо-запада.

Таким образом, климат Еревана складывается под влиянием циркуляционных процессов различного происхождения.

На направление и скорость ветра оказывает влияние ряд факторов (термобарическое поле, орографические особенности и т. д.). Сильный ветер связан прежде всего с прохождением холодных фронтов, а также с распространением гребней антициклонов из районов Западной Европы.

При северо-западном направлении воздушного потока (до высоты 5 км) скорость ветра в Армении увеличивается и достигает в Араратской долине и Ереване 16 м/с и более.

Значительную роль в усилении ветра над Кавказом играют юго-западные струйные течения.

В летний период (июнь—август) усиление ветра в Ереване в вечерние часы связано с активизацией горно-долинной циркуляции.

Таблица 21

Число случаев и повторяемость (%) траекторий циклонов и антициклонов (1965—1974 гг.)

	Юж- ные	За- пад- ные	Северо- западные	Юго-за- падные	Се- вер- ные	Северо- восточные	Вос- точ- ные	Юго-вос- точные	Сумма за год
Январь									
Zп	—	26	22	23	12	—	—	—	83
Az	—	31,2	26,5	27,8	14,5	—	—	—	—
	—	23	15	1,0	20	15	34	14	122
	—	18,7	12,3	1,0	16,5	12,3	27,3	11,5	
Апрель									
Zп	7	26	13	48	15	—	—	—	109
	4,6	23,8	11,9	44	13,7	—	—	—	
Az	—	29	13	—	16	15	25	5	103
	—	28,1	12,6	—	15,5	14,5	24,2	4,8	
Июль									
Zп	20	7	9	17	5	—	—	—	58
	34,5	12,1	15,5	29,3	8,6	—	—	—	
Az	3	55	9	—	11	6	2	4	90
	3,4	61,6	10,0	—	12,3	7,2	2,4	4,6	
Октябрь									
Zп	16	20	10	30	6	—	—	—	82
	19,5	24,4	12,2	36,5	7,3	—	—	—	
Az	8	25	—	33	—	13	23	6	143
	5,6	24,4	—	23,0	—	9,1	16,0	4,1	

Примечание. Первая строка — число случаев, вторая — повторяемость, %.

Из анализа повторяемости траекторий циклонов и антициклонов (рис. 13) четко выявляется их сезонный характер. В январе отмечается наибольшая повторяемость (31,2 %) западных циклонов (табл. 21), весной и осенью — юго-западных (апрель — 44 %, октябрь — 36,5 %).

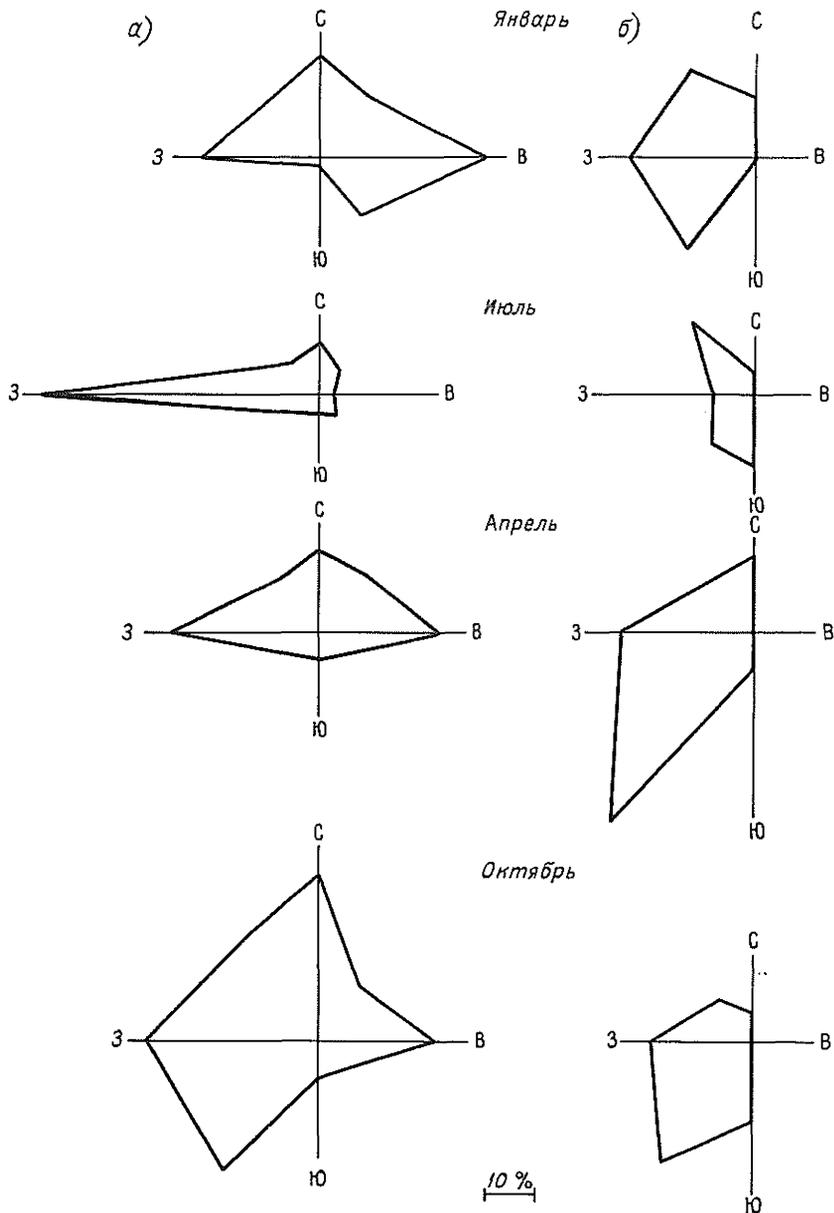


Рис. 13. Повторяемость (%) траекторий антициклонов (а) и циклонов (б).

Летом на условия погоды значительное влияние оказывает южная термическая депрессия (повторяемость в июле 34,5 %), зимой — гребень казахстанского антициклона (повторяемость в январе 27,8 %). Зимой повторяемость скандинавского и сибирского антициклонов составляет 12,3 %. Теплый период характеризуется выходом западных антициклонов азорского происхождения (максимум в июле — 61,6 %).

3.1. Атмосферное давление

В метеорологии за основную единицу давления воздуха в настоящее время принят гектопаскаль (1 гПа = 1 мб = 0,75 мм рт. ст.).

Среднее годовое давление в Ереване 912,2 гПа. Зимой оно выше, так как территория республики находится под воздействием азорского и отрога азиатского антициклонов. Среднее давление за зиму составляет 916 гПа. Наиболее высокое давление отмечается в декабре — 917 гПа. Колебания средних месячных значений от года к году зимой составляют 12—13 гПа, а летом — около 6 гПа. К лету давление понижается и годовой минимум приходится на июль (906,3 гПа). В этот период вся Араратская долина находится под воздействием депрессии, центр которой располагается к югу от Армении (табл. 22).

Таблица 22

Средние и экстремальные значения давления воздуха p (гПа) на уровне станции ($H = 910,2$ м) (1885—1977 гг.)

Месяц	\bar{p}	$\bar{p}_{\text{яниб}}$	Год	$\bar{p}_{\text{яниб}}$	Год	$p_{\text{макс}}$	Год	$p_{\text{мин}}$	Год	\bar{p} на уровне моря
I	916,3	922,7	1971	910,2	1968	944,8	1898	891,1	1910	1027,6
II	914,5	922,2	1901	908,9	1924	944,7	1898	884,5	1936	1024,4
III	912,2	917,2	1913	905,5	1895	940,0	1898	885,6	1908	1019,0
IV	910,4	913,8	1947	906,9	1963	931,6	1898	891,3	1936	1014,5
V	910,6	914,2	1933	907,2	1962	926,3	1905	893,3	1908	1012,8
VI	908,4	911,4	1894	904,8	1914	923,6	1937	889,6	1935	1008,9
VII	906,3	909,2	1928	903,0	1913	918,6	1957	885,5	1885	1005,1
VIII	907,6	910,3	1936	904,7	1964	918,7	1945	893,2	1935	1006,6
IX	911,3	914,2	1923	908,3	1959	923,2	1936	894,8	1926	1012,4
X	915,2	919,6	1896	912,8	1951	931,6	1889	896,4	1935	1019,2
XI	916,3	920,6	1976	909,5	1914	930,2	1956	893,7	1964	1023,3
XII	917,0	925,4	1932	913,2	1966	935,7	1897	892,2	1963	1029,1
Год	912,2	913,7	1887	910,4	1980	944,8	1898	884,5	1936	1016,5

В отдельные дни могут быть значительные отклонения давления от среднего. Так, 20 января 1898 г. отмечен абсолютный максимум 944,8 гПа, а самое низкое давление (884,5 гПа) зафиксировано 13 февраля 1936 г.

О диапазоне изменений средних месячных значений давления воздуха в отдельные годы можно судить по разности между наибольшими и наименьшими значениями за период 1895—1977 гг.:

Месяц . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Разность, гПа . . .	12,5	13,3	11,7	6,9	7,0	6,6	6,2	5,6	5,9	6,8	11,1	12,2

Суточный ход атмосферного давления зависит от колебаний температуры воздуха в течение суток. Летом суточная амплитуда температуры больше, чем зимой, и соответственно больше суточные колебания атмосферного давления. Так, в зимний период суточная амплитуда составляет в среднем 1,5—3 гПа, а летом — 3—4 гПа.

В суточном ходе минимум атмосферного давления зимой отмечается в дневные часы (13—15 ч), максимум — утром (10 ч). В теплый период (апрель—октябрь) минимум наблюдается в более поздние сроки (16—18 ч), а максимум, наоборот, в более ранние (8—9 ч) (табл. 23).

Таблица 23

Среднее атмосферное давление (гПа) в различные часы суток. Ереван, АМСГ (1966—1975 гг.)

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21	915,6	915,3	912,2	910,1	910,3	907,8	905,2	906,1	910,3	914,5	916,7	916,1
0	915,8	915,5	912,4	910,3	910,8	908,6	906,1	907,0	910,8	914,9	916,9	916,2
3	915,9	915,4	912,3	910,4	910,8	908,8	906,6	907,6	911,5	915,1	917,0	916,2
6	915,5	915,3	912,5	910,6	911,1	909,3	907,3	908,4	912,1	915,4	917,2	916,1
9	916,4	916,2	913,2	910,8	911,6	909,5	907,6	908,8	912,8	916,2	918,0	916,9
12	916,0	915,9	912,7	910,4	910,8	908,6	906,6	907,8	911,9	915,4	917,2	916,4
15	914,9	914,7	911,5	909,3	909,8	907,0	904,8	905,8	910,1	914,0	916,1	915,6
18	915,1	914,6	911,5	909,1	909,2	906,5	903,9	905,0	909,7	913,8	916,3	915,9

При быстром прохождении барических систем давление воздуха может резко понижаться или повышаться. Зимой такие колебания наибольшие и иногда достигают 20 гПа, летом не превышают 5—10 гПа. Так, 10—14 января 1978 г. погода в Ереване определялась полем повышенного давления: постепенно антициклон переместился в сторону Казахстана, и над территорией Армении сформировался циклон. 21 января давление понизилось на 15 гПа. Однако через сутки произошла новая смена барических систем — глубокий циклон сменился гребнем антициклона, переместившегося из западных районов ЕЧС. 22 января давление повысилось на 17 гПа. Такие же частые непериодические колебания давления наблюдаются и в переходные сезоны. Так, например, в октябре 1977 г. барические системы 12 раз сменяли одна другую. На рис. 14 представлено изменение давления в этот месяц. Известно, что резкое изменение давления воздуха вызывает у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями ухудшение состояния здоровья.

Определение междусуточной изменчивости (разности давления между двумя смежными сутками за один и тот же срок) и ее повторяемость имеют большое практическое значение. Средняя междусуточная изменчивость давления (по абсолютному значению) обычно невелика: от 1,8 гПа в июле до 3,6 гПа в январе. В некоторые годы она увеличивается соответственно от 2,2 до 4,3 гПа (табл. 24).

Повторяемость междусуточной изменчивости давления воздуха

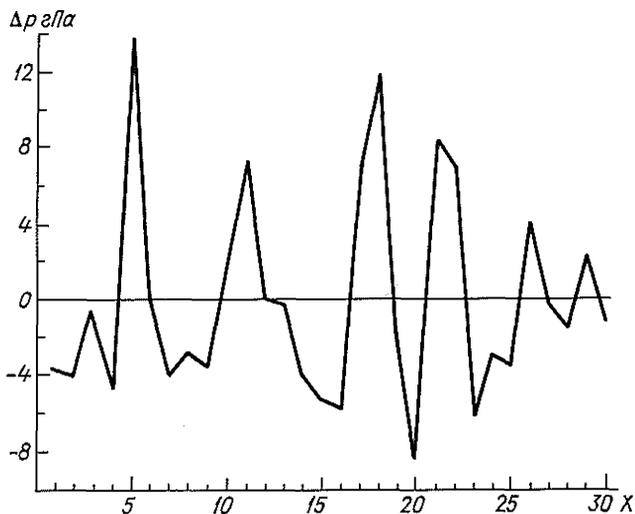


Рис. 14. Междусуточная изменчивость давления воздуха Δp в октябре.

Таблица 24

Средняя месячная и максимальная междусуточная изменчивость давления воздуха Δp (гПа)

Месяц	$\Delta \bar{p}$	$\Delta \bar{p}_{\text{наиб}}$	$\Delta \bar{p}_{\text{наим}}$	$-\Delta p_{\text{макс}}$	Год	$+\Delta p_{\text{макс}}$	Год
I	3,6	4,3	2,8	16,3	1981	20,3	1979
IV	3,4	3,6	3,1	14,6	1978	12,0	1979
VII	1,8	2,2	1,3	5,6	1979	9,4	1978
X	2,5	4,1	1,5	9,2	1978	13,9	1977

приведена в табл. 25. Чаще всего (65—92 %) давление остается постоянным или изменяется незначительно ($\pm 4,0$ гПа). Изменения давления от ± 12 до ± 16 гПа составляют менее 5 % случаев.

Таблица 25

Повторяемость (%) междусуточной изменчивости давления воздуха Δp

Δp		I	IV	VII	X
от	до				
-19,9	-16,0	0,08			
-15,9	-12,0	1,3	0,2		
-11,9	-8,0	3,2	2,8		0,3
-7,9	-4,0	11,4	15,1	2,7	8,7
-3,9	-0,0	35,3	36,8	50,0	42,8
0,1	4,0	32,7	27,5	41,8	38,1
4,1	8,0	11,7	14,1	5,2	7,8
8,1	12,0	3,1	3,5	0,3	1,8
12,1	16,0	0,7			0,4
16,1	20,0	0,4			
20,1	24,0	0,08			

3.2. Ветер

Характерной особенностью ветрового режима Еревана является наличие горно-долинной циркуляции, обусловленной орографическими особенностями. Местная циркуляция особенно четко выражена в теплый период, когда термические различия между склонами и долинами достигают максимума.

В течение года в городе преобладают в основном северо-восточные (19—35 %) и юго-западные (19—21 %) ветры (табл. 26). В возвышенных районах города (Зейтун, Норк) и вдоль ущелья р. Раздан значительна также повторяемость северных ветров, а в предгорных и южных районах — южных и юго-восточных.

Таблица 26

Средняя скорость (м/с) и повторяемость (%) ветра по направлениям

Сезон	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Ереван, АМСГ (Южная)									
Зима	2,2	2,2	1,9	3,2	2,4	2,2	2,6	3,0	
	4	11	15	16	15	25	9	5	64
Весна	3,0	2,9	2,2	3,3	2,8	2,9	3,9	3,6	
	6	17	10	18	16	16	10	7	41
Лето	5,2	5,4	2,3	2,5	2,2	2,6	3,1	3,8	
	11	27	6	11	16	16	8	5	31
Осень	3,0	2,6	1,8	2,5	2,3	2,2	2,7	3,4	
	5	19	15	13	16	20	8	4	54
Год	3,4	3,3	2,0	2,9	2,4	2,5	3,1	3,5	
	6	19	12	14	16	19	9	5	48
Ереван, ГМО									
Зима	2,2	2,0	1,9	2,0	2,1	1,7	2,0	2,0	
	11	33	9	9	7	23	5	3	45
Весна	3,6	2,7	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,8	
	14	32	6	9	8	20	8	3	19
Лето	6,2	4,7	2,0	2,0	1,9	2,0	2,3	2,7	
	23	34	5	5	4	20	7	2	15
Осень	3,6	2,8	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,4	
	14	40	7	6	5	20	6	2	25
Год	3,9	3,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,2	2,5	
	16	35	7	7	6	21	6	2	26
Ереван, агро									
Зима	2,2	2,7	2,2	2,5	2,0	1,9	2,6	2,3	
	23	23	11	10	10	6	10	7	43
Весна	3,9	4,4	2,5	2,7	2,4	2,8	3,7	3,2	
	16	26	15	10	12	7	10	4	25
Лето	8,1	8,1	2,4	2,2	1,9	2,3	3,1	4,0	
	18	34	14	9	15	4	4	2	13
Осень	3,7	4,3	2,2	2,1	1,8	2,0	3,2	3,4	
	17	36	13	8	14	4	5	3	28
Год	4,4	4,9	2,3	2,4	2,0	2,2	3,1	3,2	
	19	30	13	9	13	5	7	4	27

Сезон	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Ереван, АМСГ (Западная)									
Зима	2,6	3,0	2,7	3,9	3,1	2,7	3,4	3,3	80
	11	27	8	10	15	12	11	6	
Весна	4,0	4,1	3,5	4,1	3,7	3,7	4,5	3,9	37
	10	25	10	13	16	10	10	6	
Лето	6,4	6,5	3,5	3,2	3,2	3,3	3,6	3,8	26
	15	31	8	11	16	8	7	4	
Осень	3,8	3,8	2,9	3,2	2,9	3,0	3,8	3,4	56
	12	31	9	10	16	10	7	5	
Год	4,2	4,4	3,2	3,6	3,2	3,2	3,8	3,6	50
	12	28	9	11	16	10	9	5	

Примечание. Здесь 1-я строка — скорость ветра, 2-я строка — повторяемость, %.

В течение года и особенно в летний период хорошо выражен суточный ход направления ветра. В вечерние и ночные часы отмечается ветер преимущественно с восточной составляющей, а летом увеличивается повторяемость также северных ветров. Смена направления ветра происходит главным образом утром. В дневные часы преобладают юго-западные и южные потоки (см. табл. 1 приложения).

Средняя годовая скорость ветра в городе 1,6—2,1 м/с. Зимой обычно наблюдается антициклональная штилевая погода. Средняя повторяемость штилей за сезон составляет 50—60 %. В ночные часы повторяемость штилей наибольшая (60—70 %). В южной застроенной части города зимой средняя скорость составляет 0,7 м/с (табл. 27).

Суммарная продолжительность скорости ветра 0—1 м/с приведена в табл. 28, а непрерывная продолжительность — в табл. 2 приложения. Иногда штилевая погода может длиться до 4 сут и более.

Зимой непрерывная продолжительность слабого ветра (2—4 м/с) составляет 264 ч (11 сут), ветра со скоростью выше 5 м/с — 3 ч. Сильный ветер (15 м/с и более) — явление редкое. Число дней с таким ветром изменяется за сезон от 0,5 до 2 (табл. 29); средняя суммарная продолжительность составляет около 7 ч, наибольшая за сезон (25 ч) наблюдалась в 1956 г. (см. табл. 56 приложения). Отдельные случаи сильного ветра имеют значительную продолжительность. Так, 24 и 25 февраля 1959 г. непрерывная продолжительность сильного ветра составила 13 ч, а 30 января 1956 г. — 10 ч, скорость ветра достигла 34 м/с — абсолютный максимум для Еревана (см. табл. 58 приложения).

Карты погоды, характеризующие условия образования сильного ветра, приведены на рис. 15 и 16. Немаловажную роль играет также температурный контраст между Араратской долиной и бассейном оз. Севан, возрастающий под влиянием термического циклона, который в летний период формируется над Ираком и сохраняется довольно долго. Однако исследования показали, что даже при

Таблица 27

Средняя и максимальная скорость ветра (м/с) и отклонения от средней

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Средняя скорость	0,6	1,0	1,0	1,7	1,7	2,2	2,7	2,2	1,4	0,8	0,7	0,5	1,4
Возможные отклонения	0,4	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
среднее \pm наибольшее положительное	1,2	2,0	1,6	1,2	0,9	0,8	1,8	1,3	1,4	0,9	0,7	0,9	0,6
наибольшее отрицательное	0,6	1,0	1,1	0,9	0,7	1,0	1,1	1,2	1,0	0,6	0,6	0,4	0,7
Максимальная скорость за 1936—1975 гг.	34	28	24	20	20	24	20	20	20	20	20	20	34
Направление ветра	ЮЗ	СВ	ЮЗ	ЮЗ	СВ	С	СВ	СВ	СВ	СВ	3	ЮЗ	3
Ереван, ГМО													
Средняя скорость	1,0	1,3	2,0	2,2	2,2	2,9	3,6	3,4	2,5	1,9	1,5	1,0	2,1
Возможные отклонения	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,4
среднее \pm наибольшее положительное	0,6	0,9	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,5	0,8	0,5	0,4
наибольшее отрицательное	0,7	0,8	0,6	0,7	0,6	1,0	0,6	1,0	0,7	0,7	0,5	0,6	0,3
Максимальная скорость за 1955—1975 гг.	14	17	20	20	17	20	24	24	20	18	14	16	24
Направление ветра	В	В	С	С	С	С	С	С	С	С	3	С	С

Таблица 28

Средняя суммарная продолжительность τ (ч) и повторяемость скорости ветра 0—1 м/с.
Ереван, ГМО (1964—1973 гг.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
τ ч	348	265	154	93	99	91	74	98	138	163	202	298	2023
P %	17,2	13,1	7,6	4,6	4,9	4,5	3,7	4,8	6,8	8,1	10,0	14,7	100

Таблица 29
Число дней с сильным ветром (> 15 м/с)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Среднее число дней	0,8	0,9	2,0	2,4	2,7	4,6	7,1	5,5	2,5	0,8	0,5	0,4	30,0
Возможные отклонения	0,9	1,1	1,6	1,7	2,1	3,0	4,7	3,6	2,0	0,9	0,7	0,6	14,0
среднее \pm													
наибольшее положительное	5,2	4,1	6,0	3,6	11,3	7,4	16,9	12,5	9,5	5,2	1,5	0,6	41,0
наибольшее отрицательное	0,8	0,9	2,0	2,4	2,7	4,6	7,1	5,5	2,5	0,8	0,5	0,4	26,0
Ереван, ГМО													
Среднее число дней	0,1	0,2	1,2	0,7	1,1	4,4	7,7	4,7	2,4	0,2	0,2	0,1	23,1
Возможные отклонения	0,2	0,5	1,2	0,8	1,0	3,5	3,4	2,9	2,1	0,3	0,3	0,2	12,5
среднее \pm													
наибольшее положительное	0,9	1,8	3,8	2,3	2,9	10,6	9,3	6,3	5,6	0,8	0,8	0,9	15,9
наибольшее отрицательное	0,1	0,2	1,2	0,7	1,1	4,4	5,7	3,7	2,4	0,2	0,2	0,1	16,1

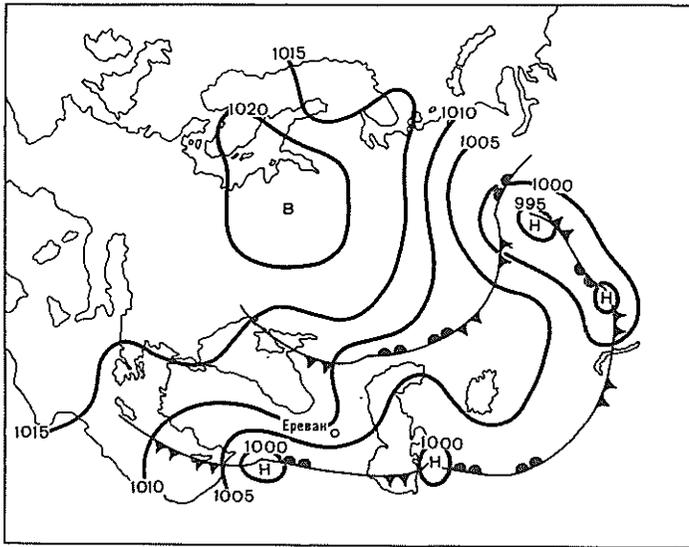


Рис. 15. Карта погоды за 3 ч 10 июля 1975 г.
Усл. обозначения см. рис. 10.

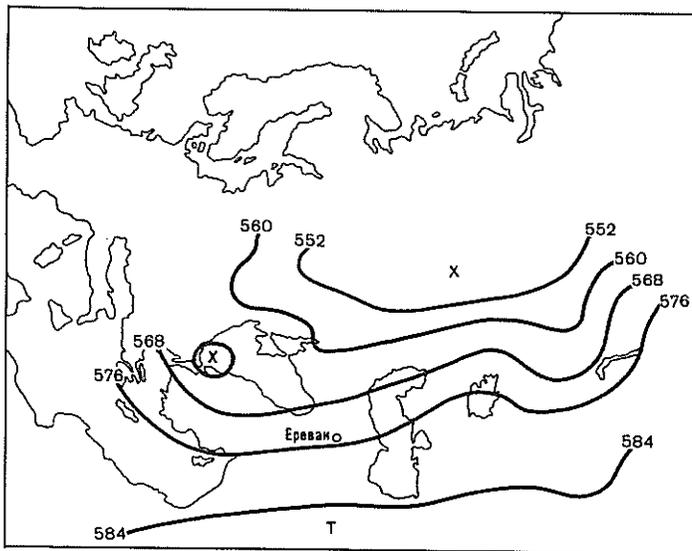


Рис. 16. Карта OT_{1000}^{500} за 3 ч 10 июля 1975 г.

наличии большого контраста температур скорость ветра не достигает значительной, если отсутствует гребень высокого давления над Черным морем. Сильный ветер (≥ 15 м/с) в Ереване имеет чаще всего северо-восточное и северное направление (табл. 30 и 31).

Таблица 30

Повторяемость (%) сильных ветров (≥ 15 м/с) по направлениям. Ереван, АМСГ (1936—1965 гг.)

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I				27	27	19	18	9
II		7		60	20		7	6
III	8			21	17	16	25	13
IV	9		9	27		18	28	9
V	8	23	7	15	8		31	8
VI	18	54			5	5		18
VII	19	75				2	2	2
VIII	24	68					3	5
IX	21	79						
X		50					50	
XI				50	25		25	
XII	14	15		57			14	
Год	14	42	4	10	5	7	11	7

Таблица 31

Максимальная скорость ветра (м/с) по направлениям. Ереван, АМСГ

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
I	7	10	6	18	18	34	24	20
II	12	28	5	18	17	12	17	17
III	20	10	9	17	18	24	18	18
IV	17	14	16	17	12	20	18	17
V	17	20	17	17	16	14	18	17
VI	24	20	12	14	17	20	14	20
VII	20	20	9	12	10	17	17	16
VIII	20	20	12	10	7	10	20	18
IX	18	20	9	7	14	9	12	12
X	12	17	10	12	9	10	20	12
XI	10	7	9	20	17	14	17	12
XII	17	17	10	18	10	7	20	12
Год	24	28	17	20	18	34	24	20

В течение года наибольшую скорость имеет ветер с северной составляющей, повторяемость которого незначительна, за исключением летнего периода. Наряду с сильным ветром наименьшую опасность представляет шквал (кратковременное усиление ветра до 15 м/с и более). Это явление связано с интенсивными конвективными процессами, при которых наблюдается развитие мощной кучево-дождевой облачности и отмечается активная грозовая деятельность, у земли — поле пониженного давления. В Ереване шквалы наблюдаются в основном в мае—июне (в среднем до 3 дней).

Летом суточный ход скорости ветра выражен четко (табл. 32). Минимальная скорость (до 2 м/с) приходится на 7—8 ч; в это время суток отмечаются южные и юго-восточные ветры, а с 9 ч направление меняется на юго-западное и скорость несколько увеличивается. Наибольшая скорость (7,5—7,8 м/с) наблюдается в 21 ч при северном и северо-восточном направлении.

Таблица 32

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

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
21	0,4	0,3	0,9	1,3	1,7	3,4	6,0	6,0	2,3	0,8	0,2	0,3	2,0
0	0,2	0,2	0,7	1,1	1,0	2,0	3,4	3,1	1,4	0,5	0,3	0,2	1,2
3	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9	0,6	0,4	0,1	0,2	0,2	0,4
6	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3
9	0,2	0,3	0,9	1,2	1,1	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	0,7
12	0,6	0,9	2,0	2,4	2,2	1,8	1,4	1,1	1,0	1,1	1,1	0,7	1,4
15	0,6	0,8	2,3	2,7	2,9	2,6	2,0	1,6	1,1	1,2	0,8	0,7	1,6
18	0,3	0,3	1,7	2,0	2,4	2,9	4,0	2,9	1,0	0,4	0,4	0,3	1,6
Ереван, ГМО													
21	1,0	1,1	2,0	2,5	2,7	4,5	7,3	7,4	7,4	2,8	1,7	1,1	3,2
0	1,1	1,0	2,0	2,5	2,4	3,8	5,3	5,1	3,5	2,4	1,6	1,0	2,6
3	1,0	1,1	1,8	1,9	2,1	2,5	3,0	3,0	2,2	2,0	1,4	1,1	1,9
6	0,9	0,9	1,6	1,7	1,6	1,7	1,9	1,9	1,7	1,9	1,3	1,0	1,5
9	0,7	0,7	1,3	1,6	1,5	1,5	1,2	1,2	1,1	0,9	0,6	0,6	1,1
12	1,3	1,6	2,4	2,6	2,2	2,0	1,8	1,8	1,7	1,8	1,5	1,2	1,8
15	1,2	1,5	2,5	2,7	2,5	2,4	2,3	2,2	1,6	1,6	1,3	1,1	1,9
18	0,6	0,7	2,0	2,3	2,3	2,9	4,7	4,2	1,5	1,0	0,8	0,8	2,0

Вероятность наибольшей скорости ветра приведена в табл. 33. Так, скорость 29 м/с в Ереване возможна один раз в 20 лет, т. е. имеет 5 %-ую обеспеченность.

Таблица 33

Наибольшая скорость ветра (м/с) различной вероятности

Станция	Скорость ветра, возможная один раз за				
	год	5	10	15	20 лет
Ереван, АМСГ	20	25	26	27	29

Сильный ветер чаще всего наблюдается летом (до 17 дней за сезон) при усилении горно-долинной циркуляции. Средняя суммарная продолжительность за лето составляет 37 ч, а наибольшая — 73 ч (июль). Максимальная непрерывная продолжительность 10 ч была отмечена 28—29 июля 1970 г., средняя продолжительность составила 2 ч. При этом скорость достигала 16 м/с с порывами до 20 м/с. Средняя скорость ветра летом составляет 2—3 м/с, но в отдельных случаях она достигает 24 м/с, а при порывах до 40 м/с. Усилению ветра способствует рост барического градиента, когда гребень высокого давления распространяется на Черное море и Западную Сибирь.

Зимой в течение суток сохраняется почти ровный ход скорости ветра. Однако можно выделить два минимума и два максимума. Первый минимум (< 1 м/с) отмечается в 9 ч утра при северном и северо-восточном направлении, а второй — в 18 ч при юго-западном направлении. Максимумы скорости отмечаются с 12 до 15 ч и в 21 ч.

Осенью сохраняется зимний тип суточного хода скорости ветра. Весной так же, как летом минимум приходится на утренние часы (8 ч), направление ветра меняется, преобладают южные и юго-восточные ветры. Максимум скорости ветра отмечается в 15 ч и составляет 2,5—3 м/с при юго-западном направлении.

В зимний период при преобладающем северо-восточном и юго-западном направлении ветра температура воздуха изменяется от -5 до 5 °С. Летом северный и северо-восточный ветер чаще отмечается при температуре $20-30$ °С, а южный и юго-западный — при более высокой температуре (см. табл. 61 приложения). Штилевая погода, особенно в зимний период характеризуется наиболее низкой температурой (табл. 34). Для преобладающих в утренние часы восточных ветров характерна низкая температура ($10,3$ °С), а для юго-западных ветров — наиболее высокая ($15,2$ °С).

Таблица 34

Средняя температура воздуха (°С) при различных направлениях ветра

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

В сухую погоду при сильном ветре возникают пыльные бури. По многолетним данным (1936—1965 гг.) за теплый период в южных районах города наблюдалось в среднем до 10 дней с пыльной бурей. Однако за последние годы в результате озеленения и благоустройства территорий повторяемость этого явления резко сократилась, причем на возвышенных озелененных участках пыльные бури практически никогда не наблюдаются.

3.3. Ветер в пограничном слое

Для характеристики ветрового режима пограничного слоя использованы данные зондирования атмосферы аэрологической ст. Ереван за 1966—1975 гг.

В приземном слое на высоте флюгера (11 м) зимой преобладают юго-западные, южные и юго-восточные ветры. Это объясняется не только открытостью города в этом направлении, но и большой повторяемостью выноса воздушных масс в передней части циклона. На высоте 100 м над поверхностью земли уже преобладают северные и северо-восточные ветры, на высоте 200 м — северо-восточные, восточные и юго-восточные, а на высоте 500 м — юго-восточные, южные и юго-западные. Такая смена направлений ветра по высоте наблюдается в течение всего года (рис. 17). Однако, в летний период,

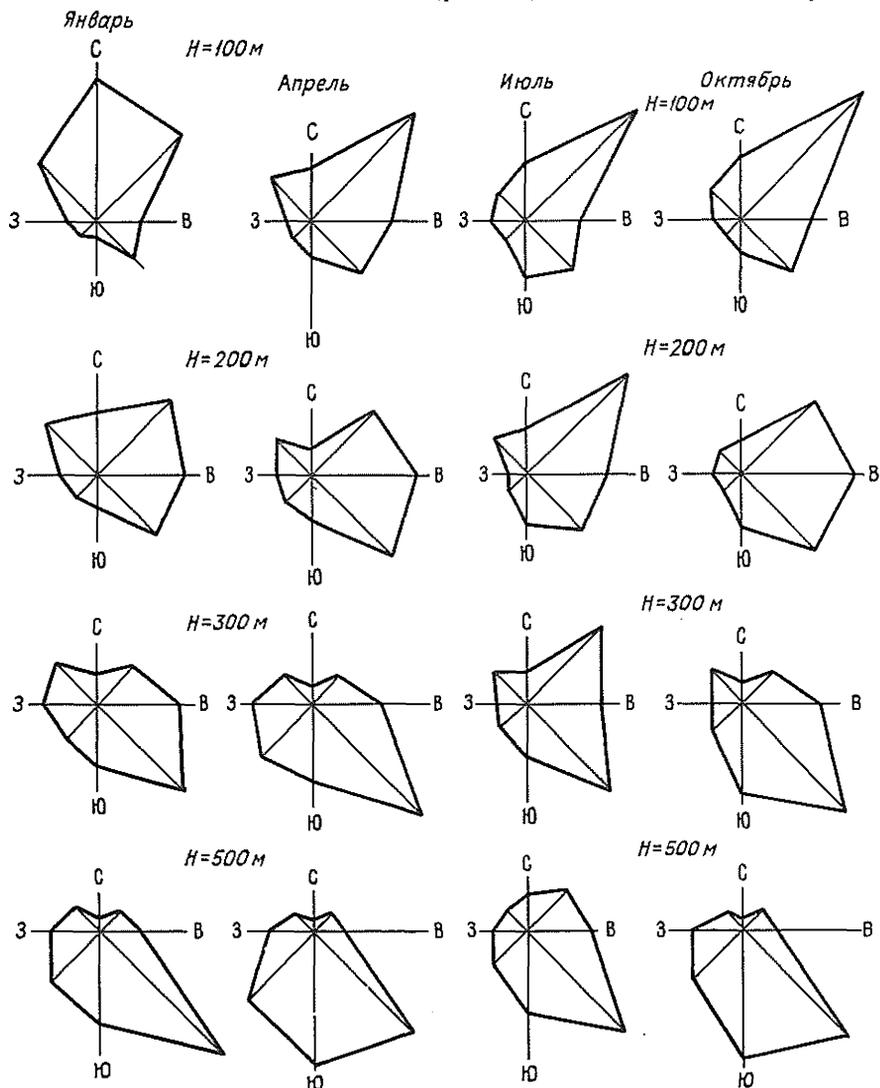


Рис. 17. Повторяемость (%) направления ветра на разных высотах.

когда большое развитие получает горно-долинная циркуляция, значительную повторяемость имеет северо-восточный ветер. Так, это направление до высоты 200 м имеет наибольшую повторяемость, на высоте 300 м — 22 %, а на высоте 500 м — 12 % (табл. 35).

Суточный ход направления ветра особенно четко выражен (табл. 36) летом. Ночью, когда горно-долинная циркуляция почти не выражена, в приземном слое до высоты 100 м преобладает северо-восточный ветер, на больших высотах направление ветра постепенно меняется на юго-восточное (рис. 18). Вечером с усилением горно-долинной циркуляции в слое до 500 м преобладающим является северо-восточное направление. При большой скорости ветра у земли слой так называемого горного ветра может достигать 1—1,5 км над поверхностью земли.

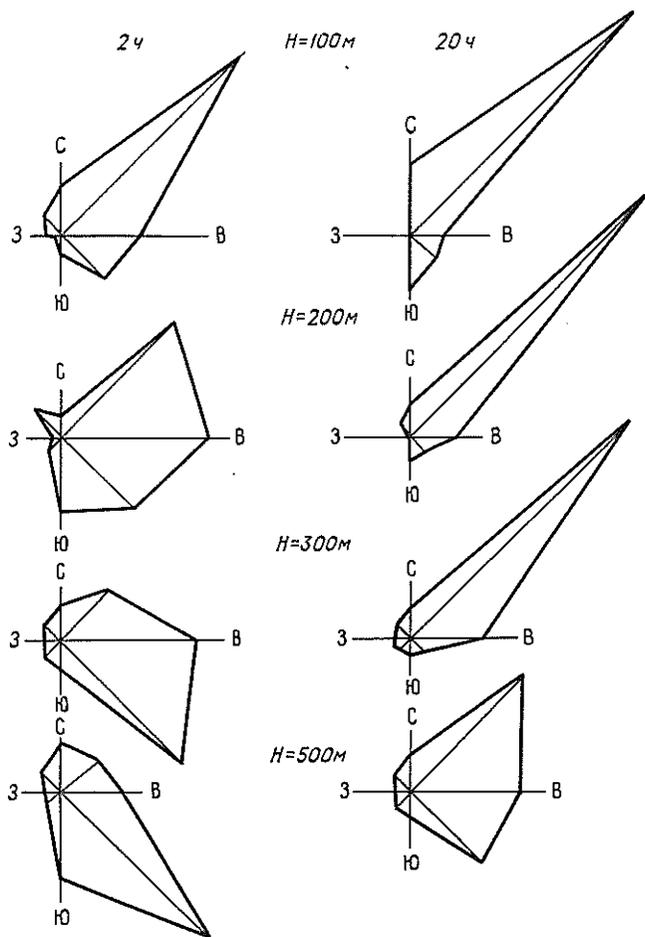


Рис. 18. Повторяемость (%) направлений ветра на разных высотах в 2 и 20 ч.

Таблица 35

Повторяемость (%) различных направлений ветра на разных высотах (1966—1975 гг.)

Высота, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь								
100	28	24	9	10	3	4	6	16
200	12	21	17	16	6	6	8	14
300	6	10	16	24	12	9	11	12
500	3	6	8	34	18	14	10	7
Апрель								
100	10	30	16	15	7	5	5	12
200	5	18	21	23	9	7	7	10
300	3	8	14	32	15	12	8	8
500	2	5	6	28	26	19	9	5
Июль								
100	11	32	11	14	11	6	7	8
200	9	29	16	16	10	6	4	10
300	6	22	15	24	11	7	6	9
500	7	12	13	29	16	10	7	6
Октябрь								
100	12	36	14	15	6	4	5	8
200	7	21	22	21	10	6	6	7
300	4	9	16	30	18	8	6	9
500	2	6	7	31	25	14	10	5

Таблица 36

Повторяемость (%) направления и средняя скорость ветра (м/с) в 2 и 20 ч на разных высотах. Ереван (1966—1971 гг.), июль

Высота, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Срок 2 ч								
100	3,4	4,7	3,7	2,8	3,5		2,7	4,6
	10	50	15	12	4	1	3	5
200	4,0	4,2	3,3	3,3	3,0	3,5		4,4
	4	32	29	20	2	4	1	8
300	4,3	4,0	3,0	3,5	2,6	2,8	2,0	5,4
	7	14	27	34	5	5	3	5
500	3,4	3,4	3,8	3,5	3,3	3,7	4,7	3,8
	10	9	12	41	16	4	3	5
Срок 20 ч								
100	5,7	8,1	4,8	9,0	10,7			6,0
	14	59	6	7	10	1	1	2
200	6,3	8,7	5,5	3,8	6,8			5,9
	7	68	10	4	5	1	1	4
300	7,5	7,7	5,1		2,0			
	6	62	14	5	3	3	3	4
500	6,6	7,5	7,2	4,5	4,4	5,8	5,5	3,8
	7	32	22	21	5	5	3	5

Примечание. Здесь 1-я строка — скорость ветра, 2-я строка — повторяемость.

От зимы к лету скорость ветра на всех высотах увеличивается (см. табл. 3 приложения).

С высотой скорость ветра, как правило, возрастает. Так, в январе у земли скорость ветра составляет 0,8 м/с, в слое 100—300 м — 2,8 м/с; а на высоте 500 м — 3,4 м/с. Однако в Ереване эта закономерность нарушается горно-долинными ветрами, которые наблюдаются в вечерние часы. Даже зимой до высоты 200 м и в послеполуденное время северо-восточный ветер имеет значительную повторяемость и скорость в этом слое больше, чем на уровне 300 м. В теплый период, особенно летом, в вечерние часы, когда мощность горного ветра значительна, скорость ветра с высотой уменьшается, и даже на высоте 500 м она меньше, чем в нижних слоях. По данным за 1966—1975 гг. в июле и августе максимальная скорость на высоте 100 и 200 м достигала 24 м/с, а на высоте 500 м — не превышала 21 м/с (табл. 37). Повторяемость направления ветра различной скорости на разных высотах приведена в табл. 4 приложения.

Таблица 37

Максимальная скорость ветра (м/с) на разных высотах

Высота, м	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
100	20	17	20	21	19	23	24	25	23	18	13	17
200	23	18	17	30	20	21	23	29	18	16	12	19
300	23	18	21	21	22	21	22	25	17	14	16	22
500	29	24	22	26	19	19	20	21	19	13	24	26

Наибольшая скорость отмечается при юго-восточном направлении ветра. Зимой усиление ветра при этом направлении (табл. 38,

Таблица 38

Средняя скорость ветра (м/с) по направлениям на разных высотах (1966—1970 гг.)

Направление	Высота, м							
	100	200	300	500	100	200	300	500
	Январь				Июль			
С	2,8	2,3	1,9	1,9	5,3	5,5	5,1	4,4
СВ	3,2	2,7	2,1	2,3	6,4	7,0	7,1	5,6
В	2,6	2,7	2,6	2,2	3,1	3,6	2,9	4,2
ЮВ	3,2	3,5	3,3	4,3	3,0	3,5	3,4	3,4
Ю	3,0	3,4	2,8	3,1	4,1	3,2	2,9	3,0
ЮЗ	2,3	2,5	2,4	2,9	2,8	3,0	3,1	3,2
З	2,5	2,4	3,0	3,5	3,1	3,4	3,4	3,3
СЗ	2,4	2,6	2,4	3,4	3,3	4,2	3,7	3,4

рис. 19) объясняется конвергенцией воздушных потоков перед теплым фронтом в передней части циклонов, перемещающихся из районов Малой Азии. Скорость ветра может достигать 20—29 м/с.

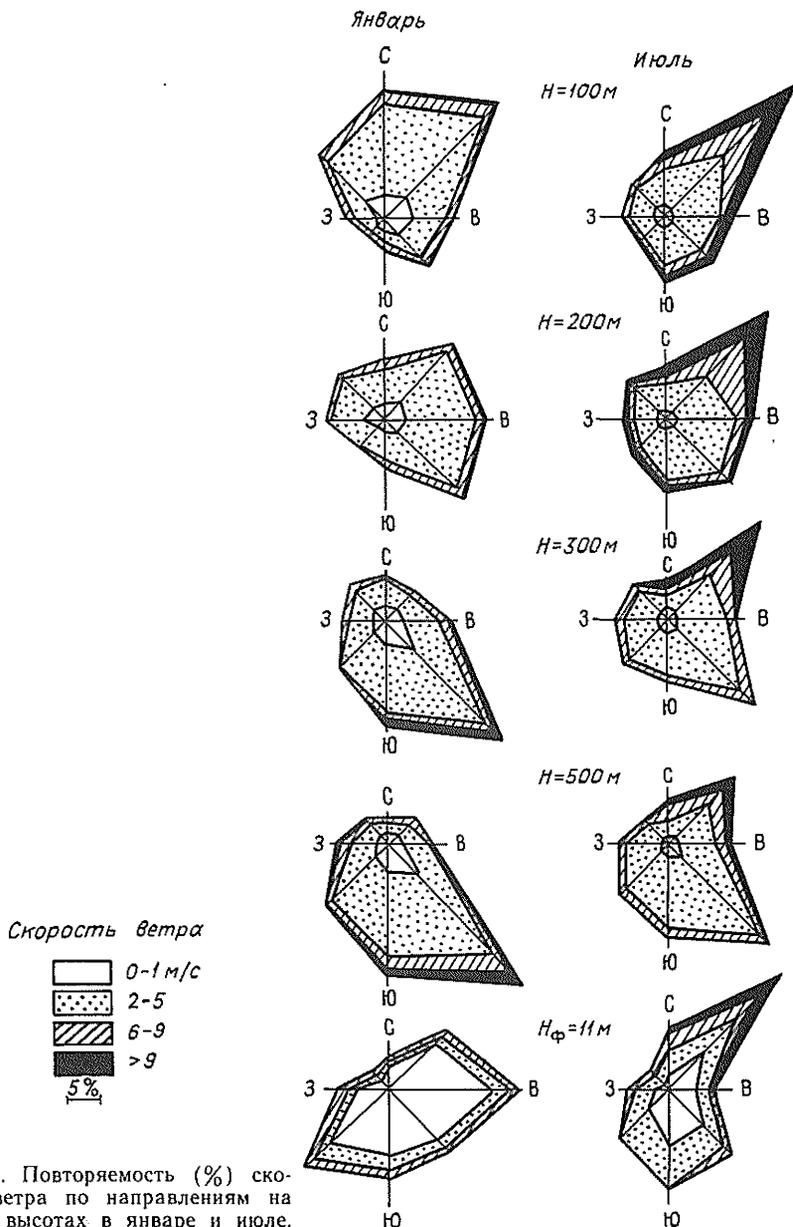


Рис. 19. Повторяемость (%) скорости ветра по направлениям на разных высотах в январе и июле.

Летом большая скорость ветра отмечается при северо-восточном направлении. Так, максимальная скорость ветра на всех высотах наблюдалась 20—21 июля 1972 г. при северо-восточном направлении. У земли (на высоте 11 м) скорость северо-восточного ветра достигала 20 м/с.

4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

4.1. Температура воздуха

Ереван характеризуется своеобразным термическим режимом, отличающимся от других городов, расположенных в Закавказье примерно на тех же широтах. Зима более холодная (табл. 39), следовательно, в Ереване более длительный отопительный период и средняя температура его ниже, чем в других городах.

Средняя годовая температура в Ереване составляет $11,6^{\circ}\text{C}$. С марта по ноябрь средняя месячная температура выше 0°C (см. табл. 5 приложения), период с отрицательной температурой составляет 74 дня, а сумма отрицательных температур -212°C . Самым холодным месяцем является январь ($-4,0^{\circ}\text{C}$), особенно его вторая декада. Однако в отдельные годы температура других зимних месяцев может оказаться ниже. Так, в 25 % случаев температура февраля ниже январской, причем разность может достигать $2-3^{\circ}\text{C}$ (1937, 1967 гг.).

За весь рассматриваемый период наблюдений наиболее низкая средняя январская температура ($-13,4^{\circ}\text{C}$) была отмечена в 1964 г., а самая высокая (5°C) — в 1966 г. (см. табл. 6 приложения). Февраль теплее января на $2,7^{\circ}\text{C}$, его средняя температура $-1,3^{\circ}\text{C}$. В марте температура воздуха резко возрастает (на $6-7^{\circ}\text{C}$ выше, чем в феврале). Средняя суточная температура в марте всегда положительная. В середине месяца отмечается устойчивый переход через 5°C . В апреле температура воздуха интенсивно повышается, среднее суточное ее значение на $7,2^{\circ}\text{C}$ выше, чем в марте.

