

Климат и жилище

Социально-бытовые факторы адаптации (акклиматизации)

- инженерные сооружения,
- достаточное питание,
- средства профилактической медицины населения

- Задачи инженерных сооружений (техники постройки жилья, систем отопления независимо от исторической эпохи):
- В холодных климатах:
 - сохранения или получения дополнительного тепла (к выделяемому в результате теплопродукции человеком)
- В жарких климатах:
 - ограничение поступления тепла через усиление составляющих теплоотдачи (искусственные приспособления внутри и вне помещений)

В жарких сухих климатах:

- жилища с толстыми стенами, вентиляция под крышей и через окна,
- навесы, карнизы на крышах,
- строительные материалы, увеличивающие отражение солнечной радиации

В жарких, влажных климатах:

- широкие проемы в стенах для круглосуточного проветривания и понижение влажности.

В холодных климатах:

- высокая теплоизоляционная способность стен, полов и крыш домов,
- малые оконные проемы
- плотно прилегающие двойные двери

Снежные «дома» эскимосов и других народностей Крайнего Севера:

- глубокие входные «колодцы» - для прогрева входящего наружного воздуха,
- куполообразные крыши «спальной комнаты», с минимальной вентиляцией для сохранения тепла от теплопродукции людей при отсутствии источников обогрева
- жилища располагаются вне пониженных мест.

- Современная система нормативных требований и стандартов в строительстве учитывает весь комплекс факторов, влияющих на комфортность проживания в том или ином климат.

Нормативные оценки климата жилищ в условиях России

(1- оптимальная, 2 допустимая, t_n –наружная, t_v – внутренняя температуры)

| Период года | Температура воздуха, °С | | Относительная влажность, % | | Скорость движения воздуха, м/с | |
|--|-------------------------|-------|----------------------------|---|--------------------------------|--------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Холодный и прохладный с $t_n < 10^{\circ}\text{C}$ | 19-21 | 17-22 | 60-40 | не более 75 | не более 0.1 | не более 0,3 |
| Теплый с $t_n > 10^{\circ}\text{C}$ | 22-25 | 28 | 60-40 | При $t_v=28^{\circ}$ не более 66. при $t_v < 24^{\circ}\text{C}$ не более 75 | не более 0.2 | не более 0,5 |

1. Основные требования к эколого-климатическим оценкам внутри помещения

- *Перепад температур между:*
 - внутренней поверхностью наружной стены и воздухом в помещении не должен превышать 6° ,
 - полом и воздухом в помещении $2,5^{\circ}$,
 - потолком верхнего этажа и воздухом $4,5^{\circ}$.

- Температура поверхности отопительных приборов не должна превышать 80-85°.
- Температура внутренних поверхностей ограждений (кроме остекления) не должна опускаться ниже 14°.
- Относительная влажность воздуха для расчета вентиляции составляет 45%.
- Упругость водяного пара в помещениях не должна превышать допустимого гигиенического максимума 15-16 гПа.

При холодной погоде:

- воздухообмен в помещениях - за счет инфильтрации наружного воздуха и периодического проветривания.
- удаление воздуха из помещений - вентиляционные каналы на естественной тяге, расположенные на кухне и в санузле.

Минимальный воздухообмен:

- 3 м^3 на 1 м^2 жилой площади
- при норме жилой площади 9-12 м^2 на человека - 27-36 $\text{м}^3/\text{ч}$ на человека.
- на кухнях воздухообмен - постоянно 60-90 $\text{м}^3/\text{ч}$.

При теплой и жаркой ($>24^{\circ}\text{C}$) погоде:

- скорость движения воздуха 0,2-0,5 м/с;
- кратность обмена воздуха до 15 объемов в час.
- уровень содержания нетоксичной пыли в жилище не должен превышать 0,15 мг/м³.

Площадь открытых и остекленных приквартирных помещений от общей площади квартиры:

- в южных регионах не менее 15 и не более 20% ,
- в районах с умеренным климатом не более 10%

- В районах с высокой относительной влажностью воздуха (Дальний Восток) начало (конец) отопительного периода среднесуточная температура - 10°C (вместо 8°C).