Ниже приводятся изменения средней месячной температуры от месяца к месяцу, вычисленные за 1936—1975 гг.:

Месяц	I—II	II—III	III—IV	IV—V	V—VI	VI—VII
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	2,2	6,3	7,2	5,2	4,2	3,8
Месяц	VII—VIII	VIII—IX	IX—X	X—XI	XI—XII	
$\Delta t^{\circ}\text{C}$	-0,5	-4,9	-6,9	-6,7	-7,0	

Начиная с мая рост температуры ослабевает. Средняя месячная температура колеблется от 15 до 20°C . В первых числах мая наблюдается переход температуры через 15°C , а с третьей декады, с переходом температуры через 17°C , наступает лето. В этом сезоне самым жарким месяцем является июль, его средняя температура в пределах города колеблется от 24 до 26°C . В отдельные годы (1949, 1962 гг.) она повышалась до 28°C . С 12 июля по 18 августа обычно наблюдается период самых высоких температур, затем жара постепенно спадает. В среднем август на $0,5^{\circ}\text{C}$ прохладнее июля. Однако в 35 % лет температура в августе может быть выше, чем в июле, иногда на $1,4-1,7^{\circ}\text{C}$ (1940, 1953, 1973 гг.). Сентябрь, особенно его первая половина, относится еще к лету; средняя температура первой декады достигает 22°C .

Таблица 39

Основные характеристики температуры воздуха (°С) и продолжительность отопительного периода

Пункт	Высота над ур. м., м	Средняя температура			Абсолютный максимум	Абсолютный минимум	Расчетная температура			Продолжительность отопительного периода, дни
		самого жаркого месяца	самого холодного месяца	за год			самой холодной пятидневки	зимняя вентиляционная	средняя температура отопительного периода	
Ереван	907	25,1	—4,0	11,6	41	—31	—19	—4	0,5	139
Тбилиси	404	24,4	0,9	12,7	40	—23	—7	0	4,2	152
Баку	10	25,7	3,8	14,4	40	—13	—4	1	5,1	119
Ташкент	479	26,9	0,9	13,3	44	—30	—15	—6	2,4	130
Душанбе	824	27,0	0,8	14,2	43	—29	—14	—2	3,6	112
Ашхабад	219	30,7	1,4	16,3	47	—24	—11	—2	3,9	111

Осенью понижение температуры воздуха от месяца к месяцу идет более интенсивно, чем рост температуры весной. Октябрь — уже типично осенний месяц, его средняя температура 13,6—13,9 °С. В конце первой декады происходит переход температуры через 15 °С в сторону ее понижения, а на последний день месяца приходится переход температуры через 10 °С.

Ноябрь в Ереване теплый, средняя температура 6,2 °С, а самая низкая — 2,2 °С была отмечена в 1948 г. Последний месяц осени теплее, чем первый месяц весны, и лишь во второй декаде декабря средняя температура опускается ниже 0 °С.

В отдельные годы средняя месячная температура воздуха может значительно отклоняться от средней многолетней.

Из приведенных в табл. 40 данных видно, что средние и крайние отклонения отмечаются зимой (с декабря по февраль), когда велика вероятность как холодной погоды, так и оттепелей. Как правило, низкая температура в Ереване обуславливается вторжением холодных масс воздуха в основном с запада через Черное море и Малую Азию, а также с востока через Азербайджан по долине р. Аракс.

Таблица 40

Средние и наибольшие отклонения месячной температуры воздуха от многолетней

Месяц	Среднее	Наибольшее			
		положительное	год	отрицательное	год
Ереван, АМСГ (Южная)					
I	3,1	8,6	1966	9,8	1964
II	3,1	7,0	1955	9,1	1972
III	1,8	4,3	1947	5,0	1949
IV	1,3	3,2	1970	3,4	1949
V	1,0	2,6	1961	2,4	1972
VI	1,0	3,1	1949	2,3	1937
VII	0,9	2,4	1962	2,2	1946
VIII	0,9	2,3	1935	2,0	1974
IX	1,0	3,2	1971	2,9	1956
X	1,4	2,9	1952	3,5	1951
XI	1,3	3,4	1970	4,4	1973
XII	2,2	4,5	1962	10,0	1953
Год	0,7	2,3	1966	1,4	1950
Ереван, ГМО					
I	3,5	8,6	1966	8,2	1964
II	3,3	6,5	1955	8,4	1972
III	1,7	3,6	1962	4,3	1972
IV	1,5	3,5	1975	3,4	1974
V	1,2	2,7	1961	2,5	1972
VI	1,0	2,5	1961	2,5	1978
VII	1,0	2,4	1962	1,9	1967
VIII	0,8	2,1	1976	1,8	1974
IX	1,2	3,2	1971	2,8	1956
X	1,3	2,9	1974	3,6	1965
XI	1,4	3,4	1970	4,5	1973
XII	2,2	3,8	1962	6,4	1956
Год	0,8	2,3	1966	1,5	1972

Зимние продолжительные оттепели связаны с распространением теплых масс воздуха с юга и юго-запада. В зависимости от преобладания того или иного процесса средняя температура может резко изменяться.

Одной из характеристик изменчивости средних месячных температур воздуха обычно служит среднее квадратическое отклонение σ . В годовом ходе изменчивости средних месячных температур σ отмечается максимум зимой — в январе (3,9—4,2 °С) и минимум летом — в августе (1,0 °С). В зимний период отклонения от нормы наибольшие: средние колеблются от 2,2 до 3,5 °С, положительные превышают 8 °С, отрицательные достигают —10 °С. Повторяемость отклонений от нормы на 2 °С и более в январе и феврале составляет 60 и 63 % (табл. 41).

Таблица 41

Повторяемость (%) различных отклонений средней температуры воздуха от нормы

Δt °С	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0...±1,0	19	16	42	51	63	68	63	70	67	35	44	39
±1,1...±2,0	21	21	19	30	28	23	30	28	14	40	37	19
>±2,0	60	63	39	19	9	9	7	2	19	25	19	42

С мая по сентябрь наблюдается довольно устойчивая температура: средние отклонения от нормы составляют около 1,0 °С, а наибольшие ±2...±3 °С. Начиная с марта увеличивается повторяемость отклонений ±0...±1 °С. Максимальная повторяемость этих отклонений отмечается в августе.

При средней многолетней температуре воздуха в январе —4,0 °С наибольшую повторяемость (44 %) имеют температуры —3,9...0,0 °С и несколько меньшую (30 %) — температуры —7,9...4,0 °С. В 5 % лет наблюдается средняя месячная температура менее —12 °С. Повторяемость положительной температуры (не выше 5 °С) составляет всего 14 %. В феврале повторяемость отрицательной средней месячной температуры также больше, чем положительной, а начиная с марта отрицательная средняя месячная температура не наблюдается (см. табл. 12 приложения). Однако такое распределение повторяемости температуры зимой характерно для центральных и южных пониженных районов города. В северных возвышенных районах отмечается большая повторяемость положительных средних месячных температур, а самая низкая температура не выходит за пределы —11,9...—8,0 °С (Ереван, ГМО).

Начиная с марта в возвышенных районах города прохладнее, по сравнению с южными и повторяемость низких средних месячных температур больше.

Неустойчивость погодных условий сказывается также и на годовой температуре воздуха. Так, при средней годовой температуре, изменяющейся в пределах города от 11,0 до 11,6 °С, годовая температура за период 1941—1951 гг. была близка или ниже средней многолетней, а за период 1960—1963 гг. превышала ее. Самая высокая

годовая температура воздуха (14,2 °С) наблюдалась в 1966 г. в южной части города (Ереван, АМСГ), а самая низкая (9,5 °С) — в 1933 г. на территории совхоза и близкая к ней температура 9,8 °С — в 1972 г. в северной части (Ереван, ГМО). Годовая амплитуда, т. е. разность между средней месячной температурой самого теплого и самого холодного месяца достигает 29 °С, в отдельные годы 39 °С (1933, 1964 гг.).

Средняя суточная температура воздуха значительно меняется ото дня ко дню. Зима и особенно весна отличаются большой между-суточной изменчивостью Δt :

Месяц ..	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Δt °С...	1,6	1,6	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4

Годовой ход температуры воздуха, полученный по данным ежедневных наблюдений, несколько отличается от полученного по средним месячным значениям (метод гистограмм), особенно за холодный период (рис. 20). При этом средние декадные значения, полученные разными способами, отличаются в среднем на 0,5 °С. По ежедневным данным наиболее холодной (—4,1 °С) является третья декада января, а наиболее теплой (26,2 °С) — третья декада июля. При более сглаженном годовом ходе (гистограмма) минимум температуры сдвигается на вторую декаду января (табл. 42).

Наибольшей изменчивостью температур воздуха характеризуется период с 15 января до 13 февраля, средние квадратические отклонения σ достигают 5,6 °С (см. табл. 13 приложения).

Таблица 42
Средняя декадная температура воздуха (°С)

Декада	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ (1935—1977 гг.)												
По ежедневным данным												
1	—2,7	—3,0	3,0	10,7	16,1	20,2	24,6	25,8	22,6	15,6	9,1	1,8
2	—3,7	—1,3	5,0	12,3	17,4	21,8	25,8	25,5	19,9	13,2	6,5	—0,0
3	—4,1	0,8	7,2	14,2	19,2	23,3	26,2	24,3	18,2	11,2	3,9	—2,2
По данным гистограммы												
1	—4,0	—3,1	3,1	9,9	15,4	19,9	24,0	25,8	21,9	16,3	8,7	1,0
2	—4,1	—1,4	5,6	11,8	17,0	21,0	25,3	25,1	20,1	13,5	6,1	—1,0
3	—4,0	0,9	7,6	13,7	18,6	22,4	25,9	23,7	18,3	11,2	3,7	—2,7
Ереван, ГМО (1954—1977 гг.)												
По ежедневным данным												
1	—3,1	—3,0	3,0	9,9	14,7	18,2	23,1	24,5	21,4	15,3	8,8	2,0
2	—3,0	—1,1	4,8	11,6	16,5	19,6	24,1	24,3	19,3	13,1	6,7	0,0
3	—4,0	0,7	6,6	13,1	17,8	21,1	25,0	23,2	17,8	11,1	4,2	—2,1
По данным гистограммы												
1	—3,8	—3,1	2,3	9,0	14,7	18,6	23,3	24,9	21,7	16,0	8,5	0,8
2	—4,1	—1,8	4,5	11,1	16,0	20,2	24,4	24,4	19,8	13,6	6,0	—1,2
3	—3,9	0,0	6,5	13,0	17,2	21,7	24,9	23,3	17,9	11,1	3,5	—2,7

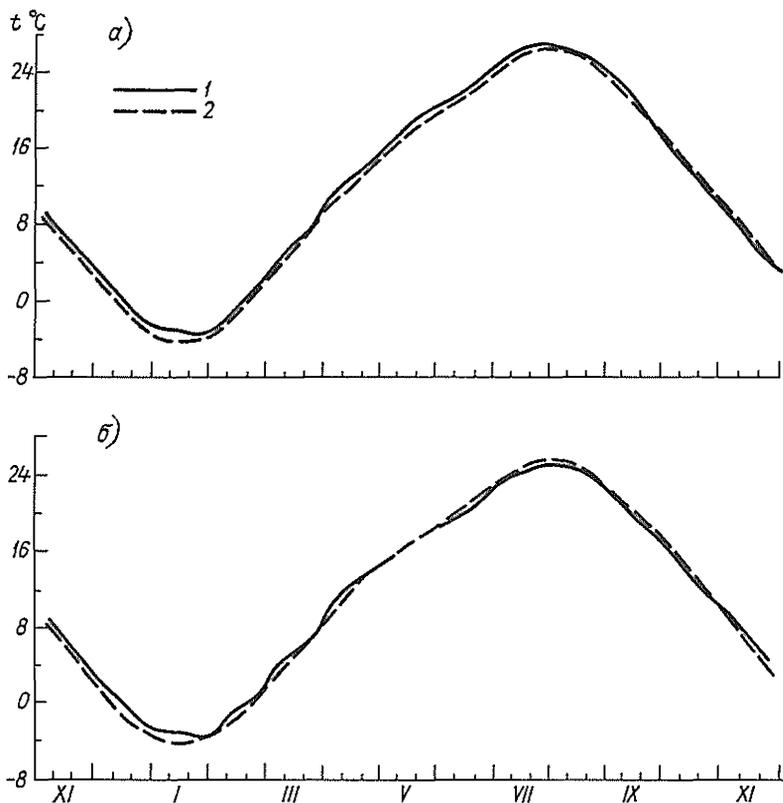


Рис. 20. Годовой ход средней суточной температуры воздуха.
 а — ст. Ереван, АМСГ; б — ст. Ереван, ГМО; 1 — по данным ежедневных наблюдений, 2 — по средним месячным значениям.

Повторяемость положительной средней суточной температуры в декабре составляет 50 % (около 15 дней), в январе — 25 % (в среднем 8 дней), в феврале — 43 % (12 дней). Наиболее высокая средняя суточная температура за весь период наблюдений отмечалась 4 января 1979 г. Особенно низкая средняя суточная температура в январе была зафиксирована в 1950, 1957, 1964 гг., в феврале — в 1949, 1950 и 1972 гг.

В январе чаще всего (40 %) отмечаются средние суточные температуры 0...—4,9 °С. Средняя за сутки температура выше 5 и ниже —15 °С наблюдается редко (3 %). Переход к положительной средней суточной температуре отмечается, как правило, 18 февраля, однако в марте и даже в апреле могут наблюдаться дни с отрицательной суточной температурой. В мае средняя суточная температура воздуха составляет 15...20 °С, в июле—августе наибольшую повторяемость имеет средняя суточная температура 25...30 °С. Самая высокая температура отмечается с 13 июля по 13 августа. В июле 1966 г. 5 дней подряд средняя суточная темпе-

ратура не опускалась ниже 31°C и 27 июля она достигла своего максимума, 33°C . Такая же высокая температура наблюдалась 1—4 августа 1935 г., 14—17 августа 1979 г. Летний период характеризуется небольшой изменчивостью средней суточной температуры; в июле—августе среднее квадратическое отклонение σ изменяется от 1,8 до $3,0^{\circ}\text{C}$.

До середины сентября средняя суточная температура превышает 20°C . Такая температура может наблюдаться и до первой декады октября, но повторяемость ее невелика (менее 2%). Переход средней суточной температуры через 0°C в сторону понижения происходит в среднем 15 декабря.

Средняя суточная температура иногда может значительно отклоняться от средней многолетней. Особенно велики эти отклонения зимой, когда наблюдается продолжительная адвекция холода с последующим застоём холодного воздуха в котловине.

На рис. 21 приведены номограммы для расчета возможной ежедневной средней суточной температуры воздуха различной обеспеченности.

Суточный ход температуры воздуха характеризуется амплитудой, которая представляет собой разность между максимальной и минимальной температурой за сутки. В холодный период средняя суточная амплитуда изменяется от 5 до 11°C , а в теплый — от 10 до 16°C .

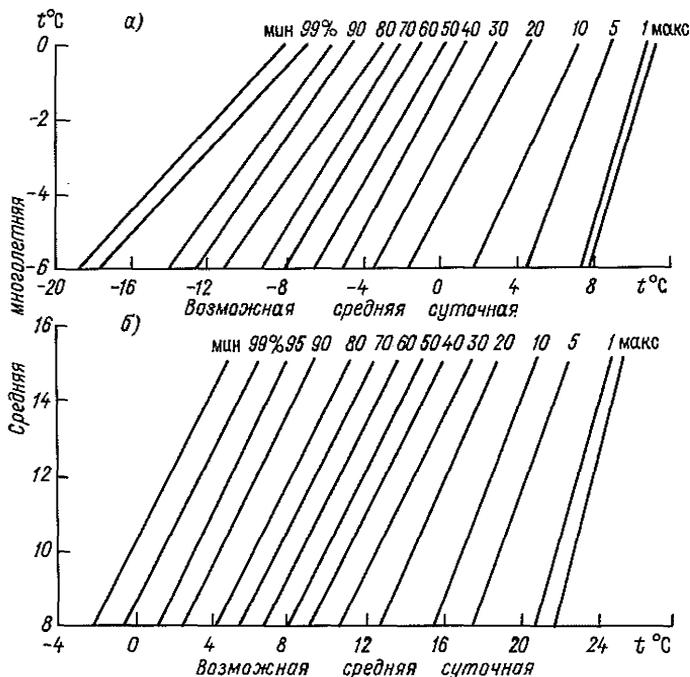


Рис. 21. Номограммы для расчета средней суточной температуры воздуха различной обеспеченности. Ереван, ГМО.
а — январь, б — апрель, в — июль, г — октябрь.

В отдельные дни амплитуда может достигать 24 °С (табл. 43).

Таблица 43

Средняя (1) и максимальная (2) суточная амплитуда при различном состоянии неба (по нижней облачности)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
Без учета облачности												
1	8,3	9,1	10,9	13,0	13,6	15,0	15,1	15,6	15,6	14,0	10,6	8,1
2	18,4	20,0	21,3	21,0	21,6	21,7	21,6	21,9	23,2	24,0	19,7	20,3
Ясно												
1	11,4	12,2	13,5	15,8	15,9	16,2	15,7	16,0	16,4	15,8	13,1	11,0
Пасмурно												
1	4,9	5,2	5,9	7,8	8,2	7,4	8,2	8,0	8,1	6,1	5,0	4,0
Ереван, ГМО												
Без учета облачности												
1	5,5	6,6	8,4	9,6	10,8	12,0	12,5	13,1	12,1	10,5	8,0	5,6
2	13,0	12,0	14,5	15,9	18,5	17,8	18,1	17,4	17,2	16,8	13,7	15,8

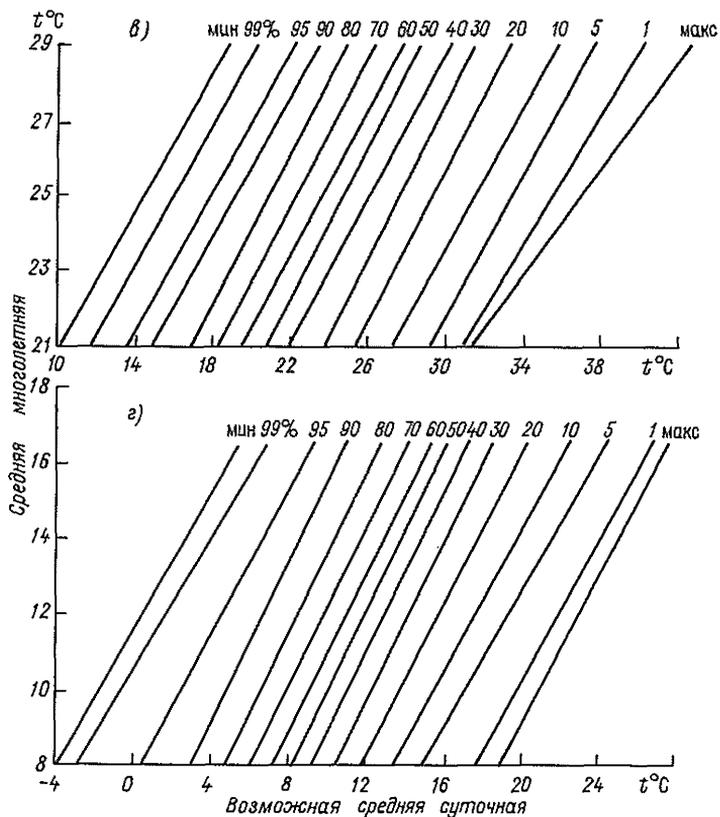


Таблица 44

Повторяемость (%) суточной амплитуды температуры воздуха в различных пределах.
Ереван, ГМО

Суточная амплитуда, °С	Январь	Апрель	Июль	Октябрь
0—2,5	11,8			0,3
2,6—5,0	28,0	5,8	0,3	3,5
5,1—7,5	40,3	14,5	0,5	8,1
7,6—10,0	19,1	28,3	9,4	21,2
10,1—12,5	0,5	29,7	35,2	46,2
12,6—15,0	0,3	20,8	42,5	18,5
15,1—17,5		0,8	11,8	2,2
17,6—20,0			0,3	

Повторяемость различных значений суточной амплитуды температуры для января, апреля, июля и октября приведена в табл. 44.

Обеспеченность температур воздуха на каждый час суток рассчитывается по номограммам, приведенным на рис. 22.

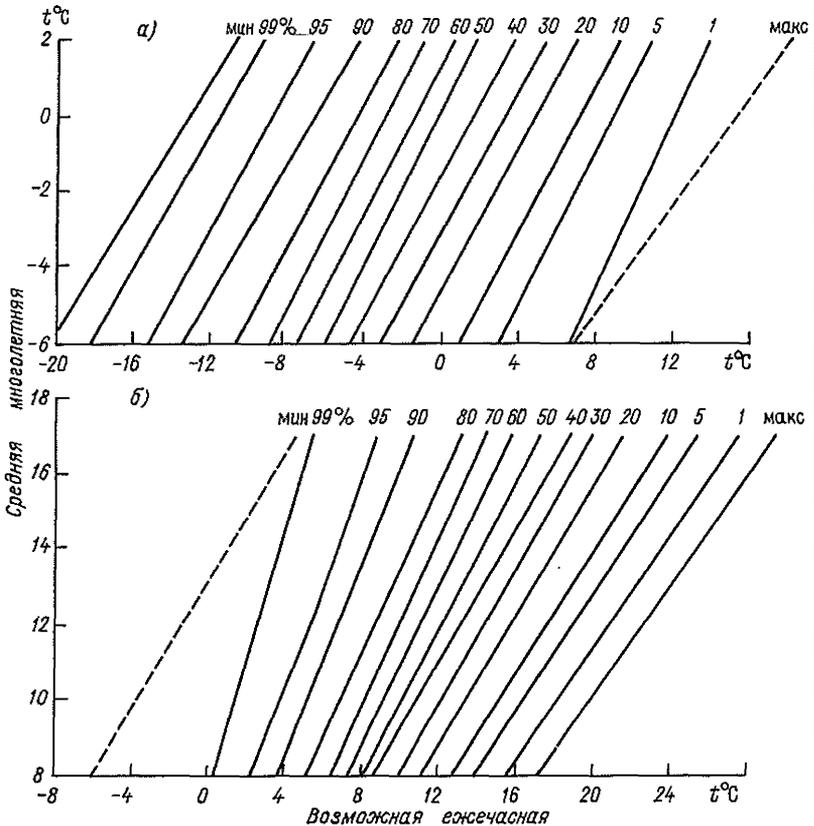
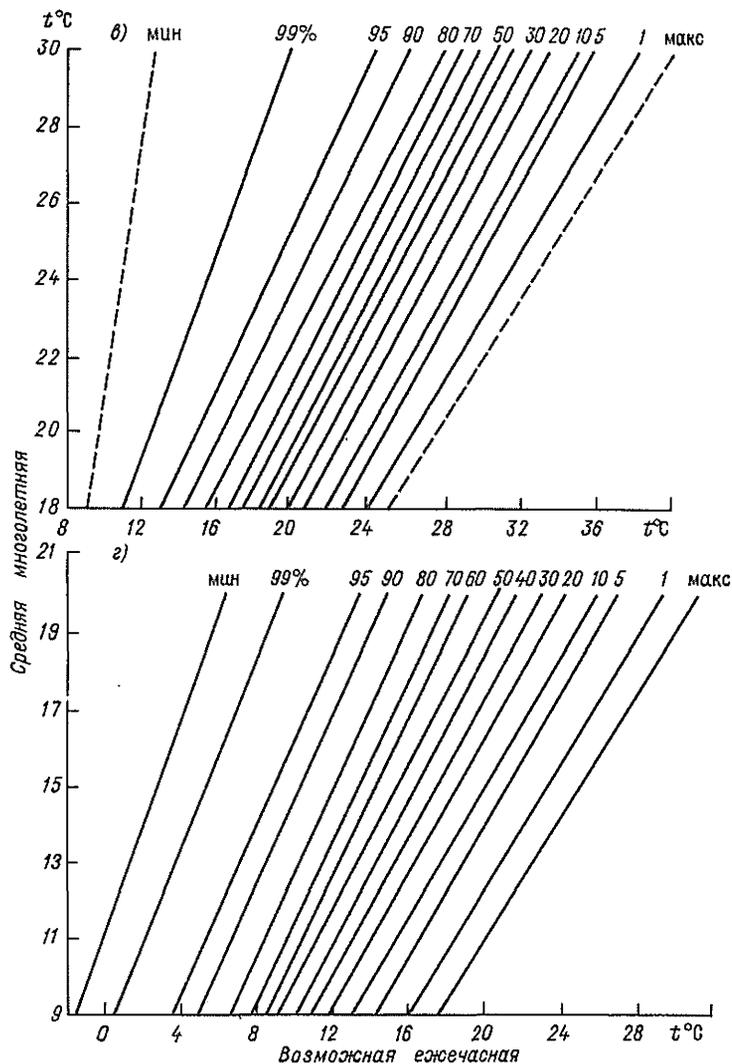


Рис. 22. Номограммы для расчета ежечасной температуры воздуха различной обеспеченности. Ереван, ГМО.

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

В холодный период минимум температуры воздуха наблюдается в 6—7 ч, перед восходом солнца. Но при значительных похолоданиях или потеплениях, связанных с вторжением теплого или холодного воздуха, минимум может наблюдаться в любые часы суток. В теплый период минимум температуры отмечается в 5—6 ч. Максимум температуры воздуха отмечается в 15—16 ч.

Период со средней суточной температурой 8 °С и ниже характеризует отопительный сезон. Продолжительность отопительного сезона в Ереване в среднем не превышает 140 дней, в отдельные годы она может увеличиваться до 155 дней или снижаться (5 % случаев) до 117 дней.



Самая низкая температура воздуха ($-27,3^{\circ}\text{C}$) в пределах Еревана была отмечена в Сардарском саду (Ереван, совхоз) 31 января 1933 г. Расчетный абсолютный минимум, т. е. температура, возможная один раз в 100 лет, составляет -31°C .

Данные об абсолютном и среднем минимумах температуры воздуха в Ереване и его окрестностях приведены в табл. 8 и 10 приложения. Вероятность низких температур составляет менее 5 % (рис. 23).

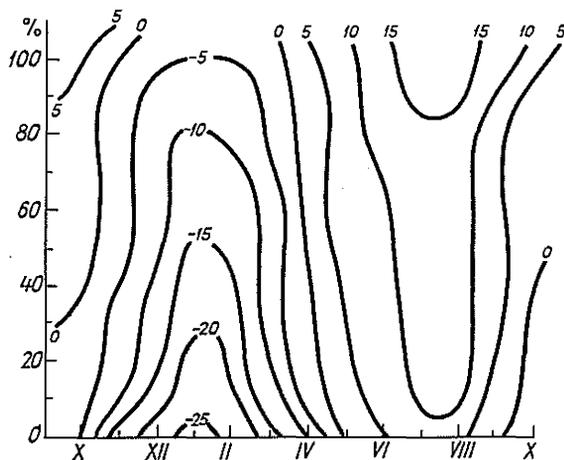


Рис. 23. Абсолютный минимум температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) различной обеспеченности ниже указанных пределов. Ереван, АМСТ.

За год отмечается в среднем 17 дней с температурой воздуха ниже -10°C , а их суммарная продолжительность составляет 247 ч (табл. 45).

Таблица 45

Число часов с температурой воздуха -10°C и ниже

Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$		XI	XII	I	II	III	Всего за год	Нарастающий итог, ч
от	до							
-22,1	-24,0		1	3			4	4
-20,1	-22,0		2	6	5		13	17
-18,1	-20,0		4	3	7		14	31
-16,1	-18,0		4	10	7		21	52
-14,1	-16,0		10	22	15		47	99
-12,1	-14,0	3	13	24	18		58	157
-10,1	-12,0	6	21	38	23	2	90	247

В отдельные холодные зимы число дней с температурой -10°C и ниже значительно увеличивается (рис. 24). Так, в январе 1957 г. было отмечено 29 дней с температурой -10°C и ниже, в январе

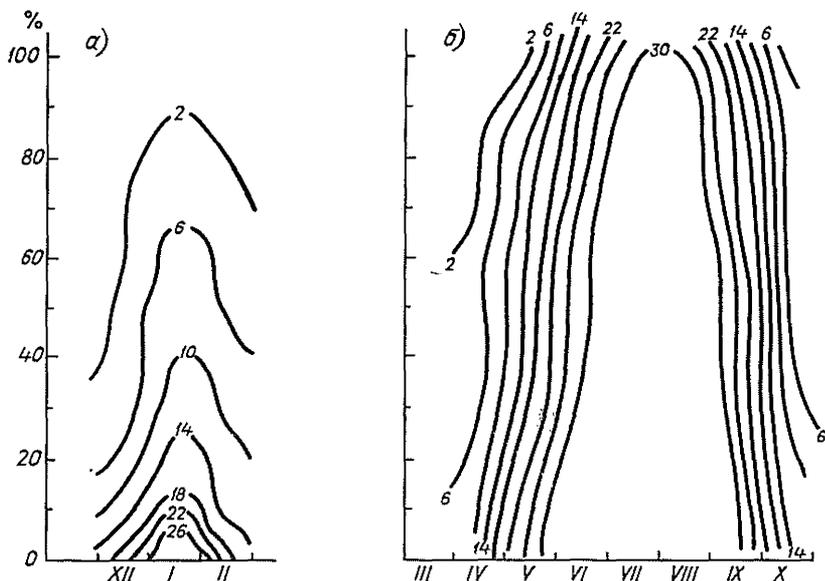


Рис. 24. Число дней с температурой воздуха -10°C и ниже (а) и 25°C и выше (б) различной обеспеченности. Ереван, АМСГ.

1964 г. непрерывная продолжительность периода с такой температурой составила 187 ч. Периоды с более низкой температурой (-16°C и ниже) имеют небольшую непрерывную продолжительность (в среднем 3 ч). Особенно холодной была зима 1972 г.

Таблица 46

Средняя и наибольшая непрерывная продолжительность периодов (ч) с температурой воздуха ниже указанной. Ереван, ГМО

Характеристика	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$					
	-10	-12	-14	-16	-18	-20
Декабрь						
Средняя	9,6	7,8	3,0	1,0		
Наибольшая	46	20	14	1		
Год	1956	1956	1956	1956		
Январь						
Средняя	12,4	7,7	5,9	3,2	1,8	1,0
Наибольшая	187	116	36	14	6	1
Год	1964	1964	1972	1972	1972	1972
Февраль						
Средняя	10,3	8,9	5,5	3,8	1,3	
Наибольшая	93	22	17	11	2	
Год	1972	1972	1972	1972	1972	
Март						
Средняя	1,0					
Наибольшая	1					
Год	1961					

С 16 января по 16 февраля абсолютный минимум был ниже -10°C и в течение 93 ч (2—6 февраля) температура не поднималась выше этого предела (табл. 46).

В Ереване отрицательная температура воздуха отмечается с октября по май. В наиболее теплые зимы минимальная температура января в южных пониженных районах города составляла $-4,3^{\circ}\text{C}$ (1963 г.), а на открытых и возвышенных участках $-1,8^{\circ}\text{C}$ (1966 г.). Вероятность таких высоких минимальных температур менее 1 %.

В декабре—феврале после установления отрицательной средней суточной температуры часто наблюдаются оттепели. В среднем за сезон отмечается до 17 дней с оттепелью, а в теплую зиму (1950/51 г.) — до 62 дней. Средняя продолжительность оттепелей — 3,2 дня ($\sigma = 2,8$), наибольшая (1944/45 г.) — 36 дней.

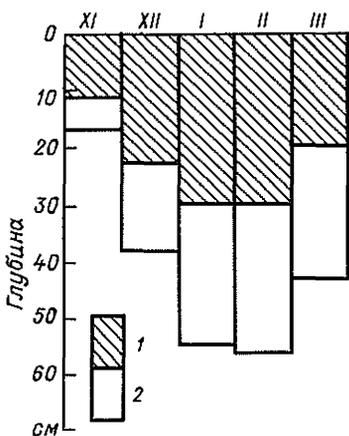


Рис. 25. Средняя (1) и наибольшая (2) глубина проникновения температуры 0°C в почву (под естественным покровом). Ереван, агро.

Наиболее теплые периоды — третья декада июля и первая декада августа. В эти месяцы отмечается абсолютная максимальная температура воздуха (рис. 25). За весь ряд наблюдений самая высокая температура в Ереване ($41,3^{\circ}\text{C}$) отмечалась 8 августа 1976 г. В июле и августе наиболее низкая максимальная температура составила 32°C , а средняя суточная не опускалась ниже 25°C . Данные о среднем и абсолютном максимумах температуры воздуха в Ереване и его окрестностях приведены в табл. 7 и 9 приложения.

4.2. Температуры почвы

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

Средняя годовая температура поверхности почвы в Ереване изменяется от $15,6^{\circ}\text{C}$ (южные районы) до $14,0^{\circ}\text{C}$ (возвышенные участки) (табл. 47).

Таблица 47

Средняя месячная, максимальная и минимальная температура поверхности почвы (°С). Ереван, АМСГ (1935—1980 гг.)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя температура	—3,5	—0,7	7,4	15,9	23,3	29,6	34,2	33,0	26,0	15,8	7,0	—0,5	15,6
Абсолютный максимум	27	38	51	62	68	71	72	72	66	59	41	26	72
Год	1963	1958	1951	1936, 1937, 1938	1975	1955	1937, 1949, 1951	1950	1950	1936	1957	1952, 1957, 1961, 1977	1937, 1949, 1950, 1951
Абсолютный минимум	—32	—30	—23	—12	—4	1	7	6	—1	—8	—15	—24	—32
Год	1972	1950	1961	1966	1966	1967	1957	1963	1956	1973	1953	1953	1972

В пригородной зоне средняя годовая температура поверхности почвы составляет 14 °С. Наиболее низкая температура наблюдается в январе, но в отдельные зимы температура поверхности почвы в феврале и декабре может быть на 3—6 °С ниже, чем в январе (1950, 1969 гг.). В аномально холодные и теплые зимы средняя январская температура почвы отклоняется от нормы на 5—12 °С. Летом отклонения от нормы значительно меньше (1—1,5 °С). Абсолютный минимум температуры поверхности почвы —32 °С отмечался в январе 1972 г. (Ереван, АМСГ), а абсолютный максимум 72 °С неоднократно наблюдался в июле—августе (см. табл. 47).

Во все месяцы, за исключением летних, температура на поверхности почвы в городе может быть отрицательной. За весь период наблюдений (1955—1977 гг.) на ст. Ереван, ГМО один раз (в июне 1967 г.) была зафиксирована отрицательная температура поверхности почвы (—2 °С). Зимой температура почвы в течение суток не испытывает значительных колебаний. Начиная с марта суточный ход температуры поверхности почвы выражен более четко: минимум отмечается в утренние часы, максимум — в 12—15 ч (табл. 48).

Таблица 48

Температура поверхности почвы в различные часы суток. Ереван, АМСГ (1966—1980 гг.)

Месяц	Время, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	—6	—7	—7	—7	—5	3	4	—4
II	—4	—6	—6	—6	—3	5	6	—1
III	3	2	0	—0	8	20	20	9
IV	10	8	6	5	19	32	30	18
V	15	13	10	10	27	41	38	26
VI	20	17	14	14	34	51	50	34
VII	25	22	19	18	39	57	57	40
VIII	25	22	19	16	36	55	55	38
IX	18	16	13	11	29	47	46	28
X	11	9	7	5	17	32	32	16
XI	3	2	1	0	6	18	18	6
XII	—2	—3	—4	—4	—2	6	7	—1

Верхние слои почвы с апреля по сентябрь имеют температуру выше, чем нижележащие (табл. 49). Отрицательная температура наблюдается лишь в январе (—0,2 °С) и только на глубине 20 см.

Таблица 49

Средняя температура (°С) верхних слоев почвы по коленчатым термометрам. Ереван, агро, почва бурая

Глубина, см	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
5	13,7	20,2	25,4	29,6	29,1	24,4	15,3	6,9
10	13,3	19,8	24,9	29,1	28,8	24,6	15,8	7,5
15	12,8	19,2	24,5	28,7	28,5	24,8	16,3	8,2
20	12,5	18,8	24,0	28,2	28,3	24,8	16,7	8,6

Разность между температурой поверхности почвы и воздуха з зимний период составляет в среднем $\pm 0,1 \dots \pm 0,3$ °С; летом разность возрастает до 7—9 °С (табл. 50).

Таблица 50

Средняя месячная разность между температурой поверхности почвы и воздуха (°С)

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

Средняя глубина проникновения 0 °С в почву в январе достигает 30 см, а максимальная — 55—56 см (рис. 25).

Устойчивое промерзание почвы обычно начинается в декабре. Средняя из максимальных глубин промерзания бурых почв, характерных для города и его окрестностей, равна 27 см, а максимальная — 54 см (табл. 51).

Таблица 51

Глубина промерзания почвы (см). Ереван, агро (1954—1979 гг.)

Средняя			Из максимальных за зиму		
XII	I	II	средняя	наименьшая	наибольшая
20	27	24	27	2	54 (I 1964 г.)

Глубина промерзания почвы зависит от высоты и плотности снежного покрова. В Ереване не каждый год наблюдается снежный покров. Максимальная его высота в городе составила 58 см (1932/33 г.), а в пригороде — 46 см (1956/57 г.). Однако и такой сравнительно высокий снежный покров не может предохранить почву от промерзания в суровые зимы. Так, зимой 1956/57 г., когда температура воздуха в январе в пригороде (Ереван, агро) была —13,7 °С, а высота снежного покрова 34 см, почва промерзла на глубину 30 см, а в бесснежную зиму 1970/71 г. температура воздуха в январе была значительно выше (—6,6 °С), но почва промерзла на глубину 52 см. Первые заморозки на почве обычно наблюдаются в начале третьей декады октября, а последние — 17—19 апреля (см. табл. 15 приложения). Изменчивость дат заморозков из года в год значительна ($\sigma = 14$ дней). Самый поздний заморозок на почве наблюдался 5 июня 1967 г., а самый ранний — 26 сентября 1956 г. Эти крайние даты имеют обеспеченность менее 5 %. Средняя продолжительность безморозного периода на поверхности почвы составляет 183—189 дней. Изменчивость этой характеристики от года к году значительная — от 221 дня (1960 г.) до 143 дней (1964 г.). С глубиной безморозный период увеличивается. Так, на глубине 20 см он длится в среднем 303 дня (табл. 52).

Таблица 52

Даты первого и последнего заморозка в почве и продолжительность безморозного периода. Ереван, агро

Глубина, см	Последний заморозок			Первый заморозок			Средняя продолжительность безморозного периода, дни
	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	Средняя	Самая ранняя	Самая поздняя	
20	21 II	3 II	9 III	22 XII	2 XII	6 I	303

В холодную зиму 1963/64 г. отрицательная температура на глубинах 20 и 40 см сохранялась до 15 и 16 марта соответственно.

5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ

5.1. Влажность воздуха

Влажность воздуха, как и температура, имеет заметно выраженный годовой и суточный ход. Наибольшее парциальное давление водяного пара наблюдается летом (142 гПа), наименьшее — зимой (4,1 гПа) (см. табл. 18 приложения). Давление водяного пара от месяца к месяцу изменяется от $\pm 0,4$ до $\pm 2,9$ гПа; наибольшая изменчивость наблюдается в переходные сезоны (табл. 53).

Таблица 53

Изменение температуры воздуха Δt ($^{\circ}\text{C}$) и парциального давления водяного пара Δe (гПа) от месяца к месяцу. Ереван (1936—1975 гг.)

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

В суточном ходе максимум парциального давления водяного пара зимой наступает в дневные часы, минимум — перед восходом солнца (см. табл. 19 приложения). Суточная амплитуда составляет зимой около 0,5 гПа, летом — 0,8—0,9 гПа.

Годовой ход относительной влажности противоположен годовому ходу парциального давления водяного пара. Наиболее низкая относительная влажность воздуха наблюдается летом (44—45 %), осенью она увеличивается. Максимум относительной влажности наблюдается после перехода к устойчивой отрицательной температуре воздуха (в декабре).

Самая высокая влажность воздуха в суточном ходе наблюдается перед восходом солнца (летом 63—67 %, зимой 80—85 %), минимум отмечается в 14—15 ч (летом 28—39 %, зимой 64—68 %) (см. табл. 20 приложения).

Суточный ход относительной влажности характеризуют данные табл. 54. Наибольшая суточная амплитуда влажности наблюдается в переходный период. В отдельные дни она может достигать 60 % и более.

Данные табл. 55 дают представление о вероятности средней месячной относительной влажности воздуха в 13 ч. Зимой относительная влажность 80 % и более имеет значительную повторяемость. С мая по октябрь наиболее часто отмечается влажность 30—40 %. В отдельные годы влажность изменяется в больших пределах.

Наибольшее число сухих дней (влажность 30 % и менее) отмечается в летний период. Начиная с апреля число сухих дней возрастает и в августе достигает максимума (в среднем 16 дней).

Зима относительно влажная. В среднем отмечается 21—26 дней с влажностью 80 % и более. Наиболее влажным годом был 1971 г.,

Таблица 54

Относительная влажность (%) в различные часы суток. Ереван, АМСГ (1966—1977)

Месяц	Время, ч							
	21	0	3	6	9	12	15	18
I	80	83	84	85	84	71	64	73
II	78	81	83	85	82	69	62	68
III	62	68	74	77	67	51	46	49
IV	55	62	68	72	58	44	39	43
V	57	64	70	76	59	45	39	43
VI	48	55	64	69	52	36	30	33
VII	43	48	57	64	49	40	28	31
VIII	41	48	57	65	49	35	28	32
IX	50	56	64	70	53	39	33	40
X	62	68	74	79	61	44	38	55
XI	73	78	82	85	77	58	50	66
XII	82	84	86	87	85	71	64	76

Таблица 55

Вероятность (%) средней месячной относительной влажности воздуха (%) в 13 ч

Месяц	Относительная влажность, %									максимальная
	средняя	минимальная	<29	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	>80	
I	66	24	1	4	11	18	20	17	29	98
II	57	18	7	15	18	15	13	13	19	96
III	49	10	16	24	19	13	10	7	11	100
IV	39	10	35	26	16	9	7	4	3	94
V	39	14	28	32	22	9	5	2	2	88
VI	34	10	33	45	14	4	2	1	1	90
VII	32	12	33	54	11	1	0,5	0,4	0,1	86
VIII	31	12	41	51	7	0,5	0,3	0,3	0,2	89
IX	33	13	36	48	11	2	1	1	1	95
X	41	11	23	34	19	10	6	4	4	94
XI	54	12	3	15	27	21	16	10	8	96
XII	65	25	1	4	12	23	18	18	24	100

когда в северных районах города число дней с относительной влажностью более 80 % составило 71. Летом влажных дней практически не наблюдалось (табл. 56). Максимальный недостаток насыщения (дефицит влажности) отмечается летом (в июле и августе 19 кПа), минимальный — зимой (1—2 гПа). В отдельные годы месячные значения недостатка насыщения значительно отклоняются от средних многолетних (табл. 57). Наибольшие отклонения отмечаются в теплый период. Так, в засушливые 1940, 1949 и 1961 гг. они достигали 7—8 гПа.

В суточном ходе наибольший недостаток насыщения отмечается летом в 13 ч, наименьший — ночью и перед восходом солнца.

Данные табл. 58 дают представление о суточной амплитуде недостатка насыщения, рассчитанной по четырехсрочным наблюдениям. Наибольшая средняя суточная амплитуда наблюдается в июле—августе (18—19 гПа), минимальная — в январе (1,6 гПа).

Таблица 56

Среднее и максимальное число дней n с относительной влажностью воздуха не более 30 % в один из сроков наблюдений и не менее 80 % в 13 ч

Месяц	Влажность, %	\bar{n}	n_{\max}	\bar{n}	n_{\max}
		Ереван, АМСГ		Ереван, ГМО	
I	<30	0,4	2	0,1	1
	>80	8	17	9	20
II	<30	2	13	0,8	6
	>80	6	13	7	19
III	<30	7	21	3	10
	>80	3	13	4	13
IV	<30	12	26	8	24
	>80	0,8	3	2	6
V	<30	11	24	7	20
	>80	0,7	8	1	4
VI	<30	15	29	7	18
	>80	0,2	2	0,2	2
VII	<30	15	28	7	15
	>80	0,05	1	0,0	1
VIII	<30	16	28	7	19
	>80	0,05	1	0,1	1
IX	<30	13	26	5	14
	>80	0,31	2	0,5	2
X	<30	9	20	4	14
	>80	1	6	1	4
XI	<30	1	8	0,6	5
	>80	2	8	3	10
XII	<30	0,3	2	0,1	2
	>80	7	17	10	25
Год	<30	102	184 (1970)	50	101 (1958)
	>80	29	50 (1969)	38	71 (1971)

Таблица 57

Отклонения Δd (гПа) средних значений недостатка насыщения от многолетних в 13 ч

Месяц	$+\Delta d_{\max}$	$-\Delta d_{\min}$
I	2,1	1,6
II	4,2	2,9
III	5,0	4,6
IV	5,9	3,4
V	7,4	5,2
VI	7,7	5,9
VII	7,0	4,1
VIII	6,2	6,9
IX	6,0	4,6
X	5,5	6,0
XI	2,0	4,5
XII	1,5	2,2

Таблица 58

Суточная амплитуда недостатка насыщения (гПа)

Амплитуда	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя	1,6	2,9	5,0	8,5	12,4	16,0	18,2	19,1	16,0	10,5	5,0	2,6
Наибольшая	3,1	6,1	8,7	12,2	15,9	20,0	22,4	24,7	20,0	14,6	7,5	9,2

Суммарное испарение за год, рассчитанное по методике А. М. Мхитаряна и А. С. Акопяна [31], составляет в среднем за теплый период 411—429 мм. Наибольшее испарение наблюдается в мае—июне (57—60 мм), наименьшее — в марте и ноябре (20—30 мм).

Максимально возможное испарение с достаточно увлажненной почвы определяет величину испаряемости. В табл. 59 приведены данные о суммарном испарении и испаряемости за теплый период. Наименьшая испаряемость отмечается в ноябре (39 мм), а максимальная в июле (178—186 мм).

Таблица 59

Значения суммарного испарения и испаряемости (мм) за теплый период

Высота над ур. м., м	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Сумма
Испарение										
1000	27	43	60	58	55	49	44	38	23	397
1200	24	41	57	58	55	49	43	37	22	386
Испаряемость										
1000	62	107	143	170	186	178	117	68	39	1070
1200	58	98	138	163	178	170	114	65	38	1022

Влагообеспеченность вегетационного периода обычно оценивается по гидротермическому коэффициенту Селянинова (ГТК). Для Еревана среднее значение ГТК равно 0,41, следовательно, он относится к засушливой зоне (см. табл. 21 приложения).

5.2. Атмосферные осадки

Количество осадков в Ереване за год составляет в среднем 304 мм, однако не все осадки улавливаются осадкомером, часть их выдувается из осадкомера, часть (4—10 %) затрачивается на смачивание ведра и испарение (табл. 60).

В зависимости от вида осадков год условно делится на два периода: холодный — с ноября по март, когда в основном выпадают твердые и смешанные осадки, и теплый — с апреля по октябрь. На долю жидких осадков приходится 73 % общего количества, 21 % — на долю твердых и лишь 6 % — на долю смешанных (табл. 61 и 62). В холодный период выпадает 126 мм, а в теплый — 178 мм, годовой максимум осадков приходится на весну (только за апрель—май выпадает 92 мм, т. е. третья часть годовой нормы). Второй годовой максимум наблюдается осенью, в октябре—ноябре, за эти два месяца выпадает 54 мм.

Выпадение жидких осадков наблюдается в течение года. Число дней с дождем составляет 95—100. Даже в холодный период (но-

Таблица 60

Среднее многолетнее количество осадков (мм)

Станция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI—III	IV—X	Год
Без введения поправок															
Ереван, АМСГ	23	24	29	42	50	26	13	9	12	26	28	22	126	178	304
Ереван, ГМО	30	30	37	52	58	33	15	11	15	29	33	27	157	213	370
С учетом поправок на выдувание и смачивание															
Ереван, АМСГ	26	29	35	46	55	27	14	10	13	28	31	25	146	193	339
Ереван, ГМО	39	38	47	58	65	35	16	12	16	32	41	34	199	234	433
Количество осадков, приведенное к показаниям осадкомера (мм) с поправками на смачивание															
Ереван, АМСГ	25	25	32	45	55	27	14	10	13	28	31	24	137	192	329
Ереван, ГМО	32	32	41	56	64	34	16	12	16	31	36	29	170	229	399
Ереван, агро	27	27	34	48	55	29	17	10	14	27	32	21	141	200	341

Таблица 61

Количество твердых, жидких и смешанных осадков (% от общего количества)

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Твердые	84	68	27	1							16	62	21
Жидкие	6	19	54	95	100	100	100	100	100	99	70	28	73
Смешанные	10	13	19	4						1	14	10	6

Таблица 62

Среднее число дней с осадками различного вида

Вид осадков	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Твердые	7,8	6,2	2,5	.							0,8	4,8
Жидкие	0,6	1,6	4,7	10,7	12,7	8,1	5,0	2,9	3,7	6,5	5,6	2,6
Смешанные	0,6	0,8	1,1	.							0,6	0,8

Примечание. Точка (·) обозначает, что число дней не превышает 0.1.

ябрь—март) отмечается более 20 дней с дождем (рис. 26 и табл. 54 приложения). Особенно выделяется теплая зима 1962/63 г., когда за

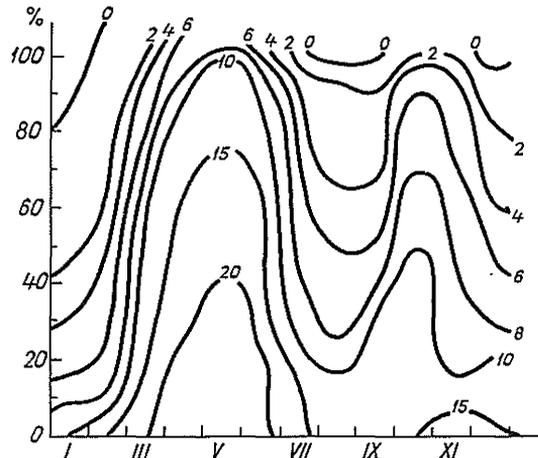


Рис. 26. Число дней с дождем различной вероятности выше указанных пределов.

сезон было отмечено 38 дней с дождем (табл. 63); общая продолжительность их выпадения составила 129 ч. Вероятность и обеспеченность числа дней с дождем за теплый и холодный периоды можно определить по рис. 27 и 28. Наибольшая продолжительность дождливых периодов отмечается в апреле—мае (см. табл. 24 приложения).

Таблица 63
Число дней с дождем

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
Среднее	2,5	3,5	9,6	15,9	17,4	12,7	6,3	5,4	5,7	9,2	7,4	5,4	101,0
Наибольшее	10	13	17	23	26	20	12	11	11	14	15	13	135
Год	1963	1963	1974	1963	1963	1972	1960, 1972	1971	1966	1965	1967	1962	1963
Ереван, агро													
Среднее	2,4	3,0	8,3	13,3	14,5	10,1	5,8	4,2	5,3	8,4	6,1	4,9	86,3
Наибольшее	8	13	11	20	23	17	12	8	12	14	14	12	125
Год	1963	1963	1973	1960, 1963	1963	1964	1965	1959, 1971	1967	1965	1967	1963	1963
Ереван, ГМО													
Среднее	2,2	3,5	8,7	15,2	15,9	11,7	6,2	5,5	5,3	8,4	6,8	5,1	94,4
Наибольшее	10	13	16	22	25	18	11	10	10	14	16	15	131
Год	1963	1963	1969, 1974	1960, 1963	1963	1964	1965	1960, 1974	1966, 1967	1965	1967	1962	1963

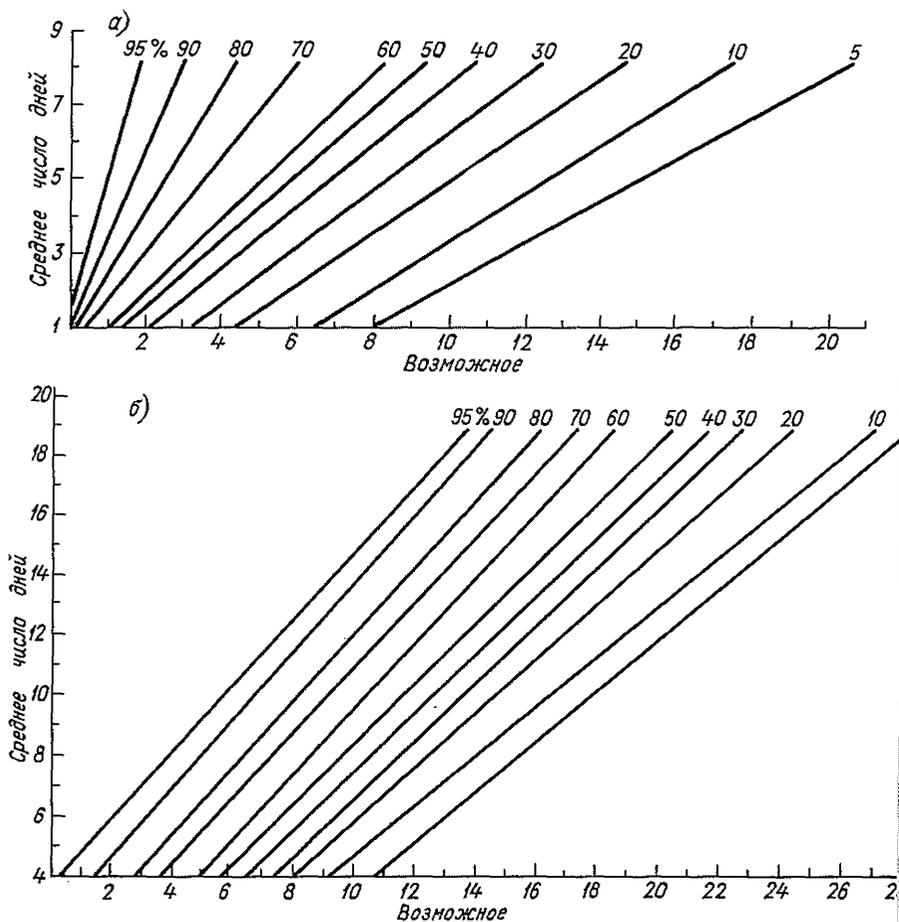
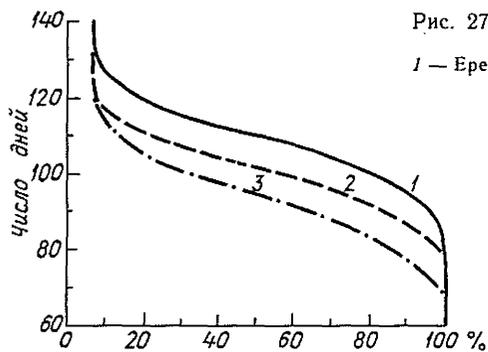


Рис. 28. Номограммы для расчета числа дней с дождем различной обеспеченности выше указанных пределов.
 а — холодный период, б — теплый период.

Максимальная продолжительность дождя за рассматриваемый период составила 31 ч (ноябрь 1967 г.), однако интенсивность его была небольшой (см. табл. 58 приложения).

В связи с интенсивным строительством особую актуальность приобрел вопрос об осадках, попадающих на вертикальные и наклонные поверхности стен (о так называемых косых дождях).

При проектировании зданий полезно знать степень увлажнения стен различной ориентации, которая зависит от направления влагонесущего потока. За период 1960—1976 гг. было проведено исследование выпадения дождей при скорости ветра более 5 м/с. За май—апрель наблюдалось 106 таких случаев, что составило 9,4 % общего числа дождей за этот период. Повторяемость (%) направления ветра в дни с дождем приведена ниже:

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Повторяемость, %	11	8	5	20	13	12	23	8

Таким образом, увлажнению наиболее подвержены стены западной и юго-восточной ориентации.

Расчетное возможное количество осадков, попадающих на вертикальные поверхности, составляет 14 мм, примерно 16 % общего годового количества осадков, выпавших на горизонтальную поверхность. Такие осадки наблюдаются в основном весной и осенью, так как зимой в Ереване обычно стоит штилевая погода, а летний период — засушливый. За июнь—август наблюдается в среднем 76 дней без дождя, а в отдельные годы (1970 г.) за теплый период (апрель—октябрь) может наблюдаться до 200 таких дней (см. табл. 25—29 приложения).

В среднем за год отмечается до 30 дней со снегом (табл. 64). Вероятность различного числа дней со снегом представлена на

Таблица 64
Число дней со снегом

Число дней	XI	XII	I	II	III	IV	V	Год
Ереван, АМСГ								
Среднее	0,7	5,1	9,4	8,0	2,8	0,1	0	26,1
Наибольшее	5	16	22	20	11	2		50
Год	1973	1970	1965	1964	1972	1965		1972
Ереван, ГМО								
Среднее	0,8	6,2	10,4	9,1	4,3	0,4	0,1	31,3
Наибольшее	4	15	21	22	11	5	1	50
Год	1973	1970	1965	1964	1972	1965	1966	1972
Ереван, агро								
Среднее	0,7	4,7	8,0	7,2	2,6	0,2	0	23,4
Наибольшее	4	15	19	17	9	2		39
Год	1959	1970	1965	1964	1972	1965		1972

рис. 29. Средняя годовая суммарная продолжительность снегопадов составляет 156 ч, а наибольшая — 323 ч (1969 г.). Средняя продолжительность снегопада составляет 4 ч, максимальная — 47 ч (см. табл. 58 приложения).

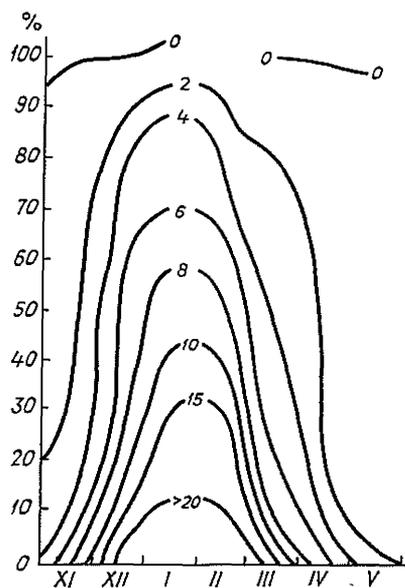


Рис. 29. Число дней со снегом различной вероятности выше указанных пределов.

Выпадение осадков в виде мокрого снега наблюдается в Ереване с октября по апрель. В среднем за год отмечается до 6 дней с этим явлением (табл. 65), в отдельные годы — до 3—5 дней за месяц (см. табл. 51 приложения). Средняя продолжительность выпадения

Таблица 65
Число дней с мокрым снегом

Число дней	X	XI	XII	I	II	III	IV	Год
Ереван, АМСГ								
Среднее	0	0,7	1,8	1,1	0,8	1,6	0,1	6,2
Наибольшее		3	4	3	3	4	1	9
Год		1973	1966	1960	1975	1964	1964	1960
Ереван, ГМО								
Среднее	0,1	0,4	1,2	0,6	1,0	1,3	0,2	4,8
Наибольшее	1	2	4	2	5	5	2	10
Год	1971	1973	1976	1960	1975	1964	1974	1975
Ереван, агро								
Среднее	0	0,1	0,7	0,1	0,2	0,4	0,1	1,5
Наибольшее		1	4	1	2	3	1	7
Год		1959	1966	1960	1966	1964	1964	1966

мокрого снега составляет около 2 ч, а наибольшая — 9 ч (декабрь 1966 г.).

Чаще (65 % случаев) мокрый снег выпадает при температуре 0...1,9 °С, реже (18 %) — при температуре —0,1...—2,0 °С и очень редко (1—2 %) — при температурах ниже —2 и выше 4 °С.

Месячные и годовые суммы атмосферных осадков из года в год значительно изменяются (табл. 66). Так, например, в 1946 г. количество осадков составило 469 мм, а в 1961 г. — всего 128 мм. Количество осадков, как правило, на 10—20 мм меньше нормы. Особенно велика изменчивость месячных сумм осадков в теплый период.

Таблица 66

Повторяемость (%) отклонений месячных сумм осадков Δx от средних многолетних. Ереван, АМСГ

Месяц	Δx меньше нормы, мм				Δx больше нормы, мм			
	1—10	11—20	21—30	>30	1—10	11—20	21—30	>30
I	23	31	4		17	17	5	1
II	34	14	4		26	11	5	3
III	19	23	12		20	12	4	9
IV	21	16	9	5	17	17	5	9
V	13	21	15	6	13	10	12	9
VI	27	18	10		21	10	7	7
VII	28	24			21	12	7	3
VIII	69				13	10	1	4
IX	40	24	1		17	9	3	4
X	20	32	12		12	5	11	8
XI	17	26	12		18	14	5	6
XII	39	25	1		9	10	8	4

Месячные и годовые суммы осадков различной обеспеченности представлены в табл. 22 приложения.

Частоту выпадения осадков характеризует число дней с осадками различной величины. За день с осадками принимается такой день, когда количество выпавших осадков составляет 0,1 мм и более. В Ереване отмечается в среднем за год 88 дней с осадками. Наиболее дождливые периоды — апрель—май (до 13 дней в месяц с осадками). В августе и сентябре наблюдается по 3 дня с осадками. Годовой ход числа дней с различным количеством осадков представлен на рис. 30.

Максимальная повторяемость осадков более 30 мм приходится на май, а в зимний период такие осадки практически не наблюдаются (см. табл. 32 приложения). Однако зима характеризуется наибольшей суммарной продолжительностью осадков (в январе 210 ч). Весной продолжительность выпадения осадков уменьшается и составляет в среднем 50—70 ч (табл. 67). Продолжительность осадков в теплый период незначительна, однако их интенсивность больше, чем зимой. Например, интенсивность дождя, выпавшего 5 июня 1955 г., за 10-минутный интервал составила 1,5 мм/мин (табл. 68 и 69). Средние характеристики осадков по месяцам приведены в табл. 70.

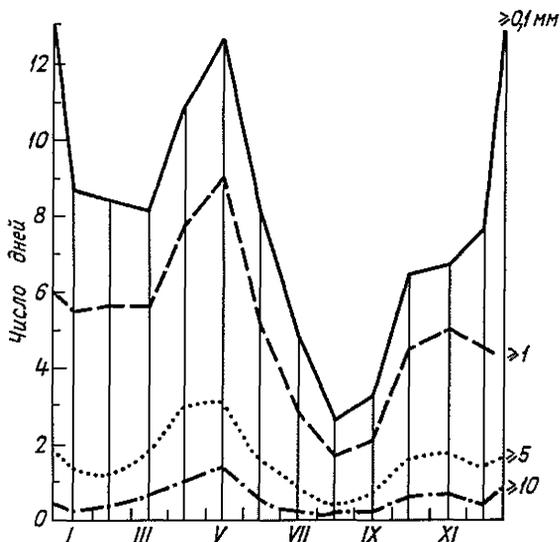


Рис. 30. Годовой ход среднего числа дней с различным количеством осадков.

Таблица 67
Продолжительность (ч) осадков

Продолжительность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	83	68	62	51	41	21	10	7	13	34	40	63	495
Максимальная	210	142	162	97	89	43	27	32	66	152	136	234	942
Год	1944	1949	1942	1962	1966	1950	1960	1946	1938	1946	1953	1946	1946

Таблица 68
Интенсивность осадков (мм/мин) для различных интервалов времени

Интенсивность	Интервал времени						
	5 мин	10 мин	20 мин	30 мин	1 ч	12 ч	24 ч
Средняя	0,23	0,13	0,12	0,10	0,07	0,04	0,01
Наибольшая	2,0	1,50	1,33	1,00	0,54	0,06	0,03
Дата	5 VI 1955	5 VI 1955	5 VI 1955	5 VI 1955	5 VI 1955	24 IV 1952	13 VI 1957

Таблица 69
Характеристики максимальной интенсивности i

Интервал времени, мин	\bar{i}	σ	Обеспеченность, %			
			2	5	10	20
5	0,88	0,40	2,3	1,75	1,45	1,15
10	0,62	0,29	1,58	1,28	1,08	0,86

Таблица 70

Характеристики осадков. Ереван, АМСГ

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
\bar{n}	8,8	8,5	8,2	10,9	12,8	8,0	4,9	2,7	3,3	6,6	6,8	7,7
\bar{r}	3,0	3,4	4,3	4,2	4,3	3,4	2,8	3,7	3,9	4,2	4,6	3,2
\bar{N}	8,5	7,4	7,4	5,0	3,2	2,7	2,1	3,0	4,0	5,0	6,3	7,9
\bar{i}	0,4	0,4	0,6	0,8	1,3	1,3	1,3	1,2	1,0	0,8	0,7	0,4

Примечание. Здесь \bar{n} — среднее число дней с осадками $\geq 0,1$ мм, \bar{r} — среднее количество осадков в день с осадками, \bar{N} — средняя продолжительность выпадения осадков в день с осадками, \bar{i} — средняя интенсивность осадков.

Значительные осадки обложного характера имеют продолжительность в преобладающем числе случаев до 12 ч, ливневые — до 4 ч, но отдельные дожди обложного типа могут длиться более суток, а ливневого — 12—14 ч (см. табл. 31—36 приложения). Обильные осадки (более 30 мм за сутки) в Ереване наблюдаются не ежегодно. За теплый период (с апреля по октябрь) было отмечено в среднем 0,2 дня с такими осадками, в 1972 и 1974 гг. — по 2 дня. Суточный максимум осадков от года к году значительно меняется, его абсолютное значение (51 мм) отмечалось 4 сентября 1974 г. (см. табл. 23 приложения).

На практике часто используются сведения о количестве выпавших осадков за 12 ч. Из них жидкие осадки более 8 мм и твердые 5 мм и более за 12 ч считаются значительными и могут осложнять работу транспорта. Существенно дополняет сведения о режиме осадков характеристика числа полусуток с особо опасными и значительными осадками. Эти данные приводятся в табл. 32—33 и 37—38 приложения. На их основании можно оценить степень смачивания дождевой водой жилых зданий, строительных сооружений и различных материалов, находящихся на открытом воздухе.

5.3. Снежный покров

Снежный покров оказывает существенное влияние на формирование климата в холодный период и имеет большое значение для хозяйственной деятельности в городе.

Зима в Ереване малоснежная. Устойчивый снежный покров наблюдается не каждый год, в 49 % зим он не формируется. Время появления первого снежного покрова в городе в среднем приходится на 16 декабря (табл. 71). Вероятность дат появления и схода снежного покрова приведена на рис. 31. В зависимости от условий погоды дата появления снежного покрова значительно отклоняется от средней многолетней. Так, зимой 1938/39 г. он появился лишь 27 февраля и лежал всего один день (табл. 72). Наиболее раннее появление снежного покрова отмечено в октябре 1948 г. Первый снег в редких случаях остается лежать всю зиму. Под влиянием оттепелей он обычно стает. Устойчивый покров образуется в среднем на

Таблица 71

Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова различной обеспеченности.
Ереван, АМСГ

Явление	Средняя дата	Самая поздняя	Обеспеченность в указанные и более поздние даты, %							Самая ранняя
			95	90	75	50	25	10	5	
Появление снежного покрова	16 XII	27 II 1939	3 II	22 I	3 I	16 XII	30 XI	14 XI	4 XI	13 X 1948
Образование устойчивого снежного покрова	29 XII	30 I 1967	24 I	19 I	11 I	30 XII	13 XII	2 XII	27 XI	25 XI 1953
Разрушение устойчивого снежного покрова	27 II	1 IV 1897	31 III	22 III	9 III	26 II	15 II	9 II	29 I	21 I 1959
Сход снежного покрова	13 III	15 IV 1941	9 IV	3 IV	24 III	13 III	1 III	20 II	14 II	6 II 1958

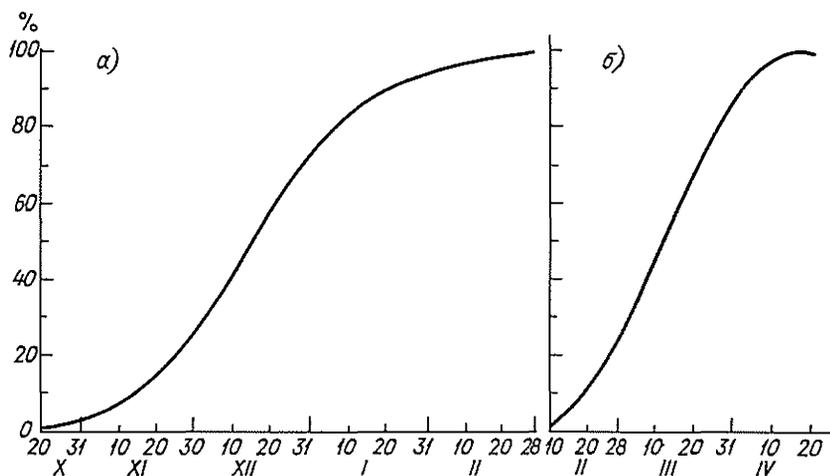


Рис. 31. Вероятность (%) дает появления (а) и схода (б) снежного покрова.

Таблица 72

Число дней со снежным покровом различной обеспеченности

Среднее	Минимальное	Обеспеченность, %						Максимальное	
		95	90	75	50	25	10		5
48	1 1938/39, 1965/66	10	14	29	49	75	97	110	126 1927/28

10—15 дней позже, к концу декабря. В 75 % зим устойчивый покров образуется во второй декаде января и позже. С переходом средней суточной температуры через 0°C (21 февраля) начинается его разрушение. Время разрушения устойчивого снежного покрова в отдельные годы заметно отклоняется от средней даты. Так, в 1897 г. устойчивый покров пролежал до 1 апреля.

В отдельные годы временные возвраты холодов весной сопровождаются снегопадами и образованием кратковременного снежного покрова, как это было в апреле 1941 и 1980 гг. Уже цвели сады, и выпавший снег нанес значительный ущерб будущему урожаю. Разрушение устойчивого покрова и сход его протекают в более сжатые сроки, чем образование, примерно в течение 10 дней. В отдельные годы этот период длится 30—35 дней. В городе снежный покров сходит не одновременно, на улицах он исчезает раньше, чем в скверах и парках.

Обычно снежный покров наблюдается в среднем около 50 дней и сходит в середине марта. Зимой 1927/28 г. снежный покров наблюдался 126 дней, а в теплую зиму 1965/66 г. снег лежал всего один день. Отмечались зимы, когда снежный покров вообще отсутствовал

(1976/77 г.). Вероятность числа дней со снежным покровом приведена на рис. 32.

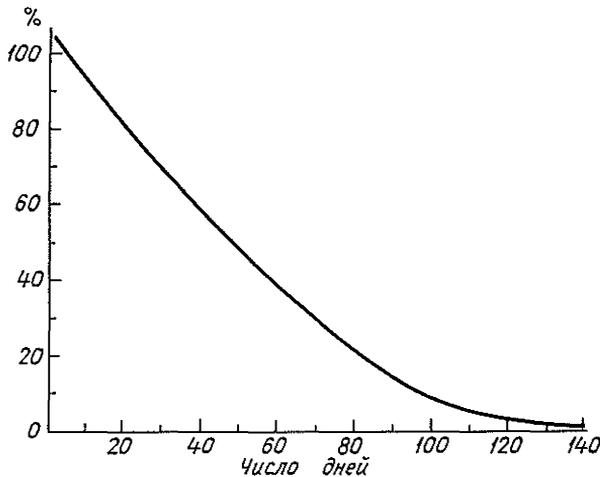


Рис. 32. Вероятность (%) числа дней со снежным покровом. Ереван, АМСГ.

Период от первого появления снежного покрова до образования устойчивого считается предзимьем. Очень длительным, около 100 дней, было предзимье 1949 г., когда появление снежного покрова произошло на 64 дня раньше обычного, а устойчивый снежный покров образовался на 27 дней позднее средней даты.

В начале зимы высота снежного покрова небольшая, в третьей декаде декабря она всего 3 см. С образованием устойчивого покрова высота его постепенно возрастает и в первой или второй декаде февраля достигает своего максимума — 10 см. В отдельные зимы высота снежного покрова превышает 50 см (табл. 73). Так, в первой

Таблица 73

Высота (см) снежного покрова по постоянной рейке по декадам

X		XI			XII			I		
2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
.	.	.	.	.	.	.	3	5	7	9
II		III			IV		Наибольшая за зиму			
1	2	3	1	2	3	1	2	средняя	максимальная	минимальная
10	10	7	4	.	.	.	.	14	58	1

декаде марта 1934 г. высота снежного покрова была 58 см, а во второй декаде — 53 см, тогда как обычно в это время в 50 % зим снежный покров уже разрушается. При средней высоте 14 см наи-

большую повторяемость (24 %) имеют зимы с высотой снежного покрова 6—10 см; высота 11—20 см наблюдается в 22 % зим, а высота 50 см и более — в 2 % случаев (табл. 74 и 75).

Таблица 74

Наибольшая высота (см) снежного покрова различной обеспеченности

Место установки рейки	Средняя из наибольших высот, см	Обеспеченность указанных высот и больших, %						
		95	90	70	50	25	10	5
Открытое	14	1	2	5	12	20	31	41

Таблица 75

Повторяемость (%) зим с различной наибольшей декадной высотой снежного покрова.
Место установки — открытое

Высота снежного покрова, см	0	1—5	6—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60
Повторяемость, %	7	22	24	22	15	4	4	2

Зимой, когда преобладает штилевая погода, метели наблюдаются не каждый сезон. Наибольшее число дней с метелью (4 дня) отмечено зимой 1946/47 г. (25 %). Метели отмечаются, как правило, при северо-восточном и юго-западном направлении ветра, скорость которого может достигать 17 м/с:

Скорость ветра при метелях, м/с	<6	6—9	10—13	14—17
Повторяемость, %	25	25	25	25

Данные о снежном покрове и атмосферных осадках приведены в табл. 39—42 приложения.

6. РЕЖИМ ОБЛАЧНОСТИ И АТМОСФЕРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

6.1. Облачность

Облачность ограничивает приток солнечной радиации в дневные часы и уменьшает выхолаживание земной поверхности в ночное время. На метеорологических станциях наблюдения за количеством и формой облаков производятся визуально и лишь в последние годы введены инструментальные наблюдения. Степень покрытия неба облаками, или количество облаков определяется по 10-балльной шкале: 0—2 балла — ясно, 3—7 баллов — полуясно, 8—10 — пасмурно.

К общей облачности отнесены все виды облаков, к нижней — облачность с высотой нижней границы менее 200 м и облака вертикального развития (кучевые и кучево-дождевые). Все облака в зависимости от высоты их нижней границы делятся на три яруса. К облакам верхнего яруса относятся перистые, перисто-кучевые и перисто-слоистые, расположены они на высоте 6—10 км. К облакам среднего яруса относятся высоко-кучевые и высоко-слоистые, которые находятся на высоте 2—6 км. Нижний ярус — слоисто-кучевые и слоистые облака, а также облака вертикального развития (кучево-дождевые и кучевые). Эти облака располагаются на высоте 0,1—1,5 км от поверхности земли. Количество и характер облачности в течение года изменяется в соответствии с сезонным ходом циркуляционных процессов.

Наибольшее количество облачности отмечается в холодное полугодие (в среднем 6,2 балла по общей и 3,8 баллов по нижней облачности). В теплое полугодие количество облачности наименьшее (соответственно 3,8 и 2,1 балла). Зимой количество облаков больше утром и днем, а летом отмечаются два максимума: основной — в вечерние часы, обусловленный развитием конвективной облачности, и менее выраженный — в утренние часы (см. табл. 45—46 приложения).

В Ереване в течение года преобладает ясная погода. По нижней облачности повторяемость ясного неба наибольшая, летом она достигает 80 % и более (см. табл. 43 приложения). Как по общей, так и по нижней облачности повторяемость полуясного состояния неба в течение года невелика (10—30 %). Пасмурное состояние неба имеет наименьшую повторяемость (4—15 %) летом, а максимум (58 %) приходится на зимний период.

Представление об устойчивости ясной и пасмурной погоды в относительных величинах (%) по общей или нижней облачности можно получить из соотношений

$$\frac{P_{\text{я}}}{P_{0-2}} = K_{\text{я}}, \quad \frac{P_{\text{п}}}{P_{8-10}} = K_{\text{п}}$$

где $K_{\text{я}}$ и $K_{\text{п}}$ — коэффициенты устойчивости ясной и пасмурной погоды, %; P_{0-2} и P_{8-10} — повторяемость ясного и пасмурного неба, %; $P_{\text{я}}$ и $P_{\text{п}}$ — число ясных и пасмурных дней, %.

вая погода в Ереване наблюдается в августе и сентябре, а пасмурная — в декабре и январе:

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
K_n	68	74	73	71	64	74	88	90	92	83	81	76
K_n	62	56	39	30	13	8	0	8	20	38	38	61

Наибольшее число пасмурных дней по общей облачности отмечается зимой (в январе в среднем 15 дней). Максимум числа ясных дней приходится на август— сентябрь (16—17 дней). В целом за год по общей облачности насчитывается 96—102 ясных и 82—94 пасмурных дня (см. табл. 47 приложения). Из года в год число ясных и пасмурных дней значительно отклоняется от средних. По общей облачности в среднем за год наблюдается 88 ясных и 92 пасмурных дня. Летом преобладает ясное состояние неба с некоторым уменьшением его повторяемости в вечерние часы.

Суточная амплитуда повторяемости ясного и пасмурного неба приведена в табл. 76. Наибольшая суточная амплитуда повторяемости пасмурного состояния неба составляет по общей облачности 26 % (июнь) и по нижней 17 % (январь).

Таблица 76

Суточная амплитуда повторяемости ясного и пасмурного неба

Состояние неба	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
По общей облачности												
Ясное	13	13	19	20	28	33	23	18	18	15	13	11
Пасмурное	14	11	12	19	24	26	16	11	8	6	9	10
По нижней облачности												
Ясное	19	16	21	26	32	36	19	19	15	7	14	12
Пасмурное	17	12	3	6	9	11	6	6	5	3	8	8

Зимой утром и днем наблюдается наименьшая повторяемость ясного неба по общей облачности (16—27 %) и наибольшая повторяемость пасмурного неба (60 % и более) (см. табл. 44 приложения). Летом пасмурное состояние неба обычно наблюдается в вечерние часы.

Форма облачности меняется в зависимости от времени года и циркуляции процессов. В течение года в Ереване преобладают высоко-кучевые, слоисто-кучевые, высоко-слоистые и слоистые облака (табл. 77). Весной в связи с частым прохождением фронтов значительную долю составляют перистые облака, а в мае—июне с развитием конвекции возникают кучевые и кучево-дождевые облака (табл. 78). Летом резко уменьшается повторяемость фронтальной облачности (перистых, высоко-слоистых, слоисто-дождевых и слоистых облаков). Значительную повторяемость (27—30 %) составляют кучевые и высоко-кучевые облака. Осенью вновь увеличивается повторяемость перистых и высоко-слоистых облаков, однако преобладают высоко-кучевые и слоисто-кучевые облака.

Таблица 77
Повторяемость (%) основных форм облачности

Месяц	Облака										
	перистые	перисто-кучевые	перисто-слоистые	высоко-кучевые	высоко-слоистые	кучевые	кучево-дождевые	слоистые	слоисто-кучевые	сложно-дождевые	разорванно-дождевые
I	16	4	8	42	26	2	1	15	27	10	1
II	20	4	9	44	26	5	3	14	32	10	1
III	21	3	10	41	20	11	6	4	36	7	2
IV	28	3	11	45	22	18	14	2	42	6	2
V	30	2	8	50	20	26	26	1	43	2	1
VI	16	2	3	40	10	32	23	1	29	1	
VII	4	2	1	43	4	30	14		26		
VIII	4	1	1	36	3	26	11		25		
IX	7	1	1	30	4	21	10		25	1	1
X	18	2	6	37	11	15	9	2	32	4	2
XI	21	2	6	44	16	9	2	5	38	6	2
XII	18	1	7	40	18	3		15	28	8	1
Год	17	2	6	41	15	16	10	5	32	5	1

Таблица 78
Повторяемость (%) основных форм облачности по сезонам

Облака	Зима	Весна	Лето	Осень
Кучевые	3	18	29	15
Кучево-дождевые	2	15	16	7
Слоисто-кучевые	29	40	27	32
Слоистые	15	2	—	2

Зимой в связи с малым влагосодержанием воздуха и наличием приземных инверсий, кроме преобладающих в годовом разрезе форм, появляются слоистые облака, а также облака фронтального происхождения — перистые формы (табл. 79).

Таблица 79
Повторяемость (%) основных форм облаков в различные сроки наблюдений по сезонам

Облака	Срок наблюдений, ч							
	1	7	13	19	1	7	13	19
	Зима				Весна			
Кучевые	0,3	1	11	1	2	6	25	3
Кучево-дождевые	0,3	1	2	1	7	6	22	26
Слоисто-кучевые	21	37	31	3	35	44	29	53
Слоистые	15	15	14	15	3	3	3	1
Перистые	10	19	29	14	10	31	37	25
	Лето				Осень			
Кучевые	3	8	78	27	2	3	51	4
Кучево-дождевые	9	6	17	31	4	4	9	12
Слоисто-кучевые	24	23	10	49	23	36	26	41
Слоистые	0,3	1	0,3	1	2	3	2	2
Перистые	3	5	11	12	7	17	26	11

В течение года, особенно в летний период, наиболее выраженный суточный ход имеет кучевая облачность, максимум повторяемости приходится на дневные часы. Летом к вечеру увеличивается высококучевая облачность (50 %) (см. табл. 48 приложения).

Повторяемость низких облаков (до 200 м) во все месяцы велика. Летом низкая облачность почти не встречается. Зимой наибольшая повторяемость низких облаков отмечается в январе. Суточный ход низкой облачности имеет определенную закономерность. В холодный период (ноябрь—февраль) наибольшая повторяемость низких облаков отмечается утром (около 8 ч). Это объясняется влиянием юго-западной периферии казахстанского антициклона, когда в Араратской долине происходит застой холодного воздуха, способствующего образованию в утренние часы подынверсионной облачности, усиленной радиационными процессами. В теплый период низкая облачность почти не наблюдается, она проявляется лишь в отдельные годы.

В табл. 80 представлены данные о средней непрерывной продолжительности периодов с различной высотой облачности. Летом облачность с высотой нижней границы менее 300 м и почти не наблюдается. Причина отсутствия низкой облачности летом объясняется физико-географическими особенностями местности, а также преобладанием циркуляционных процессов, обуславливающих малооблачную погоду.

Таблица 80
Число периодов n с различной высотой облачности и их средняя непрерывная продолжительность \bar{t} (ч)

Месяц	≤50 м		≤100 м		≤200 м		≤300 м	
	n	\bar{t}	n	\bar{t}	n	\bar{t}	n	\bar{t}
I	10	4,6	10	4,5	13	4,9	14	7,1
II	4	2,5	4	2,5	6	2,0	6	2,3
III	0,5	3,0	0,5	3,0	0,5	3,0	0,5	3,0
IV							0,5	3,0
V			1	1,0	1	1,0	2	1,0
VI								
VII			0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
VIII	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1	1,0
IX	1	1,0	1	1,0	1	1,0	1	1,0
X			0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0
XI	0,5	2,0	0,5	2,0	1	2,0	1	2,0
XII	11	5,7	12	5,5	13	5,4	13	7,0

Максимальная непрерывная продолжительность (96 ч) для облаков ниже 300 м отмечается в декабре. Низкая облачность, как правило, наблюдается при отсутствии ветра, но в отдельные месяцы скорость увеличивается до 5 м/с, чаще юго-западного направления. В январе наибольшая повторяемость облаков ниже 300 м отмечается при температуре $-12 \dots -13$ °С, а в декабре — при температуре $-4 \dots -5$ °С.

6.2. Туманы и видимость

Скопление в воздухе очень мелких, не различимых глазом капелек воды в таком количестве, при котором в воздухе ощущается сырость, а горизонтальная видимость становится меньше 1 км, называется туманом. Явление, когда видимость колеблется от 1 до 10 км, называется дымкой.

Наиболее благоприятные условия для образования туманов в Ереване создаются в холодное полугодие, когда наблюдается большая насыщенность воздуха паром и последующее его выхолаживание. Причиной охлаждения воздуха могут быть адвективные и радиационные факторы. При вторжении теплого влажного воздуха с Атлантического океана или Средиземного моря на охлажденную подстилающую поверхность создаются условия для образования адвективных туманов. Они могут возникать в любое время суток. В местных воздушных массах в результате охлаждения воздуха при ясной погоде в ночные и утренние часы образуются радиационные туманы. В городских условиях в результате работы многочисленных промышленных предприятий и транспорта создается дополнительное количество ядер конденсации.

В табл. 81 представлены данные о числе дней с туманом. В южных районах города (Ереван, АМСГ) туманов значительно больше, чем в северных возвышенных (Ереван, ГМО). Это объясняется наличием здесь приземной инверсии, задерживающей примеси в нижнем слое, а также большой повторяемостью штилевой погоды в зимний период. Мощность приземных инверсий достигает 200—500 м, поэтому на ст. Ереван, ГМО, расположенной на 200 м выше ст. Ереван, АМСГ, число дней с туманом меньше. В пригороде (Ереван, агро) число дней с туманом в 3—4 раза меньше, чем в городе.

На холодный период (ноябрь—март) приходится 94 % всех туманов. В июле и августе туманов в городе практически не наблюдается, а в июне в 16 % лет отмечается один или два дня с туманом. Больше всего туманов в декабре и январе (6—7 дней за месяц). Значительную повторяемость (25—32 %) имеет в эти месяцы градация от 11 до 15 дней (см. табл. 49 приложения).

Среднее квадратическое отклонение σ зимой составляет 4,9—6,3 дня. Отклонение в пределах $\pm\sigma$ составляет 97 %, коэффициент вариации C_v колеблется от 0,27 до 0,33. Вероятность числа дней с туманом представлена на рис. 33. Число дней с туманом различной

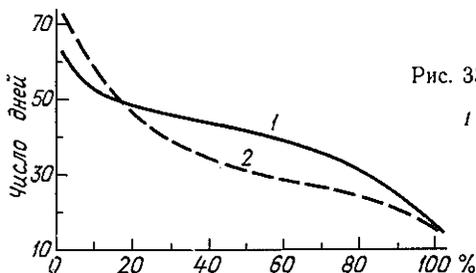


Рис. 33. Вероятность (%) числа дней с туманом за год.
1 — Ереван, АМСГ; 2 — Ереван, ГМО.

Таблица 81
Число дней с туманом

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
Среднее	11,4	7,7	2,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,9	3,6	9,7	36,2
Наибольшее	27	22	14	2	1	1			2	5	12	22	57
Год	1159	1974	1942	1939	1939	1946			1940	1946	1945	1961	1942
Ереван, ГМО													
Среднее	7,2	5,8	3,3	0,6	0,1	0,05	0,0	0,0	0,1	0,8	2,1	6,1	26,2
Наибольшее	19	16	11	3	1	1			1	4	7	17	49
Год	1965	1977	1964	1980	1967	1978			1979	1979	1979	1968	1977
Ереван, агро													
Среднее	3,1	2,8	1,1	0,0	0,04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	2,0	9,8
Наибольшее	14	9	5		1					1	5	7	26
Год	1959	1972	1972		1955					1970	1959	1958	1959

обеспеченности рассчитывается по номограммам рис. 34.

Наибольшая продолжительность туманов за год (420 ч) была отмечена в 1959 г. (см. табл. 56 приложения). Максимальную повторяемость (64 %) имеют туманы продолжительностью не более 3 ч. Средняя непрерывная продолжительность тумана в декабре и январе составляет 3—4 ч (см. табл. 57 приложения). Наблюдались туманы продолжительностью около 3 сут (см. табл. 58 приложения).

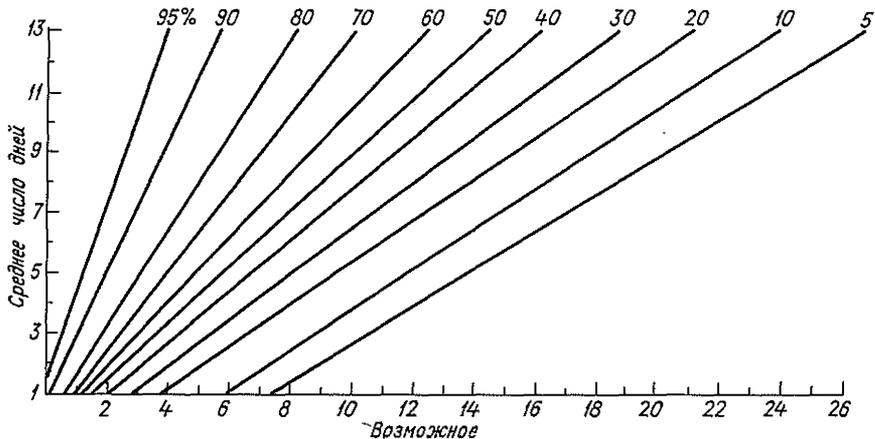


Рис. 34. Номограмма для расчета числа дней с туманом различной обеспеченности.

Суточный ход туманов хорошо прослеживается в зимний период, когда отмечается увеличение их продолжительности в утренние часы (табл. 82).

Таблица 82

Продолжительность туманов (ч) в различное время суток. Ереван, АМСГ

Интервал времени, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
18—24	15,0	5,0	0,9							0,3	1,2	7,0	29,4
24—6	21,7	8,2	2,4	0,4	0,02	0,2			0,04	0,9	3,5	9,8	47,2
6—12	41,3	20,6	5,5	0,3	0,2	0,4			0,04	2,2	8,4	26,5	105,5
12—18	14,8	5,6	1,1			0,02				0,3	1,3	8,0	31,1

Чаще всего (в 92 % случаев) туманы образуются в безветренную погоду и очень редко при небольшой скорости ветра (до 4 м/с) в основном при юго-западном направлении (рис. 35).

Интенсивность тумана характеризуется горизонтальной видимостью. В холодный период видимость значительно ухудшается и в преобладающем числе случаев составляет менее 1 км, а с ноября по январь — менее 500 м (табл. 83 и 84). Январь характеризуется малой видимостью, до 32,5 % случаев менее 1 км. Продолжительность видимости менее 500 м в декабре и январе составляет 3—4 ч,

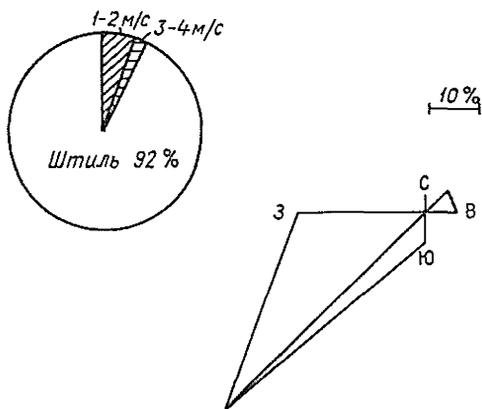


Рис. 35. Повторяемость туманов при различной скорости и направлении ветра.

Таблица 83

Повторяемость (%) различных градаций видимости. Ереван (1936—1965 гг.)

Месяц	Видимость, км			Всего
	0—1	1—10	10—50	
I	32,5	22,3	3,6	8,1
II	19,4	16,8	4,6	7,4
III	7,5	10,1	7,9	8,3
IV	1,0	4,1	9,7	8,3
V	0,7	2,6	10,8	8,9
VI	0,3	1,7	10,9	8,8
VII	0,2	1,7	11,6	9,3
VIII	0,4	2,2	11,1	9,0
IX	0,8	2,3	9,9	8,2
X	2,9	4,5	9,0	8,0
XI	10,7	11,5	6,6	7,7
XII	23,6	20,2	4,3	8,0

Таблица 84

Повторяемость (%) горизонтальной видимости менее 1 км при различной скорости ветра. Ереван (1936—1965 гг.)

Скорость ветра, м/с	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Штиль	86,7	81,5	7,3	63,6	75,0	66,7	50,0	25	88,9	87,5	88,8	90,3
1—2	10,5	15,2	24,4	27,3	12,5			50		12,5	9,5	8,2
3—5	2,8	2,4	3,7		12,5			25			1,7	1,5
6—11		0,9	1,2						11,1			
≥ 12			1,2	9,1		33,3	50,0					

в феврале и марте — 1,5—2 ч (см. табл. 59 приложения). Ухудшает видимость и дымка, средняя продолжительность которой в январе составляет около 32 ч:

Месяц	XI	XII	I	II	III
Продолжительность, ч	11,6	30,2	31,7	22,8	9,0

В отдельные годы продолжительность дымки может значительно отличаться от средней.

6.3. Грозы и град

Грозы вызываются электрическими разрядами между облаками и землей и сопровождаются ливневыми осадками, шквалистым ветром, а иногда градом.

Возникновение и развитие гроз обусловлено как общими циркуляционными, так и внутримассовыми процессами. Грозы чаще всего наблюдаются в теплое время года в основном при прохождении фронтов и реже в местных воздушных массах. Максимум гроз наблюдается в мае и июне (табл. 85) в связи с усилением конвективных токов. Во второй половине лета вследствие значительного удаления воздуха от состояния насыщения и уменьшения числа вторжений холодных масс воздуха уровень конденсации повышается настолько, что не происходит даже облакообразования. Зимние грозы — редкое явление. За исследуемый период (1936—1975 гг.) наблюдалось 10 зимних гроз, из них 9 в феврале и одна в декабре (1970 г.). Бывают годы, когда число дней с грозой за один месяц составляет почти половину годовой нормы. Так, в мае 1975 г. число дней с грозой составило 21, а в целом за год — 51. Наибольшее число дней с грозой за год (55—58 дней) приходится на 1963 г., а наименьшее (20) — на 1941 г. В пригороде (Ереван, агро) гроз больше, в среднем за год 42 дня, максимальное — 66 дней (1963 г.).

Повторяемость различного числа дней с грозой приведена в табл. 50 приложения. Как видно из данных, в мае чаще отмечается градация от 9 до 15 дней с грозой. Вероятность числа дней с грозой представлена на рис. 36, а их обеспеченность можно рассчитать по номограмме рис. 37.

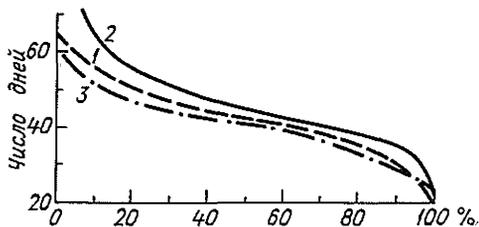


Рис. 36. Вероятность числа дней с грозой за год.
1 — Ереван, АМСГ; 2 — Ереван, агро; 3 — Ереван, ГМО.

Таблица 85
Число дней с грозой

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
Среднее	0,0	0,2	0,6	3,8	10,6	9,2	4,9	4,0	2,8	1,8	0,4	0,03	38,3
Наибольшее		2	3	11	21	18	14	13	9	7	3	1	58
Год		1938	1973	1963	1975	1964	1936	1939	1957	1950	1936	1970	1963
Ереван, ГМО													
Среднее	0,0	0,2	1,0	3,2	9,5	8,8	4,5	3,3	3,0	1,5	0,2	0,0	35,2
Наибольшее		1	4	7	14	15	13	8	9	4	1	0	55
Год		1970	1962	1966	1976	1964	1965	1968	1967	1972	1977		1963
Ереван, агро													
Среднее	0,0	0,3	0,8	4,3	11,0	10,5	5,5	4,0	3,5	2,2	0,3	0,03	42,4
Наибольшее		3	5	12	19	19	14	11	10	8	2	1	66
Год		1953	1955	1955	1954	1953	1965	1951	1963	1950	1953	1970	1963

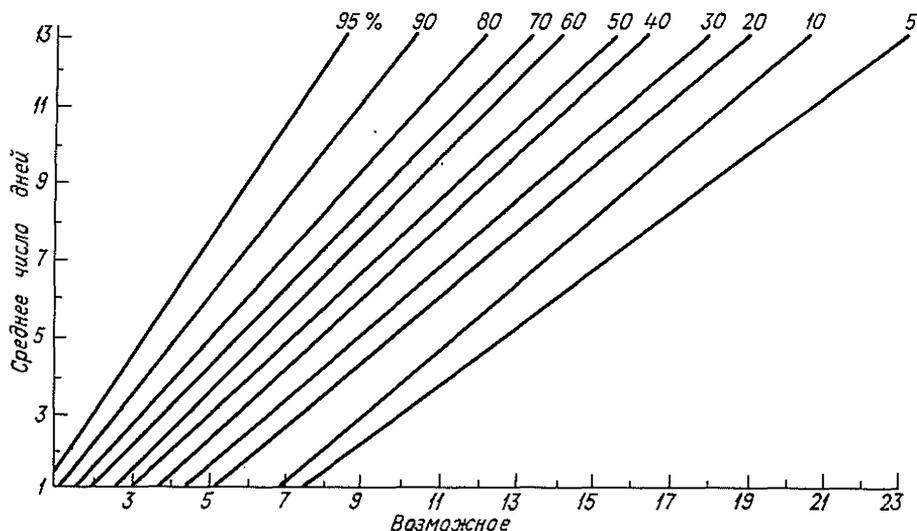


Рис. 37. Номограмма для расчета числа дней с грозой различной обеспеченности.

Грозы могут возникать в любое время суток. Так, в мае грозы чаще наблюдаются с 12 до 24 ч, а в остальные месяцы теплого периода — с 18 до 24 ч (табл. 86).