2. Перечень и области применения некоторых метеорологических параметров в инженерных расчетах

| Параметры | Область применения |
|---|---|
| 1. Средняя месячная температура воздуха | Расчет поступления тепла через покрытия, теплоустойчивости и сопротивления паропроницаемости ограждающих конструкций. |
| 2. Температура наиболее холодных суток и наиболее холодных пятидневок | Проектирование санитарно-технических устройств, выбор материалов строительных конструкций. Расчет сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию |

| | |
|---|---|
| <p>3. Продолжительность и средняя температура отопительного периода</p> | <p>Проектирование систем отопления, расчеты теплообмена и теплоотдачи мании и конструкций</p> |
| <p>4 Средняя продолжительность температуры воздуха по градациям</p> | <p>Расчет систем вентиляции кондиционирования воздуха</p> |

| | |
|---|--|
| <p>5. Число дней с переходом температуры через ноль зимой</p> | <p>Расчет воздействий на ограждающие конструкции</p> |
| <p>6. Максимальная глубина нулевой изотермы</p> | <p>Проектирование фундамента, систем водоснабжения</p> |
| <p>7. Осадки на условную вертикальную поверхность</p> | <p>Оценка водозащитных свойств ограждающих конструкций</p> |

| | |
|--|---|
| 8. Скорость ветра | Расчет теплотерь и расходов топлива, рассеивание примесей |
| 9. Суммарная солнечная радиация на горизонтальную и вертикальные поверхности разной ориентации | Расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций, проектирование систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, нормирование инсоляции зданий |
| 10. Высота и продолжительность снежного покрова | Проектирование фундаментов, метеорологических нагрузок. |

2. Метеорологические воздействия на жилище

Температура воздуха:

- Влияет на
 - проектирование,
 - обустройство,
 - конструкцию жилищ.

Расчетные оценки температурного режима

1. ***Среднесуточная температура***

- $> 21^{\circ}\text{C}$ - перегрев помещений,
- $> 24\text{-}28^{\circ}\text{C}$ - перегрев человека - защита от солнца, использование искусственной вентиляции
- $< +8^{\circ}\text{C}$ - отопление помещений.

2. Годовая и суточная амплитуда

- Алма-Ата - годовая амплитуда 30°C
- - средняя температура января $-7,4^{\circ}\text{C}$,
(Асут. - $10,5^{\circ}$) - в холодный сезон
надежная изоляция жилища от холода и
непрерывное отопление жилых
помещений.
- Средняя суточная температура июля
 23°C - перегрев воздуха и
кондиционирование помещений.

- **t_1 - температура наиболее холодных суток** (средняя из наиболее холодных суток, составляющих 16% всей выборки продолжительных наблюдений);
- **t_5 - температура наиболее холодной пятидневки** (средняя из наиболее холодных пятидневок, составляющая 16% выборки пятидневок из длительных наблюдений);
- **$t_{\leq 8C}$ ~ температура отопительного периода за календарный период года**, с непрерывной среднесуточной температурой менее +8°C (определяется эмпирически или по кривой годового хода температур по ежемесячным или ежесуточным наблюдениям);

- ***t_v*** - ***вентиляционная температура*** вычисляется как средняя из наиболее холодных суток, составляющих 15% суток отопительного периода;
- ***t_{max}***- ***средняя суточная температура наиболее жарких суток*** (из выборки с температурой выше 25°C);

- ***tэф*** - ***эффективная температура***, определяемая только по сочетанию температуры воздуха и скорости ветра:
 - $t_{эф} = t_H - m(\varepsilon - 1)(t_B - t_H)$.
- t_H - температура наружного воздуха,
- t_B - внутри помещений,
- ε - параметр, зависящий от скорости ветра (определяется по графику при разной воздухопроницаемости),
- m - параметр, зависящий от теплотехнических свойств ограждающих конструкций: так, при температуре среды $t_B = 18^{\circ}\text{C}$ $m = 0,45$ и соответствует зданиям с двойным остеклением, составляющим 30% площади стен.

- ***Влажность воздуха***
- Значения $30\% < f$ и $f > 70\%$ неблагоприятны для человека.
- При $t > 24^\circ$, и $f > 70\%$ - духота, появление сырости в помещениях.
 - На побережье Дальнего Востока в связи с постоянно высокой (80-90%) влажностью внешнего воздуха даже в мае-июне не рекомендуется отключать систему отопления).
 - В Средней Азии ($f < 25\%$) воздух в помещениях необходимо искусственно увлажнять для поддержания комфортного режима терморегуляции.

- При переходе температуры через 0° и высокой относительной влажности (более 85%) - усиление процессов механического разрушения элементов постройки под действием сменяющихся процессов замораживания и оттаивания.

Ветер.