Таблица 86

Продолжительность гроз (ч) в различное время суток. Ереван, АМСГ

Интервал времени, ч	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Год
18—24	0,01	0,1	1,3	5,2	8,6	4,6	3,5	2,0	1,0	0,4	26,7
24—6			0,02	1,0	1,1	0,8	1,0	0,2	0,1	0,01	4,2
6—12			0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,01	0,02		1,1
12—18	0,2	0,1	1,5	5,1	4,1	1,8	0,6	0,4	0,7	0,02	14,5

Общая средняя годовая продолжительность гроз составляет 46,5 ч, а наибольшая (102 ч) отмечена в 1962 г. (см. табл. 56 приложения). Продолжительность гроз наибольшая в мае и июне в среднем составляет соответственно 11,5 и 13,9 ч, а средняя непрерывная продолжительность — 1,7 и 2,0 ч. Грозы продолжительностью до 3 ч имеют наибольшую повторяемость. Продолжительные грозы (более 6 ч) наблюдаются редко. Самая продолжительная гроза в Ереване отмечена в мае 1969 г., длилась более 9 ч (см. табл. 57—58 приложения).

Грозы часто сопровождаются градом. Примерно на 13 случаев гроз приходится один случай града. Он выпадает из кучево-дождевых облаков преимущественно в теплый период и на местности распределяется пятнами. Выпадение града связано с прохождением холодных фронтов и неустойчивостью воздушных масс.

Таблица 87
Число дней с градом

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
Среднее		0,04	0,2	0,7	0,7	0,4	0,1	0,05	0,07	0,07	0,02		2,4
Наибольшее		1	2	3	4	2	2	1	3	2	1		7
Год		1955	1895	1914	1913	1963	1929	1931	1895	1899	1909		1929
Ереван, ГМО													
Среднее	0,04	0,1	0,3	0,7	1,0	0,5	0,1	0,04	0,09			0,04	2,9
Наибольшее	1	1	2	3	3	3	1	1	1			1	7
Год	1956	1970	1973	1963	1955	1966	1977	1955	1976			1970	1955
Ереван, агро													
Среднее			0,1	0,4	0,5	0,4	0,03	0,0	0,03	0,03			1,5
Наибольшее			1	2	2	2	1		1	1			5
Год			1975	1964	1974	1967	1944		1939	1939			1939

За год в Ереване отмечается в среднем 2,4 дня с градом, однако в 10 % лет это явление вообще не наблюдается. Так, в 1937 г. отмечался 51 день с грозой и ни одного дня с градом, а в 1929 г. число дней с градом было наибольшее за весь рассматриваемый ряд (7 дней).

Повторяемость различного числа дней с градом по месяцам представлена в табл. 53 приложения.

Апрель и май являются самыми градовыми (табл. 87) и все же около 50 % лет в эти месяцы град не выпадает. По 3—4 дня с градом за месяц — явление редкое.

Суммарная продолжительность града в среднем за год составляет 16 мин, а максимальная — 72 мин (1963 г.). Один случай градобития длится в среднем 7 мин. Самый продолжительный град (30 мин) наблюдался 5 июня 1963 г.

6.4 Суховеи

Под суховеем принято понимать сухой и знойный ветер, при этом относительная влажность воздуха низкая (30 % и менее), температура воздуха 25 °С и выше, а скорость превышает 4 м/с. Они образуются при адвекции с юга перегретого континентального воздуха. Суховеи наблюдаются летом (июнь—август) в среднем 7,5 дней за сезон (табл. 88). В переходные сезоны они возникают редко, в среднем один день в месяце. Наиболее суховеиным был 1970 г., когда было отмечено 36 дней с этим явлением. Суховеи наблюдаются ежегодно. Повторяемость суховеев представлена в табл. 89.

Таблица 88

Число дней с суховеем. Ереван, АМСГ

Число дней	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Среднее	0,1	1,1	2,5	2,4	2,4	0,9	0,1	9,5
Наибольшее	2	10	8	7	8	4	1	36
Год	1959	1970	1970	1970	1971	1970	1954	1970

Таблица 89

Повторяемость (%) числа дней с суховеем. Ереван, АМСГ

Число дней	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	89	55	6	25	30	55	92
1	8	17	28	17	17	17	8
2	3	17	22	8	11	19	
3		5	28	19	17	3	
4		3	5	11	6	6	
5—6			3	17	8		
7—8			8	3	11		
9—10		3					

6.5 Изморозь и мокрый снег

Образование изморози связано с радиационным выхолаживанием нижних слоев воздуха в однородных антициклонических образованиях, когда в приземном слое сохраняется отрицательная температура, а на высоте отмечается интенсивная температурная инверсия. За сезон в среднем бывает 5 случаев с отложением изморози, но зимой 1973/74 г. было отмечено 27 дней с изморозью. Чаще всего это явление наблюдается в январе (табл. 90).

Таблица 90
Число дней с изморозью

Число дней	XII	I	II	III	Год
Ереван, АМСГ					
Среднее	0,9	2,6	1,5	0,2	5,2
Наибольшее	9	14	12	4	27
Год	1973	1957	1974	1972	1973—1974
Ереван, ГМО					
Среднее	0,8	1,4	0,4		2,6
Наибольшее	5	7	5		11
Год	1961	1971	1972		1958—1959
Ереван, агро					
Среднее	1,2	1,6	0,5	0,04	3,34
Наибольшее	6	13	5	1	18
Год	1958	1959	1957	1972	1958—1959

Повторяемость различного числа дней с изморозью дана в табл. 52 приложения.

Выпадение мокрого снега очень редко вызывает обледенение проводов. Для формирования отложения необходимы соответствующие метеорологические условия (небольшая скорость ветра, последующее понижение температуры и др.). В Ереване за период 1955—1980 гг. наблюдался всего один случай отложения мокрого снега. Это было 25 февраля 1974 г., общее обледенение продолжалось 20 ч при штилевой погоде. В начале обледенения была положительная температура, а в период нарастания отложения температура понизилась до -2°C ; масса отложения — 24 г при максимальном диаметре 19 мм.

7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ

В климатологии существует деление года на четыре основных сезона. Переход от сезона к сезону происходит постепенно. Все сезоны взаимосвязаны — начало каждого сезона определяется характером погодных условий предшествующего. В качестве критериев для выделения сезонов приняты термические показатели: даты наступления и прекращения заморозков, появления и схода снежного покрова и т. д.

7.1. Зима

Дата перехода температуры через 0°C в сторону понижения принята за начало зимы. В пределах города этот переход происходит в течение первой декады декабря. Продолжительность зимы в среднем составляет 75—85 дней.

В экстремально теплые годы, каким был 1966 г., вообще не наблюдалось устойчивого перехода через 0°C , и наоборот, холодная зима 1932/33 г. была продолжительной — 136 дней.

Зима в Ереване умеренно холодная, в среднем 18 дней за месяц наблюдаются оттепели. Умеренно морозная погода длится всего 12 дней. Очень редко (8 % случаев) отмечаются значительные морозы.

Температура воздуха и почвы. Зимой средняя месячная температура воздуха в Ереване составляет $-2 \dots -2,5^{\circ}\text{C}$. Январь — самый холодный месяц. Однако за весь ряд наблюдений в 42 % случаев оказались наиболее холодными февраль или декабрь.

В зависимости от особенностей циркуляции средняя месячная температура воздуха в отдельные годы значительно отклоняется от средней многолетней. Так, в 1966 г. средняя январская температура превысила норму на $8,6^{\circ}\text{C}$, а в 1964 г. была ниже нормы на $9,8^{\circ}\text{C}$ (табл. 91).

Таблица 91

Средняя месячная температура воздуха и отклонения от нее

Характеристика	XII	I	II
Средняя месячная температура	-0,9	-4,0	-1,3
Наибольшее отклонение			
положительное	4,5 (1962)	8,6 (1966)	7,0 (1955)
отрицательное	10,0 (1953)	9,8 (1964)	9,1 (1972)

Наибольшую повторяемость имеют отклонения выше $\pm 2^{\circ}\text{C}$: в январе и феврале по 60—65 %, а в декабре — 42 %.

Зимой в Ереване хорошо выражена термическая инверсия. В декабре в течение суток в возвышенной части города теплее, чем в пониженной южной, причем в ночные часы разность температур достигает $1,5-2^{\circ}\text{C}$. В январе инверсия исчезает лишь в 15—16 ч,

а в феврале она разрушается до 10 ч утра. Суточная амплитуда зимой составляет в среднем около 6 °С, но в отдельные дни может составлять 16 °С (декабрь 1967 г.) или менее 1 °С (январь 1971 г.). Наибольшую повторяемость (40 %) имеет амплитуда от 5 до 7,5 °С.

Диапазон изменчивости средней суточной температуры довольно значительный, но наибольшее число дней приходится на градацию температур $-5...+5$ °С. Дни с температурой ниже -20 °С или выше 10 °С отмечаются очень редко. За период 1935—1976 гг. в Ереване зимой наблюдалось в среднем 17 дней с температурой -10 °С и ниже.

Средняя максимальная температура воздуха характеризует дневную, наиболее теплую часть суток. Даже зимой средний максимум за рассматриваемый период в Ереване положительный, в январе 0,1...0,7 °С. В холодные зимы 1957 и 1964 гг. он был наиболее низким (-8 °С). Абсолютная максимальная температура января (19,4 °С) отмечена в 1979 г.

Средняя минимальная температура характеризует наиболее холодную часть суток. Самая низкая температура обычно наблюдается в предутренние часы. Средний минимум января составляет $-7,9$ °С, наблюденный абсолютный минимум $-27,3$ °С (31 января 1933 г.).

Оттепель для зимы — характерное явление. В среднем за сезон наблюдается 54 дня с оттепелью (см. табл. 17 приложения). Зимой 1950/51 г. отмечалось 62 дня с оттепелью, а зимой 1944/45 г. — 36 дней подряд.

В табл. 92 приведены сведения о температурном и ветровом режиме в наиболее теплую (1962/63 г.) и наиболее холодную (1956/57 г.) зимы. В теплую зиму отсутствовал снежный покров, часто отмечались оттепели. В холодную зиму снежный покров лежал все три месяца, оттепели наблюдались редко и малой продолжительности. Весь январь средняя суточная температура держалась около $-10...-15$ °С, а минимум достигал $-26,1$ °С.

Период устойчивых морозов начинается в конце декабря и кончается в середине февраля. Но периоды, когда по минимальному термометру в течение 30 дней температура не поднимается выше 0 °С, в Ереване наблюдаются редко.

Практическое значение имеет расчетная температура самой холодной пятидневки. Она используется при проектировании и для теплотехнических расчетов ограждающих конструкций (табл. 93).

Среднее значение этой температуры составляет: для южной части города -19 °С, для северной -16 °С. Отопительный период, когда средняя суточная температура воздуха составляет 8 °С и ниже, колеблется в значительных пределах: в южных районах 139 дней, в северных 163 дня. Устойчивый переход температуры через 8 °С осенью в городе происходит в течение 10 дней в первой декаде ноября, а весной — от 26 марта (в южной части города) до 9 апреля (в северной части). Самый ранний переход температуры осенью отмечен в октябре 1977 г., а самая поздняя дата перехода весной — 23 апреля 1974 г. Вероятность дат начала, конца и продолжи-

Таблица 92

Температурный и ветровой режим в наиболее теплую (1962/63 г.) и наиболее холодную (1956/57 г.) зимы. Ереван, АМСГ

Характеристика	Теплая зима				Холодная зима			
	XII	I	II	XII—II	XII	I	II	XII—II
Средняя месячная температура воздуха, °С	4,3	4,4	4,6	4,4	-6,2	-12,0	-5,4	-6,0
Отклонение температуры от нормы, °С	5,2	8,4	5,9	6,5	-1,7	-8,6	-4,6	-5,0
Абсолютный максимум температуры, °С	15,7	14,8	15,4	15,7	10,3	-1,7	5,6	10,3
Абсолютный минимум температуры, °С	-3,7	-4,3	-7,1	-7,1	-17,5	-26,1	-20,8	-26,1
Сумма отрицательных температур нарастающим итогом на последний день месяца, °С	0,5	0,6	2,5		206,4	576,9	730,9	
Средняя месячная скорость ветра, м/с	0,8	1,1	0,8	0,9	0,6	0,3	0,4	0,4
Отклонение скорости ветра от нормы, м/с	0,2	0,3	-0,5	-0,2	-0,2	-0,5	-0,9	-0,4
Максимальная скорость ветра, м/с	9	16	8	16	16	3	5	16

Таблица 93

Температура самой холодной пятидневки t_n , зимняя вентиляционная температура t_v , средняя температура отопительного периода $t_{от}$ и его продолжительность τ

Станция	t_n °С	t_v °С	$t_{от}$ °С	τ дни
Ереван, ГМО	-16	-7,2	0,2	144
Ереван, агро	-20	-5,0	-0,1	143
Ереван, совхоз	-17	-4,7	0,2	142
Ереван, АМСГ	-19	-4,0	0,5	139

тельности отопительного периода представлена в табл. 94 и на рис. 38.

Средняя температура отопительного периода составляет 0,2... 0,5 °С, а наиболее холодной части этого периода —4... —5 °С (расчетная зимняя вентиляционная температура).

Средняя месячная температура поверхности почвы зимой мало отличается от температуры воздуха. Ее колебания из года в год значительные, в январе —4... —12 °С. Абсолютный максимум температуры поверхности почвы во все зимние месяцы положительный.

Средняя глубина проникновения температуры 0 °С в декабре составляет 26 см, в январе и феврале —30 см, а наибольшая глубина за зиму (56 см) наблюдалась в 1971 г.

Таблица 94

Даты начала и конца отопительного сезона и его продолжительность различной вероятности

Характеристика	Средняя дата	Вероятность, %						
		5	10	25	50	75	90	95
Ереван, АМСГ								
Дата начала	8 XI	28 X	30 X	3 XI	8 XI	13 XI	17 XI	19 XI
Дата конца	26 III	8 III	11 III	19 III	26 III	30 III	4 IV	7 IV
Продолжительность, дни	139	117	122	132	139	145	151	156
Ереван, ГМО								
Дата начала	29 X	15 X	18 X	25 X	29 X	2 XI	6 XI	9 XI
Дата конца	9 IV	30 III	1 IV	3 IV	9 IV	13 IV	17 IV	19 IV
Продолжительность, дни	163	146	150	157	163	168	175	177

Средняя глубина промерзания почвы 27 см, а наибольшая 54 см, однако устойчивое промерзание наблюдается лишь в 38 % зим. Обычно первые морозы на почве отмечаются в третьей декаде декабря.

Влажность воздуха. Относительная влажность зимой высокая, наибольшие ее значения отмечаются в декабре (78 %), а в южных районах и в январе. В суточном ходе максимальная влажность наблюдается в 6 ч (81—87 %), а минимальная — в 15 ч (62—68 %). В отдельные годы средняя месячная влажность в 15 ч колеблется от 46 до 78 %. Зимой наблюдается в среднем 5—8 влажных дней ($\geq 80\%$), а сухие ($\leq 30\%$) практически не отмечаются.

Атмосферные осадки. Сумма осадков в зимний период составляет 69 мм. В южных районах города в среднем за месяц выпадает 22—24 мм осадков, а в возвышенных — 30—33 мм. Диапазон колебаний месячных сумм осадков велик. Так, в декабре 1969 г. выпало 72 мм, а в 1960 г. осадков не наблюдалось. В табл. 66 приведена повторяемость отклонений месячных сумм осадков Δx от нормы. Как видно из этой таблицы, в январе преобладают (31 %) отклонения сумм осадков на 11—20 мм ниже нормы.

Иногда суточное количество осадков может превысить месячную норму. Так, 17 декабря 1892 г. выпало 28 мм при месячной норме 22 мм. Зимой выпадают в основном твердые осадки, в январе на их долю приходится 85 % от всей суммы; повторяемость жидких осадков в декабре и феврале составляет 20—25 %, смешанных — 12 %.

Число дней с различным количеством осадков в некоторой степени дополняет данные о повторяемости выпадения осадков за сутки. В среднем за зиму наблюдается 25 дней с осадками 0,1 мм и более, причем наибольшую повторяемость имеют дни с осадками до 10 мм. Очень редко (с обеспеченностью менее 5 %) наблюдаются дни с осадками 20 мм и более. Средняя продолжительность выпадения осадков в день с осадками составляет от 7,4 до 8,5 ч (см. табл. 70).

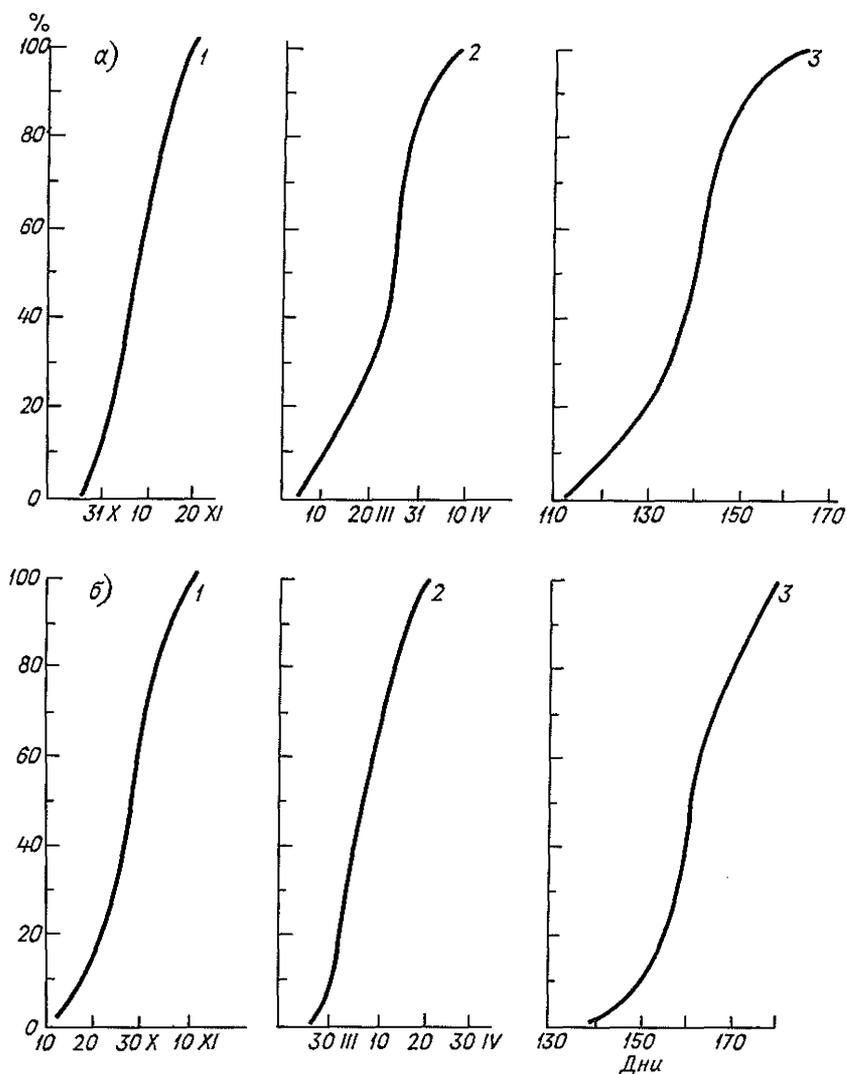


Рис. 38. Вероятность (%) начала (1), конца (2) и продолжительности (3) отопительного периода.
а — Ереван, АМСГ; б — Ереван, ГМО.

В холодный период выпадают осадки в основном обложного характера, иногда их суммарная продолжительность за месяц достигает 200—230 ч.

Снежный покров. Средняя дата образования снежного покрова в Ереване — 16 декабря, самая ранняя — 13 октября. Устойчивый покров образуется не каждый год, в 47 % зим он отсутствует;

средняя дата его образования приходится на 29 декабря (см. табл. 71). Снежный покров в среднем наблюдается 48 дней, а в снежные зимы — до 126 дней (см. табл. 72). Средняя из наибольших декадных высот снежного покрова составляет 14 см, максимальная — 58 см, однако вероятность зим с высотой снежного покрова более 50 см составляет всего 2 %. Чаще наблюдается высота снежного покрова от 5 до 20 см. В 7 % зим снежный покров не наблюдается (см. табл. 75). Метели для Еревана — крайне редкое явление: в среднем 0,5 дней с метелью при скорости ветра 6—17 м/с в основном северо-восточного и юго-западного направления.

Туманы наблюдаются, как правило, от 6 до 12 ч.

Зимой преобладает пасмурное состояние неба, в декабре его повторяемость составляет 42 %, в январе — 61 %, в феврале — 57 %. В январе отмечается в среднем 15 пасмурных дней, а в целом за сезон — 39.

7.2 Весна

За начало весны принято считать дату перехода средней суточной температуры воздуха через 0 °С в сторону повышения. В Ереване этот переход происходит от 26 февраля до 1 марта (см. табл. 5 приложения). К этому времени разрушается устойчивый снежный покров. Средняя продолжительность весны около 2 месяцев. В отдельные годы наблюдаются довольно значительные отклонения дат наступления и окончания весны от средних многолетних. Вёсны бывают ранние и поздние (табл. 95).

С усилением циклонической деятельности учащаются вторжения теплых воздушных масс. С начала марта повышается солнечная радиация. Продолжительность солнечного сияния в марте составляет 169 ч, а в мае — 283 ч. Увеличивается вероятность перехода температуры через 0 °С.

Температура воздуха и почвы. Весной температура воздуха колеблется в широких пределах. Средняя температура воздуха в марте составляет 5 °С, а в мае 16...17 °С. К апрелю средняя суточная температура повышается на 7 °С. Изменчивость температуры из года в год весной довольно значительная. Самая высокая средняя температура воздуха в апреле отмечалась в 1970 г. (15,6 °С, на 4 °С выше нормы), наиболее низкая (9 °С) — в 1949 г. Подобные аномалии наблюдались и в мае. Самая высокая средняя месячная температура (20,2 °С) в мае отмечалась в 1961 г., она превысила среднюю многолетнюю на 3,2 °С, а в 1972 г. температура воздуха в мае была 15,2 °С, что на 2,2 °С ниже нормы (см. табл. 6 приложения). В марте среднее отклонение температуры от многолетней составляет $\pm 2,0$ °С, в апреле $\pm 1,2$ °С.

При средней температуре воздуха в марте 5 °С в 90 % лет она равна 2 °С и выше, в 5 % лет — 9 °С и выше. При средней температуре в мае 16...17 °С в 90 % лет наблюдается температура 15...16 °С и выше, в 5 % лет — 19...20 °С и выше (табл. 96).

Таблица 95

Даты наступления средних суточных температур воздуха выше 0, 10 °С и ниже 10 °С различной обеспеченности

Станция	Средняя дата	Обеспеченность в указанные и более ранние даты, %							Самая поздняя дата
		5	10	25	50	75	90	95	
Выше 0 °С									
Ереван, АМСГ	21 II		23 I	4 II	21 II	5 III	16 III	21 III	28 III
Ереван, ГМО	1 III		31 I	12 III	1 III	12 III	23 III	29 III	5 IV
Ереван, агро	27 II		29 I	10 II	27 II	11 III	22 III	27 III	3 IV
Выше 10 °С									
Ереван, АМСГ	6 IV	23 III	26 III	1 IV	6 IV	11 IV	15 IV	18 IV	25 IV
Ереван, ГМО	9 IV	26 III	29 III	4 IV	9 IV	14 IV	18 IV	21 IV	29 IV
Ереван, агро	7 IV	24 III	27 III	2 IV	7 IV	12 IV	16 IV	19 IV	27 IV
Ниже 10 °С. Самая ранняя									
Ереван, АМСГ	30 X	21 X	22 X	25 X	30 X	3 XI	6 XI	7 XI	11 X
Ереван, ГМО	1 XI	19 X	23 X	25 X	1 XI	5 XI	8 XI	11 XI	14 X
Ереван, агро	30 X	21 X	25 X	27 X	30 X	6 XI	9 XI	12 XI	11 X

Таблица 96

Средняя месячная температура воздуха (°С) различной вероятности

Месяц	Вероятность указанной и более высокой температуры, %						
	95	90	75	50	25	10	5
I	-10	-9	-6	-4	-1	1	3
	-10	-9	-6	-4	0	2	3
II	-9	-6	-4	-1	2	4	5
	-9	-6	-4	-2	1	3	4
III	1	2	4	5	7	9	9
	1	2	3	4	6	8	9
IV	10	10	11	12	13	14	15
	9	9	10	11	13	14	15
V	15	16	16	17	18	19	20
	14	15	15	16	17	18	19
VI	20	20	21	22	23	23	24
	19	19	20	21	22	22	23
VII	24	24	25	26	26	27	27
	22	23	23	24	25	26	26
VIII	23	24	24	25	26	27	27
	22	22	23	24	25	25	26
IX	18	19	19	20	21	22	23
	17	17	18	20	20	21	22
X	10	11	12	13	14	15	16
	10	11	12	13	14	15	16
XI	3	4	5	6	8	9	9
	3	4	5	6	8	9	9
XII	-6	-4	-2	-1	1	3	4
	-6	-4	-2	-1	1	3	4

Примечание. Здесь 1-я строка — данные ст. Ереван, АМСГ; 2-я — данные ст. Ереван, ГМО.

В суточном ходе температуры воздуха весной минимум наблюдается утром (6 ч), максимум — в дневные часы (15—16 ч). Суточная амплитуда в начале весны составляет 6,5 °С, а в конце — 9 °С. По ежедневным данным за период 1966—1977 гг. была рассчитана средняя суточная амплитуда. В пределах города в марте амплитуда колеблется от 8 до 11 °С, в апреле — от 10 до 12 °С, в мае — от 11 до 13 °С. Иногда суточная амплитуда может достигать 18 °С и выше. При ясной погоде она в 2 раза больше, чем при пасмурной (см. табл. 43).

Весна отличается наибольшей междусуточной изменчивостью температуры воздуха. В марте и в апреле она составляет 1,7 °С, а в мае — 1,5 °С. Весной в южных пониженных районах средняя суточная температура воздуха днем выше, а ночью (с 23 до 6 ч) ниже, чем в северных возвышенных. Это объясняется тем, что в холодный период над Ереваном развиваются приземные температурные инверсии, которые весной сохраняются в основном до 5 ч. В начале весны инверсия отмечается с 20 до 10 ч, к концу весны продолжительность инверсии составляет 2—3 ч.

В начале второй декады марта наблюдается переход температуры через 5 °С. Несмотря на отдельные проявления ростовой активности ландшафт еще почти безжизнен. В конце апреля—начале мая

средняя суточная температура устойчиво переходит через 10 °С, а сумма температур накапливается до 822 °С. В этот период ландшафт характеризуется сочной окраской зелени и яркими цветами фруктовых деревьев. Газоны в городе покрываются желтым ковром цветущего одуванчика. Начало цветения сирени является началом периода «конца весны». Зацветают разные сорта декоративных роз. Средняя суточная температура воздуха переходит через 17 °С (26 мая). В отдельные годы в это время на поверхности почвы наблюдаются последние весенние заморозки. В воздухе заморозки обычно прекращаются 27 марта—2 апреля, но самая поздняя дата отмечена 13 мая 1945 г., а самая ранняя — 8 марта 1947 г. (см. табл. 14 приложения). Вероятность окончания заморозков приведена в табл. 97.

Таблица 97

Даты последнего заморозка различной вероятности. Ереван (1935—1977 гг.)

Средняя дата	Вероятность заморозка в указанные и более поздние даты, %							Самая поздняя дата
	95	90	75	50	25	10	5	
В воздухе								
27 III	9 III	12 III	19 III	27 III	3 IV	10 IV	15 IV	25 IV
2 IV	15 III	18 III	25 III	2 IV	9 IV	16 IV	21 IV	13 V
На почве								
19 IV	27 III	2 IV	9 IV	19 IV	29 IV	8 V	15 V	26 V

В возвышенной части города в 95 % лет заморозки прекращаются 9 марта и в более поздние сроки, в 75 % лет — 19 марта, в 10 % лет — 10 апреля. В южных пониженных районах заморозки кончаются позже, в среднем 2 апреля (в 5 % лет 21 апреля).

Весной наблюдается в среднем 18 дней с заморозками. В первой декаде марта отмечается до 6 дней с заморозками, в третьей декаде — 4 дня. В мае заморозки наблюдаются редко, в среднем один раз в 10 лет. Интенсивность заморозков невелика, в основном —0...—2 °С (см. табл. 16 приложения). В редких случаях при заморозках температура воздуха понижается до —5 °С, как это было 16 марта 1971 г. Вероятность заморозков различной интенсивности приведена на рис. 39.

В пригороде (Ереван, агро) заморозки имеют, как правило, небольшую интенсивность и 50 % всех заморозков наблюдается в марте.

Верхний слой почвы (деятельная поверхность) играет большую роль в процессах теплообмена почвы и воздуха.

Средняя месячная температура поверхности почвы в начале весны мало отличается от температуры воздуха. В апреле разность температуры почвы и воздуха составляет 4 °С, в мае — 5 °С. Самая высокая температура почвы, наблюдаемая весной, была отмечена в мае 1955 г. и составляла 61 °С, а самая низкая температура в мае —2 °С отмечалась в 1965 г.

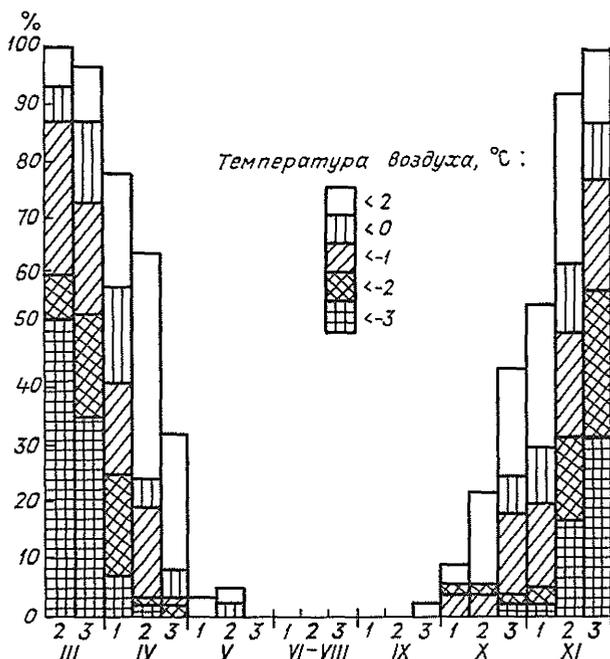


Рис. 39. Вероятность (%) заморозков различной интенсивности по декадам.

Большой практический интерес представляет режим температуры почвы на разных глубинах. В марте так же, как зимой, температура с глубиной повышается. В апреле начинается прогрев верхних слоев почвы, поэтому самым теплым является 20-сантиметровый слой (13,7 °С). В мае изменение температуры с глубиной носит уже летний характер, т. е. наблюдается понижение температуры с глубиной. Заморозки в почве на глубине 20 см заканчиваются к 21 февраля. Средняя глубина проникновения температуры 0 °С в почву в феврале наибольшая и составляет 30 см, а в холодные зимы достигает 56 см (1971 г.). В марте 0 °С проникает на глубину до 20 см. Средняя глубина промерзания почвы в Ереване равна 14 см, а максимальная — 54 см (январь 1964 г.). Промерзание почвы обычно наблюдается в первой декаде марта.

В третьей декаде февраля начинается оттаивание почвы, которое заканчивается в начале марта. В это время почва находится в текучем или липком состоянии; переход от липкого состояния к мягкому пластичному составляет 3—8 дней.

Влажность воздуха. Средняя относительная влажность в 13 ч в южной части города составляет в марте 49 %, в апреле и мае 39 %, в возвышенных районах — в марте и апреле соответственно 51 и 44 %, в мае 38 %. В отдельные годы дневная относительная

влажность колеблется в апреле—мае от 26 до 56 %. Повторяемость различных значений относительной влажности воздуха в 13 ч дает представление об ее колебаниях в отдельные дни (см. табл. 55). Так, в 1964 г. 6 марта относительная влажность поднялась в 13 ч до 100 %, а в 1958 г. 14 марта она была всего 10 %. Такая же низкая влажность (12 %) отмечена в апреле 1951 г. Наибольшая повторяемость в марте приходится на градацию влажности 20—50 %. Повторяемость относительной влажности выше 90 % в марте составляет всего 3 %, в апреле — 1 %.

По числу дней с относительной влажностью воздуха 30 % и ниже можно судить о засушливости весеннего периода. В апреле в южных районах отмечается 12 сухих дней, а на возвышенных участках — 8, в мае соответственно 7 и 11 дней.

Среднее число дней с относительной влажностью воздуха 80 % и выше является приближенной характеристикой влажных дней. В марте отмечается 3—4 влажных дня, в апреле 1—2, в мае — всего 1 день. В отдельные годы число дней с различной влажностью значительно отличается от среднего. Например, в марте 1969 г. наблюдалось 13 дней с относительной влажностью более 80 %, а в марте 1965 и 1966 гг. такие дни не наблюдались. Парциальное давление водяного пара зависит от температуры воздуха и увеличивается с ее повышением. Наиболее интенсивный рост парциального давления водяного пара происходит от апреля к маю.

С повышением температуры воздуха возрастает и недостаток насыщения (в марте 3,8 гПа, в мае 10,3 гПа). Разность между недостатком насыщения в 13 и 1 ч приближенно характеризует его суточные колебания. В апреле амплитуда составляет 8 гПа, в мае — 12 гПа.

Атмосферные осадки. Наибольшее количество осадков выпадает весной, около 160 мм в северных районах города и 130 мм в южных, что составляет 40 % годовой нормы. В первой половине весны количество осадков мало отличается от зимнего периода, но начиная с апреля с увеличением влагосодержания воздушных масс и в связи с перестройкой атмосферных процессов возрастает интенсивность и количество осадков. Так, в марте количество осадков составляет 32—41 мм, в апреле — 45—56 мм, в мае — 55—64 мм. Количество осадков в отдельные годы значительно отклоняется от нормы.

При прохождении холодных фронтов в тылу циклонов обычно наблюдаются обильные, ливневые осадки. Усиливаются при этом и внутримассовые процессы, влестствие чего во второй половине дня выпадают осадки, часто сопровождаемые грозовыми явлениями. Иногда суточное количество осадков превышает месячную норму. Значительно отклоняется от нормы и среднее число дней с осадками. Так, в апреле 1921 г. отмечался 21 день с осадками, а в апреле 1950 г. было только 2 дня с осадками при месячной норме 11—13 дней. Количество осадков и число дней с осадками к концу весны возрастают (табл. 98). Однако общая продолжительность осадков от марта к маю уменьшается (в марте максимальная продолжительность 162 ч, в мае 82 ч). Это объясняется тем, что в конце весны

Таблица 98

Среднее число дней с различным количеством осадков

Месяц	Количество осадков, мм							Средняя продолжительность осадков, ч
	>0,1	>0,5	>1,0	>5,0	>10,0	>20,0	>30,0	
IV	10,9	9,2	7,8	3,0	1,1	0,1	0,0	53
V	12,8	10,6	9,1	3,2	1,4	0,2	0,1	40

повышается интенсивность дождей, в мае она составляет в среднем 1,3 мм/ч (см. табл. 30 приложения).

Наибольшее число дней с интенсивными осадками отмечается в мае. За весь период наблюдений (1885—1975 гг.) наблюдалось 122 дня со значительными осадками, из них 20 дней с осадками 20 мм и более.

Весной осадки часто сопровождаются грозой. В мае отмечается 10 дней с грозой, наибольшая продолжительность гроз составляет 12 ч.

Весной обычно выпадают жидкие осадки (снег составляет 1 % от общего количества). В редких случаях образуется снежный покров (1926, 1941, 1942 и 1980 гг.).

Ветер. Одна из особенностей ветрового режима Еревана — горно-долинная циркуляция. Весной в южных районах преобладает ветер северо-восточного направления с южной составляющей, а в северных районах — ветер северо-восточного и юго-западного направления.

Ночью и вечером чаще всего отмечается северо-восточное, северное и юго-восточное направление, утром — северо-восточное и юго-восточное, днем — юго-западное и южное. Средняя скорость ветра весной колеблется от 1,5 до 2,2 м/с. Днем скорость ветра максимальная и составляет 2,3—2,9 м/с, а в предутренние часы — минимальная: в южных районах 0,3—0,5 м/с, в северных — 1,6—1,7 м/с.

Повторяемость скорости ветра 0—1 м/с составляет 60—66 %. Однако весной часто наблюдается и сильный ветер (≥ 15 м/с).

7.3. Лето

Окончание весны и начало лета обуславливаются переходом средней суточной температуры воздуха через 17 °С. В южных районах этот момент наступает в конце второй декады мая, а в северных и северо-восточных возвышенных районах — в третьей декаде. К этому времени прекращаются заморозки на поверхности почвы, количество осадков уменьшается, увеличивается число ясных дней и дней с низкой влажностью. Хорошим признаком начала лета является цветение розы и колошение озимой пшеницы. Индикатором конца этого периода и начала «знойного» лета является созревание ранних плодов фруктовых деревьев (вишня скороспелая, абрикос, черешня). Во вторую половину лета начинается созревание

основных плодовых культур (персиков, яблок, груш, винограда). Средняя продолжительность лета составляет 4—4,5 месяца, но сроки начала и конца летнего сезона зависят от условий атмосферной циркуляции и значительно варьируют от года к году: начало — в пределах мая, конец — в пределах сентября.

С увеличением потока солнечной радиации усиливается интенсивность прогревания приземного слоя воздуха и повышается уровень конденсации. Устанавливается солнечная, жаркая и сухая погода. Летний сезон характеризуется наибольшей высотой солнца над горизонтом. Постепенно увеличивается продолжительность дня.

Температура воздуха и почвы. Лето в Ереване характеризуется высоким фоном температур. Средняя месячная температура июля и августа 24—25 °С. Хотя летом температура воздуха более устойчива, чем в другие сезоны, тем не менее изменения средней месячной температуры довольно значительны. Так, например, средняя месячная температура изменялась: в июне от 18 °С (1968 г.) до 24 °С (1961 г.), в августе от 22 °С (1974 г.) до 28 °С (1936 г.) (см. табл. 6 приложения).

В летний период средняя месячная температура воздуха, как правило, незначительно (на ± 1 °С) отклоняется от средней многолетней. Отклонения более ± 2 °С наблюдаются редко (табл. 99).

Таблица 99

Вероятность (%) отклонений средней температуры воздуха Δt от нормы

Месяц	Δt °С		
	0... ± 1	$\pm 1,1$... ± 2	$> \pm 2$
VI	68	23	9
VII	63	30	7
VIII	70	28	2
IX	67	14	19

Средняя междусуточная изменчивость температуры воздуха летом колеблется от 1,5 °С в июне до 1,2 °С в августе — наименьшая за год.

Экстремальные значения температуры воздуха достигают 40 °С и выше. Высокая температура наблюдается в низменной особенно жаркой зоне города. Средняя суточная температура воздуха в июне колеблется от 15 до 27 °С при средней месячной температуре 21,4 °С; иногда дневная температура повышается до 31 °С и выше.

В южных районах города температура воздуха, как правило, выше, чем в северных. Эта закономерность нарушается из-за наличия приземной инверсии в вечерние и ночные часы (табл. 11 приложения).

Суточная амплитуда температуры воздуха летом колеблется от 3 до 18 °С при среднем ее значении 12 °С.

Самая низкая температура воздуха отмечается в предутренние часы. Абсолютный минимум из года в год колеблется в значитель-

ных пределах. При среднем значении 5 ... 7 °С минимальная температура в июне может опускаться до 2 °С и повышаться до 12 °С. В августе изменчивость этой характеристики меньше, от 8 до 16 °С.

Самое жаркое лето за 43-летний период наблюдений было отмечено в 1949 г. Средняя суточная температура составляла 25,9 °С, на 2 °С выше нормы. В июле средняя суточная температура 27 дней не опускалась ниже 25 °С, из них 8 дней было с температурой 30 °С и выше. Температура выше 35 °С наблюдалась подряд 18 дней. Прохладным было лето 1946 г. Средняя температура за сезон составляла 22,5 °С, на 2 °С ниже нормы. Всего 10 дней в августе температура была выше 25 °С и 2 дня максимум превышал 35 °С, в отдельные дни средняя суточная температура понижалась до 20 °С и ниже.

Летом температура поверхности почвы на 7 ... 10 °С выше, чем температура воздуха. В отдельные дни почва нагревается до 68—72 °С, в конце сезона температура почвы днем не превышает 65—66 °С. Минимальная температура поверхности почвы составляла в июне 1 °С, в июле 8 °С, в августе 6 °С. Температура почвы с глубиной летом убывает. С появлением первых заморозков на почве кончается лето. Самый ранний заморозок отмечался 26 сентября 1956 г.

Влажность воздуха. Лето в Ереване сухое. Средняя месячная относительная влажность в июле—августе составляет 44—48 %, а днем в 13 ч — 30—34 %. Влажность более 80 % в дневные часы — крайне редкое явление, наблюдается один раз в 10 лет. За сезон наблюдается 15—16 дней с влажностью ниже 30 %.

Атмосферные осадки. Начиная с июня количество осадков резко сокращается. Если в мае количество осадков составляет 50 мм, то в июне всего 26 мм, а в июле—августе 25 мм. Иногда выдаются дождливые сезоны. Так, в июне 1957 г. выпало 83 мм осадков, в июле — 47 мм, в августе 1923 г. — 68 мм. Но дождливое лето — редкость в Ереване, а засушливое лето, когда осадков выпадает менее 50 % нормы, наблюдается неоднократно. Так, в 1941 и 1961 гг. выпало всего 20 % нормы.

Вероятность или повторяемость месячных сумм осадков приведена в табл. 22 приложения.

Число дней с осадками летом незначительно (всего 19). Но иногда большая сумма осадков получается за счет одного-двух ливней. Например, в июне 1957 г. за день выпало 31 мм осадков, что составляет 119 % нормы, а 1 июля 1915 г. — 223 % месячной нормы. Обеспеченность этих величин составляет 1 %. К середине лета продолжительность дождей уменьшается (в июне 24 ч, в августе 8 ч). В целом с июня по сентябрь наименьшая продолжительность осадков составила 12 ч (1970 г.), а наибольшая — 94 ч (1950 г.).

Влагообеспеченность вегетационного периода оценивается по гидротермическому коэффициенту (ГТК). В 1970 г. он был наименьшим (0,19), отмечалось максимальное (7—8) число дней с суховеем.

Ветер. Летом четко выражена горно-долинная циркуляция, когда термические градиенты между горой и долиной особенно увеличи-

ваются. Скорость ветра в июле 3 м/с. Днем она обычно увеличивается до 4—5 м/с, а ночью и в ранние утренние часы уменьшается. Наибольшую повторяемость (70—80 %) имеют скорости до 3 м/с. Повторяемость скорости ветра 4—7 м/с составляет 10—15 %. Совсем редко (1 %) наблюдается сильный ветер (>15 м/с).

Летом в Ереване преобладает северо-восточный ветер. Суточный ход направления выражен четко. В дневные часы нагретый воздух из долины поднимается вверх по склонам, а в вечерние, ночные и утренние часы холодный воздух с гор стекает вниз. Поэтому в ночные часы наблюдается северо-восточное направление, а в дневные — южное. Начало лета характеризуется грозовой деятельностью. В июне отмечается в среднем 9—10 дней с грозой, наибольшее количество — 18 дней (1964 г.). Грозы чаще всего бывают вечером (18—24 ч) и нередко во второй половине дня (12—18 ч). Средняя продолжительность грозы (в день с грозой) составляет 1,3 ч. Иногда грозы сопровождаются выпадением града. Туман летом наблюдается очень редко.

7.4. Осень

Осенний сезон охватывает период от перехода средней суточной температуры через 17 °С, который происходит в конце сентября, до первой декады декабря, когда температура переходит через 0 °С в сторону понижения.

Первыми признаками осени являются заморозки на поверхности почвы. Заметно снижается энергетический потенциал земной поверхности. По окраске ландшафта осень подразделяется на два периода: «золотая» осень и конец осени. Лучшим индикатором первого периода осени является расцветивание листьев у тополя и розы, а затем и у других деревьев и кустарников. Созревают плоды многих фруктовых деревьев, начинается листопад. С переходом средней суточной температуры через 10 °С (в конце октября) отмечается конец листопада у липы и боярышника. Конец осени длится около 45 дней, а в целом продолжительность сезона 60—65 дней.

Постепенно уменьшается продолжительность дня и приток солнечной радиации, что приводит к понижению температуры воздуха и почвы. Однако осень в Ереване характеризуется солнечной теплотой и безветренной погодой. В октябре и ноябре удерживается солнечная, умеренно влажная погода, которая в редких случаях сменяется пасмурной и дождливой погодой. Для осени характерны возвраты теплой, сухой и солнечной погоды.

Температура воздуха и почвы. Средняя температура воздуха за сезон составляет 9 ... 10 °С, междусуточная изменчивость — 1,3 °С; от месяца к месяцу температура убывает примерно на 6 °С. В 35—45 % лет отклонение температуры воздуха составляет не более ± 1 °С (табл. 100). В холодную осень 1948 г. средняя температура сезона была на 2 °С ниже нормы, а в 1918 г. она на 2 °С превышала норму. Средняя температура октября и ноября из года в год колеблется

Таблица 100

Вероятность (%) отклонений средней температуры воздуха Δt от нормы

Месяц	Δt °C		
	0...±1	±1,1...±2	> ±2
X	35	40	25
XI	44	37	19

в значительных пределах. Наибольшие положительные отклонения от нормы изменяются от 2,9 °C (октябрь 1952 г.) до 3,4 °C (ноябрь 1970 г.), а отрицательные — соответственно от 3,5 °C (1961 г.) до 4,4 °C (1973 г.) (см. табл. 40).

О суточной изменчивости можно судить по средним минимальным и максимальным температурам. В октябре средний максимум составляет 21 °C, в ноябре — всего 12 °C. Средний минимум осенью от месяца к месяцу резко падает (в октябре 7 °C, в ноябре 1,4 °C).

Наиболее высокая температура наблюдается от 13 до 16 °C (а в октябре 19...20 °C, в ноябре 10...11 °C). Суточная амплитуда в октябре составляет в среднем 10,5 °C, а в ноябре 8,0 °C. В отдельные дни амплитуда достигает 17 °C (3 октября 1970 г.) или понижается до 1 °C (25 ноября 1974 г.). Наибольшую повторяемость в первую половину осени имеет амплитуда 10...13 °C.

В течение месяца температура воздуха меняется в довольно широких пределах, особенно ее экстремальные значения. Абсолютный максимум в октябре составляет 32,8 °C (1945 г.), в ноябре 23,6 °C (1974 г.). В отдельные годы максимум значительно ниже указанных. Так, в 1975 г. в октябре температура не превышала 24 °C, а в ноябре 1958 г. абсолютный максимум был не выше 15 °C. В начале осени иногда температура воздуха опускается ниже 0 °C, а в ноябре минимальная температура чаще отрицательная.

Первые заморозки на почве, как правило, наблюдаются в середине октября и лишь через 18—20 дней — в воздухе. Самый ранний заморозок в воздухе был отмечен 1 октября 1941 г., а на почве — 26 сентября 1956 г. (табл. 101).

Таблица 101

Даты первого заморозка различной вероятности. Ереван, АМСГ (1935—1977 гг.)

Средняя дата	Вероятность заморозка в указанные и более ранние даты, %							Самая ранняя дата
	95	90	75	50	25	10	5	
В воздухе								
8 XI	4 XII	29 XI	19 XI	8 XI	29 X	20 X	15 X	1 X
На почве								
20 X	11 XI	7 XI	30 X	20 X	11 X	2 X	27 IX	26 IX

Средняя месячная температура поверхности почвы осенью понижается довольно быстро (в сентябре 26 °C, в октябре 16 °C, в ноябре всего 7 °C). Абсолютный максимум температуры поверхности почвы

осенью довольно высокий (в октябре 50 °С, в ноябре 35—40 °С). Абсолютный минимум даже в октябре редко бывает положительным.

Влажность воздуха. От сентября к октябрю относительная влажность воздуха резко возрастает. В октябре средняя влажность составляет 60 %, в ноябре 72 %. Суточный ход влажности осенью четко выражен. Днем отмечается минимум (40—50 %), а утром — максимум (70—80 %). Первая половина осени характеризуется довольно сухой погодой. Во вторую половину сезона число влажных дней увеличивается в 2—3 раза (в октябре 11 дней с влажностью 30—40 %, в ноябре около 5). В отдельные дни влажность в 13 ч может понизиться до 11—12 %. С понижением температуры уменьшается и парциальное давление водяного пара. От октября к ноябрю температура воздуха понижается в среднем на 7 °С, а парциальное давление на 2 гПа. Недостаток насыщения в конце осени понижается до 3,2—3,6 гПа. Наибольших значений он достигает в послеполуденные часы, наименьших — ночью и перед восходом солнца. Средняя суточная амплитуда дефицита влажности в октябре составляет 10,5 гПа, а в ноябре 5,0 гПа. В отдельные дни амплитуда значительно отклоняется от средних значений.

Атмосферные осадки. Средняя многолетняя сумма осадков за осенний сезон составляет 50—60 мм. Часто (25—30 %) сумма осадков за месяц отличается на 11—20 мм выше или ниже нормы. Колебания месячных сумм значительны: в октябре от 0,1 мм (1955 г.) до 133 мм (1946 г.), в ноябре от 0 мм (1912 г.) до 79 мм (1907 г.). Второй годовой максимум осадков приходится на осень. Однако в 9—10 % лет первый годовой максимум отмечается в октябре или ноябре. Наибольшее суточное количество осадков за 90 лет наблюдений составляет в октябре 35 мм (1896 г.), в ноябре 36 мм (1948 г.). Обеспеченность таких осадков 1 %. В октябре выпадают, как правило, жидкие осадки; 2—3 % составляют смешанные осадки. В ноябре выпадает жидких осадков 70 %, смешанных и твердых — по 15 %. В октябре и ноябре наблюдается в среднем по 7 дней с осадками, из них 1,5—2 дня с осадками $\geq 5,0$ мм.

Средняя продолжительность выпадения осадков в день с осадками составляет 5—6 ч. Наибольшая суммарная продолжительность осадков в октябре 152 ч, в ноябре 136 ч, а средняя продолжительность соответственно 36 и 45 ч.

Обычно снежный покров появляется в середине декабря, но в 5 % случаев покров образуется в первых числах ноября, а в 10 % — в середине ноября. Самый ранний снежный покров отмечался 13 октября 1948 г.

Ветер. Осенью преобладающее направление — северо-восточное и юго-западное. Скорость этого ветра небольшая (2,0—2,8 м/с). Северный и северо-западный ветер характеризуется большой скоростью (3,0—3,4 м/с). Суточный ход направления ветра четко выражен. В вечерние и ночные часы дуют северо-восточные и восточные ветры, а днем — южные и юго-западные. Осенью скорость ветра уменьшается, преобладает штилевая погода. Средняя скорость ветра в ноябре менее 1 м/с. Сильный ветер наблюдается редко, обычно вечером

и ночью. Число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) за сезон: среднее — 1 день, наибольшее — в октябре 6 дней, в ноябре 2 дня.

Атмосферные явления. По сравнению с летом в начале осени пасмурное состояние неба несколько увеличивается (в октябре 11 %, а в ноябре 19 %), возрастает и число пасмурных дней по нижней облачности, в среднем за сезон от 1 до 2,5 дней.

Осенью туманы — редкое явление. В ноябре среднее число дней с туманом составляет 4 дня, наибольшее — 12. Продолжительность туманов в октябре 4 ч, а в ноябре увеличивается до 14 ч. Обычно туманы наблюдаются между 6 и 12 ч.

Грозы не типичны для осеннего периода, всего 1—1,5 дня за сезон, грозы с градом наблюдаются еще реже.

8. КОМПЛЕКСНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1. Температурно-влажностный режим

При решении ряда вопросов, касающихся строительства и проектирования, необходимы данные совместного воздействия температуры и влажности воздуха. Данные о возможных сочетаниях этих характеристик применяются также в климатотерапии.

Рассмотрение особенностей годового хода температурно-влажностного режима целесообразно провести по данным повторяемости высокой относительной влажности (70—100 %) при различной температуре.

Зима отличается большой повторяемостью высокой влажности, как в ночные часы (до 50 %), так и днем (до 24 %) в интервале температур —22 ... 10 °С (рис. 40). В утренние часы относительная

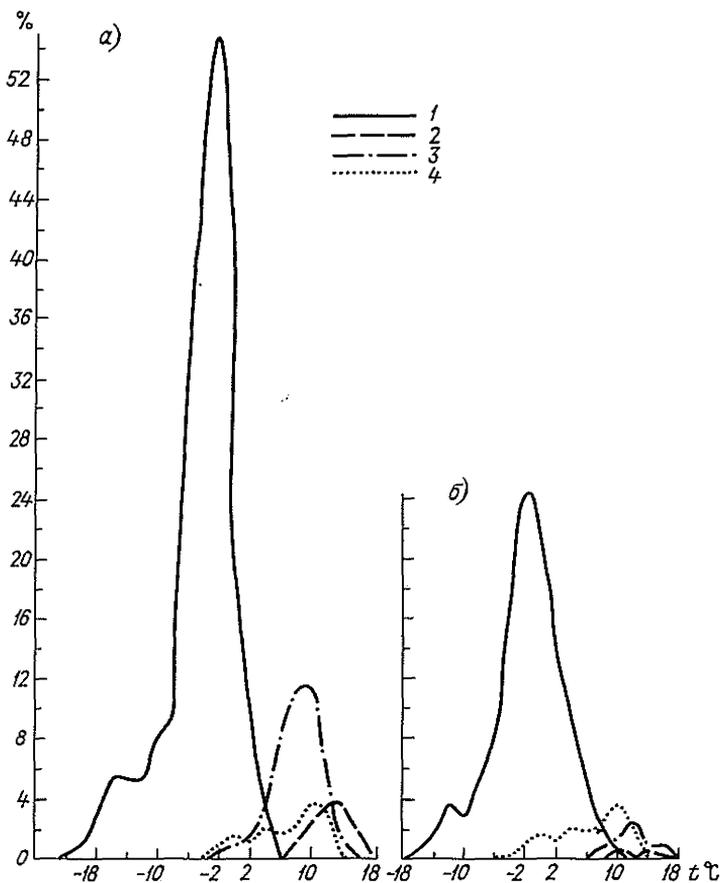


Рис. 40. Повторяемость высокой относительной влажности при различной температуре за 1 ч (а) и 13 ч (б). Холодный период.
1 — зима, 2 — сентябрь, 3 — октябрь, 4 — ноябрь.

влажность колеблется от 75 до 100 % при температуре $-11 \dots 3^\circ\text{C}$, в вечерние часы она понижается от 65 до 95 % при температуре $-7 \dots 5^\circ\text{C}$. Абсолютная влажность в ночные часы колеблется от 3 до 8 гПа, а днем — от 3,5 до 7 гПа.

Весной в связи с увеличением адвекции воздушных масс относительная влажность в течение суток изменяется от 25 до 90 % при температуре $3 \dots 27^\circ\text{C}$, а абсолютная влажность — от 4 до 14 гПа. Ночью и утром влажность достаточно высокая: 55—90 % при температуре $3 \dots 17^\circ\text{C}$. Повторяемость высокой влажности в ночные часы составляет 10—14 % (рис. 41). Летом в течение суток влажность изменяется от 20 до 75 %, температура — от 17 до 35°C . Высокая влажность днем практически не наблюдается, ночью 3—4 дня за месяц отмечается влажность 70 % и более при температуре воздуха от 6 до 22°C . В сентябре повторяемость высокой влажности наименьшая за год, в октябре в ночные часы она незначительно увеличивается. Осенью в целом и относительная влажность и температура воздуха изменяются в значительных пределах (см. табл. 60 приложения).

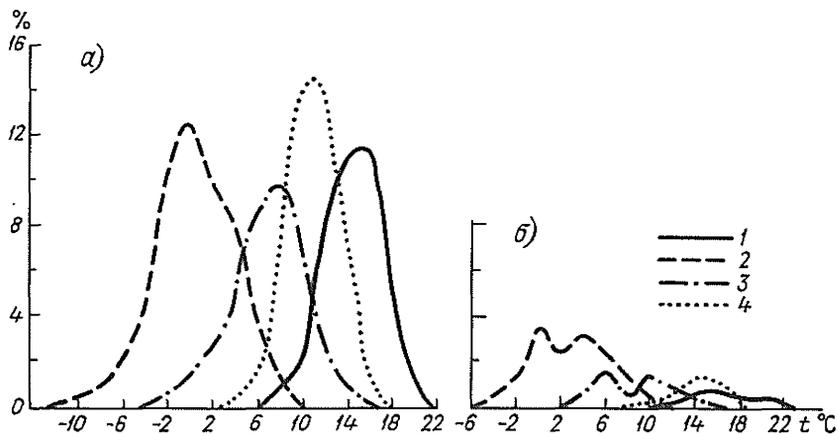


Рис. 41. Повторяемость высокой относительной влажности воздуха при различной температуре за 1 ч (а) и 13 ч (б). Теплый период.
1 — лето, 2 — март, 3 — апрель, 4 — май.

Представляет интерес оценить продолжительность высокой относительной влажности за период с положительной температурой воздуха. Этот период определяется по датам перехода температуры через 0°C (с 21 февраля по 10 декабря). Для характеристики суточного хода высокой влажности использована методика, предложенная Л. Е. Анапольской и О. Б. Пашиной [7]. По материалам наблюдений выбирались случаи с относительной влажностью 70 % и более за 1, 7, 13 и 19 ч для всех месяцев выделенного теплого периода. Затем определялась продолжительность высокой влажности как в суточном, так и годовом разрезе. За утренние сроки (7 ч) всех

дней теплого периода высокая влажность имеет наибольшую продолжительность (568 ч), или 40 % от общего числа часов (1437 ч) с влажностью 70 % и более и 5 % от числа часов за год. Большая продолжительность высокой влажности и ночью — 463 ч. В дневное время (13 ч) ее продолжительность составляет 114 ч, или 8 % от числа часов с высокой влажностью за теплый период и 1 % числа часов за год (табл. 102).

Таблица 102

Продолжительность периода с высокой относительной влажностью

Характеристика	Срок наблюдений, ч			
	1	7	13	19
Продолжительность, ч	463	568	114	292
Процент от числа часов за теплый период (1437 ч)	32	40	8	20
Процент от числа часов за год (8760 ч)	5	6	1	3

8.2 Температурно-ветровой режим

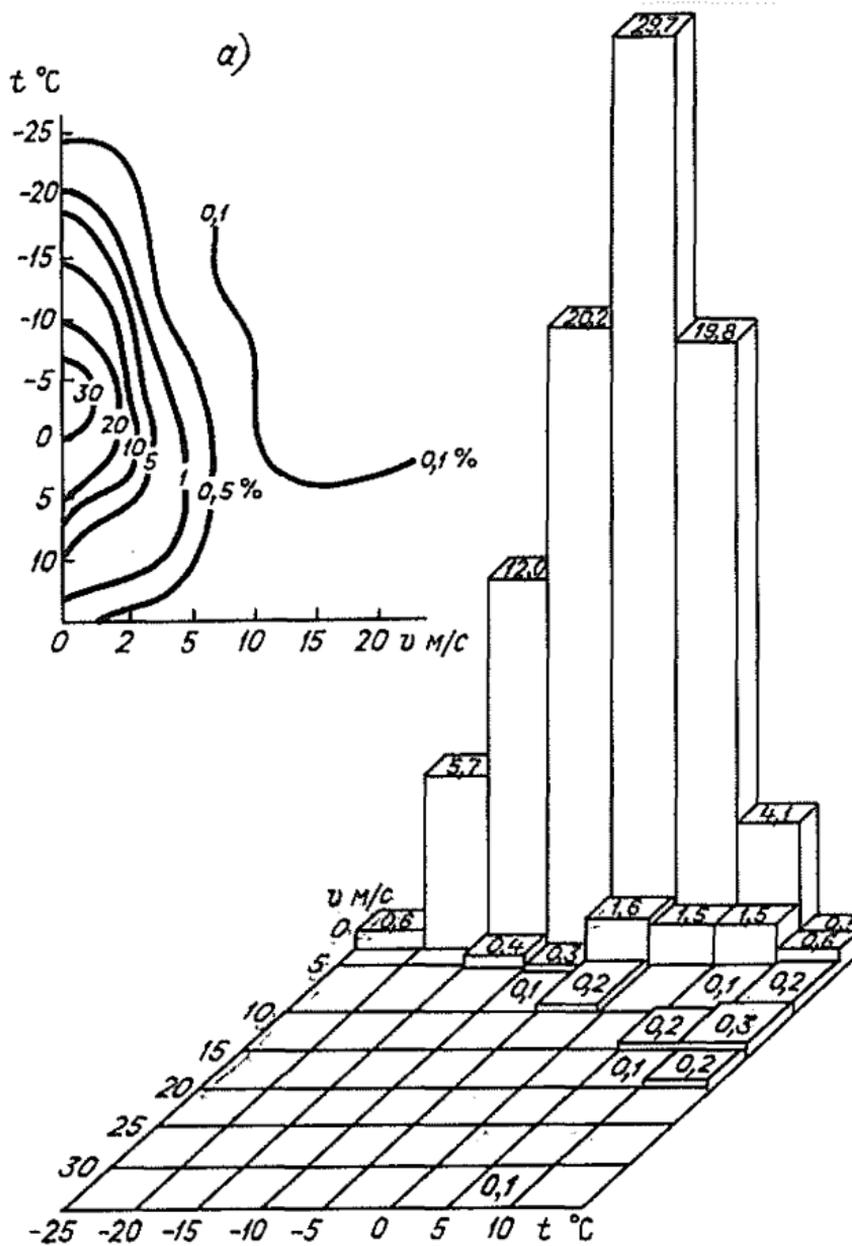
В настоящее время в связи с развитием ряда отраслей народного хозяйства большое значение имеет оценка количественных сочетаний различных метеорологических характеристик. Так, например, при расчете прочности сооружений необходимо учитывать совместное влияние на них температуры воздуха, ветровой и снеговой нагрузок. Для определения продуваемости стен и охлаждения зданий необходимо знать повторяемость различных сочетаний метеорологических элементов: количества осадков, облачности, температуры воздуха, скорости и направления ветра.

Результаты совместного количественного учета температуры, скорости и направления ветра могут быть использованы при планировании различных работ на открытом воздухе (см. табл. 61—62 приложения). Для расчета повторяемости этого комплекса обработаны данные станций Ереван, АМСГ и Ереван, ГМО за 1954—1965 гг. Обобщения сделаны по 4 срокам наблюдений для месяцев — представителей сезонов.

Наибольшую повторяемость данного комплекса (37 случаев) в январе имеет юго-западный ветер со скоростью до 2 м/с при температуре $-5 \dots +5$ °С. Повторяемость ветра со скоростью 3—5 м/с этого же направления при температуре $-5 \dots +10$ °С меньше. Повторяемость сильного ветра (6—20 м/с) юго-восточного направления при температуре $10 \dots 15$ °С составляет менее 1 %.

Как известно, зимой преобладает штилевая погода. До 70 % всех случаев отмечаются сочетания штиля при температуре $5 \dots -10$ °С, при этом в ночные и утренние часы в комплексе с температурой $0 \dots -10$ °С, а днем и вечером $-5 \dots 5$ °С.

В переходные сезоны количество штилей несколько уменьшается, и они наблюдаются при температуре $5 \dots 15$ °С. Ветер преобладающих румбов, юго-восточный и юго-западный, характеризуется более



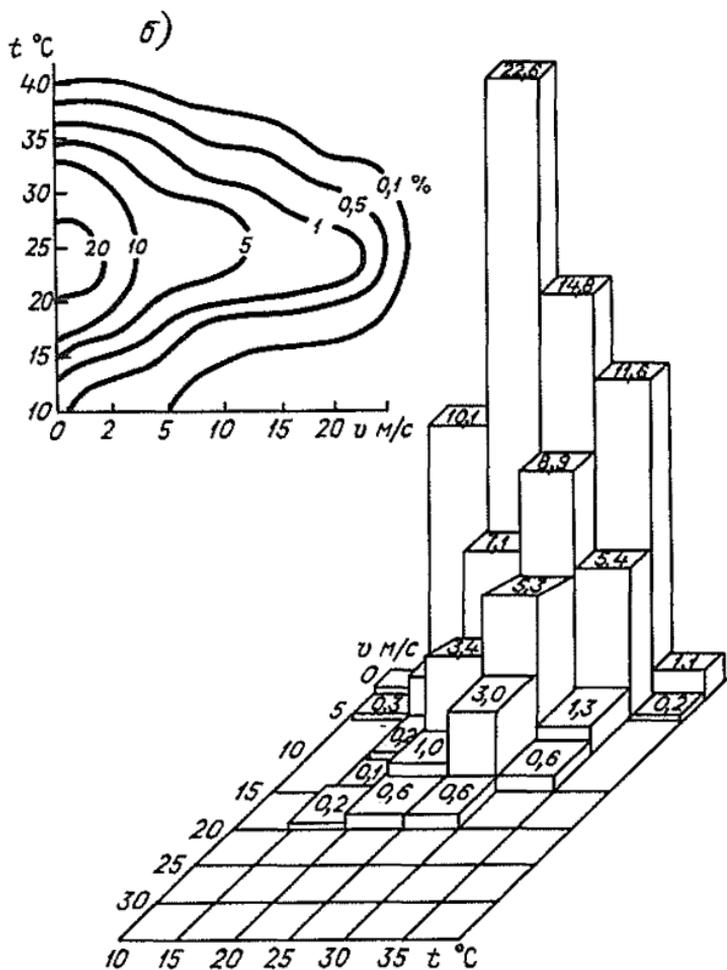


Рис. 42. Повторяемость различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра. Ереван, АМСГ.
 а — январь, б — июль.

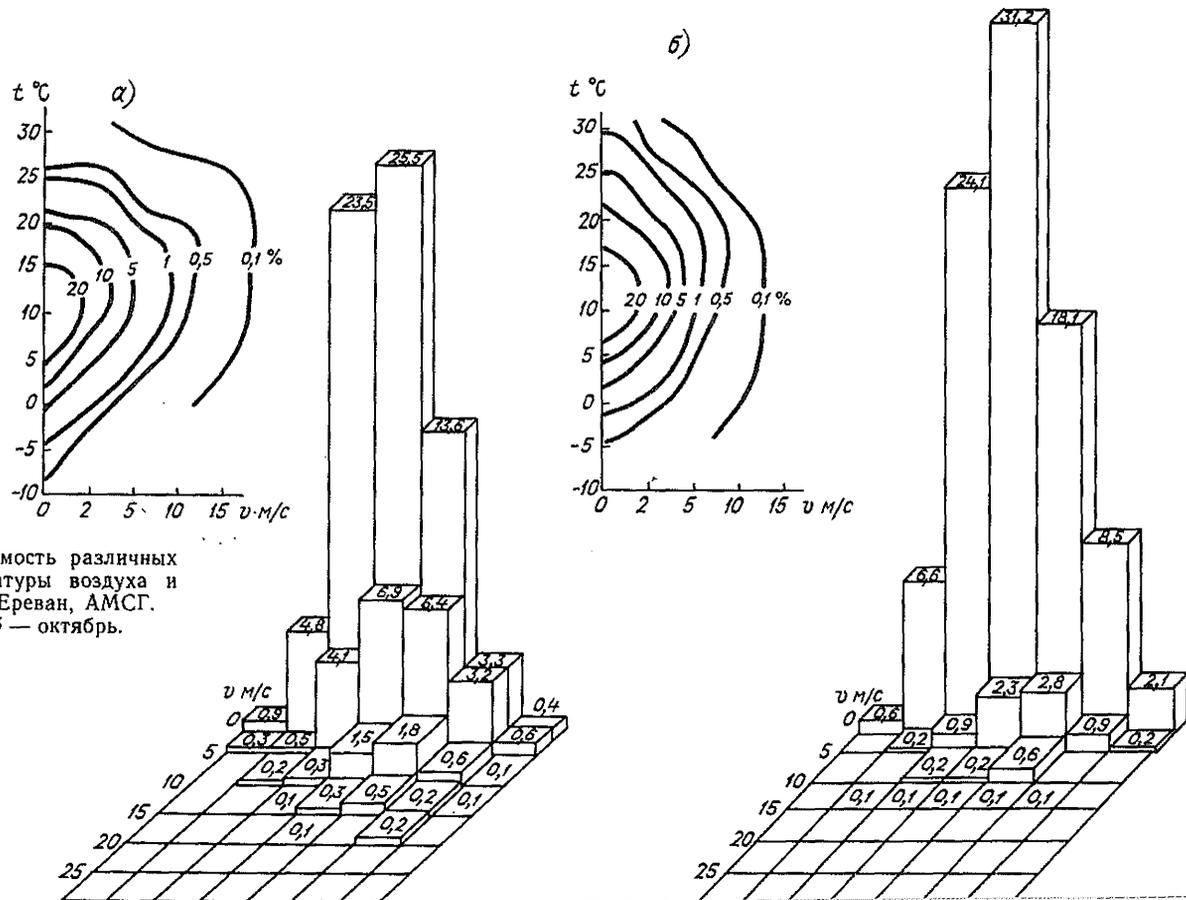


Рис. 43. Повторяемость различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра. Ереван, АМСГ.
а — апрель, б — октябрь.

высокой температурой. Так, в апреле чаще отмечаются сочетания скорости ветра до 6 м/с при температуре 5...15 °С, а более 6 м/с при температуре выше 20 °С.

В октябре как сильный, так и слабый ветер наблюдается при температуре 15...20 °С.

Летом повторяемость штилевой погоды небольшая. В ночные и утренние часы штили наблюдаются при температуре 20...25 °С, а днем и вечером при температуре 30...35 °С. Южный ветер до 5 м/с отмечается чаще при температуре 20...35 °С, а северо-восточный при температуре 25...30 °С.

Рассчитана повторяемость различных сочетаний температуры и скорости ветра по месяцам — представителям сезонов и в различные часы суток (рис. 42—45). Для температуры были взяты

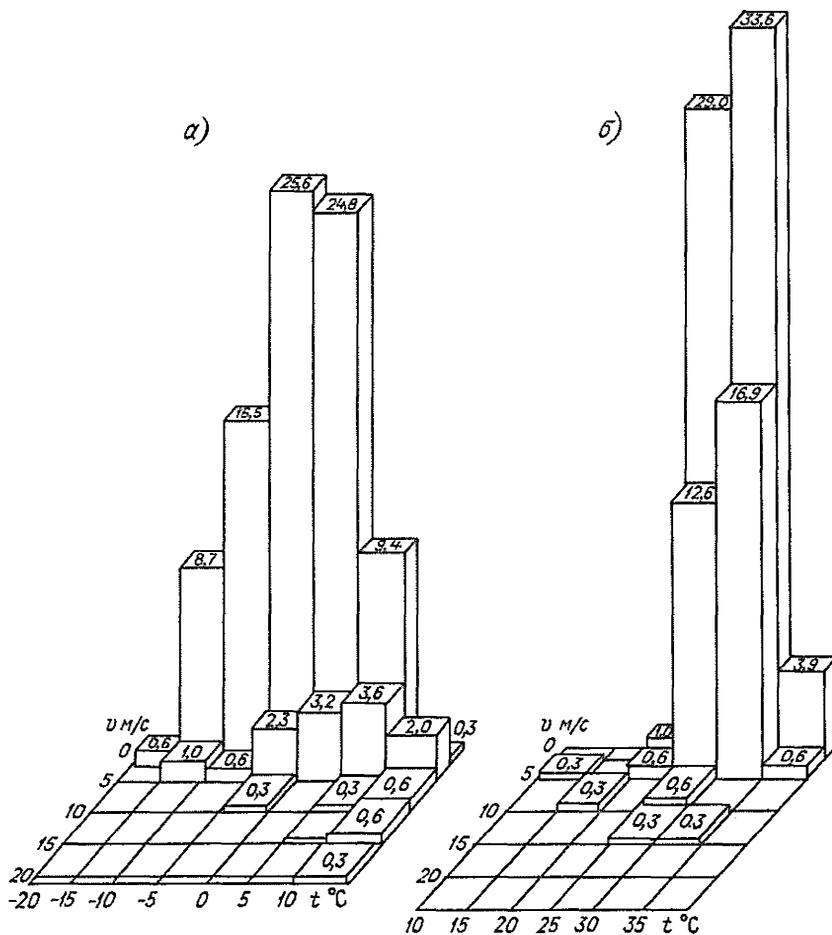


Рис. 44. Повторяемость различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра в 1 ч.
а — январь, б — июль.

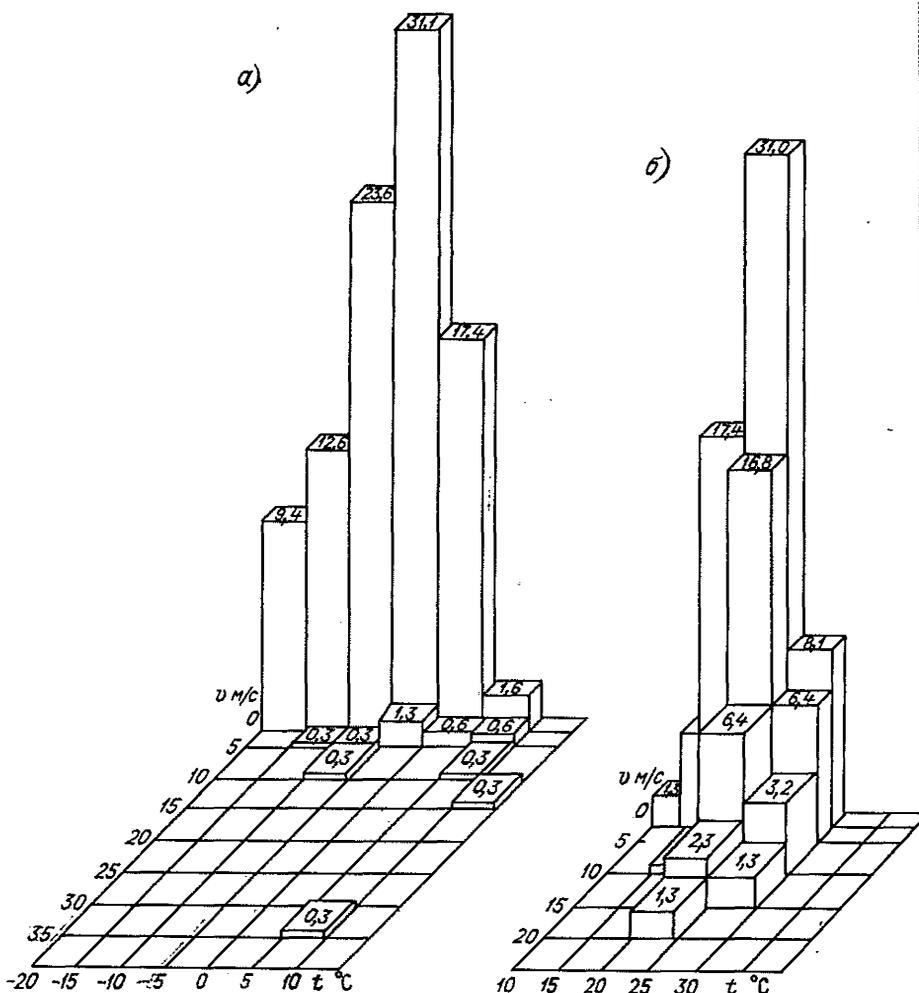


Рис. 45. Повторяемость различных сочетаний температуры воздуха и скорости ветра в 13 ч.
а — январь, б — июль.

градации, кратные 5, а для скорости — дифференцированные значения. Если на каждой клетке таблицы построить прямоугольную колонку высотой, пропорциональной частоте внутри клетки, то полученная ступенчатая поверхность и будет поверхностью распределения частот. Если число наблюдений увеличить, а интервалы частотных групп уменьшить, то эта поверхность будет гладкой выпуклой поверхностью. Любое вертикальное сечение, перпендикулярное оси скорости ветра, представляет собой гистограмму повторяемости температуры воздуха при данной скорости ветра. Сечение же, перпендикулярное оси температуры воздуха, представляет собой гистограмму повторяемости скорости ветра при данной температуре воздуха.

9. МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДА

Проблема оздоровления микроклимата крупных городов является одной из важнейших в современном градостроительстве.

Урбанизация, характеризующаяся на современном этапе более интенсивным ростом городов и крупных промышленных центров, неминуемо приводит к созданию специфических условий городского климата, отличающихся от естественных условий местности, на которой возникает и развивается город. В связи с этим важное значение имеет всестороннее изучение микроклиматических условий городов во взаимосвязи с природным ландшафтом и особенностями городской застройки, особенно в городах, имеющих сложные природно-климатические условия.

В Ереване большие колебания высот, различная экспозиция и крутизна склонов, с одной стороны, и особенности сложившейся и реконструируемой застройки — с другой, предопределяют значительные микроклиматические контрасты на сравнительно небольших расстояниях. Наблюдения опорных метеорологических станций не могут полностью отразить особенности микроклимата различных районов города.

С этой целью в Ереване в 1966—1968 гг. Армянским научно-исследовательским институтом стройматериалов и сооружений (АИСМ) при участии Армянского УГКС были организованы и проведены микроклиматические исследования. Они осуществлялись путем сочетания работы временной сети метеорологических пунктов с периодическими натурными наблюдениями.

Временная сеть метеорологических пунктов располагалась в пяти районах города, где ведется интенсивное жилищно-гражданское строительство. В пределах одного района пункты устанавливались в жилой застройке, на открытых участках и частично в зеленых насаждениях. Различия в высотных отметках между пунктами по меридиональному профилю города составили около 450 м.

В результате исследования микроклиматических условий Еревана были получены закономерности изменения микроклимата в зависимости от особенностей ландшафта и влияния городской застройки на микроклимат. Эти особенности формируют своеобразное распределение основных элементов климата в городе и обуславливают значительные контрасты микроклиматических параметров между отдельными районами города. Так, различия радиационного баланса составляют $0,028 \text{ кВт/м}^2$, температуры воздуха — в среднем 3°C , относительной влажности — около 10 %, скорости ветра — 4—6 м/с.

Летом особенно неблагоприятные микроклиматические условия создаются в центре города в районах плотной застройки с большой площадью дорожно-мостовых покрытий из камня, асфальта и бетона. Наибольшей облученностью характеризуются участки улиц и тротуаров, расположенных вдоль западных и восточных стен зданий, не имеющих защиты от солнечных лучей. Энергетическая освещенность этих участков складывается из прямой ($0,78—0,90 \text{ кВт/м}^2$) и отраженной радиации от поверхности стен зданий

(0,10—0,12 кВт/м²) и асфальтовых покрытий (0,12—0,15 кВт/м²). Эта сумма значительно превышает порог ощущения энергетической освещенности радиацией (0,05 кВт/м²) и отрицательно влияет на самочувствие человека.

Температура воздуха в течение года устойчиво понижается от центра города к северным и южным окраинам. На открытых участках городской застройки температура воздуха изменяется по обычной для горных условий закономерности: понижается в среднем на 0,6 °С на каждые 100 м повышения высоты места над уровнем моря. Кроме того, изменение температуры воздуха зависит от площади, занятой строениями, от внутриквартального благоустройства. Разность температуры воздуха между участками застройки может составлять 4—6 °С, если вся территория квартала застроена, но не озеленена, и 1—2 °С, если территория застройки благоустроена.

Наиболее высокая температура воздуха летом наблюдается в центральных плотно застроенных и южных районах города. На окраинах города, как на севере, так и на юге, термический режим городской застройки примерно такой же, как на открытых участках, что объясняется небольшой плотностью и хорошей продуваемостью кварталов.

В зимние месяцы низкая температура воздуха наблюдается в нагорных районах города (Зейтун, Норк). В центре города зимой иногда холоднее, чем в нагорных районах, что объясняется застоем холодного воздуха в центральных пониженных замкнутых частях города.

Отличительной особенностью климата города является своеобразный режим влажности, который выражается в значительном уменьшении содержания влаги в воздухе летом и в увеличении зимой. В центральных и южных районах летом в дневные часы около 23 дней за месяц относительная влажность воздуха составляет ниже допустимого предела 25 %.

Более благоприятный режим влажности и температуры летом наблюдается на хорошо озелененных склонах, окружающих город, возвышенностях и на территориях, расположенных выше 1200 м над ур. м. (Норк, Зейтун, ГМО).

На основании проведенных исследований дана физиолого-гигиеническая оценка Еревана по методике, разработанной И. С. Кондором и И. Е. Ратнером. Результаты оценки летнего периода показывают, что наиболее неблагоприятные микроклиматические условия в июле и августе наблюдаются в центральных и южных районах города, когда устанавливается «жаркая» погода классов 1Т, 2Т, 3Т, и только в отдельные дни наблюдаются комфортные условия. В Зейтуне и Норке даже в самые жаркие дни комплексное воздействие метеорологических факторов на организм человека не создает тепловой нагрузки третьей степени. Дискомфортный период второй и третьей степеней с 13 до 21 ч составляет: в центре города 68 % всех случаев, в Чарбахе (АМСГ) и Ачапняке 38—42 %, в Зейтуне и Норке 27—31 %; продолжительность комфортного периода равна соответственно 9, 12, 26, 35 %.

Физиолого-гигиеническая оценка стала основой при разработке карты микроклиматического зонирования города. Она позволила выделить зоны с неблагоприятными условиями. Выделяются три основные зоны с различными микроклиматическими и физиолого-гигиеническими условиями (рис. 46).

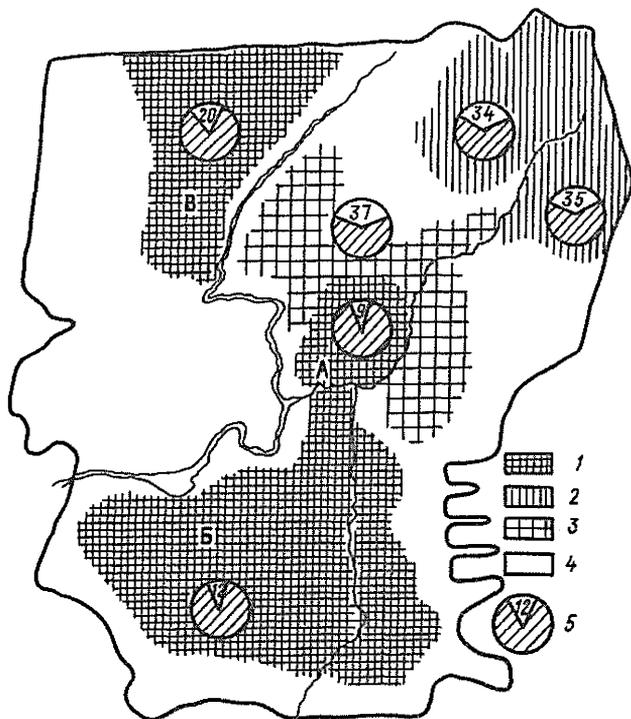


Рис. 46. Карта-схема микроклиматического зонирования Еревана.

1—3 — зоны с различными микроклиматическими условиями, 4 — неисследованные территории, 5 — процент комфортных (светлая часть кружка) и дискомфортных условий.

Первая зона (1) охватывает плотно застроенные центральные, западные, северо-западные и южные районы города (Чарбаха, Нор-Ареш, Ачапняк), расположенные на высоте 900—1100 м над ур. м. Здесь летом наблюдаются наиболее неблагоприятные условия: повышенный радиационный режим, высокая температура воздуха ($>32^{\circ}\text{C}$) и низкая влажность ($\leq 30\%$).

Вторая зона (2) охватывает предгорные северные и северо-восточные склоны Арабкирской и Норкской возвышенностей, расположенные на высоте 1100—1200 м над ур. м. С микроклиматической и физиолого-гигиенической точек зрения в этой зоне наблюдаются наиболее благоприятные микроклиматические условия в течение года. Летом эти хорошо озелененные территории характеризуются умеренной температурой воздуха ($28 \dots 30^{\circ}\text{C}$), нормальной

относительной влажностью (40...45 %) и равномерным ветровым режимом. В холодный период экспозиция склонов, обращенных в направлении низкого южного солнца, обеспечивает также благоприятные условия инсоляционного и теплового режимов.

К третьей зоне (3) относятся нагорные северо-восточные районы (Норк, Зейтун), расположенные на высоте 1200—1400 м над ур. м. В этой зоне наблюдаются благоприятный температурно-влажностный режим (26...28 °С, 45—50 %) и неблагоприятные аэрационные условия (скорость ветра более 6 м/с) летом и более благоприятный термический режим зимой.

Проведенное микроклиматическое зонирование позволяет разработать основные мероприятия по оздоровлению микроклимата внешней среды в городе средствами планировки, озеленения, общего благоустройства и различными инженерно-техническими мероприятиями.

Для первой зоны необходима эффективная защита от прямой и отраженной радиации, регулирование температурно-влажностного и ветрового режима.

В связи с этим при реконструкции сложившегося центра города нужно стремиться к уменьшению плотности застройки территории путем повышения этажности зданий. Например, применяя многоэтажные здания башенного типа, имеющие, как известно, минимальную площадь застройки, можно выделить территории под зеленые насаждения и водные поверхности. Кроме того, строительство в центре города зданий повышенной этажности башенного типа и многосекционных домов со свободным первым этажом, может обеспечить нормальные условия аэрации внутри кварталов.

Во второй зоне желательно сохранение малоэтажной структуры застройки. Многоэтажная застройка здесь допускается только в исключительных случаях, отдельно стоящими зданиями башенного типа или многосекционными протяженными домами, расположенными параллельно стоку воздуха.

Для третьей зоны необходимы специальные мероприятия по защите зданий, внутриквартальных территорий, игровых и детских площадок от сильного ветра летом и по защите зданий от переохлаждения зимой.

Одновременно с указанными мероприятиями необходимо по всему городу осуществлять эффективную солнцезащиту жилой застройки и зданий.

Исходя из вышеизложенного уплотнение жилой застройки в Ереване наиболее целесообразно осуществлять на северных, северо-восточных возвышенностях районов Арабкир, Зейтун, Аван, Норк, оставляя южные низменные территории для промышленного производства.

Оценку мезоклиматических условий Еревана можно дать по результатам сравнения метеорологических данных городской (Ереван, ГМО) и пригородной (Ереван, агро) станциям. Мезоклиматические различия объясняются особенностями подстилающей поверхности, высотой местности и экспозицией. В табл. 63 и 64 приложения

приведены повторяемость различных типов погоды и разности суточных температур воздуха при этих типах погоды. Разработки проводились по месяцам — представителям сезонов.

10. Загрязнение воздушного бассейна города

Общезвестны неблагоприятные последствия загрязнения воздушного бассейна, обусловленные влиянием хозяйственной деятельности. В нашей стране большое внимание уделяется систематическому контролю за загрязнением воздуха в крупных промышленных центрах. Наибольшая загрязненность отмечается в городах, расположенных в районах с неблагоприятными для рассеивания примесей метеорологическими условиями.

Ереван — крупный промышленный центр Армении. Далеко не все предприятия города оснащены газопылеулавливающими установками. Быстрыми темпами развивается автомобильный транспорт. В городе имеется несколько крупных автохозяйств. Все основные транспортные магистрали Еревана очень перегружены. Зеленые насаждения сконцентрированы внутри городской застройки и занимают небольшую площадь. В атмосферу города от предприятий, отопительных котелен и транспорта поступают зола, пыль, сернистый газ, окись углерода, окислы азота, свинцовые соединения, пары бензина, фтористый водород, хлоропрен и многие другие, входящие в состав технологических выбросов.

Наблюдения за накоплением и распространением вредных выбросов по территории Еревана были организованы в 1967 г. Отбор проб воздуха регулярно проводится на постоянных точках в различных районах города. Для контроля загрязнения воздушного бассейна установлены специальные павильоны «Пост-1». Посты наблюдений расположены таким образом, чтобы наиболее полно отражать состояние атмосферы каждого района, влияние на нее конкретных промышленных комплексов. Кроме того, проводятся маршрутные наблюдения на наиболее оживленных магистралях, в жилых микрорайонах, определяются концентрации под факелами промышленных предприятий.

Для составления данного раздела использовались наблюдения пяти стационарных постов контроля за загрязнением воздуха за период 1969—1977 гг. (табл. 103).

Таблица 103

Количество наблюдений за концентрацией примесей

Примесь	Пост				
	1	2	3	4	5
Пыль	1985	4091	1142	1776	8205
Сернистый газ	5541	5105	5231	5082	5780
Окись углерода	5505	5065	5282	5110	5820
Двуокись азота	5570	5095	5219	5020	5754

Для оценки загрязнения воздушного бассейна города использовались нормированные средние и максимальные концентрации примесей за рассматриваемый период. Нормирование проводилось по отношению к среднему значению концентрации на посту 2 (метеостанция), так как этот пост расположен на окраине города. Распределение загрязнения воздуха по территории города представлено в табл. 104. Наибольшая запыленность воздуха отмечается в центральной части города (пост 5). Наибольшая концентрация сернистого газа отмечается в северной части и в центральной частях города (посты 1 и 5). Загрязнение воздуха окисью углерода значительное по всей территории города, так как одним из основных источников загрязнения является автотранспорт. Наибольшая средняя концентрация двуокиси азота отмечается в центральной и южной частях города (посты 5 и 3). Таким образом, центральная часть города характеризуется повышенной загрязненностью. Это обусловлено скоплением промышленных предприятий в центре города и особенностями метеорологического режима. Так как преобладающий ветер в Ереване — северный и южный, примеси из других районов переносятся в центральную часть города. Большая плотность застройки и повышенная повторяемость инверсий приводят к тому, что выбросы от промышленных предприятий застаиваются именно в центральной части города.

Таблица 104

Нормированные средние и максимальные концентрации примесей

Примесь	Пост									
	1		2		3		4		5	
	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$
Пыль	0,57	5,93	1,0	10,93	0,31	5,45	0,62	9,21	1,42	13,29
Сернистый газ	1,11	14,81	1,0	10,07	1,07	7,70	1,07	8,74	1,14	11,03
Окись углерода	0,90	4,56	1,0	4,50	1,0	4,37	0,94	4,93	1,02	4,50
Двуокись азота	1,0	14,36	1,0	12,00	1,18	10,90	1,0	10,90	1,54	13,9

Годовой ход загрязнения воздуха изучался по данным наблюдений постов 2 и 4, расположенных вблизи станций Ереван, АМСГ и Ереван, ГМО, за период 1969—1977 гг. Графики представлены на рис. 47. Степень загрязнения воздуха по месяцам M дана в относительных единицах (по отношению к средней концентрации за год). Годовой ход концентрации загрязняющих веществ в Ереване проявляется достаточно четко. Наименьшая запыленность воздуха отмечается зимой, максимальная — в теплый период, особенно летом, когда осадки крайне редки и проявляется горно-долинная циркуляция. Загрязнение воздуха сернистым газом, окисью углерода и двуокисью азота в годовом ходе имеет два максимума: зимой и более высокий летом.

Большая повторяемость инверсий, слабых ветров и штилей зимой создает благоприятные условия для накопления примесей. Весной

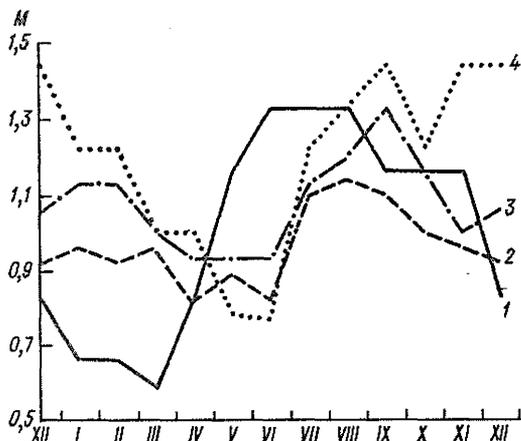


Рис. 47. Годовой ход загрязнения воздуха пылью 1, сернистым газом 2, окисью углерода 3 и двуокисью азота 4.

улучшаются условия для рассеивания примесей и их концентрация снижается. Летом, несмотря на усиление ветра, содержание примесей в воздухе резко увеличивается, так как осадки в это время практически отсутствуют и не могут служить фактором «самоочищения» атмосферы. Осенью уровень загрязнения несколько снижается в связи с осадками и частым прохождением фронтальных разделов.

Как видно, загрязнение воздушного бассейна тесно связано с метеорологическими условиями рассеивания примесей. Изучение этих условий, т. е. метеорологического потенциала загрязнения атмосферы, проводилось по материалам наблюдений пункта радиозондирования и метеостанции за период 1959—1968 гг. Изучались особенности приземных и приподнятых инверсий и ветровой режим.

Ветер и вертикальное распределение температуры воздуха являются важнейшими характеристиками, определяющими условия распространения примесей. Благоприятные условия для накопления и сохранения высоких уровней загрязнения — штиль и слабый ветер. В Ереване наибольшая повторяемость такого ветра наблюдается в зимний период. Устойчивый слабый ветер (в течение суток) способствует повышению концентраций в атмосферном воздухе до опасных. В теплый период повторяемость штилей и устойчивых слабых ветров небольшая, в зимний период — достаточно велика.

Влияние инверсий на изменение концентрации зависит от характера источника выбросов, вида инверсии и скорости ветра. Приземные инверсии оказывают влияние на низкие и неорганизованные источники выбросов. Наибольшая повторяемость приземных инверсий в Ереване отмечается ночью, годовой ход их повторяемости не прослеживается, однако мощность и интенсивность приземных инверсий увеличивается в зимний период. Таким образом, в утренние

часы загрязнение воздуха увеличивается в основном от низких и неорганизованных источников выброса. Приподнятые инверсии возникают чаще. В годовом ходе отмечается максимальная повторяемость в зимнее время, в суточном ходе — в дневные часы. Опасным является сочетание приземной и приподнятой инверсий, что наблюдается довольно часто и приводит к резкому увеличению концентрации примесей.

11. ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Установить происходящие долгопериодные изменения климата по метеорологическим элементам весьма затруднительно, так как ряд инструментальных наблюдений невелик. Поэтому обычно говорят лишь о колебаниях климата. Наиболее надежными и длительными являются ряды наблюдений за температурой воздуха и количеством осадков.

Колебания температуры воздуха

Представления о колебаниях сезонной и годовой температуры можно получить из обзора наибольших и наименьших ее значений, отклонений от нормы и средних квадратических отклонений (табл. 105). Эти данные показывают, что наибольшая изменчивость температуры наблюдается зимой, наименьшая — летом.

Колебания средней десятилетней температуры (табл. 106) были

Таблица 105

Наибольшая и наименьшая средняя сезонная и годовая температура воздуха (°С).
Ереван (1885—1977 гг.)

Сезон	Наибольшая				Наименьшая				Амплиту- туда
	<i>t</i>	Δt	$\Delta t/\sigma$	Год	<i>t</i>	Δt	$\Delta t/\sigma$	Год	
Весна	14,9	3,4	2,5	1901	8,2	-3,3	-2,4	1933	6,7
Лето	26,4	2,5	3,1	1899	22,2	-1,7	-2,1	1915	4,2
Осень	15,6	2,2	2,3	1918	11,3	-2,1	-2,2	1948	4,3
Зима	4,5	6,5	2,1	1962/63	-10,1	-8,1	-2,6	1932/33	14,6
Год	14,2	2,5	2,6	1966	9,4	-2,3	-2,4	1933	4,8

Таблица 106

Наибольшая и наименьшая средняя десятилетняя температура воздуха (°С);
за 1885—1977 гг.

Сезон	Наибольшая				Наименьшая				Ампли- туда
	<i>t</i>	Δt	$\Delta t/\sigma$	10-летие	<i>t</i>	Δt	$\Delta T/\sigma$	10-летие	
Весна	12,2	0,6	1,6	1916—1925, 1957—1966, 1962—1971	11,0	-0,6	-1,6	1889—1898, 1890—1899, 1926—1935, 1927—1936, 1928—1937, 1931—1940, 1933—1942, 1940—1949	1,2
Лето	24,5	0,6	1,6	1968—1977	23,1	-0,8	-2,1	1906—1915, 1911—1920, 1912—1921, 1914—1923	1,4
Осень	13,9	0,4	2,0	1962—1971	13,0	-0,5	-2,5	1888—1897	0,9
Зима	-0,2	1,7	2,0	1958—1967	-3,6	-1,7	-2,0	1925—1934	3,4
Год	12,3	0,6	2,0	1954—1963, 1961—1970	11,1	-0,6	-2,0	1926—1935, 1927—1936, 1928—1937	1,2

использованы для установления продолжительности периодов потеплений и похолоданий (рис. 48). Для уточнения дат начала и конца этих периодов применялись интегрально-разностные кривые (рис. 49). Для построения последних использовался меньший, но без пропусков период наблюдений (1908—1977). В табл. 107 приведено сравнение средних температур за 1885—1977 и 1908—1977 гг. Как видно из данных таблицы, средние за оба периода мало отличаются.