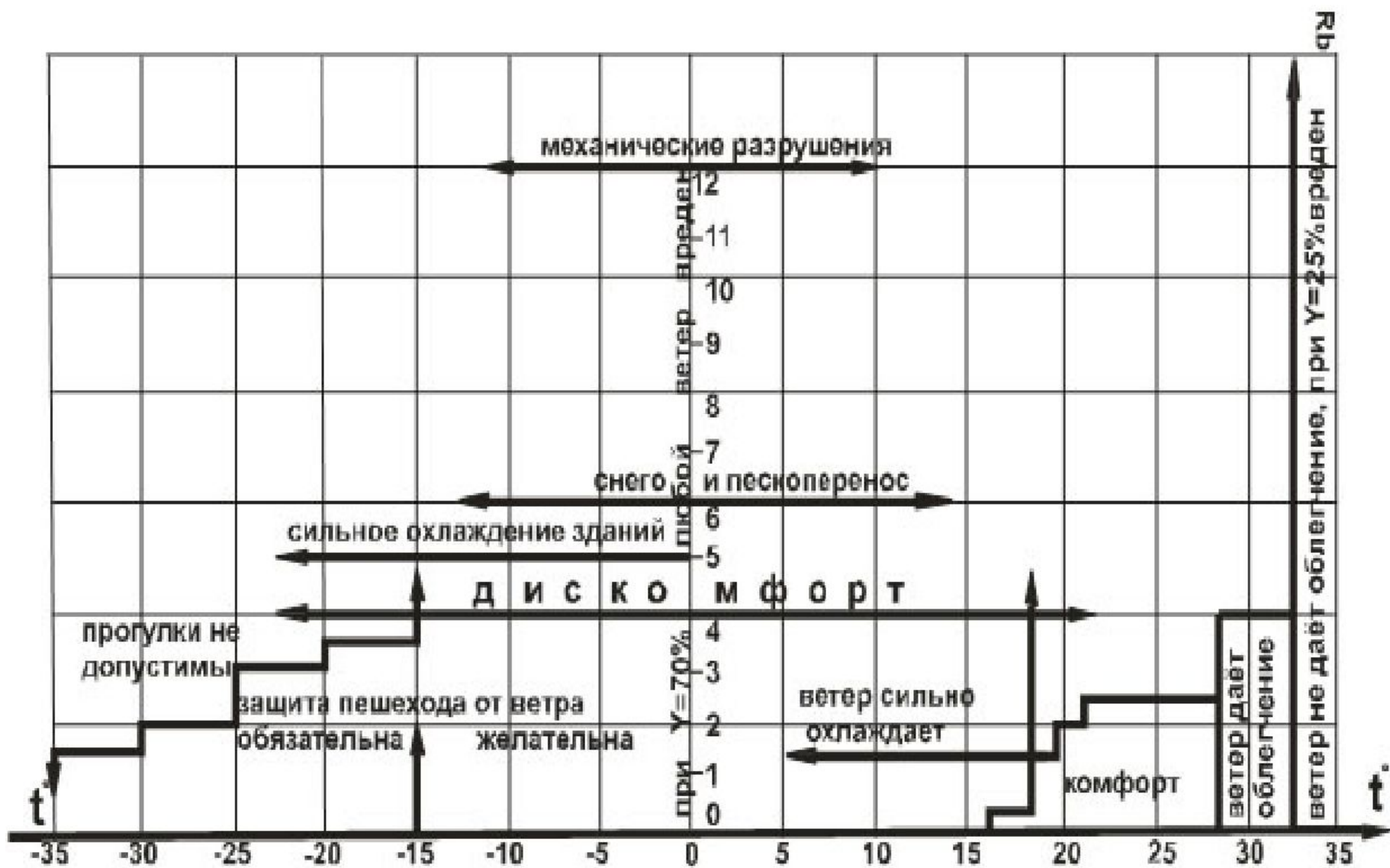
- Ветер с V более 4 м/с - дискомфорт
- При V 5-10 м/с - значительная инфильтрация наружного воздуха через ограждающие конструкции охлаждение зданий на 10-25%;
- При $V > 6$ м/с – снего- и пескоперенос (защита городских территорий)
- При V более 10 м/с необходимо укрепление внешних элементов здания (оконные переплеты, солнцезащитные и противодождевые устройства).