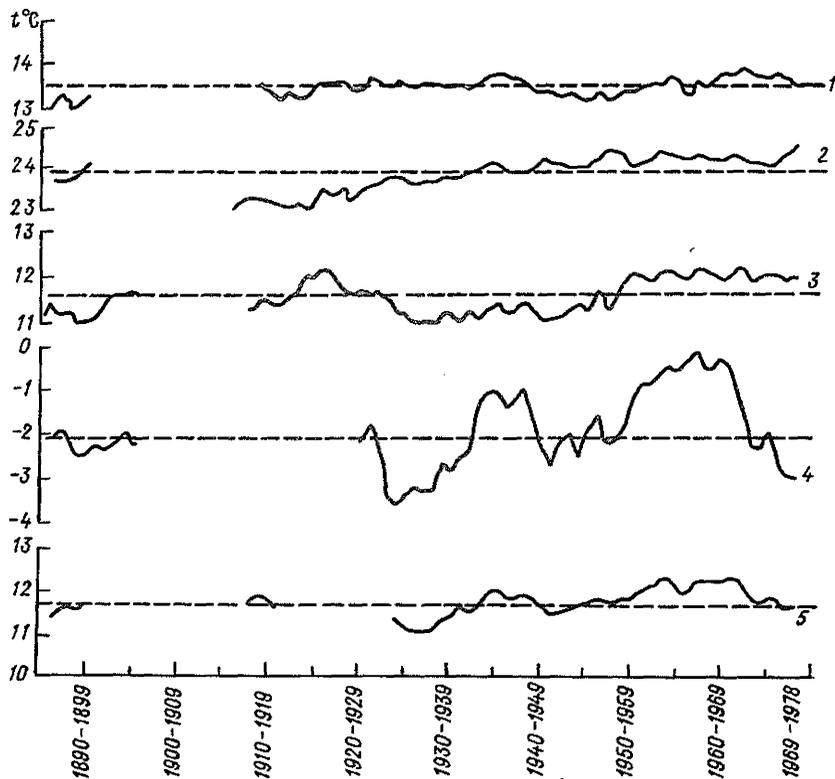


Рис. 48. Вековой ход сезонной и годовой температуры воздуха (скользящие десятилетия).
1 — осень, 2 — лето, 3 — весна, 4 — зима, 5 — год; горизонтальная линия — средняя температура воздуха за 1886—1977 гг.

Таблица 107

Средняя многолетняя сезонная и годовая температура воздуха (°С)

Период	Весна	Лето	Осень	Зима	Год
1885—1977	11,5	23,9	13,4	-2,0	11,7
1908—1977	11,5	23,9	13,5	-1,8	11,8
σ	1,35	0,81	0,95	3,1	0,97

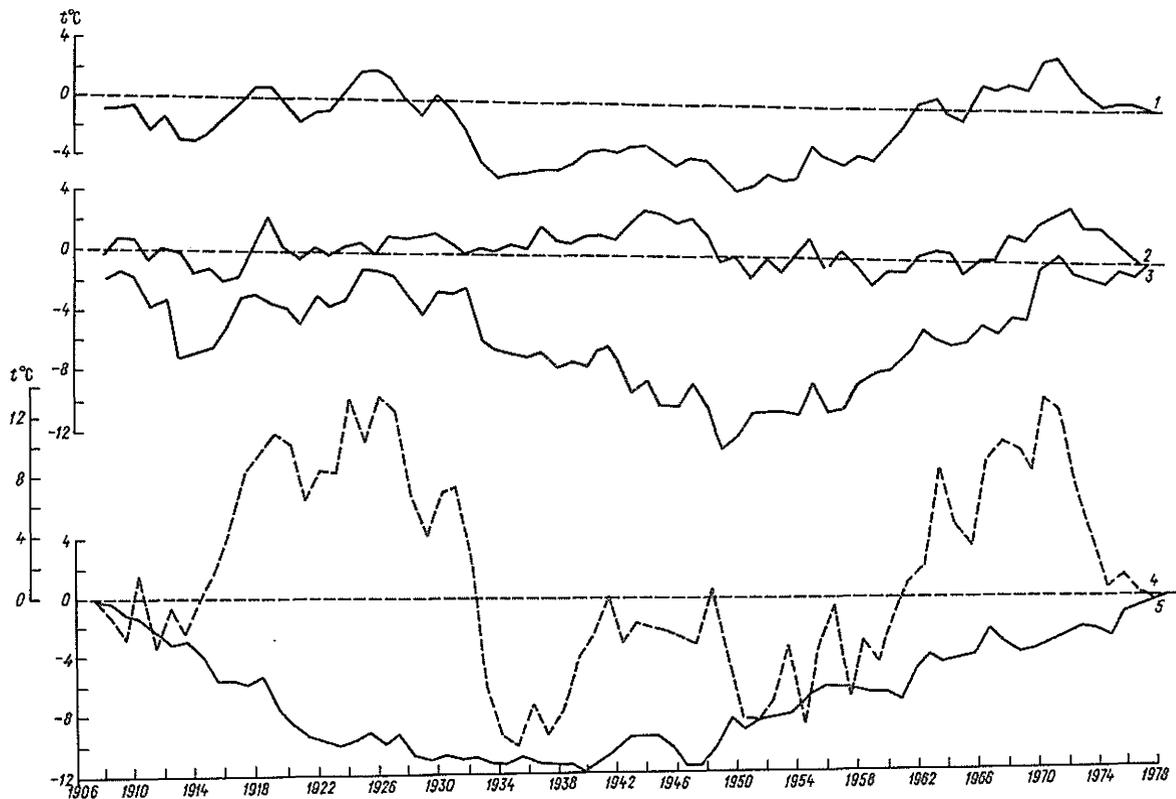


Рис. 49. Интегрально-разностные кривые температуры воздуха.
 1 — год, 2 — осень, 3 — весна, 4 — зима, 5 — лето.

Вековые колебания температуры 70-летнего ряда летом имеют всего два периода: 32-летний период похолодания (1908—1939 гг.) и 38-летний период потепления (1940—1977 гг.). Отклонения средней температуры этих периодов от нормы находятся в пределах 0,3—0,4 °С. В остальные сезоны и за год в целом можно отметить более сложный вековой ход колебаний. Так, весной и осенью наблюдается по 5 периодов, а для года можно выделить 7 периодов. В ходе температуры всех сезонов, кроме лета, и года в целом, 1927, 1971, 1972 гг. являются переломными в сторону понижения. Период 1951—1971 гг. — один из наиболее детальных периодов потепления в годовом разрезе. Средняя температура этого периода на 0,4 °С превышала норму. Зимой же этот период длился 19 лет и его средняя температура на 1,1 °С превышала среднюю многолетнюю.

Периоды потеплений и похолоданий по термической структуре можно поделить на три типа (табл. 108). К первому типу относятся периоды, аномалия которых создается компенсирующими изменениями экстремных классов. Например, летом в периоде похолодания 1908—1939 гг. повторяемость холодных летних сезонов составляет 129 %, а теплых — 50 %, а в периоде потепления 1940—1977 гг. повторяемость теплых сезонов составляет 142 % и холодных 68 %. Отклонения повторяемости нормального класса равны соответственно 109 и 98 %, т. е. близки к норме.

Ко второму типу относятся периоды, аномалия которых создается главным образом за счет повышенной повторяемости классов аномалии того же знака, что и аномалия периода, а компенсирующие изменения повторяемости обнаруживают либо нормальный класс, либо два других класса в равной мере. Например, в периоде похолодания для осени 1945—1959 гг. повторяемость холодного класса 138 %, а двух других классов — 90 и 80 % нормы.

Третий тип периодов обуславливается изменениями повторяемости классов аномалии противоположного аномалии периода знака. Так, зимой в период похолодания 1971—1977 гг. класс теплых зим отсутствует, несколько возрастает класс холодных зим, а повторяемость нормальных летних сезонов резко возрастает (163 % нормы).

В табл. 109 приведена повторяемость нормальных и аномальных лет, оцененных средним квадратическим отклонением σ , считая годы с отклонениями температуры в пределах $\pm 0,5\sigma$ нормальными, а с отклонениями от $\pm 0,6\sigma$ до $\pm 1,5\sigma$ соответственно теплыми и холодными, с отклонениями от $\pm 1,6\sigma$ до $\pm 2,0\sigma$ очень теплыми и очень холодными и свыше $\pm 2,0\sigma$ исключительно холодными и теплыми. Зимой повторяемость нормальных и аномальных лет примерно одинакова, в остальные сезоны и в году повторяемость нормальных лет составляет 41—45 %, а повторяемость аномальных колеблется от 24 % до 31 %. Летом наблюдаются годы с температурой, превышающей +2,0 σ (повторяемость их 5 %). Это летние сезоны 1899, 1949, 1961 и 1966 гг. Лето 1899 г., когда метеорологическая станция находилась в центре города, было самым жарким за исследованный 80-летний период. Средняя сезонная температура составила 26,4 °С (на 2,5 °С выше

Таблица 108

Периоды потеплений и похолоданий и повторяемость классов аномалии температуры
(% от их нормы, принятой за 100 %) за 1908—1977 гг.

Период	Продолжительность, число лет	$t^{\circ}\text{C}$	Δt	$\Delta t/\sigma_n$	Класс аномалии			Тип периода
					теп- лый	нормаль- ный	холод- ный	
Весна								
1909—1913	5	10,5	-1,0	-0,5	0	133	154	1
1914—1926	13	12,0	0,5	0,4	131	84	92	2
1927—1949	23	11,0	-0,5	-0,4	59	87	169	1
1950—1971	22	12,2	0,7	0,6	155	111	19	1
1972—1977	6	11,4	-0,1	-0,1	114	111	65	3
Лето								
1908—1939	32	23,5	-0,4	-0,5	50	109	129	1
1940—1977	38	24,2	0,3	0,4	142	98	68	1
Осень								
1909—1916	8	13,3	-0,2	-0,2	80	93	131	1
1917—1944	28	13,7	0,2	0,2	83	132	72	2
1945—1959	15	13,2	-0,3	-0,3	90	80	138	2
1960—1972	13	13,9	0,4	0,5	180	93	28	1
1973—1977	5	12,8	-0,7	-0,9	0	49	276	2
Зима								
1908—1926	19	-1,1	0,7	0,2	141	74	84	2
1927—1935	9	-4,4	-2,6	-0,6	32	94	181	1
1936—1948	13	-1,1	0,7	0,3	159	89	48	1
1949—1951	3	-4,7	-2,9	-0,8	0	94	216	1
1952—1970	19	-0,7	1,1	0,3	138	106	52	1
1971—1977	7	-2,5	-1,9	-0,7	0	163	139	3
Год								
1908—1914	7	11,3	-0,5	-0,5	58	96	139	1
1915—1926	12	12,2	0,4	0,4	175	73	81	2
1927—1934	8	10,8	-1,0	-0,7	50	29	242	2
1935—1944	10	12,0	0,2	0,6	167	133	0	1
1945—1950	6	11,2	-0,6	-0,7	67	38	216	2
1951—1971	21	12,2	0,4	0,4	179	96	45	1
1972—1977	6	11,2	-0,6	-0,7	0	111	161	1

Таблица 109

Повторяемость (%) нормальных и аномальных лет

Сезон	Исклю- чительно холодные, > -2σ	Очень холод- ные	Холод- ные	Всего холод- ных	Около нормы ±0,5σ	Теплые	Очень теплые	Исклю- чительно теплые, > +2σ	Всего теплых
Зима	1	5	25	31	35	28	5	1	34
Весна	2	5	19	26	45	25	3	1	29
Лето	1	2	28	31	43	19	2	5	26
Осень	1	4	24	29	41	27	2	1	30
Год	1	3	27	31	45	19	3	2	24

многолетней), осадков выпало аномально мало, за сезон всего 11 мм, т. е. 23 % нормы. Зима 1932/33 г. была исключительно холодной, средняя температура сезона -10°C , что на $8,0^{\circ}\text{C}$ ниже нормы.

Колебания осадков

Вековые колебания осадков исследованы за период 1891—1977 гг. хотя в 1950 г. дождемер был заменен осадкомером, однако ряды наблюдений по этим двум приборам для Еревана можно считать однородными, ввиду небольших различий в их показаниях. Зимой переходный коэффициент от показаний дождемера к показаниям осадкомера равен всего 1,03. Таким незначительным увеличением точности улавливаемости прибором твердых осадков можно пренебречь.

Для выявления особенностей вековых колебаний осадков анализ их произведен только для сумм осадков за холодный и теплый периоды и за год в целом [38]. В качестве нормы использованы средние многолетние суммы осадков за 1891—1977 гг. Сравнение норм за 1891—1965 и 1891—1977 гг. приведено в табл. 110.

Об изменчивости сумм осадков можно судить по их экстремальным значениям за холодный и теплый периоды и в целом за год.

В табл. 111 приведены суммы осадков в миллиметрах и процентах нормы, принятой за 100 %, даны также отношения отклонений осадков от нормы к средним квадратическим отклонениям. Положительные отклонения от нормы больше отрицательных и превышают удвоенное значение σ , а отрицательные отклонения составляют менее двух σ . В последней графе табл. 111 приведены амплитуды колебаний крайних значений сумм осадков, наибольшие ее значения наблюдаются в теплый период. Отношение $R_{\text{макс}}/r_{\text{мин}}$ означает, что сумма осадков может изменяться в указанное число раз, и этот показатель также наибольший летом.

Таблица 110

Средние многолетние суммы осадков (мм) за холодный, теплый периоды и год и их средние квадратические отклонения σ

Период	Холодный	Теплый	Год
1891—1965	126	178	304
1891—1977	125	172	297
σ	45	59	73

Таблица 111

Наибольшие и наименьшие сезонные и годовые суммы осадков R

Период	Наибольшая сумма				Наименьшая сумма				Амплитуда, мм	$R_{\text{макс}}/R_{\text{мин}}$
	R мм	% N	$\Delta R/\sigma$	год	R мм	% N	$\Delta R/\sigma$	год		
Холодный, ноябрь—март	233	186	+2,4	1893	55	44	-1,6	1925	178	4,2
Теплый, апрель—октябрь	311	181	+2,4	1920	69	40	-1,7	1961	242	4,5
Год	465	157	+2,3	1896	128	43	-2,3	1961	337	3,6

Анализ вековых колебаний осадков, также как и температуры, проводился двумя методами — методом скользящих осреднений по десятилетиям и с помощью интегрально-разностных кривых (рис. 50 и 51). Сопоставление наибольших и наименьших средних десятилет-

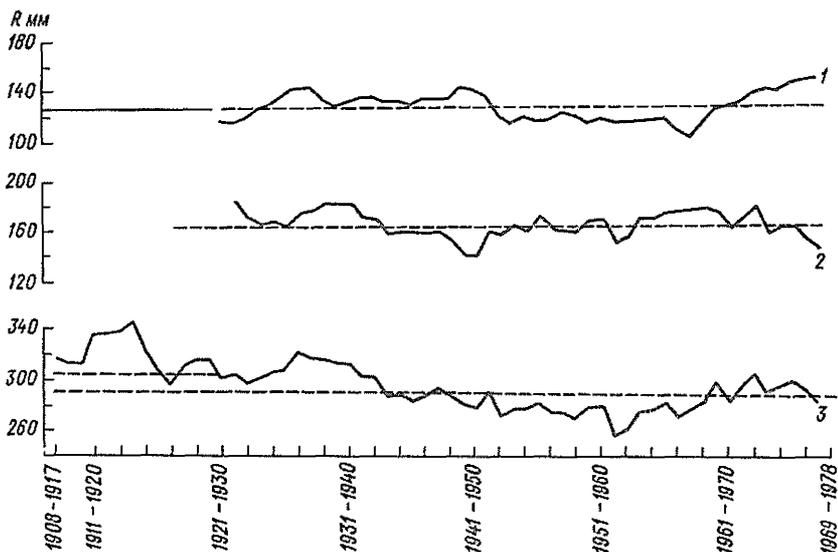


Рис. 50. Вековой ход сезонной и годовой суммы осадков (скользящие десятилетия).
 1 — холодный период, 2 — теплый период, 3 — год; горизонтальная линия — средняя сумма осадков за 1908—1977 гг.

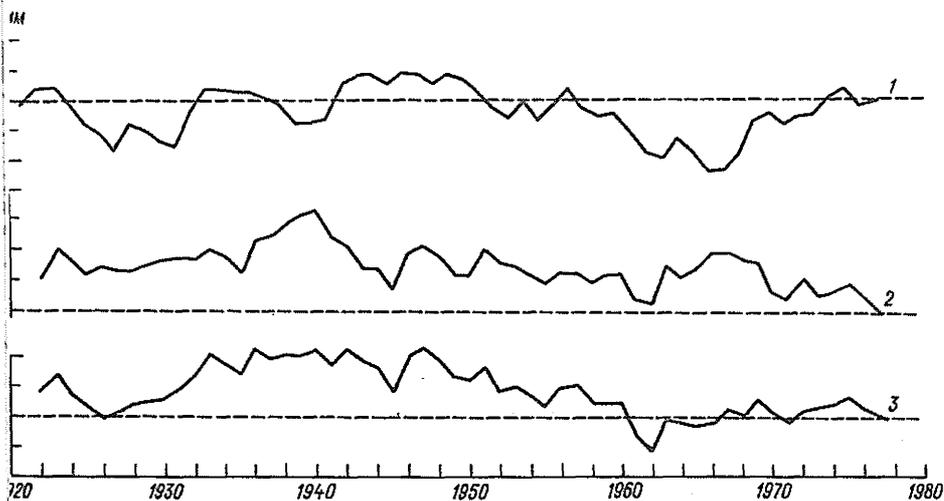


Рис. 51. Интегрально-разностные кривые сумм осадков.
 1 — холодный период, 2 — теплый период, 3 — год.

них сумм, приведенных в табл. 112, показывает, что в холодный и теплый периоды амплитуда колебаний экстремальных сумм по десятилетиям примерно одинакова и составляет 43—48 мм, а в среднем за год — 86 мм.

Таблица 112

Наибольшая и наименьшая средние десятилетние суммы осадков R за 1908—1977 гг.

Период	Наибольшая сумма			Наименьшая сумма			Амплитуда, мм
	R мм	% N	10-летие	R мм	% N	10-летие	
Холодный, ноябрь—март	146	117	1968—1977	100	800	1958—1967	46
Теплый, апрель—октябрь	185	111	1922—1931	142	85	1941—1950	43
Год	345	116	1914—1923	259	87	1952—1961	86

Общим для периодов и в целом для года является то, что кривые около нормы обнаруживают по 4 колебания (табл. 113).

Таблица 113

Периоды повышенных и пониженных сумм осадков и повторяемость (%) классов их аномалии за 1921—1977 гг.

Период	Продолжительность, число лет	Сумма осадков R мм	% N	Класс аномалии			Тип периода
				избыток	нормальный	недостаток	
Холодный период							
1921—1931	11	112	90	60	82	149	1
1932—1949	18	137	110	110	152	46	3
1950—1966	17	108	86	80	55	157	2
1967—1977	11	144	115	153	109	49	1
Теплый период							
1922—1940	19	185	112	128	118	52	1
1941—1962	22	150	91	72	82	148	1
1963—1967	5	204	123	160	91	65	1
1968—1977	10	143	86	80	91	129	1
Год							
1922—1926	5	292	100	143	54	114	2
1927—1936	10	322	111	179	81	57	1
1937—1962	26	273	94	57	114	120	1
1963—1977	15	300	103	96	124	77	3

В холодный период наиболее длительными являются два последовательных периода: 1932—1949 гг. — влажный и 1950—1966 гг. — сухой. Два других периода имеют меньшую продолжительность, по 11 лет каждый. При этом последний период (1967—1977 гг.) отличается большой увлажненностью, количество осадков на 15 % превышает норму.

Для анализа статистической структуры периодов с повышенными и пониженными суммами осадков была рассмотрена повторяемость классов аномалий с различным увлажнением. В основу анализа

легла классификация сумм осадков, проведенная, как и для температуры, по значению среднего квадратического отклонения. Сезонная и годовая сумма осадков считались избыточными, если их положительные отклонения от нормы составляли $0,5\sigma$, а отклонения от нормы в сторону отрицательных значений (до $-0,5\sigma$) характеризует недостаток осадков. Годы, в которых отклонения сумм осадков от нормы не достигали половины σ , считались нормальными. В табл. 113 приведена повторяемость трех классов аномалий осадков для каждого периода в процентах от их средней многолетней повторяемости, принятой за 100 %.

Периоды повышенных и пониженных сумм осадков можно подразделить на три типа. К первому относятся те периоды, когда один экстремальный класс компенсируется другим, а нормальный класс мало отличается от нормы. За теплый сезон все периоды относятся к первому типу. Второй тип наблюдался два раза из 12 случаев. Он обуславливается изменением повторяемости соответствующего класса; компенсирующее изменение при этом обнаруживает нормальный класс, а повторяемость противоположного класса мало отличается от нормы. Третий тип аномалии осадков вызывается изменением повторяемости противоположного класса при компенсирующем изменении повторяемости нормального класса, а класс соответствующего знака остается без изменения или меньше отличается от нормы. Этот тип аномалии сумм осадков наблюдался дважды.

В многоводной фазе, как правило, встречаются засушливые годы и, наоборот, в маловодной фазе — годы с избыточными суммами. В табл. 114 приводится повторяемость (%) сухих, нормальных и влажных лет. Годы с отклонениями сумм осадков от нормы, не превышающими $\pm 0,5\sigma$, считаются нормальными, с отклонениями от $\pm 0,6\sigma$ до $\pm 1,5\sigma$ — сухими и влажными, от $\pm 1,6\sigma$ до $\pm 2,0\sigma$ — очень сухими и очень влажными, и с отклонениями свыше $\pm 2,0\sigma$ — исключительно сухими и исключительно влажными.

Таблица 114

Повторяемость (%) сухих, нормальных и влажных лет

Период	Исключительно сухой	Очень сухой	Сухой	Всего сухих	Около нормы	Влажный	Очень влажный	Исключительно влажный	Всего влажных
Холодный		1	36	37	33	20	5	5	30
Теплый	1	4	26	31	44	15	5	5	25
Год	1	4	30	35	37	19	5	4	28

Повторяемость нормальных лет в теплом периоде выше, чем в холодном, но в последнем преобладают маловодные годы (36 %), т. е. отклонения суммы осадков от нормы колеблются от $-0,6\sigma$ до $-1,5\sigma$, в теплом периоде наблюдаются также очень сухие (1941, 1943, 1961 гг.) и исключительно сухие годы (1970 г.). Исключительно влажные годы как в холодном, так и в теплом периоде наблюдаются в 5 % случаев. Самый маловодным был 1961 г., выпало всего 128 мм осадков, около 40 % нормы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаджанян Г. И. Курорты Армянской ССР. — Ереван, 1963 — 260 с.
2. Агрометеорологические ресурсы Армянской ССР. — Л.: Гидрометеоздат, 1976. — 388 с.
3. Адаменко В. Н. Климат больших городов. Обзор. — Обнинск, 1975. — 71 с.
4. Александрян Г. А. Атмосферные осадки в Армянской ССР. — Ереван: изд. АН АрмССР, 1971. — 190 с.
5. Алисов Б. П., Дроздов О. А., Рубинштейн Е. С. Курс климатологии. Ч. 1 и 2. — Л.: Гидрометеоздат, 1952. — 487 с.
6. Анапольская Л. Е. и др. Метеорологические факторы теплового режима зданий. — Л.: Гидрометеоздат, 1973. — 239 с.
7. Анапольская Л. Е., Пашина О. Б. Особенности годового и суточного хода температурно-влажностного режима в различных климатических условиях. — Труды ГГО, 1970, вып. 268, с. 86—122.
8. Багдасарян А. Б. Климат Армянской ССР. — Ереван: изд. АН Арм ССР, 1958. — 10 с.
9. Бёер В. Техническая метеорология/Пер. с нем. — Л.: Гидрометеоздат, 1966. — 292 с.
10. Борисенко М. М., Заварина М. В. Особенности ветрового режима в нижнем слое атмосферы над городом. — Труды ГГО, 1971, вып. 283, с. 12—21.
11. Борисова Г. В. Радиационный режим Владивостока. — Труды ГГО, 1963, вып. 139, с. 61—92.
12. Бudyко М. И. Изменение климата. — Метеорология и гидрология, 1967, № 11, с. 18—27.
13. Воейков А. И. О зимних антициклонах Армянского нагорья. — Л.: Гидрометеоздат.
14. Гольцберг И. А. Составление таблиц вероятностей метеорологических элементов. — Труды ГГО, 1958, вып. 85, с. 102—111.
15. Заварина М. В. Строительная климатология. — Л.: Гидрометеоздат, 1967. — 286 с.
16. Зубян Г. Д. Об атмосфере над Арменией. — Ереван, 1969. — 79 с.
17. Информационное письмо Главного управления гидрометслужбы № 12. Вопросы прикладной климатологии. — М.: Гидрометеоздат, 1964. — 102 с.
18. Информационное письмо Главного управления гидрометслужбы № 20. Доклады на ВДНХ СССР «Климаты больших городов СССР». — М.: Гидрометеоздат, 1976, — 192 с.
19. Карташян Р. А., Мхитарян А. М. Радиационный режим территории Армянской ССР. Труды ЗаКНИГМИ, 1970, вып. 39(45). — 134 с.
20. Кварацхелия И. Ф. Аэрологические исследования в Закавказье. — Л.: Гидрометеоздат, 1964. — 245 с.
21. Климат Бреста. — Л.: Гидрометеоздат, 1979. — 159 с.
22. Климат Владивостока. — Л.: Гидрометеоздат, 1978. — 167 с.
23. Климат города Горького. — Л.: Гидрометеоздат, 1968. — 210 с.
24. Климат и город. Материалы конференции «Климат—город—человек». М., 1974. — 152 с.
25. Климат Минска. — Минск: Высшая школа, 1976. — 288 с.
26. Климат Москвы. — Л.: Гидрометеоздат, 1969. — 324 с.
27. Клименко Л. В. Вековые колебания средней месячной температуры воздуха г. Москве в зимнем сезоне. — В кн.: Климат большого города. М.: изд. МГУ, 1965. — 196 с.
28. Клименко Л. В. Вековые колебания температуры летнего сезона в Москве. — В кн.: Радиационный режим и осадки Москвы. М.: изд. МГУ, 1967. — 355 с.

29. Кристостурян Р. Т. Климатическое описание Армянской ССР. М., — Л., 1939. — 81 с.
30. Логвинов К. Т. и др. Опасные явления погоды на Украине. — Труды УкрНИГМИ, 1972, вып. 110.
31. Мкртчян Р. С. Агроклиматическая характеристика заморозков в горных условиях Армянской ССР. — Л.: Гидрометеонздат, 1973. — 171 с.
32. Мхитарян А. М. и др. Тепловой и водный режим территории Армянской ССР и агрометеорологическое обоснование норм и сроков орошения сельскохозяйственных полей в горных условиях. — Труды ЗаКНИГМИ, 1974, вып. 59(65). — 256 с.
33. Нерсисян А. Г. Климат Армении. — Ереван: Айпетрат, 1964. — 304 с.
34. Нерсисян А. Г. Климат города Ереван. — Л.: Гидрометеонздат, 1950. — 66 с.
35. Пивоварова З. И. Характеристика радиационного режима на территории СССР применительно к запросам строительства. — Труды ГГО, 1973, вып. 321. — 128 с.
36. Погосян Х. П. Струйные течения в атмосфере. — Л.: Гидрометеонздат, 1960. — 183 с.
37. Природно-климатическое районирование и проблемы градостроительства. Доклады к конференции «Климат—город—человек». — М.: Гидрометеонздат, 1974. — 163 с.
38. Рубинштейн Е. С., Полозова Л. Г. Современное изменение климата. — Л.: Гидрометеонздат, 1966. — 268 с.
39. Справочник по климату СССР. Вып. 16, ч. 1—5. — Л.: Гидрометеонздат, 1966. — 1969.
40. Фигуровский И. В. Климат Кавказа. Тифлис, 1919.
41. Шверц А. Атмосферные осадки на территории СССР. — Л.: Гидрометеонздат, 1976. — 302 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ
ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Особенности атмосферной циркуляции

Таблица 1

Повторяемость (%) направления ветра и число штилей в различные часы суток

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Ереван, АМСГ (Южная)									
Срок 1 ч									
I	5	15	25	20	14	13	6	2	73
II	6	16	16	24	12	14	6	6	66
III	5	24	17	23	14	9	4	4	57
IV	3	32	16	23	12	7	4	3	53
V	7	35	20	17	10	4	3	4	53
VI	13	44	12	12	8	4	4	4	48
VII	15	53	8	11	4	3	1	5	33
VIII	15	54	9	9	3	4	2	4	40
IX	11	47	14	14	3	4	3	4	51
X	5	36	20	16	6	10	3	4	68
XI	2	27	27	18	13	7	3	3	73
XII	3	20	27	21	7	12	6	4	79
Год	9	37	16	16	8	7	3	4	58
Срок 7 ч									
I	5	15	22	17	19	14	5	3	74
II	8	14	16	25	18	12	4	3	65
III	5	20	19	26	13	7	5	5	55
IV	6	18	19	25	17	9	3	3	56
V	2	15	13	26	24	14	4	2	52
VI	2	9	12	24	29	17	4	3	44
VII	2	10	9	35	27	10	5	2	48
VIII	3	16	15	30	23	10	3	0	55
IX	2	20	28	31	11	4	3	1	63
X	4	19	30	22	13	6	4	2	68
XI	3	12	34	18	18	9	4	2	74
XII	3	8	29	21	16	11	10	2	77
Год	4	15	19	26	20	10	4	2	61
Срок 13 ч									
I	3	3	4	8	22	45	10	5	48
II	5	3	3	11	22	36	11	9	31
III	5	6	4	13	19	28	14	11	20
IV	3	5	3	16	21	25	18	9	12
V	3	4	4	15	23	30	14	7	12
VI	3	3	1	8	30	29	17	9	12
VII	3	2	2	7	30	33	17	6	11
VIII	2	2	1	5	29	37	17	7	11
IX	2	2	2	5	28	42	12	7	18
X	2	1	1	6	28	40	15	7	27
XI	1	2	3	8	28	41	12	5	38
XII	1	2	1	7	22	47	14	6	47
Год	3	3	2	9	25	35	15	8	24

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Срок 19 ч									
I	3	20	31	15	7	13	9	2	71
II	4	21	16	19	8	13	12	7	63
III	14	26	10	13	7	8	14	8	48
IV	10	22	7	16	8	13	16	8	37
V	14	24	8	14	10	11	8	11	38
VI	21	39	4	7	4	8	10	7	25
VII	28	56	2	2	2	4	4	2	18
VIII	27	57	2	2	2	3	3	4	31
IX	21	52	6	5	4	4	4	4	47
X	4	39	22	15	5	5	5	5	57
XI	3	22	37	16	10	4	6	2	66
XII	2	22	27	21	4	10	8	6	73
Год	15	37	11	10	6	7	8	6	48
Ереван, ГМО									
Срок 1 ч									
I	15	61	6	7	6	1	3	1	58
II	19	53	5	7	6	5	2	3	42
III	21	55	5	11	5	1	1	1	30
IV	20	56	6	8	2	1	2	5	25
V	21	62	4	4	3	4	1	1	20
VI	36	47	8	4	1	1	1	2	12
VII	44	46	3	2	1	1	1	2	11
VIII	40	52	3	2	1	0	1	1	10
IX	35	52	6	6	1	0	0	0	13
X	21	67	4	4	1	1	1	1	23
XI	15	67	4	6	3	2	1	2	28
XII	14	62	8	7	4	2	0	3	48
Год	27	56	5	6	2	1	1	2	27
Срок 7 ч									
I	20	56	8	8	4	1	0	3	63
II	20	60	5	6	5	2	1	1	47
III	22	52	6	9	7	2	1	1	38
IV	19	54	6	6	6	2	4	3	41
V	17	50	7	11	9	4	0	2	46
VI	13	57	8	9	6	4	1	2	48
VII	20	45	8	16	4	4	1	2	55
VIII	15	58	14	5	2	3	1	2	50
IX	9	75	6	7	1	1	0	1	38
X	17	73	4	3	1	1	0	1	27
XI	14	70	3	5	3	2	2	1	29
XII	15	60	11	5	5	2	0	2	50
Год	17	60	7	7	4	2	1	2	44
Срок 13 ч									
I	7	7	7	15	21	36	4	3	46
II	4	4	4	12	24	41	11	0	28
III	8	6	2	10	25	37	10	2	20
IV	4	8	4	9	22	36	14	3	10
V	4	6	1	9	26	38	13	3	10
VI	5	6	1	4	19	46	16	3	13
VII	4	3	1	3	16	52	16	5	16
VIII	3	2	1	3	12	58	20	1	16
IX	2	2	1	4	14	57	19	1	14
X	1	3	2	5	20	59	8	2	18

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
XI	2	3	1	4	23	56	9	2	22
XII	4	4	5	17	21	41	6	2	44
Год	4	4	2	7	20	48	13	2	21
Срок 19 ч									
I	17	47	8	10	8	8	1	1	65
II	13	49	3	6	6	12	5	6	53
III	24	40	4	4	5	10	9	4	36
IV	20	29	3	11	9	10	12	6	30
V	26	33	4	9	5	9	10	4	28
VI	38	44	2	3	2	4	3	4	18
VII	53	40	1	1	0	2	1	2	12
VIII	48	41	1	1	2	2	3	2	14
IX	39	44	1	1	1	7	4	3	21
X	26	58	2	3	2	5	2	2	29
XI	18	53	4	5	3	13	2	2	37
XII	13	55	9	8	4	6	1	4	53
Год	31	44	3	4	3	7	5	3	33

Таблица 2

Средняя (1) и наибольшая (2) непрерывная продолжительность (ч) различной скорости ветра. Ереван, ГМО (1964—1973 гг.)

Скорость ветра, м/с	I		II		III		IV		V		VI	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0—1	5,0	107	3,6	43	2,9	48	2,0	31	1,8	20	2,2	25
<2	15,7	215	12,3	126	5,7	103	4,0	77	3,5	31	3,6	32
<3	81,2	500	60,0	451	14,0	288	9,6	332	8,5	105	8,4	54
<4	290,2	744	317,9	696	49,4	409	41,8	450	28,8	168	18,7	143
>5	3,6	26	2,3	7	4,4	34	3,5	20	3,6	17	5,1	18
>8	2,8	7	.	4	2,3	12	3,0	14	1,4	5	2,4	9
>12	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1,6	5
>16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Скорость ветра, м/с	VII		VIII		IX		X		XI		XII	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0—1	2,0	8	1,0	52	1,0	26	2,6	79	2,4	24	3,3	64
<2	3,7	21	4,1	61	5,3	78	4,8	146	7,3	84	10,8	270
<3	7,5	46	9,5	63	11,7	102	19,7	302	31,2	304	51,9	472
<4	15,1	66	16,4	92	28,2	189	68,5	364	165,9	548	222,0	744
>5	7,5	18	6,9	16	4,1	11	2,6	12	3,2	25	3,7	23
>8	3,6	14	3,4	10	2,6	10	1,3	4	1,4	4	.	10
>12	1,6	6	1,6	7	.	2	.	1	.	.	.	2
>16	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Таблица 3

Средняя скорость ветра (м/с) на разных высотах. Ереван (1966—1970 гг.)

Высота над поверхностью земли, м	Срок наблюдения, ч				Средняя	Средняя из максимальных
	3	9	15	21		
Январь						
100	2,8	2,6	2,7	3,0	2,8	3,8
200	2,9	2,9	2,7	2,8	2,8	3,9
300	2,8	3,1	2,7	2,6	2,8	3,6
500	3,4	3,8	3,1	3,3	3,4	4,1
Апрель						
100	3,6	2,7	4,1	5,3	3,9	5,9
200	3,5	3,0	3,9	5,2	3,9	6,0
300	3,4	3,1	3,9	4,7	3,8	5,7
500	3,4	3,6	4,3	3,8	3,8	5,8
Июль						
100	4,1	2,4	3,2	8,1	4,5	8,0
200	3,8	3,6	3,0	7,9	4,3	8,1
300	3,4	2,7	3,6	6,8	4,1	7,5
500	3,8	2,8	3,3	6,1	4,0	6,6
Октябрь						
100	2,9	2,3	2,6	4,5	3,1	4,8
200	3,0	2,5	2,9	4,0	3,1	4,7
300	2,9	2,6	3,0	3,5	3,0	4,5
500	3,4	3,1	3,1	3,3	3,2	4,7

Таблица 4

Повторяемость (%) скорости ветра различного направления на разных высотах. Ереван, АМСГ (1966—1970 гг.)

Скорость ветра, м/с	Январь								Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Высота 100 м																
0—1	3,8	5,7	4,6	3,1	1,5	1,8	1,0	4,9	1,6	1,2	2,6	1,8	3,1	1,3	1,5	1,5
2—5	16,0	19,8	5,9	5,9	1,5	1,3	3,6	9,8	5,6	13,7	7,1	8,1	6,4	4,0	4,8	6,3
6—9	1,8	2,1	0,5	0,8	0,7	0,5	0,3	1,0	2,0	10,2	0,5	0,7	1,8	0,2	1,0	1,0
10—13	0,2	0,7	0,2	0,5					0,5	5,0	0,2	1,6	0,3	0,3		
14—17				0,2					0,7	1,7		0,2	0,5			
18—20				0,2					0,2	0,2	0,2					
≥20												0,2	0,2			
Высота 200 м																
0—1	2,9	3,7	3,7	3,4	2,3	1,3	3,9	2,6	0,3	1,5	1,3	1,6	1,3	1,0	0,7	0,7
2—5	6,6	12,5	12,5	14,8	5,0	4,4	6,0	7,6	5,0	8,8	11,2	12,4	9,6	5,9	5,2	6,8
6—9	0,5	0,3	0,5	1,3	0,5	0,2	0,3	0,6	1,1	9,4	2,1	1,0	0,8	0,3	0,5	1,0
10—13		0,2	0,3	0,4	0,3		0,2	0,2	0,8	3,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5
14—17			0,2	0,2	0,2				0,5	2,3	0,2	0,2	0,2			
18—20				0,2						0,6						
>20				0,2												
Высота 300 м																
0—1	2,9	2,9	2,6	6,7	3,9	2,9	2,1	2,6	1,8	1,5	1,3	2,0	2,4	1,8	0,8	0,6
2—5	4,1	3,4	7,0	18,7	12,3	7,8	8,1	4,5	2,3	8,6	10,0	17,0	8,5	7,7	6,5	6,0
6—9	0,2	0,3	0,5	1,8	1,1	0,3	0,3	0,6	0,8	6,5	0,7	2,0	0,6	0,2	1,0	0,8
10—13			0,2	0,8	0,2				0,3	3,1				0,6	0,3	0,2
14—17				0,2			0,2		0,6	2,6			0,2			0,2
18—20				0,3	0,2					0,3		0,2				
>20				0,3												
Высота 500 м																
0—1	2,4	1,6	1,9	5,9	4,7	2,6	1,8	2,3	1,0	1,5	0,8	3,1	1,8	1,1	0,6	1,3
2—5	1,8	2,8	5,4	20,2	15,0	10,7	5,4	2,6	3,1	8,3	7,3	18,9	12,9	10,0	6,7	4,1
6—9		0,3		4,5	1,8	0,6	1,0	0,2	2,6	2,6	1,8	2,6	1,0	0,6	0,3	0,2
10—13				1,1	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	2,1	0,2	0,3		0,5	0,5	
14—17				0,9			0,2		0,3	0,6						

Термический режим

Таблица 5

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой, превышающей эти пределы

Станция	Температура воздуха, °С						
	-5	0	5	10	15	20	25
1. Ереван, АМСГ (Южная)		21 II 10 XII 291	13 II 20 XI 251	6 IV 30 X 206	3 V 9 X 158	6 VI 16 IX 101	12 XII 17 VIII 35
2. Ереван, семинария	10 II 4 I 327	3 III 14 XII 285	22 III 22 XI 244	9 IV 1 XI 205	1 V 12 X 163	3 VI 19 IX 107	5 VII 24 VIII 49
3. Ереван, совхоз		26 II 12 XII 288	19 III 22 XI 247	7 IV 31 X 206	3 V 9 X 158	5 VI 17 IX 103	11 VII 18 VIII 37
4. Ереван, ГМО		1 III 7 XII 280	19 III 20 XI 245	9 IV 1 XI 205	7 V 11 X 156	15 VI 16 IX 92	30 VII 3 VIII 3
5. Ереван, агро	23 I 10 I 351	27 II 9 XII 284	18 III 19 XI 245	7 IV 30 X 205	3 V 11 X 160	7 VI 21 IX 105	9 VII 17 VIII 38

Таблица 6
Средняя месячная и годовая температура (°С)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Наиболее высокая	5,0	5,7	9,4	15,6	20,2	24,9	28,2	27,5	23,4	16,1	9,9	4,3	
Год	1966	1955	1947	1970	1961	1949	1980	1935	1971	1952	1970	1962	
Средняя	-4,0	-1,3	5,4	11,8	17,0	21,1	25,1	24,9	20,1	13,6	6,2	-0,9	
Наиболее низкая	-13,4	-10,4	0,1	9,0	15,2	19,0	23,4	23,2	17,3	10,1	2,2	-10,3	
Год	1964	1972	1949	1949	1956, 1972	1978	1946	1974	1956	1946, 1965	1948	1953	
Ереван, ГМО													
Наиболее высокая	5,3	5,3	8,6	14,7	19,1	23,1	27,3	26,2	22,7	15,9	9,8	3,8	
Год	1966	1955	1962	1970	1961	1961	1980	1979	1971	1974	1970	1962	
Средняя	-3,9	-1,7	4,4	11,0	16,0	20,2	24,2	24,2	19,8	13,6	6,0	-1,0	
Наиболее низкая	-11,5	-9,6	0,7	8,1	13,9	18,1	22,3	22,1	16,7	9,4	1,9	-6,4	
Год	1964	1972	1972	1974	1972	1978	1967	1974	1956	1965	1973	1956	
Ереван, агро													
Наиболее высокая	4,3	5,0	9,6	15,5	19,9	24,0	28,1	27,4	23,5	16,4	9,1	3,8	
Год	1966	1955	1947	1975	1941	1941	1949	1940	1971	1952	1970	1940	
Средняя	-4,9	-2,5	4,5	11,7	16,8	21,3	25,4	24,9	21,0	14,0	6,0	-1,3	
Наиболее низкая	-15,6	-11,8	0,1	8,6	14,8	19,1	23,1	23,1	17,4	9,4	0,8	-11,4	
Год	1964	1972	1949	1974	1956, 1963, 1972	1978	1946	1974	1956	1951	1973	1953	

Таблица 7

Средний максимум температуры воздуха (°С)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Наиболее высокая	10,1	13,0	16,8	22,8	27,6	32,4	35,6	35,2	31,7	24,7	16,3	8,8	
Год	1966	1955	1962	1975	1941	1949	1949	1935	1937	1952	1970	1940	
Средняя	0,7	3,8	11,3	18,5	24,0	28,6	32,5	32,4	28,0	21,0	12,3	3,9	18,1
Наиболее низкая	-7,7	-3,4	3,6	14,9	21,3	27,0	31,0	30,6	24,8	14,5	7,1	-6,7	
Год	1957	1949	1949	1949	1963	1937	1967	1963	1974	1951	1973	1953	
Ереван, ГМО													
Наиболее высокая	8,9	11,1	15,1	21,2	25,8	30,4	33,7	32,7	30,9	22,5	14,7	7,1	
Год	1966	1955	1962	1972	1961	1961	1962	1966	1960	1974	1970	1962	
Средняя	0,1	2,5	8,8	16,9	22,3	27,0	31,0	31,2	26,8	20,2	10,5	2,2	16,6
Наиболее низкая	-7,8	-3,1	5,6	13,3	19,2	24,3	29,1	28,4	23,0	14,4	6,3	-2,7	
Год	1964	1969	1972	1974	1963,	1968	1967	1963	1974	1965	1973	1956	
Ереван, агро													
Наиболее высокая	9,6	12,3	16,0	22,6	26,7	30,9	34,4	33,5	30,9	24,2	15,3	7,7	
Год	1966	1955	1962	1975	1961	1961	1962	1966	1971	1952	1966	1962	
Средняя	0,1	3,1	10,0	17,8	23,2	27,9	31,8	31,3	27,6	20,6	11,6	3,0	17,3
Наиболее низкая	-8,0	-5,8	5,9	14,4	20,5	25,7	29,7	29,9	24,2	14,2	7,1	-6,6	
Год	1964	1972	1972	1974	1963	1968	1967	1963,	1956	1951	1953	1953	
1974													

Таблица 8
Средний минимум температуры воздуха (°С)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Наиболее высокая	1,0	—0,3	3,8	8,9	12,6	16,7	20,6	19,8	15,1	9,9	—2,8	—13,3	
Год	1966	1963	1947	1975	1961	1961	1971	1966	1971	1943	1948	1953	
Средняя	—7,9	—5,7	—0,3	5,6	10,1	13,5	17,3	16,9	12,2	7,0	1,4	—4,4	5,5
Наиболее низкая	—18,0	—13,1	—4,7	3,4	8,8	11,4	16,3	16,0	10,3	3,4	4,7	1,2	
Год	1964	1972	1938	1943	1956	1937	1939	1936	1936	1941	1970	1962	
Ереван, ГМО													
Наиболее высокая	2,6	1,4	3,5	9,5	13,0	16,9	20,6	19,8	15,6	10,8	5,6	1,5	
Год	1966	1955	1971	1975	1961	1961	1962	1966	1971	1955	1970	1962	
Средняя	—6,0	—4,2	1,0	6,9	11,1	14,7	18,2	17,8	13,4	8,4	3,0	—2,8	6,8
Наиболее низкая	—14,9	—12,8	—2,5	4,1	8,7	12,6	16,3	16,1	11,5	5,9	—1,5	—8,8	
Год	1964	1972	1972	1974	1956	1967	1969	1974	1974	1965	1973	1956	
Ереван, агро													
Наиболее высокая	0,3	0,5	3,0	9,4	13,1	17,5	22,0	21,1	17,6	10,4	3,2	0,4	
Год	1963	1963	1955	1975	1961	1961	1962	1966	1957	1952	1957	1962	
Средняя	—9,2	—7,5	—0,7	6,1	10,5	14,8	19,1	19,1	14,2	7,5	1,0	—5,5	5,8
Наиболее низкая	—21,3	—18,1	—4,5	3,6	8,2	13,4	17,6	17,2	11,2	5,0	—3,2	—16,1	
Год	1964	1972	1972	1974	1956	1971, 1973	1973	1960	1956	1975	1973	1953	

Таблица 9
 Абсолютный максимум температуры воздуха (°С)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Наиболее высокий	19,5	20,3	25,5	29,8	34,1	39,0	41,6	41,3	38,4	32,8	23,6	16,4	
Год	1979	1955	1970	1938	1962	1961	1986	1976	1943	1945	1974	1940	
Средний из максимумов	7	11	20	25	30	34	37	37	34	28	20	10	38
Наиболее низкий	-1,9	2,4	12,5	20,7	26,5	30,5	35,1	34,3	28,6	24,1	15,0	0,7	
Год	1964	1949	1949	1967	1963	1937	1946	1963	1974	1959	1978	1953	
Ереван, ГМО													
Наиболее высокий	17,2	18,1	24,7	24,7	32,3	37,8	39,1	40,3	36,9	29,8	23,1	15,2	
Год	1979	1955	1970	1957	1962	1961	1973	1976	1979	1962	1977	1970	
Средний из максимумов	6	10	18	24	29	33	36	36	32	25	18	11	
Наиболее низкий	-2,0	1,9	13,5	19,0	24,6	29,6	32,2	31,9	27,8	22,9	13,4	3,7	
Год	1957	1964	1956	1967	1963	1972	1977	1963	1974	1959	1978	1958	
Ереван, агро													
Наиболее высокий	18,4	19,6	25,8	28,3	33,5	37,6	40,4	40,3	35,9	31,0	23,0	15,8	
Год	1979	1955	1970	1957	1962	1961	1986	1976	1979	1952	1974	1970	
Средний из максимумов	7	9	19	25	30	34	36	37	4	27	22	10	38
Наиболее низкий	-2,5	4,7	14,1	19,9	25,8	30,3	33,0	33,4	28,5	22,9	14,3	2,8	
Год	1964	1954, 1967	1953	1967	1963	1972	1950	1963	1974	1975	1978	1953, 1958	

Таблица 10
 Абсолютный минимум температуры воздуха (°C)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
Наиболее высокий	-4,3	-4,8	-1,6	4,1	9,2	12,4	17,0	16,3	12,4	5,5	-0,4	-3,7	
Год	1963	1966	1947	1966	1968	1972	1962	1966	1957	1943	1954	1962	
Средний из минимумов	-17	-14	-8	-2	4	8	12	12	6	1	-5	-12	-18
Наиболее низкий	-26,1	-23,3	-18,6	-6,7	-0,6	3,7	8,4	7,9	2,1	-4,2	-14,4	-23,1	
Год	1957	1950	1985	1956	1945	1978	1957	1941	1956	1945	1948	1953	
Ереван, ГМО													
Наиболее высокий	-1,8	-3,6	-1,0	4,6	8,6	11,4	15,9	15,7	12,4	7,7	2,5	-2,5	
Год	1966	1966	1978	1966	1968	1964	1971	1966	1957	1974	1968	1966	
Средний из минимумов	-15	-12	-8	-2	4	7	11	11	6	2	-4	-11	-16
Наиболее низкий	-20,6	-19,0	-16,0	-7,1	1,0	2,1	8,2	9,7	3,4	-3,9	-8,2	-16,2	
Год	1972	1972	1985	1956	1965	1967	1957	1960	1956	1965	1973	1956	
Ереван, агро													
Наиболее высокий	-4,1	-5,2	-3,5	3,9	8,3	13,4	16,7	16,2	11,7	4,6	-0,5	-4,5	
Год	1966	1966	1974	1951	1968	1964	1962	1966	1957	1952	1968	1966	
Средний из минимумов	-20	-16	-9	-1	4	8	12	13	8	1	-7	-13	-21
Наиболее низкий	-30,1	-26,2	-25,5	-6,8	-0,7	2,4	8,1	9,4	1,8	-4,6	-16,4	-27,1	
Год	1972	1972	1985	1965	1945	1967	1957	1975	1956	1965	1953	1953	

Таблица 11

Суточный ход температуры воздуха (°С)

Время, ч	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ (Южная)												
1	-5,2	-2,7	2,1	8,9	13,9	17,3	21,6	21,9	16,4	10,6	4,0	-2,5
2	-5,4	-2,9	1,8	8,3	13,2	16,4	20,8	20,6	15,5	10,1	3,6	-2,8
3	-5,6	-3,1	1,4	7,8	12,5	15,6	20,0	19,7	15,0	9,7	3,4	-3,0
4	-5,8	-3,3	1,0	7,4	12,1	15,2	19,2	19,1	14,5	9,4	3,1	-3,2
5	-5,9	-3,5	0,8	7,2	11,7	15,0	18,5	18,6	14,0	9,0	2,9	-3,3
6	-6,0	-3,7	0,6	7,3	12,9	16,5	20,0	18,9	13,9	8,6	2,8	-3,3
7	-6,2	-3,8	1,0	9,1	15,2	18,8	22,1	21,4	15,9	9,3	2,6	-3,4
8	-6,0	-3,3	2,7	10,8	16,7	20,1	23,3	23,2	18,3	11,5	3,6	-3,2
9	-4,9	-1,9	4,4	12,2	18,0	21,6	24,8	24,7	20,1	13,4	5,3	-2,3
10	-3,7	-0,6	5,8	13,6	19,5	22,5	26,5	26,4	21,7	15,1	6,8	-1,0
11	-2,8	0,5	7,2	15,0	20,7	24,2	27,9	27,7	23,1	16,5	8,1	0,2
12	-1,8	1,5	8,3	16,0	21,8	25,3	29,1	29,2	24,5	17,8	9,3	1,0
13	-1,1	2,3	9,2	16,8	22,7	26,5	30,2	30,3	25,6	18,9	10,4	1,8
14	-0,7	2,6	9,6	17,1	23,1	27,0	31,1	31,3	26,3	19,3	10,8	2,2
15	-0,5	2,9	9,8	17,3	23,2	27,4	31,6	31,8	26,9	19,5	11,0	2,3
16	-0,9	2,8	9,8	17,3	22,8	27,2	31,8	31,9	26,6	19,2	10,5	1,8
17	-1,9	1,9	9,2	17,0	22,3	26,8	31,0	31,3	25,9	18,0	8,9	0,5
18	-3,1	0,6	7,8	16,0	21,3	25,8	29,8	29,2	23,6	15,4	7,0	-0,5
19	-3,6	-0,4	6,2	14,0	19,6	23,7	27,7	26,9	20,8	14,0	6,2	-1,0
20	-3,9	-0,9	5,3	12,5	17,7	21,9	25,6	25,2	19,7	13,1	5,7	-1,4
21	-4,2	-1,3	4,5	11,6	16,9	20,9	24,8	24,5	19,0	12,5	5,2	-1,7
22	-4,4	-1,6	3,8	10,9	16,1	20,0	24,1	24,0	18,5	12,0	4,8	-1,9
23	-4,7	-1,9	3,3	10,3	15,3	19,1	23,5	23,4	17,9	11,5	4,4	-2,2
24	-5,0	-2,3	2,6	9,6	14,5	18,7	22,6	22,5	16,9	11,0	4,2	-2,4
Средняя амплитуда	-3,9	-0,9	4,9	12,2	17,6	21,4	25,3	25,2	20,0	13,6	6,7	-0,9
	5,7	6,7	8,4	9,6	10,8	12,4	13,3	13,3	13,0	10,9	8,4	5,7

Время, ч	I	II	III
1	-4,2	-2,6	3,2
2	-4,2	-2,8	2,9
3	-4,4	-3,0	2,5
4	-4,6	-3,2	2,3
5	-4,7	-3,3	2,1
6	-4,5	-3,5	1,9
7	-5,0	-3,6	2,0
8	-4,8	-3,1	3,1
9	-3,1	-1,8	4,4
10	-2,9	-0,9	5,2
11	-2,3	-0,1	6,1
12	-1,6	0,7	7,2
13	-1,0	1,3	7,8
14	-0,7	1,6	8,0
15	-0,6	1,8	8,4
16	-1,0	1,6	8,2
17	-1,8	1,0	7,8
18	-2,5	0,0	6,8
19	-2,9	-0,9	5,7
20	-3,2	-1,3	5,0
21	-3,4	-1,6	4,5
22	-3,1	-1,8	4,1
23	-3,2	-2,1	3,8
24	-4,0	-2,3	3,6
Средняя амплитуда	-3,1 4,4	-1,2 5,4	4,9 6,5
1	-6,2	-4,3	2,3
2	-6,4	-4,6	2,0
3	-6,7	-4,9	1,7
4	-6,9	-5,0	1,5
5	-7,1	-5,3	1,2

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

Ереван, ГМО

9,5	13,6	17,4	21,1	21,3	16,9	11,2	5,4	-0,8
9,1	13,1	16,8	20,5	20,6	16,2	10,8	5,1	-1,0
8,7	12,6	16,3	19,9	20,0	15,6	10,4	4,9	-1,1
8,3	12,3	15,8	19,4	19,4	15,1	10,0	4,7	-1,3
8,1	12,0	15,5	19,0	18,9	14,6	9,7	4,4	-1,5
7,5	12,5	16,3	19,4	18,8	14,2	9,4	4,3	-1,5
9,0	14,0	17,9	20,9	20,2	15,1	9,7	4,2	-1,6
10,3	15,3	19,3	22,2	22,1	17,5	11,6	5,0	-1,4
11,6	16,6	20,5	23,6	23,4	19,3	13,6	6,7	-0,7
12,6	17,6	21,7	24,7	24,6	20,2	14,5	7,5	0,6
13,6	18,7	22,9	26,0	25,8	21,5	15,6	8,3	1,1
14,6	19,7	24,1	27,4	27,2	22,9	16,7	9,1	1,7
15,1	20,3	24,9	28,4	28,3	23,9	17,6	9,8	2,3
15,5	20,6	25,5	29,2	29,2	24,7	18,2	10,1	2,6
15,7	20,8	25,8	29,8	29,8	25,2	18,5	10,2	2,6
15,6	20,6	25,7	29,6	29,8	25,3	18,1	9,7	2,1
15,0	20,0	25,0	28,8	29,1	24,5	16,7	8,5	1,1
14,3	19,1	24,0	27,5	27,4	21,9	14,3	7,3	0,7
12,9	17,6	22,3	25,5	25,2	20,0	13,5	6,9	0,3
12,0	16,4	20,8	24,2	24,1	19,5	13,3	6,6	0,1
11,3	15,7	19,8	23,2	23,5	19,1	12,9	6,3	0,1
10,8	15,1	19,0	22,7	23,0	18,6	12,6	6,1	-0,3
10,4	14,6	18,6	22,2	22,4	18,1	12,2	5,8	-0,6
9,9	14,1	18,0	21,7	21,9	17,5	11,7	5,6	-0,7
11,7	16,4	20,6	24,0	24,0	19,5	13,4	6,6	0,1
8,2	8,8	10,3	10,8	11,0	11,1	9,1	6,0	4,2

Ереван, агро

9,0	13,5	17,8	22,3	22,1	18,5	11,6	4,4	-2,5
8,6	13,1	17,5	21,8	21,6	18,0	11,3	4,0	-2,7
8,3	12,8	17,0	21,4	21,1	17,4	10,6	3,6	-2,8
8,0	12,5	16,7	21,0	20,5	16,9	10,2	3,4	-2,9
7,7	12,2	16,5	20,7	20,0	16,4	8,7	3,1	-3,1

6	-7,3	-5,5	1,0	7,7
7	-7,4	-5,7	1,3	9,1
8	-7,1	-5,0	2,6	10,3
9	-5,9	-3,4	3,9	11,5
10	-4,6	-2,1	5,2	12,8
11	-3,5	-0,8	6,3	13,9
12	-2,4	0,3	7,3	15,0
13	-1,5	1,3	8,1	15,8
14	-1,3	1,4	8,3	15,9
15	-1,3	1,5	8,8	15,9
16	-1,7	1,3	8,6	15,8
17	-2,9	0,4	8,2	15,4
18	-4,2	-1,1	6,8	14,4
19	-4,9	-2,2	5,5	13,0
20	-5,1	-2,4	4,6	11,8
21	-5,4	-2,9	4,1	11,3
22	-5,6	-3,3	3,6	10,6
23	-5,9	-3,6	3,2	10,1
24	-6,0	-4,0	2,8	9,5
Средняя амплитуда	-4,9 6,1	-2,5 7,2	4,5 7,8	11,7 8,2

13,1	17,6	21,3	20,0	16,1	9,3	2,9	-3,2
14,7	19,0	22,6	21,6	17,5	9,6	2,7	-3,3
15,8	19,9	23,5	22,7	19,1	12,0	3,8	-3,0
16,9	21,1	24,9	23,9	20,2	13,6	5,6	-2,0
18,2	22,5	25,9	25,4	21,8	15,1	6,9	-0,8
19,3	23,7	27,3	26,8	23,3	16,6	8,1	0,1
20,3	24,7	28,5	28,2	24,7	17,8	9,2	1,0
21,2	25,8	29,7	29,4	25,8	18,9	10,2	1,9
21,3	26,1	30,2	29,9	26,3	19,2	10,3	1,8
21,4	26,2	30,5	30,3	26,3	19,4	10,3	1,8
21,2	26,1	30,3	30,4	26,6	18,0	9,3	1,2
20,7	25,5	29,6	29,8	25,8	17,7	8,2	-0,1
19,7	24,5	28,7	28,2	23,5	15,0	6,6	-1,0
18,0	22,7	26,9	26,0	21,4	13,6	5,8	-1,5
16,9	21,5	25,7	25,0	20,8	13,4	5,5	-1,8
16,1	20,5	24,9	24,3	20,4	13,1	5,2	-2,0
15,5	19,8	24,3	23,8	19,9	12,7	4,9	-2,1
14,9	19,2	23,7	23,2	19,4	12,3	4,7	-2,3
14,0	18,4	22,9	22,7	19,0	11,9	4,5	-2,4
16,8	21,3	25,4	24,9	21,0	14,0	6,0	-1,3
9,2	9,7	9,8	10,4	10,5	10,1	7,6	5,2

Таблица 12

Повторяемость (%) различных градаций средней месячной температуры воздуха

Температура, °С		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
от	до												
Ереван, АМСГ													
-15,9	-12,0	5											
-11,9	-8,0	7	7										2
-7,9	-4,0	30	14										10
-3,9	0,0	44	40										37
0,1	4,0	9	30	28								7	49
4,1	8,0	5	9	55								72	2
8,1	12,0			17	42							21	21
12,1	16,0				58	12						77	
16,1	20,0					86	9				54	2	
20,1	24,0					2	86	7	16	46			
24,1	28,0						5	93	84				
Ереван, ГМО													
-11,9	-8,0	14	4										
-7,9	-4,0	31	26										8
-3,9	0,0	30	30										38
0,1	4,0	21	31	39								4	54
4,1	8,0	4	9	52								83	
8,1	12,0			9	56							26	13
12,1	16,0				44	31						74	
16,1	20,0					69	35				74		
20,1	24,0						65	61	52	26			
24,1	28,0							39	48				

Таблица 13

Ежедневная средняя и экстремальная температура воздуха. Ереван, АМСГ (Южная)

Дата	Средняя суточная											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-1,8	-3,1	1,7	9,3	15,4	19,5	24,4	26,0	23,7	16,4	10,0	2,3
2	-2,2	-3,5	2,0	10,1	15,9	20,0	24,4	25,6	23,6	16,3	9,9	2,0
3	-2,5	-3,7	2,4	10,2	15,9	20,4	24,3	25,4	23,3	16,3	9,5	2,2
4	-2,6	-3,4	3,1	10,4	15,9	20,0	24,4	25,8	22,6	16,2	9,5	2,0
5	-2,8	-3,1	3,3	10,4	16,1	19,8	24,2	26,0	22,6	15,8	9,4	1,9
6	-2,4	-3,1	3,3	11,0	16,0	20,4	24,7	25,7	22,4	15,7	9,2	1,7
7	-3,3	-3,0	3,3	11,2	16,3	20,8	24,7	25,8	22,4	15,2	9,0	1,7
8	-3,1	-2,7	3,0	11,2	16,6	20,0	24,7	25,7	22,3	14,8	8,8	1,5
9	-3,2	-2,2	3,6	11,2	16,6	20,0	24,7	25,8	21,8	14,5	8,2	1,5
10	-3,5	-2,6	3,8	11,6	16,6	20,6	25,1	25,8	21,1	14,0	7,7	1,0
11	-4,0	-3,3	4,2	11,9	16,6	21,1	24,9	25,9	21,1	14,3	7,7	0,9
12	-4,2	-2,9	4,6	12,0	17,2	21,5	24,9	25,9	20,3	13,8	7,2	0,5
13	-3,9	-2,4	4,7	12,0	17,3	21,8	25,6	25,7	20,4	13,4	7,0	0,5
14	-3,6	-1,8	4,4	12,0	17,4	21,7	25,8	25,7	20,4	13,4	7,0	0,5
15	-3,6	-1,5	4,4	12,1	17,4	21,7	25,7	25,6	20,5	13,5	6,9	0,0
16	-3,7	-1,2	5,0	12,3	17,3	21,7	25,8	25,4	19,7	13,3	6,2	-0,3
17	-3,7	-0,2	5,4	12,8	17,4	21,9	26,0	25,2	19,3	13,1	6,3	-0,2
18	-3,7	0,0	6,0	12,8	17,4	22,3	26,2	25,3	19,3	12,5	6,0	-0,1
19	-3,8	0,5	5,5	12,8	18,0	22,1	26,3	25,2	18,8	12,2	5,9	-0,5
20	-3,7	0,8	5,6	12,6	18,2	22,5	26,3	25,2	18,9	12,5	5,4	-1,4
21	-3,5	0,3	6,0	12,8	18,3	22,9	26,1	25,4	18,7	12,4	5,2	-1,6
22	-3,3	0,6	5,9	12,7	19,3	22,9	26,1	25,4	18,8	11,8	4,6	-1,6
23	-3,6	0,3	6,2	13,3	19,7	22,7	26,0	25,4	18,7	11,7	4,1	-2,0
24	-4,2	0,6	6,6	14,0	19,6	22,9	26,2	24,7	18,7	11,3	3,9	-2,2
25	-4,3	0,3	7,1	14,5	19,2	23,4	26,7	24,1	18,4	11,1	3,6	-2,8
26	-5,1	1,2	6,6	14,6	19,0	23,6	26,9	24,3	18,0	11,1	4,1	-2,9
27	-5,0	1,2	6,8	14,7	19,0	23,4	26,6	23,6	17,9	10,9	4,1	-2,8
28	-5,0	1,6	7,4	15,0	18,7	23,8	26,1	23,6	17,5	10,7	3,7	-2,4
29	-4,4	0,8	8,3	15,0	19,1	23,8	25,8	23,9	17,9	10,7	3,1	-2,2
30	-3,9		8,8	15,2	19,2	24,4	25,8	23,8	17,5	10,7	2,6	-2,4
31	-3,5		9,1		19,7		26,1	23,6		10,3		-1,6
Минимальная												
1	-16,6	-18,6	-12,5	-6,8	1,5	7,4	12,2	14,6	11,5	-1,2	-1,8	-10,6
2	-18,0	-18,4	-18,3	-4,5	3,2	3,7	11,4	14,3	10,7	-2,9	-1,8	-13,6
3	-16,6	-22,0	-18,5	-2,7	2,8	5,9	11,2	13,3	12,5	-1,1	-3,7	-11,9
4	-19,4	-21,8	-18,6	-3,3	1,9	7,7	8,1	11,8	11,2	1,3	-2,6	-15,9
5	-20,0	-20,7	-18,9	-5,3	1,6	3,8	9,8	14,3	8,8	0,8	0,7	-15,0
6	-20,4	-22,3	-18,3	-4,7	3,3	4,4	12,0	13,6	8,8	0,9	-2,6	-15,4
7	-17,1	-21,4	-17,1	-2,2	5,1	7,8	12,1	14,3	10,3	1,0	-2,7	-17,8
8	-18,6	-23,3	-14,2	-2,3	2,1	8,2	10,1	12,3	9,8	1,4	-2,1	-18,3
9	-21,5	-22,0	-13,9	-3,4	3,4	6,6	10,2	13,4	9,5	1,5	-6,0	-19,9
10	-20,6	-21,5	-14,2	-1,9	4,2	6,1	11,9	13,5	10,1	-0,9	-5,3	-18,6
11	-21,5	-23,0	-14,6	-0,9	3,9	3,7	10,2	13,6	9,1	-1,4	-4,4	-22,2
12	-23,6	-22,5	-13,7	-1,0		0,6	9,9	10,4	8,2	-0,5	-7,0	-20,8
13	-20,8	-21,1	-11,8	-0,1	0,0	7,4	12,6	14,7	9,1	-0,2	-8,3	-17,2
14	-20,0	-18,7	-12,2	-2,2	6,1	8,3	12,6	11,9	9,1	-2,1	-5,6	-17,5
15	-23,1	-21,3	-8,9	-0,5	5,6	9,8	13,9	12,1	8,4	-0,5	-1,7	-14,6
16	-24,8	-19,4	-8,8	-2,4	4,1	9,3	13,6	13,3	7,8	-0,7	-12,8	-15,4
17	-23,9	-19,1	-9,1	-2,3	6,3	9,4	14,8	14,4	5,2	-0,7	-15,4	-16,0
18	-23,3	-17,9	-7,8	-2,4	5,2	8,7	13,1	12,0	4,3	-1,1	-13,2	-13,0
19	-22,4	-18,3	-7,0	-2,4	4,7	8,1	14,7	11,3	6,0	0,3	-13,6	-14,8
20	-21,4	-17,7	-9,5	-1,6	7,2	9,9	13,5	13,6	6,1	-0,7	-12,4	-14,4

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

Максимальная

1	12,3	10,4	19,7	26,0	29,8	32,1	38,3	39,8	37,4	32,0	23,1	15,0
2	10,9	13,0	22,1	27,3	30,8	32,7	37,8	40,3	38,4	32,8	23,6	14,5
3	12,4	9,9	19,6	26,8	33,2	35,6	36,9	38,6	37,0	30,1	22,3	14,0
4	19,5	13,6	17,6	26,8	32,8	35,2	37,9	39,8	35,1	28,8	22,9	14,8
5	12,6	12,6	18,5	27,4	32,5	35,8	37,2	40,3	34,9	31,4	19,9	14,5
6	16,9	17,1	19,1	27,9	29,3	36,6	37,5	39,0	36,2	29,9	20,3	18,1
7	12,4	13,5	19,1	28,2	30,1	36,8	36,8	40,8	35,0	28,4	22,0	14,5
8	12,9	13,4	20,3	26,7	30,0	36,8	36,9	41,3	35,3	28,8	21,4	15,4
9	11,6	13,0	19,4	28,5	28,5	36,6	41,6	41,0	35,6	28,7	20,8	15,9
10	10,5	15,5	17,5	25,9	30,2	35,9	37,5	37,9	34,3	28,8	19,3	14,3
11	12,0	15,0	20,3	26,8	30,4	35,0	38,2	37,7	34,6	27,3	19,1	16,4
12	11,1	13,7	18,9	26,3	33,1	33,7	37,5	37,4	37,7	27,9	20,7	14,9
13	11,4	17,0	18,7	27,0	31,4	34,9	38,2	39,8	34,7	30,4	18,0	16,3
14	12,7	18,4	21,0	27,6	30,4	34,8	39,5	37,5	33,4	27,7	18,0	15,0
15	13,9	15,4	19,6	27,4	32,2	35,4	39,4	37,5	35,3	27,7	19,0	13,9
16	14,6	14,1	19,5	28,6	31,2	35,7	40,4	37,9	33,8	26,7	18,4	13,7
17	13,3	15,2	22,3	29,1	34,1	36,1	39,8	38,3	34,0	26,1	18,9	14,4
18	13,3	16,0	23,1	28,6	34,1	36,4	38,8	39,4	33,1	26,3	20,7	13,5
19	12,5	16,4	20,9	26,8	31,3	35,7	38,8	40,0	33,8	26,5	19,7	14,9
20	12,5	16,9	19,5	28,5	32,2	36,4	39,9	37,2	32,9	25,0	22,2	15,7
21	10,9	18,1	19,0	29,1	32,9	37,1	39,7	37,1	32,5	25,3	17,9	14,1
22	12,3	18,6	19,7	27,9	33,6	39,0	39,6	36,3	33,4	26,5	15,9	11,2
23	14,4	15,1	23,0	28,6	31,2	36,4	38,0	37,8	34,0	25,6	15,5	12,8
24	13,7	12,9	22,7	29,8	31,2	36,6	38,0	38,1	33,9	25,1	18,2	11,5
25	14,1	18,4	21,9	27,2	33,1	38,0	39,8	38,7	32,0	24,9	14,6	10,8
26	14,4	19,1	23,1	27,7	33,2	37,5	40,3	38,0	32,5	25,9	16,6	9,5
27	12,6	16,6	22,4	28,3	32,8	37,0	39,9	38,1	30,9	26,5	18,1	10,2
28	11,6	20,3	23,4	27,9	33,4	37,6	40,5	38,8	31,0	23,7	19,0	10,7
29	13,3	11,4	22,5	28,3	31,7	38,4	39,3	36,9	32,8	24,4	17,6	11,0
30	12,6		21,3	27,0	31,2	37,4	39,3	38,7	32,4	24,6	17,3	11,8
31	12,2		25,5		33,1		38,5	38,7		23,6		12,4

Таблица 14

Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода

Станция	Последний заморозок			Первый заморозок			Продолжительность безморозного периода, дни		
	средняя дата	самая ранняя	самая поздняя	средняя дата	самая ранняя	самая поздняя	средняя	наименьшая, год	наибольшая, год
Ереван, АМСГ	2 IV	8 III 1947	13 V 1945	8 XI	1 X 1941	4 XII 1968	219	163,1945	257,1962
Ереван, ГМО	27 III	8 III 1955	25 IV 1974	16 XI	22 X 1977	9 XII 1970	233	199,1965	260,1955
Ереван, агро	2 IV	17 III 1951	27 IV 1978	1 XI	6 X 1977	30 X 1978	212	183,1959	236,1966

Таблица 15

Даты первого и последнего заморозка на почве и продолжительность безморозного периода

Станция	Последний заморозок			Первый заморозок			Продолжительность безморозного периода, дни		
	средняя дата	самая ранняя	самая поздняя	средняя дата	самая ранняя	самая поздняя	средняя	наименьшая, год	наибольшая, год
Ереван, АМСГ	19 IV	19 III 1951	26 V 1944	20 X	26 IX 1956	24 XI 1942	183	143,1964	221,1960
Ереван, ГМО	17 IV	30 III 1962	5 VI 1967	24 X	4 X 1959	15 XI 1967	189	157,1964	207,1968
Ереван, агро	17 IV	22 III 1951	29 V 1956	21 X	26 IX 1956	17 XI 1940	186	119,1956	231,1940

Таблица 16
Повторяемость (%) температуры воздуха при заморозках

Станция	Температура воздуха, °С					Средняя температура, °С
	0... -1,0	-1,1... -2,0	-2,1... -3,0	-3,1... -4,0	< -4,0	
Последний заморозок						
Ереван, АМСГ	51	26	16	7		-1,3
Ереван, ГМО	61	22	9	4	4	-1,1
Ереван, агро	56	30	14			-1,0
Первый заморозок						
Ереван, АМСГ	52	30	9	7	2	-1,3
Ереван, ГМО	52	31	13	4		-1,2
Ереван, агро	63	22	4	11		-1,2

Таблица 17

Среднее число дней без заморозков ($t_{\text{мин}} > 0$), с переходом температуры воздуха через 0°С ($t_{\text{макс}} > 0$, $t_{\text{мин}} < 0$) и без оттепелей ($t_{\text{макс}} < 0$). Ереван, АМСГ

Температура воздуха, °С	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
$t_{\text{мин}} > 0$	30,0	20,7	6,4	1,7	4,2	14,7	27,8	30,9
$t_{\text{макс}} > 0$, $t_{\text{мин}} < 0$	1,0	8,7	18,4	18,0	17,6	16,0	2,2	0,1
$t_{\text{макс}} < 0$	0,0	0,6	6,2	11,3	6,2	0,3	0,0	0,0

Режим увлажнения

Таблица 18

Парциальное давление водяного пара e (гПа), относительная влажность r (%) и недостаток насыщения d (гПа)

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
e	4,1	4,5	5,4	7,6	10,6	12,2	14,2	13,5	11,0	8,7	7,0	4,9	8,6
r	78	70	64	55	56	50	45	44	49	60	72	78	60
d	1,3	2,3	3,7	7,5	10,3	14,9	19,4	19,3	13,8	7,2	3,2	1,5	8,7
Ереван, ГМО													
e	3,8	4,1	5,2	7,1	9,7	11,6	13,8	13,0	10,6	8,2	6,6	4,8	8,2
r	77	68	63	56	54	50	48	45	49	56	67	78	59
d	1,3	2,2	3,8	6,8	10,0	14,0	17,1	18,0	13,0	7,5	3,6	1,4	8,2
Ереван, агро													
e	4,0	4,3	5,4	7,7	10,6	12,2	13,8	13,0	10,6	8,5	6,9	4,8	8,5
r	80	72	64	56	56	49	44	42	45	57	72	80	60
d	1,1	2,0	3,5	7,2	9,6	14,6	19,6	20,0	14,6	7,6	3,1	1,4	8,7

Таблица 19

Влажность воздуха по сезонам и за год. Ереван, АМСГ

Сезон	Абсолютная влажность, гПа				Относительная влажность, %				Число дней с относительной влажностью		
	1	7	13	19	1	7	13	19	в одни из сроков		в 13 часов
									<30 %	<50 %	>80 %
Зима	4,4	4,2	4,7	4,6	81	84	63	75	3	21	21
Весна	7,8	8,1	7,6	8,0	68	70	42	53	30	67	5
Лето	13,0	13,8	13,0	13,5	56	57	32	40	46	89	0,3
Осень	8,7	8,6	9,0	9,2	68	72	43	59	23	67	3
Год	8,5	8,7	8,6	8,8	68	71	45	57	102	244	29

Таблица 20

Суточный ход относительной влажности (%)

Время, ч	Ереван, ГМО (1960—1977 гг.)												Ереван, АМСГ (1961—1964 гг.)			
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	IV	VII	X
1	79	78	67	63	65	61	57	56	58	63	70	77	82	67	48	67
2	79	78	68	64	66	62	59	58	59	65	70	77	82	69	56	70
3	79	78	69	65	68	64	60	59	61	66	71	77	83	71	59	72
4	79	79	70	66	69	66	62	61	63	67	71	78	83	72	62	74
5	79	79	70	67	71	67	63	63	64	68	72	78	83	72	63	76
6	80	79	71	68	71	67	64	64	66	69	73	78	84	74	62	77
7	80	80	71	66	67	64	61	62	64	69	74	78	84	70	57	75
8	80	79	69	63	63	60	58	58	59	64	72	78	85	64	53	67
9	78	77	66	61	60	58	56	55	56	60	67	76	82	60	48	58
10	76	75	64	58	57	54	53	53	54	58	65	73	78	55	43	52
11	75	73	61	54	53	53	50	50	52	55	63	72	75	51	38	46
12	73	70	58	51	49	47	46	47	48	52	60	70	71	46	36	42
13	70	68	56	49	46	45	43	45	45	49	57	68	66	45	33	39
14	69	66	54	48	45	43	41	42	44	48	56	66	65	43	31	38
15	68	65	53	46	45	41	39	40	42	47	55	66	64	42	29	39
16	69	65	53	47	45	41	39	40	42	47	56	67	66	42	30	38
17	72	67	54	47	46	42	40	40	43	51	60	71	70	44	30	45
18	75	71	56	49	48	44	43	44	49	57	64	73	74	46	33	57
19	76	74	59	52	52	48	47	48	53	61	67	74	76	53	41	59
20	77	75	62	55	56	52	51	50	53	62	68	75	77	56	43	61
21	77	76	64	58	58	55	52	51	53	61	68	76	78	59	44	62
22	77	77	65	60	61	56	54	52	54	61	68	76	79	62	46	64
23	78	77	66	61	62	58	55	52	55	62	69	76	80	64	48	65
24	79	77	66	62	64	59	56	54	56	62	69	76	81	66	50	67
Амплитуда	12	15	18	22	26	26	25	24	24	22	19	12	21	22	34	39

Таблица 21

Гидротермический коэффициент (ГТК) и его вероятность (%) выше указанных пределов

Станция	Наиболь- ший	Год	Средний	σ	C_0	Вероятность, %											Наимень- ший	Год
						5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95		
Ереван, ГМО	0,86	1963	0,46	0,14	0,30	0,83	0,75	0,61	0,56	0,51	0,48	0,45	0,41	0,38	0,32	0,28	0,19	1970
Ереван, агро	0,95	1963	0,41	0,14	0,34	0,72	0,63	0,54	0,48	0,44	0,42	0,41	0,39	0,34	0,26	0,21	0,15	1970

Таблица 22

Месячное и годовое количество осадков (мм) различной обеспеченности. Ереван, АМСГ

Месяц	Среднее количе- ство осадков, мм	Наблюдаемый максимум		Обеспеченность, %													Наблюдаемый минимум	
		мм	год	2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	мм	год	
I	23	74	1893	55	48	42	38	28	24	21	17	14	10	6	4	2	1930	
II	24	84	1913	55	46	40	32	28	25	22	19	17	13	9	5	0	1914	
III	29	103	1942	85	66	55	43	36	30	25	20	16	12	7	5	3	2 года	
IV	42	104	1915	96	81	70	58	52	46	41	36	31	25	17	11	5	2 года	
V	50	181	1896	125	93	80	68	59	52	46	40	35	29	23	19	13	1960	
VI	26	76	1957	71	57	48	39	33	28	24	20	17	12	7	3	0	2 года	
VII	13	47	1936	45	38	32	24	19	14	11	7	4	2	0	0	7 лет		
VIII	9	68	1923	60	40	25	13	9	6	4	3	2	0	0	0	16 лет		
IX	12	86	1938	70	46	33	20	13	9	6	4	2	1	0	0	12 лет		
X	26	133	1946	104	81	63	44	32	24	19	14	10	7	4	2	0	1955	
XI	28	79	1907	78	66	56	44	36	30	25	19	15	11	6	3	0	1898	
XII	22	72	1969	63	52	44	34	29	24	20	16	13	9	5	3	0	1960	
Год	304	469	1946	466	430	400	365	340	320	300	280	260	235	205	180	128	1961	

Таблица 23

Суточный максимум количества осадков (мм) различной обеспеченности.
Ереван, АМСГ

Месяц	Средний максимум	Обеспеченность, %						Наблюденный максимум		
		63	20	10	5	2	1	мм	число	год
I	8	6	11	14	17	20	22	21	15	1944
II	9	6	12	15	18	21	23	23	21	1975
III	10	7	16	20	23	28	34	34	18	1954
IV	13	10	18	22	26	29	32	29	1	1915,
									24	1972
V	15	12	19	23	28	37	47	42	16	1896
VI	11	8	16	20	24	28	31	31	13	1957
VII	7	4	11	16	20	25	29	29	1	1915
VIII	5	2	9	15	19	24	27	26	8	1912
IX	7	2	12	18	24	33	40	51	4	1974
X	10	6	17	22	27	32	35	35	16	1896
XI	11	8	17	22	26	31	36	36	14	1948
XII	8	6	12	15	18	24	30	28	17	1892
Год	23	20	28	32	37	44	49	51	4 IX	1974

Таблица 24

Повторяемость (число случаев) дождливых периодов различной продолжительности

Продолжительность периода, дни	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего	
								число случаев	%
Ереван, АМСГ (Южная)									
1—2	100	102	99	58	41	36	80	516	74
3—4	33	42	18	12	4	5	20	134	19
5—6	5	14	3	1		4	4	31	5
7—8	4	3	2				2	11	2
9—10	2	1						3	0,4
11—12		1						1	0,1
Ереван, АМСГ (Западная)									
1—2	29	41	31	22	15	20	20	178	77
3—4	11	16	2	1	1	3	7	41	18
5—6	2	3	1			2	1	9	4
7—8	1	1						2	1
Ереван, ГМО									
1—2	54	49	48	46	26	34	34	291	67
3—4	22	26	14	7	3	4	17	93	22
5—6	5	10	7	1		1	2	26	6
7—8	5	5	1					11	3
9—10	2	3	1					6	1
11—12	1	2						3	1
Ереван, агро									
1—2	113	121	100	72	48	44	74	572	75
3—4	36	37	19	8	6	9	24	139	18
5—6	7	15	8	1		5	3	39	5
7—8	2	2	2					6	1
9—10	1	1	1					3	0,4
11—12	1	1					1	3	0,4

Таблица 25

Число дней с бездождем за год и повторяемость (%) отклонений числа дней от среднего многолетнего

Наибольшее	Год	Среднее	σ	Наименьшее	Год	Отклонение от среднего многолетнего, дни					
						0...9	10...19	20...29	30...39	40...49	50
197	1970	128	30,3	51	1967	31	24	19	7	7	12

Таблица 26

Повторяемость (%) бездождных периодов различной продолжительности за год

Средняя	Продолжительность, дни								Максимальная	Дата
	10—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90		
25,5	60	17	7	6	3	2	4	1	86	25 VI—18 IX 1940 г.

Таблица 27

Непрерывная продолжительность (дни) бездождных периодов различной обеспеченности

Наибольшая	Обеспеченность, %										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
86	73	55	38	30	25	22	19	17	16	15	15

Таблица 28

Повторяемость (%) числа дней с бездождем за год

Число дней	50—75	76—100	101—125	126—150	151—175	176—200
Повторяемость, %	7	10	21	43	14	5

Таблица 29

Повторяемость (%) числа дней с низкой (<30%) относительной влажностью в 13 ч в период бездождий

Относительная влажность, %	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<20	14	15	14	10	8	7	5
21—30	46	44	44	40	44	40	34

Таблица 30

Число дней с осадками более 10 мм (1885—1975 гг.)

Количество осадков, мм	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ (Южная)													
10,0—19,9	26	34	52	76	102	31	14	16	18	41	53	30	493
20,0—29,9	2	2	9	12	15	9	2	2	4	7	8	5	77
30,0—39,9			1		4	1		1	3	2	1	1	14
40,0—49,9					1								1
50,0—59,9									1				1
Всего	28	36	62	88	122	41	16	19	26	50	62	36	586
Ереван, ГМО													
10,0—19,9	11	14	8	23	28	10	5	4	6	13	15	8	145
20,0—29,9	1	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	23
30,0—39,9				1	1				1	1			4
40,0—49,9					1								1
Всего	12	16	10	27	33	11	7	5	9	16	17	10	173
Ереван, агро													
10,0—19,9	8	11	25	26	29	15	8	6	11	25	19	13	196
20,0—29,9	1	1	5	5	8	3		1	2	5	1	2	34
30,0—39,9					2					1	1		4
Всего	9	12	30	31	39	18	8	7	13	31	21	15	234

Таблица 31

Повторяемость (%) осадков различной продолжительности. Ереван, АМСГ

Продолжительность, ч	Обложные	Ливневые
<6	61,5	89,8
6—12	21,4	8,4
12,1—18	9,3	1,4
18,1—24	4,4	0,3
24,1—30	1,3	0,1
30,1—36	1,2	
36,1—42	0,5	
42,1—48	0,07	
48,1—54	0,2	
54,1—60	0,07	
>60	0,07	

Таблица 32

Повторяемость (%) осадков различного вида. Ереван, АМСГ
Жидкие осадки

<2,9 мм		3,0—8,0 мм		>8,0 мм	
Ночь	День	Ночь	День	Ночь	День
37,1	49,5	15,6	17,1	6,1	5,0

Твердые осадки

<4,9 мм		>5,0 мм	
Ночь	День	Ночь	День
31,0	21,4	5,1	3,7

Смешанные осадки

<4,9 мм		>5,0 мм	
Ночь	День	Ночь	День
4,1	2,0	1,0	1,2

Таблица 33

Число полусуток с различным количеством осадков

Количество осадков, мм	Наибольшее	Год	Среднее	σ	Наименьшее	Год
Жидкие осадки						
<2,9	37	1940	2,2	6,4	9	1961
3,0—8,0	14	1951	8	3,3	2	1952
>8,0	8	1946	3	1,7	1	1939
Твердые осадки						
<4,9	33	1949	136	7,3	3	1960
>5,0	11	1942	27	20,0	1	1963
Смешанные осадки						
<4,9	5	1960	21	1,2	1	1937
>5,0	5	1956	2	1,4	1	1942

Таблица 34

Число дней с обильными осадками за апрель—октябрь и повторяемость (%) отклонений числа дней от среднего многолетнего

Наибольшее	Год	Среднее	σ	Отклонение от среднего многолетнего, дни	
				0... ± 1	$\pm 1,1$... $\pm 2,0$
2	1972, 1974	0,19	0,48	96	4

Таблица 35

Количество (мм) обильных осадков за апрель—октябрь различной обеспеченности

Наибольшее	Год	Среднее	σ	Обеспеченность, %											
				5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	
51	1974	35,7	6,0	51	46	41	37	35	34	32	31	31	30	30	

Таблица 36

Повторяемость P (%) значительных осадков различной продолжительности τ (ч)

Обложные осадки		Ливневые осадки	
τ ч	P %	τ ч	P %

Ереван, АМСГ (Южная)

<6	22	<2	21
6—12	33	2,1—4	35
12,1—18	17	4,1—6	3
18,1—24	17	6,1—8	14
21,4—30	11	8,1—10	10
		10,1—12	3
		12,1—14	14

Ереван, ГМО

<6	60	<2	52
6—12	40	2,1—4	20
		4,1—6	
		6,1—8	16
		8,1—10	4
		10,1—12	8

Ереван, агро

<6	50	<2	43
6—12	45	2,1—4	25
12,1—18		4,1—6	4
18,1—24	5	6,1—8	14
		8,1—10	0
		10,1—12	14

Таблица 37

Число полусуток с особо опасными осадками

Станция	Наибольшее	Год	Среднее	σ	Наименьшее	Число лет
Ереван, АМСГ	3	1885, 1930	0,5	0,79	1	22 года
Ереван, агро	2	1938, 1953, 1965	0,3	0,61	1	7 лет
Ереван, ГМО	2	1957, 1972	0,5	0,66	1	6

Таблица 38

Число полусуток со значительными осадками

Станция	Наибольшее	Год	Среднее	σ	Наименьшее	Число лет
Ереван, АМСГ	6	1922	1,25	1,25	1	30
Ереван, агро	5	1963	1,2	1,24	1	12
Ереван, ГМО	4	1957, 1972	1,5	1,26	1	7

Таблица 39

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

Станция	Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты образования устойчивого снежного покрова			Даты разрушения устойчивого снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
		средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
Ереван, ГМО	49	11 XII	5 XI	23 II	24 XII	30 XI	15 I	22 II	9 I	17 III	15 III	6 II	6 IV
Ереван, агро	46	14 XII	13 X	27 II	26 XII	20 XI	27 II	25 II	14 I	16 III	8 III	6 II	15 IV

Таблица 40

Высота снежного покрова (см) по снегосъемкам на последний день декады

Станция	XI			XII			I			II			III			Наибольшая за зиму		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	средняя	максимальная	минимальная
Ереван, ГМО	5	9	10	12	11	.	.	.	.	19	50	4
Ереван, агро	6	8	10	9	9	8	.	.	.	15	52	5

Таблица 41

Плотность снежного покрова (г/см³) по снегосъемкам на последний день декады

Станция	XI			XII			I			II			III			Средняя при наибольшей декадной высоте
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Ереван, ГМО			0,11	0,12	.	.			0,15
Ереван, агро			0,09	.	.	.			0,12

Таблица 42

Запасы воды (мм) в снежном покрове по снегосъемкам на последний день декады

Станция	XI			XII			I			II			III			Средняя из наибольших за зиму		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	средняя	макси-мальная	мини-мальная
Ереван, ГМО			26	27	.	.			41	152	15
Ереван, агро			26	.	.	.			33	113	10

Примечание. Точка (·) означает, что в данную декаду снежный покров наблюдался менее чем в 50 % змн.

Режим облачности и атмосферные явления

Таблица 43

Повторяемость (%) ясного (0—2 балла), полуюсного (3—7 баллов) и пасмурного (8—10 баллов) состояния неба

Балл	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
По общей облачности												
0—2	28	29	24	28	31	50	64	69	70	53	40	31
3—7	11	14	20	22	27	27	22	21	17	20	18	12
8—10	61	57	56	50	42	23	14	10	13	27	42	57
По нижней облачности												
0—2	48	51	51	52	56	66	79	83	83	74	66	53
3—7	13	17	25	29	32	26	16	13	12	15	15	11
8—10	39	32	24	19	12	8	5	4	5	11	19	36
Ереван, ГМО												
По общей облачности												
0—2	28	29	23	28	30	52	63	67	68	50	34	33
3—7	12	10	16	13	22	19	17	17	13	17	16	8
8—10	60	61	61	59	48	29	20	16	19	33	50	59
По нижней облачности												
0—2	51	56	52	50	52	65	75	78	80	70	60	55
3—7	11	10	24	26	27	23	17	16	12	13	18	8
8—10	38	34	24	24	21	12	8	6	8	17	22	37
Ереван, агро												
По общей облачности												
0—2	28	30	25	27	29	48	59	66	66	51	37	31
3—7	11	11	16	17	25	26	24	20	18	18	15	11
8—10	61	59	59	56	46	26	17	14	16	31	48	58
По нижней облачности												
0—2	55	60	57	49	49	63	76	80	81	73	69	59
3—7	11	12	22	29	34	27	18	15	13	15	15	10
8—10	34	28	21	22	17	10	6	5	6	12	16	31

Таблица 44

Повторяемость (%) ясного (0—2 балла), полуюсного (3—7 баллов) и пасмурного (8—10 баллов) состояния неба в различные часы суток

Время, ч	Общая облачность, балл			Нижняя облачность, балл		
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
Январь						
1	31	10	59	51	9	40
7	21	11	68	35	15	50
13	25	12	63	51	15	34
19	34	12	54	54	13	33
Февраль						
1	36	10	54	57	12	31
7	23	16	61	41	19	40
13	23	16	61	51	20	29
19	35	15	50	56	16	28
Март						
1	35	16	49	62	14	24
7	20	19	61	52	22	26
13	16	23	61	41	35	24
19	27	20	53	50	27	23
Апрель						
1	41	22	37	67	15	18
7	29	17	54	57	24	19
13	21	26	53	41	42	17
19	22	22	56	41	36	23
Май						
1	45	22	33	66	20	14
7	37	21	42	69	21	10
13	26	36	38	50	42	8
19	17	26	57	37	46	17
Июнь						
1	61	20	19	76	17	7
7	61	19	20	79	15	6
13	51	35	14	66	31	3
19	28	32	40	43	33	14
Июль						
1	71	16	13	83	11	6
7	66	19	15	84	12	4
13	72	22	6	84	14	2
19	49	39	22	65	27	8
Август						
1	75	15	10	87	9	4
7	69	20	11	87	10	3
13	75	20	5	88	11	1
19	57	27	16	69	24	7
Сентябрь						
1	78	12	10	88	7	5
7	69	14	17	85	11	4
13	72	19	9	85	12	3
19	60	24	16	73	19	8

Время, ч	Общая облачность, балл			Нижняя облачность, балл		
	0—2	3—7	8—10	0—2	3—7	8—10
Октябрь						
1	62	14	24	79	10	11
7	47	23	30	72	17	11
13	47	24	29	74	16	10
19	55	19	26	72	15	13
Ноябрь						
1	46	16	38	72	10	18
7	33	20	47	58	18	24
13	33	21	46	66	17	17
19	46	15	39	69	15	16
Декабрь						
1	36	10	54	58	7	35
7	27	12	61	46	13	41
13	25	15	60	52	15	33
19	35	14	51	55	10	35

Таблица 45

Средняя месячная и годовая общая (1-я строка) и нижняя (2-я строка) облачность (балл)

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

Таблица 46

Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (балл) в различные часы суток. Ереван, АМСГ

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

Таблица 47
Число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Ереван, АМСГ													
Ясные дни													
По общей облачности													
среднее	4,7	4,5	3,4	4,4	3,4	8,8	15,1	16,8	17,0	10,9	7,7	5,5	102
наибольшее	14	16	19	10	14	23	22	24	24	24	18	16	148
наименьшее	1	1	1	1	1	1	5	9	6	3	1	1	64
По нижней облачности													
среднее	10,2	10,7	11,6	11,1	10,9	14,6	21,6	23,1	22,9	19,1	16,0	12,4	184
наибольшее	25	21	21	21	20	24	27	29	29	29	25	27	228
наименьшее	1	3	5	3	3	7	13	14	12	7	1	3	120
Пасмурные дни													
По общей облачности													
среднее	14,6	11,2	11,3	9,2	6,6	2,2	1,0	0,4	1,0	3,3	7,9	12,8	82
наибольшее	28	25	19	18	17	9	6	4	7	13	18	25	119
наименьшее	7	1	5	3	2	1	1	1	1	1	2	4	54
По нижней облачности													
среднее	7,5	5,0	2,9	1,7	0,5	0,2	0,0	0,1	0,3	1,3	2,2	6,8	28
наибольшее	23	19	11	5	3	2	1	1	2	6	13	19	59
наименьшее	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6
Ереван, ГМО													
Ясные дни													
По общей облачности													
среднее	4,7	4,2	3,0	4,2	3,6	8,6	15,0	16,0	15,4	10,0	5,4	5,4	96
наибольшее	16	9	8	6	8	15	20	25	22	24	10	12	131
наименьшее	1	2	1	1	1	2	6	9	6	4	1	1	65
По нижней облачности													
среднее	11,6	12,0	11,5	10,6	10,6	13,4	20,0	21,0	20,2	19,1	15,8	11,6	177
наибольшее	23	21	16	15	16	16	25	26	26	28	24	21	198
наименьшее	3	6	4	4	2	7	11	10	9	8	7	9	120

По общей облачности				
среднее	14,0	12,0	13,4	12,2
наибольшее	23	26	27	22
наименьшее	6	3	5	7
По нижней облачности				
среднее	5,9	3,8	2,5	2,3
наибольшее	14	16	14	9
наименьшее	1	1	1	1
По общей облачности				
среднее	4,1	4,2	3,4	4,4
наибольшее	15	10	12	10
наименьшее	1	1	1	1
По нижней облачности				
среднее	11,9	12,8	12,4	9,6
наибольшее	29	27	20	18
наименьшее	1	4	4	4
По общей облачности				
среднее	13,8	11,4	11,8	10,6
наибольшее	26	21	22	20
наименьшее	5	3	6	2
По нижней облачности				
среднее	5,5	3,2	1,8	1,8
наибольшее	13	10	9	6
наименьшее	1	1	1	1

Пасмурные дни

7,6	3,2	1,8	1,2'	1,5	4,7	9,4	13,4	94
19	7	5	3	8	11	18	27	122
2	1	1	1	1	1	2	2	67

1,8	1,0	0,1	0,4	0,0	1,7	2,7	7,1	29
7	2	2	2	3	7	7	16	55
1	1	1	1	1	1	1	1	15

Ереван, агро
Ясные дни

3,0	7,8	14,0	15,4	15,1	10,8	6,4	5,1	94
11	17	21	22	23	25	18	11	124
1	1	4	5	6	3	1	1	68

9,7	13,2	20,6	22,0	21,2	19,7	16,8	13,5	183
17	26	29	30	30	28	28	29	253
1	6	14	14	14	10	7	3	144

Пасмурные дни

7,5	3,0	1,6	1,0	1,3	4,3	8,8	12,6	88
19	9	7	3	7	14	19	25	124
3	1	1	1	1	1	3	2	51

1,1	0,2	0,0	0,5	0,2	1,4	0,8	4,9	21
6	1	1	2	2	6	5	14	39
1	1	1	2	1	1	1	1	2

Таблица 48

Повторяемость (%) основных форм облаков в различные часы суток

Время, ч	Облака										
	Перистые	Перисто-кучевые	Перисто-слоистые	Высоко-кучевые	Высоко-слоистые	Кучевые	Кучево-дождевые	Слоистые	Слоисто-кучевые	Слоисто-дождевые	Разорванно-дождевые
Январь											
1	10	4	7	31	22			16	20	11	
7	16	5	9	45	29	1	1	16	33	12	1
13	28	5	10	53	26	6	1	14	30	9	1
19	12	2	6	37	25	1	1	15	26	10	1
Февраль											
1	11	3	8	35	25	1	1	14	23	10	
7	22	8	8	53	26	1	3	15	40	12	
13	30	3	13	49	27	17	5	14	31	8	2
19	16	3	6	39	26	1	2	14	32	9	1
Март											
1	11	2	7	36	19	1	2	5	33	8	2
7	33	6	11	57	24	3	3	6	45	11	2
13	32	3	19	48	27	41	11	6	37	5	3
19	9		1	23	11		6	1	31	4	
Апрель											
1	14	2	6	38	16	2	5	2	31	7	2
7	32	4	12	53	25	5	6	3	42	8	3
13	37	4	15	42	21	55	20	1	29	5	3
19	27	2	11	46	27	8	26	2	64	5	2
Май											
1	10	1	4	43	13	2	15	1	40	3	1
7	29	4	9	60	19	10	9	1	45	3	1
13	43	2	13	40	18	73	34	1	22	2	
19	40	2	8	56	28	20	47	1	64	2	2
Июнь											
1	6		1	34	7	4	12	1	30	1	
7	11	3	2	50	7	12	8	1	26	1	
13	22	2	4	28	8	78	29	1	10	1	1
19	24	3	6	50	16	33	43	1	50	1	1
Июль											
1	2		1	34	3	3	10		23		
7	2	1	11	51	5	7	6	1	22	1	
13	6	2	1	33	3	78	12		13		
19	8	3	2	55	7	32	28	1	44	1	2
Август											
1	1			28	3	3	6		20		
7	3	1		45	2	6	4		21		
13	6	1	2	27	2	77	11		8		
19	4	2	2	43	5	17	23		52		

Время ч.	Облака													
	Перистые	Перисто-кучевые	Перистослоистые	Высококучевые	Высокслоистые	Кучевые	Кучево-дождевые	Слоистые	Слоисто-кучевые	Слоисто-дождевые	Разорвано-дождевые			
1 7 13 19	2	2	1	23	Сентябрь		2	2	6	6	17	1	1	1
	6	2	3	39	2	4	5	5	12	12	23	1	1	1
	12	2	1	28	6	3	69	3	19	19	13	1	1	1
	7			32			8				46	1		1
1 7 13 19	7	4	3	29	Октябрь		2	2	5	2	23	4	4	2
	22	4	7	46	9	12	3	3	6	6	39	4	4	2
	30	3	12	42	12	12	52	2	11	11	26	2	2	2
	11	1	4	30	12	12	2	2	14	2	41	4	2	1
1 7 13 19	11	3	3	36	Ноябрь		1	1	1	4	30	6	6	1
	23	3	5	51	14	18	2	2	2	6	46	8	8	2
	35	3	10	52	17	17	32	2	4	4	39	6	6	3
	14	1	4	38	15	15	2	2	3	5	37	6	6	2
1 7 13 19	9	1	6	32	Декабрь		16	16	16	16	20	6	6	1
	20	1	6	46	22	16	1	1	14	14	37	9	9	1
	30	3	12	50	21	21	10	1	15	15	31	9	9	3
	13		5	33	15	15	1		16	16	26	7		
1 7 13 19	8	1	4	33	Год		2	2	5	5	26	5	5	1
	18	4	6	50	12	16	5	5	4	4	35	6	6	1
	26	3	10	41	15	15	49	5	12	12	24	4	4	2
	15	2	4	40	16	16	10	5	18	5	43	4	4	1

Таблица 49

Повторяемость (%) различного числа дней с туманом

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
0		10	29	84	94	84	100	100	97	58	13	
1—2	3	13	48	16	6	16			3	29	32	3
3—4	13	16	7							7	23	13
5—6	13	19	7							6	16	16
7—8	13	3	3								3	10
9—10		7	3								7	16
11—15	32	19	3								6	29
16—20	16	10										10
>20	10	3										3
Ереван, ГМО												
0	4	10	24	62	90	96	100	100	90	57	29	
1—2	10	10	38	29	10	4			10	33	38	19
3—4	19	14	10	9						10	14	33
5—6	15	29	10								14	10
7—8	14	29	4								5	19
9—10	10		10									
11—15	24	4	4									14
16—20	4	4										5
Ереван, агро												
0	18	27	50	100	95	100	100	100	100	86	64	41
1—2	41	36	32		5					14	27	32
3—4	18	9	14								5	4
5—6	9	9	4								4	14
7—8	9	14										9
9—10		5										
11—15	5											

Таблица 50

Повторяемость (%) различного числа дней с грозой

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
0	100	80	60	10				5	20	40	70	98
1—2		20	32	32		2	18	30	32	23	28	2
3—4			8	18		12	30	30	28	33	2	
5—6				28	18	8	25	20	10	2		
7—8				8	10	25	20	10	8	2		
9—10				2	20	18	2		2			
11—15				2	45	25	5	5				
16—20					5	10						
>20					2							
Ереван, ГМО												
0	100	81	48	10				5	24	28	76	100
1—2		19	38	33		5	19	24	24	48	24	
3—4			14	28	5	5	38	38	24	24		
5—6				24	10	14	24	28	14			
7—8				5	19	24	14	5	9			
9—10					38	10			5			
11—15					28	42	5					
Ереван, агро												
0	100	79	52	3				6	9	24	73	97
1—2		18	45	34		3	18	21	37	43	27	3
3—4		3		18		6	25	37	18	18		
5—6			3	24	6	6	18	21	18	12		
7—8				12	18	24	21	9	15	3		
9—10				6	34	15	12	3	3			
11—15				3	30	34	6	3				
16—20					12	12						

Таблица 51

Повторяемость (%) различного числа дней с мокрым снегом

Число дней	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Ереван, АМСГ								
0	100	61	22	47	41	29	88	100
1		33	39	23	41	23	12	
2			17	12	12	18		
3		6	16	18	6	18		
4			6			12		
Ереван, ГМО								
0	94	61	22	53	41	35	88	
1	6	33	50	35	41	35	6	
2		6	11	12	6	12	6	
3			11		6	6		
4			6			6		
5					6	6		
Ереван, агро								
0	100	94	66	88	82	71	94	100
1		6	12	12	12	23	6	
2			22		6			
3						6		
4								

Таблица 52

Повторяемость (%) различного числа дней с изморозью

Месяц	Число дней									
	0	1	2	3	4	5—6	7—8	9—10	11—15	
XII	73	5	11	5			3	3		
I	46	11	11	8	3	5	5	3	8	
II	65	5	5	8	3	8		3	3	
III	89	8			3					

Таблица 53

Повторяемость (%) различного числа дней с градом

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
0	100	93	76	59	59	64	90	100	100	100	98	100
1		7	24	22	27	24	10				2	
2				19	12	12						
3					2							
Ереван, ГМО												
0	95	86	76	52	38	57	90	95	95	100	100	95
1	5	14	19	38	29	38	10	5	5			5
2			5	5	29							
3				5	4	5						
Ереван, агро												
0	100	100	86	73	62	71	97	100	97	97	100	100
1			14	19	27	24	3		3	3		
2				8	11	5						

Таблица 54

Повторяемость (%) различного числа дней с дождем

Число дней	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ереван, АМСГ												
0	41	24						6	6			11
1—2	23	24					11	17	6			22
3—4	12	24	6				28	17	33	6	17	11
5—6	12	12	23			5		22	11	17	22	22
7—8		6	12	6			33	22	11	22	28	11
9—10	12	5	6	6	6	12	11	11	28	11	22	
11—15		5	47	35	24	65	17	5	5	44	11	23
16—20			6	35	41	18						
>20				18	29							
Ереван, ГМО												
0	47	23						5	11			17
1—2	18	18	6				5	5	17	5		22
3—4	18	35	6				28	28	17	6	22	11
5—6	6	12	6			5	17	28	17	17	22	17
7—8	6		23	6		12	28	17	5	22	39	11
9—10	5		47	6	18	18	17	17	33	11	6	11
11—15		12		41	35	41	5			39	6	11
16—20			12	35	24	24						5
>20				12	35							
Ереван, агро												
0	35	29					5	5	11			
1—2	29	24	5				11	28	22		5	33
3—4	12	24	12			5	17	11	17	11	11	11
5—6	12	12	12			6	17	28	11	11	50	28
7—8	12	6	18	12	12	35	28	28	5	17	17	
9—10			35	24	12	18	17		17	44	6	11
11—15		5	18	24	35	24	5		17	17	11	11
16—20				40	29	12						
>20					12							

Таблица 55

Повторяемость (%) различного числа дней со снегом

Месяц	0	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—15	16—20	20
Ереван, АМСГ									
XI	67	28		5					
XII	11	28	11	17	17	6	5	5	
I	6	6	18	12	12	5	18	18	5
II	6	18	5	18	12	5	24	12	
III	18	35	29	6	6		6		
IV	94	6							
V	100								
Ереван ГМО									
XI	56	33	11						
XII	11	5	17	17	11	28	11		
I		5	6	12	29	12	12	12	12
II		12	23	6	6	12	29	6	6
III	6	29	18	23	12	6	6		
IV	82	12		6					
V	94	6							
Ереван, агро									
XI	67	22	11						
XII	11	28	22	11	11	6	11		
I	5	5	24	6	18	12	18	12	
II	12	18	5	5	18	12	18	12	
III	18	35	35		6	6			
IV	82	18							
V	100								

Таблица 56

Средняя и наибольшая продолжительность атмосферных явлений. Ереван, АМСГ (Южная)

Продолжительность	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Туман													
Средняя	92,8	39,5	9,9	0,7	0,2	0,6			0,1	3,7	14,4	51,3	213,2
Наибольшая	296,0	196,5	73,8	4,0	2,5	7,8			1,5	28,8	83,5	148,5	420,5
Год	1959	1944	1942	1952, 1959	1939	1938			1940	1936	1945	1939	1959
Гроза													
Средняя		0,2	0,2	3,1	11,5	13,9	7,5	5,3	2,6	1,8	0,4	0,03	46,5
Наибольшая		2,8	2,2	18,2	34,0	51,5	24,0	23,2	18,2	10,8	2,5	1,0	101,8
Год		1958	1961	1963	1971	1959	1965	1937	1967	1939	1953	1970	1962
Снегопад													
Средняя	62,9	50,5	11,7								3,2	27,3	155,6
Наибольшая	180,8	120,5	46,9								34,3	113,8	323,1
Год	1965	1964	1972								1973	1970	1969
Дождь													
Средняя	9,4	13,2	30,1	51,4	39,6	17,0	8,3	5,6	12,5	25,6	23,8	18,6	255,1
Наибольшая	28,9	46,3	75,1	95,4	82,0	33,4	31,2	18,5	35,4	77,1	83,7	57,4	422,1
Год	1963	1963	1974	1960	1966	1965	1960	1974	1966	1965	1967	1969	1963
Сильный ветер													
Средняя	2,5	3,0	5,3	3,5	3,8	6,9	17,0	11,8	3,1	0,6	0,8	1,1	60,3
Наибольшая	15,0	16,0	41,2	14,0	14,2	18,8	73,0	44,5	12,8	4,2	4,5	8,0	185,4
Год	1956	1959	1953	1952	1956	1955	1950	1950	1950	1969	1953	1969	1950

Таблица 57

Число периодов атмосферных явлений (1) и средняя непрерывная их продолжительность (ч) (2). Ереван, АМСГ

Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Туман												
1	13,8	9,6	2,3							0,4	4,1	12,6
2	4,4	2,4	2,0							0,6	1,6	3,2
Гроза												
1			0,6	4,4	12,3	11,2	5,9	3,9	3,5	1,7		
2			0,4	1,4	1,7	2,0	1,5	1,4	1,3	0,8		
Дождь												
1	4,4	6,4	16,3	31,1	35,3	23,6	11,3	8,7	11,6	18,1	14,9	9,6
2	1,9	1,7	1,8	1,6	1,1	0,7	0,7	0,6	1,1	1,7	1,7	1,5
Снег												
1	12,1	11,6	4,3								1,2	7,3
2	4,3	4,2	2,1								1,4	2,6
Сильный ветер												
1	1,0	1,0	2,1	2,0	2,6	4,0	8,0	6,3	2,2	0,5	0,4	0,4
2	1,3	1,1	1,4	1,2	1,2	1,6	2,0	1,6	1,1	0,5	0,6	0,6

Таблица 58
Повторяемость (%) различной продолжительности атмосферных явлений. Ереван, АМСГ

Явление	Средняя	σ	Продолжительность, дни																	Максимальная	Дата			
			<1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30			30-40	40-50	50-65
Туман	3,7	1,6	20	29	15	10	5	4	4	2	2	1	1	2	2	1	0,3	0,4	0,3	0,4	0,1	0,2	62,5	4-6 I 1971 г.
Гроза	1,7	0,3	30	43	15	6	3	2	0,3	0,4	0,3	0,1											9,6	25-26 V 1969 г.
Дождь	1,3	0,2	60	20	8	4	2	1	0,8	0,5	0,5	0,3	0,4	0,5	0,09	0,09				0,06			31,4	10-11 XI 1967 г.
Снег	4,2	1,1	30	17	12	7	7	5	3	3	2	2	3	4	2	1		0,2	0,5	0,2	0,1		47,0	23-24 I 1969 г.
Сильный ветер	2,1	0,6	23	44	14	8	4	3	2	0,8	0,3	0,5	0,2	0,2									13,1	24-25 II 1959 г.

Таблица 59

Число периодов (1) с различной дальностью горизонтальной видимости (км) и их средняя непрерывная продолжительность (ч) (2). Ереван, АМСГ (1936-1960 гг.)

Дальность видимости, км	Показатель	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
<0,5	1	10	4	1						1		1	14		
	2	3,2	1,8	1,5						1,0		2,0	3,6		
<1	1	15	9	2	1					1		5	19		
	2	3,9	2,2	1,5	1,0					1,0		1,8	4,3		
<2	1	27	21	9	1					1	1	12	32		
	2	5,4	2,3	1,2	1,0					1,0	1,0	2,6	4,5		
<4	1	28	30	20	2	2				1	4	2	8	25	32
	2	12,7	5,4	2,2	1,5	1,0				1,0	1,1	1,0	2,0	3,0	7,4

Комплексные климатические показатели

Таблица 60

Повторяемость (%) различных сочетаний температуры и относительной влажности воздуха по сезонам. Ереван, АМСГ

Температура, °С		Относительная влажность, %																			
от	до	100—96	95—91	90—86	85—81	80—76	75—71	70—66	65—61	60—56	55—51	50—46	45—41	40—36	35—31	30—26	25—21	20—16	15—11	10—6	
Зима, срок 1 ч																					
—22	—20,1		0,04	0,04		0,04	0,04														
—20	—18,1		0,04	0,1		0,1															
—18	—16,1		0,1	0,4	0,2	0,04	0,04	0,04													
—16	—14,1	0,1	0,2	0,8	0,3	0,3	0,2		0,04												
—14	—12,1	0,1	0,1	0,5	0,6	0,3	0,1	0,04	0,04												
—12	—10,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,3	0,04	0,1			0,04								
—10	—8,1	0,1	0,2	1,0	1,0	0,2	0,2	0,1	0,04	0,1											
—8	—6,1	0,3	0,9	1,9	1,8	0,9	0,8	0,7	0,3	0,2	0,1	0,1									
—6	—4,1	0,3	1,5	3,0	2,7	1,9	0,8	0,7	0,6	0,2	0,3	0,1		0,04							
—4	—2,1	0,4	2,6	5,0	3,5	2,2	1,4	0,7	0,3	0,6	0,1	0,1		0,04							
—2	—0,1	1,2	3,5	5,4	4,0	2,6	1,3	0,5	0,5	0,2	0,3	0,3									
0	1,9	1,0	3,1	4,4	2,7	1,7	1,2	0,7	0,4	0,2	0,1	0,04									
2	3,9	0,1	1,2	1,8	1,6	1,3	0,8	0,8	0,4	0,1	0,3		0,04								
4	5,9	0,3	0,8	0,8	1,1	0,7	0,6	0,4	0,3	0,4	0,1		0,1	0,04							
6	7,9		0,2	0,2	0,1	0,3	0,4	0,5	0,2	0,1		0,04		0,04	0,04	0,04				0,04	
8	9,9					0,04		0,04	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,04	0,04	0,04					
10	11,9								0,04			0,1			0,04						
12	13,9																				
Повторяемость, %		4,0	14,8	25,7	20,0	12,8	8,3	5,5	3,5	2,3	1,5	0,9	0,4	0,2	0,1						
Обеспеченность, %		4,0	18,8	44,5	64,5	77,3	85,6	91,1	94,6	96,9	98,4	99,3	99,7	99,9	100	100					

—6	—4,1	0,1	0,04	0,2	0,2	0,04	0,2	0,2
—4	—2,1		0,1	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2
—2	—0,1	0,1	0,5	0,8	0,9	0,4	0,6	0,7
0	1,9	0,2	0,7	0,9	1,5	0,6	0,6	0,4
2	3,9	0,04	0,7	1,2	0,7	0,9	0,7	0,7
4	5,9	0,04	0,4	0,9	1,0	0,8	0,9	1,3
6	7,9		0,8	0,8	1,1	0,7	1,1	1,3
8	9,9	0,1	0,6	1,5	1,1	0,7	1,3	1,4
10	11,9	0,1	1,0	1,8	1,5	1,3	1,3	1,1
12	13,9	0,04	0,4	1,3	1,2	1,1	1,8	1,0
14	15,9		0,1	0,4	0,8	0,9	0,8	1,0
16	17,9		0,04	0,04	0,04	0,1	0,3	0,7
18	19,9						0,04	
20	21,9							
22	23,9							
Повторяемость, %		0,9	5,6	10,4	10,5	7,7	10,0	10,1
Обеспеченность, %		0,9	6,5	16,9	27,4	35,1	45,1	55,2

—6	—4,1							
—4	—2,1			0,04	0,1	0,04	0,1	0,1
—2	—0,1		0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	
0	1,9	0,1	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1	0,3
2	3,9		0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
4	5,9		0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
6	7,9		0,04	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
8	9,9		0,04	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4
10	11,9		0,1	0,04	0,3	0,2	0,1	0,5
12	13,9		0,04		0,1	0,1	0,2	0,4
14	15,9			0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
16	17,9					0,04	0,4	0,4
18	19,9					0,1		0,04
20	21,9							
22	23,9							
24	25,9				0,04			
26	27,9							

Температура, °С		Относительная влажность, %																		
от	до	100—96	95—91	90—86	85—81	80—76	75—71	70—66	65—61	60—56	55—51	50—46	45—41	40—36	35—31	30—26	25—21	20—16	15—11	10—6
28	29,9									0,04	0,04				0,2	0,4	0,7	0,3	0,04	
30	31,9									0,04					0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	
32	33,9																			
Повторяемость, %		0,1	0,7	1,7	2,0	1,8	2,4	3,3	3,8	4,7	5,8	8,6	9,6	12,0	14,7	14,8	9,2	3,9	0,9	
Обеспеченность, %		0,1	0,8	2,5	4,5	6,3	8,7	12,0	15,8	20,5	26,3	34,9	44,5	56,5	71,2	76,0	95,2	99,1	100	
Лето, срок 1 ч																				
8	9,9		0,04	0,1	0,1	0,04	0,04	0,04	0,04											
10	11,9		0,1	0,3	0,1	0,04	0,04	0,1	0,04	0,1	0,04	0,1								
12	13,9		0,1	0,6	0,5	0,3	0,7	0,5	0,1	0,1	0,2	0,04	0,1							
14	15,9		0,3	0,8	0,6	0,8	0,9	1,2	0,7	0,7	0,5	0,3	0,2							
16	17,9		0,3	1,0	0,8	0,6	1,1	2,0	1,9	1,9	1,8	0,9	0,2	0,1	0,1					
18	19,9			0,4	0,4	0,8	0,8	1,2	2,5	4,0	3,3	2,8	0,8	0,3	0,04					
20	21,9					0,2	0,3	0,8	2,2	4,7	5,6	4,8	2,4	0,9	0,3	0,2				
22	23,9	0,04						0,2	0,4	2,6	4,5	5,6	4,3	2,0	0,6	0,1	0,1			
24	25,9								0,1	0,6	1,8	2,7	3,1	2,0	0,6	0,1	0,04			
26	27,9									0,04	0,3	0,8	1,1	0,7	0,8	0,1		0,04		
28	29,9								0,04		0,04	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,04			
30	31,9																			
32	33,9	0,04																		
34	35,9																			
36	37,9	0,04																		
Повторяемость, %		0,1	0,8	3,2	2,5	2,8	3,9	6,0	8,0	14,7	18,1	18,1	12,3	6,1	2,6	0,6	0,2	0,04		
Обеспеченность, %		0,1	0,9	4,1	6,6	9,4	13,3	19,3	27,3	42,0	60,1	78,2	90,5	96,6	99,2	99,8	100	100		

Срок 13 ч

10	11,9					0,04													0,04			
12	13,9					0,04													0,04			
14	15,9					0,1	0,1												0,1			
16	17,9					0,04													0,1			
18	19,9						0,1												0,1			
20	21,9					0,04													0,1			
22	23,9																		0,1			
24	25,9																		0,1			
26	27,9																		0,1			
28	29,9																		0,1			
30	31,9																		0,1			
32	33,9																		0,1			
34	35,9																		0,1			
36	37,9																		0,1			
38	39,9																		0,1			
Повторяемость, %						0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,7	0,6	0,8	2,5	6,3	17,6	30,0	22,8	12,1	4,3	1,1	0,04
Обеспеченность, %						0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,9	2,5	3,3	5,8	12,1	29,7	59,7	82,5	94,6	98,9	100	100

Осень, срок 1 ч

-14	-12,1																					0,04
-12	-10,1																					0,04
-10	-8,1																					0,04
-8	-6,1																					0,04
-6	-4,1																					0,04
-4	-2,1																					0,04
-2	-0,1																					0,04
0	1,9																					0,04
2	3,9																					0,04
4	5,9																					0,04
6	7,9																					0,04
8	9,9																					0,04
10	11,9																					0,04
12	13,9																					0,04
14	15,9																					0,04
16	17,9																					0,04

Температура, °C		Относительная влажность, %																			
от	до	100—96	95—91	90—86	85—81	80—76	75—71	70—66	65—61	60—56	55—51	50—46	45—41	40—36	35—31	30—26	25—21	20—16	15—11	10—6	
18	19,9							0,1	0,3	1,4	1,5	1,3	1,2	0,7	0,4	0,1					
20	21,9								0,1	0,7	0,7	0,8	0,9	0,6	0,3	0,1					
22	23,9									0,1	0,3	0,5	0,5	0,5	0,1	0,04	1,1				
24	25,9												0,1	0,1	0,1						
26	27,9														0,04	0,04					
28	29,9											0,04									
Повторяемость, %		1,7	6,8	7,7	10,1	9,6	8,2	8,6	9,3	10,1	9,7	7,8	5,8	2,9	1,2	0,4	0,1				
Обеспеченность, %		1,7	8,5	16,2	26,3	35,9	44,1	52,7	62,0	72,1	81,8	89,6	95,4	98,3	99,5	99,9	100				
Срок 13 ч																					
—10	—8,1																				
—8	—6,1									0,04											
—6	—4,1				0,1			0,04													
—4	—2,1				0,04				0,04	0,04			0,04								
—2	—0,1		0,04	0,04	0,1	0,1	0,1		0,04	0,1			0,04								
0	1,9		0,3	0,1	0,04	0,1		0,1	0,2	0,04			0,04								
2	3,9			0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04					
4	5,9		0,04	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1		0,04				
6	7,9		0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,3	0,4	0,1	0,1	0,04				
8	9,9	0,04	0,1	0,3	0,1	0,4	0,2	0,1	0,5	0,2	0,5	0,3	0,7	0,4	0,3	0,1			0,04		
10	11,9		0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7	0,3	0,04	0,1	0,1			
12	13,9		0,04	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,7	0,9	1,1	0,9	1,0	1,0	0,4	0,1	0,1				
14	15,9			0,1	0,04	0,3	0,2	0,4	1,0	0,9	1,4	1,7	1,3	1,0	0,8	0,2	0,4	0,1			
16	17,9			0,04	0,04	0,1	0,3	0,3	0,5	0,7	0,8	1,3	1,5	1,1	1,2	0,8	0,4	0,1			
18	19,9				0,04			0,1	0,3	0,4	0,2	0,9	1,4	1,7	1,4	0,7	0,2	0,1			
20	21,9								0,04	0,1		0,4	0,8	1,1	1,8	1,7	0,2	0,3	0,1	0,04	
22	23,9										0,1	0,4	1,2	2,3	2,4	1,8	0,5	0,2			
24	25,9										0,04	0,1	0,8	2,3	3,2	2,6	1,1	0,3	0,04		
26	27,9											0,04	0,2	1,8	2,9	1,9	1,4	0,3			
28	29,9												0,2	0,6	2,1	1,8	1,4	0,4	0,1		

30	31,9													0,1	0,7	1,1	0,7	0,4	0,1
32	33,9														0,1	0,3	0,6	0,3	0,04
34	35,9																0,1	0,1	0,04
36	37,9																	0,04	
Повторяемость, %		0,04	0,8	1,7	1,6	2,1	2,1	2,4	4,4	4,5	5,9	7,6	10,6	15,4	17,7	12,8	7,4	2,6	0,4
Обеспеченность, %			0,8	2,5	4,1	6,2	8,3	10,7	15,1	19,6	25,5	33,1	43,7	59,1	76,8	89,6	97,0	99,6	100

Таблица 61

Повторяемость (%) температуры воздуха по градациям при различных направлениях ветра

Температура, °C		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
от	до									
Ереван, АМСГ (Южная)										
Январь										
—24,9	—20,0									100
—19,9	—15,0			5			1			
—14,9	—10,0	20	4	11	3	7	11	6		
—9,9	—5,0		9	17	3	11	13	18		
—4,9	—0,1	20	40	39	8	28	26	50	62	
0,0	4,9	40	34	6	29	29	28	23	15	
5,0	9,9	20	9	22	26	21	16	3	15	
10,0	14,9		4		31	4	5		8	
Апрель										
—9,9	—5,0									
—4,9	—0,1	3	3		4	1	1	1		
0,0	4,9		5	8	6	4	5	1	2	
5,0	9,9	41	24	24	24	23	18	11	13	
10,0	14,9	34	42	51	31	20	22	30	38	
15,0	19,9	22	22	10	27	33	32	39	31	
20,0	24,9		4	4	7	14	17	16	14	
25,0	29,9			2	1	5	5	2	2	
Июль										
10,0	14,9		1	5	3	2		1		
15,0	19,9	6	9	5	29	14	8	1	6	
20,0	24,9	31	31	55	37	23	19	14	31	
25,0	29,9	52	48	30	17	23	25	43	49	
30,0	34,9	11	11	5	14	34	44	37	14	
35,0	39,9					4	4	3		
Октябрь										
0,0	4,9	7	1	11	14	2	1	2		
5,0	9,9	33	26	33	18	12	6	5	14	
10,0	14,9	20	42	39	50	13	19	21	43	
15,0	19,9	33	24	13	12	34	44	37	24	
20,0	24,9	7	7	2	6	33	23	33	14	
25,0	29,9			2		6	7	2	5	
Ереван, ГМО										
Январь										
—24,9	—20,0									100
—19,9	—15,0	3	2	6						
—14,9	—10,0	17	9	11	3	10	4	7		
—9,9	—5,0	44	35	41	27	14	19	29	30	
—4,9	—0,1	24	28	30	27	20	39	22	50	
0,0	4,9	8	23	6	23	24	17	21	10	
5,0	9,9	4	3	6	15	20	20	21	10	
10,0	14,9				5	12	1			
Апрель										
—9,9	—5,0		1							
—4,9	—0,1	2	2	11	3	1				
0,0	4,9	8	12	5	9	9	2	4	3	
5,0	9,9	32	40	42	32	14	13	11	24	

Температура, °С		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Шталь
от	до									
10,0	14,9	41	40	21	26	36	40	37	36	
15,0	19,9	14	5	18	23	28	30	33	31	
20,0	24,9	3		3	7	11	13	12	6	
25,0	29,9					1	2	1		
Июль										
10,0	14,9	1	1		5	2				7
15,0	19,9	12	14	48	51	11	3	5		13
20,0	24,9	57	58	44	20	15	9	6		27
25,0	29,9	28	26	4	17	45	54	60		43
30,0	34,9	2	1	4	5	27	33	29		10
35,0	39,9				2		1			
Октябрь										
-4,9	-0,1		1	3						
0,0	4,9	5	6	3	18	2	1			12
5,0	9,9	26	30	35	35	8	10	7		13
10,0	14,9	46	45	44	39	32	24	28		38
15,0	19,9	21	16	15	4	30	37	28		31
20,0	24,9	2	2		4	26	25	38		
25,0	29,9					2	3			6

Таблица 62

Повторяемость (%) температуры воздуха и скорости ветра

Температура, °С		Скорость ветра, м/с							
от	до	0—2	3—5	6—9	10—15	16—19	20—25	26—29	30—35
Ереван, АМСГ									
Январь									
—24,9	—20,0	0,6							
—19,9	—15,0	5,7							
—14,9	—10,0	12,0	0,4						
—9,9	—5,0	20,2	0,3	0,1					
—4,9	—0,1	29,7	1,6	0,2					
0,0	4,9	19,8	1,5						
5,0	9,9	4,1	1,5	0,1	0,2	0,1			0,1
10,0	14,9	0,5	0,6	0,2	0,3	0,2			
Всего		92,6	5,9	0,6	0,5	0,3			0,1
Апрель									
—4,9	—0,1	0,9	0,3						
0,0	4,9	4,8	0,5	0,2					
5,0	9,9	23,5	4,1	0,3	0,1				
10,0	14,9	25,5	6,9	1,5	0,3	0,1			
15,0	19,9	13,6	6,4	1,8	0,5				
20,0	24,9	3,3	3,2	0,6	0,2	0,2			
25,0	29,9	0,4	0,6	0,1	0,1				
Всего		72,0	22,0	4,5	1,2	0,3			
Июль									
10,0	14,9	0,5	0,3						
15,0	19,9	10,1	1,5	0,2	0,1	0,2			
20,0	24,9	22,6	7,1	3,0	1,0	0,6			
25,0	29,9	14,8	8,9	5,3	3,0	0,6			
30,0	34,9	11,6	5,4	1,3	0,6				
35,0	39,9	1,1	0,2						
Всего		60,7	23,4	9,8	4,7	1,4			
Октябрь									
—4,9	—0,1	0,6							
0,0	4,9	6,6	0,2		0,1				
5,0	9,9	24,1	0,9	0,2	0,1				
10,0	14,9	31,2	2,3	0,2	0,1				
15,0	19,9	18,1	2,8	0,6	0,1				
20,0	24,9	8,5	0,9		0,1				
25,0	29,9	2,1	0,2						
Всего		91,2	7,3	1,0	0,5				
Ереван, ГМО									
Январь									
—19,9	—15,0	2,6	0,2						
—14,9	—10,0	12,1	0,4	0,1					
—9,9	—5,0	21,0	3,9	0,2	0,1				
—4,9	—0,1	27,4	2,9	0,1					
0,0	4,9	19,8	2,3	0,1	0,1				
5,0	9,9	4,0	1,4	0,2	0,3				
10,0	14,9		0,5	0,2	0,1				
Всего		86,9	11,6	0,9	0,6				

Температура, °С		Скорость ветра, м/с							
от	до	0—2	3—5	6—9	10—15	16—19	20—25	26—29	30—35
Апрель									
—9,9	—5,5	0,2							
—4,9	—0,1	0,8	0,5	0,2					
0,0	4,9	6,3	2,7	0,2					
5,0	9,9	22,4	8,4	1,5	0,3	0,1			
10,0	14,9	19,5	13,1	2,3	0,4				
15,0	19,9	8,8	6,0	1,2					
20,0	24,9	2,3	2,3	0,2					
25,0	29,9		0,3						
Всего		60,3	33,3	5,6	0,7	0,1			
Июль									
10,0	14,9	1,0	0,1	0,1	0,1			0,1	
15,0	19,9	11,7	3,0	1,2	0,4	0,3			
20,0	24,9	18,0	8,3	9,5	3,6	1,9	0,9		
25,0	29,9	16,1	5,5	6,1	2,0	0,7	0,1		
30,0	34,9	7,2	1,5	0,4					
35,0	39,9	0,2							
Всего		54,2	18,4	17,3	6,1	2,9	1,1		
Октябрь									
—4,9	—0,1	0,5							
0,0	4,9	3,6	1,8	0,2					
5,0	9,9	17,4	6,4	0,6	0,1				
10,0	14,9	25,4	14,3	0,9	0,1				
15,0	19,9	11,6	7,9	0,8	0,1				
20,0	24,9	5,5	1,8	0,1	0,1				
25,0	29,9	0,6	1,2						
Всего		64,6	32,4	2,6	0,4				

Таблица 63

Повторяемость (%) различных типов погоды в отдельные месяцы и часы суток.
Ереван, ГМО (а) и Ереван, агро (б)

Тип погоды (скорость ветра — облачность)	I		IV		VII		X	
	а	б	а	б	а	б	а	б
Срок 21 ч								
Т — Я	22	31	9	13	1	1	6	28
Т — ПЯ	7	10	5	13	1	2	3	8
Т — П	41	44	20	19	1	3	11	22
СВ — Я	17	7	28	14	18	11	51	22
СВ — ПЯ	2	2	9	11	3	5	9	6
СВ — П	10	5	21	19	6	6	18	7
УВ — Я	0,3	0,5	5	5	44	41	1	4
УВ — ПЯ	0,3	0,5		3	14	21	0,3	1
УВ — П			3	3	12	10	0,3	2
Срок 0 ч								
Т — Я	21	33	7	17	3	8	10	33
Т — ПЯ	2	7	4	7	1	4	4	6
Т — П	46	48	21	24	2	4	15	21
СВ — Я	17	5	31	18	35	28	47	22
СВ — ПЯ	4	1	9	8	7	9	9	6
СВ — П	9	6	25	18	9	6	13	8
УВ — Я		0,3	1	4	30	27	1	2
УВ — ПЯ	0,3		0,3	1	6	8	0,3	0,3
УВ — П	0,3		2	3	7	6	0,3	2
Срок 3 ч								
Т — Я	19	33	11	16	16	14	14	38
Т — ПЯ	4	12	5	11	4	6	5	8
Т — П	49	44	28	21	6	4	15	23
СВ — Я	16	4	24	19	47	32	44	21
СВ — ПЯ	2	1	10	10	6	10	7	5
СВ — П	10	6	21	19	12	4	15	5
УВ — Я				1	6	20	0,3	
УВ — ПЯ			0,3		2	8		
УВ — П	0,3	0,5	1	3	1	2		
Срок 6 ч								
Т — Я	21	32	8	13	24	22	15	36
Т — ПЯ	7	5	6	11	8	12	4	17
Т — П	47	53	33	39	10	9	17	24
СВ — Я	11	3	18	13	41	32	39	13
СВ — ПЯ	2	1	8	5	9	10	8	5
СВ — П	11	6	26	16	6	6	17	4
УВ — Я				1	1	3		1
УВ — ПЯ					1	4		
УВ — П	1	0,3	1	2	0,3	2		0,3
Срок 9 ч								
Т — Я	19	21	10	18	45	36	47	34
Т — ПЯ	6	12	7	12	12	11	11	12
Т — П	61	59	32	26	7	5	24	24
СВ — Я	3	1	19	12	30	30	8	14
СВ — ПЯ	1	1	7	8	2	12	2	6
СВ — П	9	4	23	23	4	6	8	10
УВ — Я		1	0,3					
УВ — ПЯ			0,3					
УВ — П	1	1	1	1				0,3

Тип погоды (скорость ветра — облачность)	I		IV		VII		X	
	а	б	а	б	а	б	а	б
Срок 12 ч								
Т — Я	19	22	5	12	34	43	19	30
Т — ПЯ	4	10	1	11	4	12	6	18
Т — П	48	53	17	26	5	4	16	18
СВ — Я	8	3	16	7	44	29	33	16
СВ — ПЯ	4	2	13	13	8	9	10	8
СВ — П	16	9	43	28	4	3	15	8
УВ — Я					1			1
УВ — ПЯ		1	0,3				0,3	1
УВ — П	1	0,3	5	3		0,3	0,3	
Срок 15 ч								
Т — Я	15	20	3	7	30	30	29	38
Т — ПЯ	7	10	3	12	7	15	7	20
Т — П	47	52	16	24	3	3	17	17
СВ — Я	7	4	13	4	30	19	20	6
СВ — ПЯ	6	3	12	14	11	11	11	6
СВ — П	17	7	47	30	8	6	14	10
УВ — Я	0,3	1			5	6		0,3
УВ — ПЯ		1	1	2	4	8		0,3
УВ — П	1	2	5	7	2	2	2	2
Срок 18 ч								
Т — Я	27	36	8	11	23	19	43	38
Т — ПЯ	8	10	5	16	4	7	10	20
Т — П	49	44	24	25	5	5	22	27
СВ — Я	5	3	10	3	15	6	6	1
СВ — ПЯ	2	2	9	10	6	7	5	3
СВ — П	8	4	36	28	7	6	13	7
УВ — Я	1		2	1	20	22		3
УВ — ПЯ			1	2	9	18	0,3	0,3
УВ — П	0,3	1	5	4	11	10	1	1
За месяц								
Т — Я	20	29	8	13	22	22	23	35
Т — ПЯ	6	9	5	12	5	9	6	14
Т — П	49	50	23	26	5	5	17	22
СВ — Я	10	3	20	11	33	24	31	14
СВ — ПЯ	3	2	10	10	6	9	8	6
СВ — П	11	6	30	22	7	5	14	7
УВ — Я	0,2	0,2	1	2	13	14	0,2	1
УВ — ПЯ	0,1	0,2	0,4	0,9	5	8	0,2	0
УВ — П	0,5	0,6	3	3	4	4	0,6	1

Примечание. Здесь и в табл. 64 для типов погоды приняты следующие обозначения: по скорости ветра — Т — тихо, 0,1 м/с; СВ — средний ветер, 2—5 м/с; УВ — умеренный и сильный ветер, >5 м/с; по облачности — Я — ясно, 0—2 балла; ПЯ — полуясно, 3—7 баллов; П — пасмурно, 8—10 баллов.

Таблица 64

Разность средних суточных температур воздуха (°С) при различных типах погоды. Ереван, ГМО — Ереван, агро

Тип погоды	I	IV	VII	X	I	IV	VII	X	I	IV	VII	X
	Срок 21 ч				Срок 6 ч				Срок 15 ч			
Т — Я	3,0	1,6	3,1	1,8	4,3	-0,2	-1,1	1,5	-0,6	-1,5	-1,3	-1,7
Т — ПЯ	2,2	-0,6	0,8	0,8	4,0	0,7	-1,0	1,3	-0,3	-1,1	-1,1	-1,8
Т — П	0,3	-0,3	-0,9	-0,4	0,5	-0,2	-0,7	0,4	-0,8	-1,2	-2,2	-0,2
СВ — Я	0,7	-0,5	-1,1	-0,9	3,9	-0,5	-2,0	-1,1	-2,0	-1,6	-1,1	-1,6
СВ — ПЯ	1,1	-0,1	-1,0	-1,1		-0,9	-1,7	-1,2	0,5	-1,4	-1,2	-1,2
СВ — П	-0,3	-0,8	-2,0	-0,2	0,7	-0,8	-1,4	-0,8	-0,8	-1,2	-0,7	-1,4
УВ — Я	-1,3	-0,5	-1,4				-1,3				-1,0	
УВ — ПЯ	-0,4		-1,3				-1,5				-0,9	
УВ — П		-1,3	-1,6		-1,1	-1,5	-1,9		-1,0	-1,5	-0,2	-2,0
	Срок 0 ч				Срок 9 ч				Срок 18 ч			
Т — Я	3,6	1,0	0,1	1,0	2,8	-0,9	-1,1	-0,5	3,2	-0,9	0,1	1,1
Т — ПЯ	2,0	-0,05	-0,1	0,6	3,8	-1,0	-0,9	-0,6	0,7	-1,5	0,5	0,9
Т — П	0,5	-0,4	-1,4	0,4	0,5	-0,9	-1,6	-0,8	0,2	-1,0	-0,9	-0,3
СВ — Я	0,8	-0,5	-1,3	-1,0		-0,7	-1,2	-0,2	0,03	-1,1	-0,6	-0,4
СВ — ПЯ	3,7	-0,5	-1,6	-0,7		0,1	-2,7	-0,5	-0,4	-0,7	0,2	
СВ — П	-0,06	-0,9	-1,1	-0,3	-0,4	-0,8	-1,1	-0,7	-0,03	-0,9	-0,8	-0,5
УВ — Я		-0,2	-1,1	-1,0						-1,2	-0,6	
УВ — ПЯ			-1,3								-1,1	
УВ — П		-1,3	-1,3			-0,8			-1,2	-0,8	-1,0	-0,4
	Срок 3 ч				Срок 12 ч							
Т — Я	3,8	0,9	-1,2	0,4	0,2	-0,9	-1,2	-1,5				
Т — ПЯ		1,7	-0,2	2,3	-0,5	-1,6	-1,2	-1,5				
Т — П	0,2	0,2	0,4	-0,4	-0,6	-1,3	-1,5	-1,4				
СВ — Я	2,3	-0,7	1,3	-0,7	0,3	-1,3	-1,2	-1,3				
СВ — ПЯ	6,0	-0,6		-0,6	0,0	-1,6	-1,8	-1,3				
СВ — П	-0,6	-0,8	-1,0	-0,4	0,9	-1,3	-2,2	-1,1				
УВ — Я			-1,5									
УВ — ПЯ			-1,6					-1,3				
УВ — П	0,3					-1,1	-1,3					

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. ВВЕДЕНИЕ	4
1.1. Физико-географические местоположения города и его окрестностей	4
1.2. Краткая характеристика климата	6
1.3. Краткая история развития метеорологических наблюдений	8
2. РАДИАЦИОННЫЙ И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ	12
2.1. Астрономические факторы	12
2.2. Продолжительность солнечного сияния	14
2.3. Радиационный баланс подстилающей поверхности	17
2.4. Радиационный режим вертикальных и наклонных поверхностей	26
2.5. Естественная освещенность	30
2.6. Особенности распределения солнечной радиации в городской застройке	34
3. ОСОБЕННОСТИ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ	37
3.1. Атмосферное давление	44
3.2. Ветер	47
3.3. Ветер в пограничном слое	57
4. ТЕРМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	60
4.1. Температура воздуха	60
4.2. Температура почвы	72
5. РЕЖИМ УВЛАЖНЕНИЯ	77
5.1. Влажность воздуха	77
5.2. Атмосферные осадки	80
5.3. Снежный покров	89
6. Режим облачности и атмосферные явления	94
6.1. Облачность	94
6.2. Туманы и видимость	98
6.3. Грозы и град	102
6.4. Суховей	106
6.5. Изморозь и мокрый снег	107
7. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЗОНОВ	108
7.1. Зима	108
7.2. Весна	113
7.3. Лето	119
7.4. Осень	122
8. КОМПЛЕКСНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	126
8.1. Температурно-влажностный режим	126
8.2. Температурно-ветровой режим	128
9. МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРОДА	133
10. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ГОРОДА	137
11. ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	141
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	150
ПРИЛОЖЕНИЕ. ТАБЛИЦЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ	152

Особенности атмосферной циркуляции

1. Повторяемость (%) направления ветра и число штилей в различные часы суток	154
2. Средняя и наибольшая непрерывная продолжительность (ч) различной скорости ветра	154
3. Средняя скорость ветра (м/с) на разных высотах	155
4. Повторяемость (%) скорости ветра различного направления на разных высотах	156

Термический режим

5. Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой, превышающей эти пределы	157
6. Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С)	158
7. Средний максимум температуры воздуха (°С)	159
8. Средний минимум температуры воздуха (°С)	160
9. Абсолютный максимум температуры воздуха (°С)	161
10. Абсолютный минимум температуры воздуха (°С)	162
11. Суточный ход температуры воздуха (°С)	163
12. Повторяемость (%) различных градаций средней месячной температуры воздуха	166
13. Ежедневная средняя и экстремальная температура воздуха (°С)	167
14. Даты первого и последнего заморозка в воздухе и продолжительность безморозного периода	169
15. Даты первого и последнего заморозка на почве и продолжительность безморозного периода	169
16. Повторяемость (%) температуры воздуха при заморозках	170
17. Среднее число дней без заморозков ($t_{\text{мин}} > 0$), с переходом температуры воздуха через 0 °С ($t_{\text{макс}} > 0$, $t_{\text{мин}} < 0$) и без оттепелей ($t_{\text{макс}} < 0$)	170

Режим увлажнения

18. Парциальное давление водяного пара e (гПа), относительная влажность r (%) и недостаток насыщения d (гПа)	170
19. Влажность воздуха по сезонам и за год	171
20. Суточный ход относительной влажности (%)	171
21. Гидротермический коэффициент (ГТК) и его вероятность (%) выше указанных пределов	172
22. Месячное и годовое количество осадков (мм) различной обеспеченности	172
23. Суточный максимум количества осадков (мм) различной обеспеченности	173
24. Повторяемость (число случаев) дождливых периодов различной продолжительности	174
25. Число дней с бездождем за год и повторяемость (%) отклонений числа дней от среднего многолетнего	174
26. Повторяемость (%) бездождных периодов различной продолжительности за год	175
27. Непрерывная продолжительность (днн) бездождных периодов различной обеспеченности	175
28. Повторяемость (%) числа дней с бездождем за год	175
29. Повторяемость (%) числа дней с низкой (<30 %) относительной влажностью в 13 ч в период бездождий	175
30. Число дней с осадками более 10 мм	176
31. Повторяемость (%) осадков различной продолжительности	176
32. Повторяемость (%) осадков различного вида	177
33. Число полусуток с различным количеством осадков	177
34. Число дней с обильными осадками за апрель—октябрь и повторяемость (%) отклонений числа дней от среднего многолетнего	177
35. Количество (мм) обильных осадков за апрель—октябрь различной обеспеченности	178
36. Повторяемость P (%) значительных осадков различной продолжительности t (ч)	178
37. Число полусуток с особо опасными осадками	178
38. Число полусуток со значительными осадками	179
39. Даты появления и схода снежного покрова, образования и разрушения устойчивого снежного покрова	180
40. Высота снежного покрова (см) по снегосъемкам на последний день декады	180
41. Плотность снежного покрова (г/см ³) по снегосъемкам на последний день декады	181
42. Запасы воды (мм) в снежном покрове по снегосъемкам на последний день декады	181

Режим облачности и атмосферные явления

43. Повторяемость (%) ясного (0—2 балла), полужасного (3—7 баллов) и пасмурного (8—10 баллов) состояния неба	182
44. Повторяемость (%) ясного (0—2 балла), полужасного (3—7 баллов) и пасмурного (8—10 баллов) состояния неба в различные часы суток	183
45. Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (балл)	185
46. Средняя месячная и годовая общая и нижняя облачность (балл) в различные часы суток	185
47. Число ясных и пасмурных дней по общей и нижней облачности	186
48. Повторяемость (%) основных форм облаков в различные часы суток	188
49. Повторяемость (%) различного числа дней с туманом	190
50. Повторяемость (%) различного числа дней с грозой	191
51. Повторяемость (%) различного числа дней с мокрым снегом	192
52. Повторяемость (%) различного числа дней с изморозью	192
53. Повторяемость (%) различного числа дней с градом	193
54. Повторяемость (%) различного числа дней с дождем	194
55. Повторяемость (%) различного числа дней со снегом	195
56. Средняя и наибольшая продолжительность атмосферных явлений	196
57. Число периодов атмосферных явлений и средняя непрерывная их продолжительность	197
58. Повторяемость (%) различной продолжительности атмосферных явлений	198
59. Число периодов с различной дальностью горизонтальной видимости (км) и их средняя непрерывная продолжительность	198

Комплексные климатические показатели

60. Повторяемость (%) различных сочетаний температуры и относительной влажности воздуха по сезонам	199
61. Повторяемость (%) температуры воздуха по градациям при различных направлениях ветра	206
62. Повторяемость (%) температуры воздуха и скорости ветра	208
63. Повторяемость (%) различных типов погоды в отдельные месяцы и часы суток	210
64. Разность средних суточных температур воздуха (°С) при различных типах погоды	212

Справочник специалиста

КЛИМАТ ЕРЕВАНА

Редактор Н. С. Смирнова. Технический редактор Г. В. Ивкова.
Корректор Л. Б. Лаврова

Н/К. Сдано в набор 10.11.86. Подписано в печать 20.05.87. М-22583. Формат 60×90¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура литературная. Фотонабор. Печать офсетная. Печ. л. 13,5.
Кр.-отт. 13,76. Уч.-изд. л. 14,66. Тираж 400 экз. Индекс ПРЛ-118. Заказ № 972. Цена 95 коп.

Гидрометеиздат, 199226, Ленинград, ул. Беринга, 38

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12.