Сочетание ветра и других метеоэлементов:

- В теплое время ветер дает охлаждающий эффект до $t = 33^{\circ}\text{C}$, при более высоких – тепловой.
- При $t > 33^{\circ}\text{C}$ и $f < 25\%$ и $t = 0^{\circ}\text{C}$ и $f > 70\%$ - ветер любой скорости создает большой дискомфорт

Для оценки охлаждающего воздействия инфильтрации в зависимости от температуры наружного воздуха (t_n) и скорости ветра (V) предложен метод «эффективных температур»

| V м/с | Температура воздуха. t_n °C | | | | |
|--------------|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | -7 | -15 | -21 | -29 | -41 |
| 0-1 | -7 | -15 | -21 | -29 | -41 |
| 4-5 | -9 | -18 | -25 | -34 | -47 |
| 12-13 | -24 | -37 | -47 | -61 | -81 |



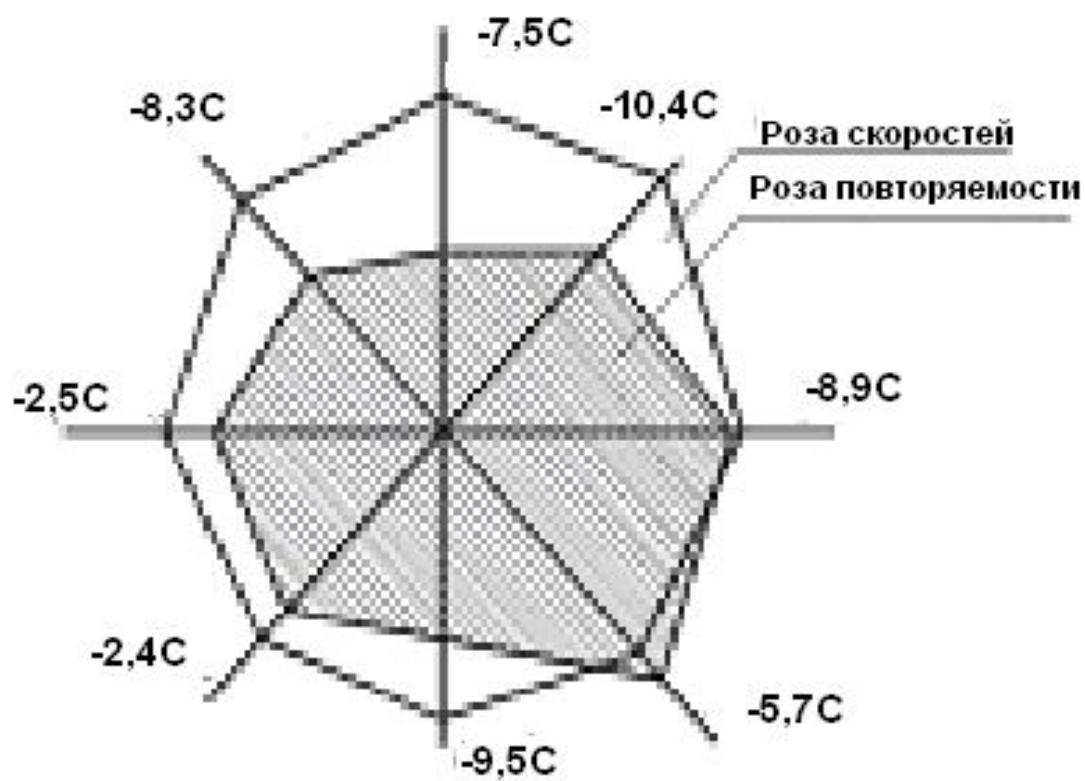
Защита пешеходов в северных городах

Целесообразна и обязательна при следующих сочетаниях температуры ниже -15°C и ветре более следующих скоростей (V):

- $t_n = -15-20^{\circ}\text{C}$ и V более $3,5\text{ м/с}$,
 - $t_n = -20-25^{\circ}\text{C}$ и V более $3,0\text{ м/с}$,
 - $t_n = -25-30^{\circ}\text{C}$ и V более $2,0\text{ м/с}$,
 - $t_n = -30-35^{\circ}\text{C}$ и V более $1,5\text{ м/с}$,
 - $t_n =$ ниже -35°C - при любом ветре.
- При влажности более 70% целесообразна при любом ветре

- **Направление ветра** (при повторяемости более 20%)
- В «пылеопасных» районах - учитывается повторяемость любого направления.
- Ветровой режим - в виде двойной розы ветров по каждому сезону года.
 - на каждом из 8 румбов в произвольном масштабе откладываются повторяемости значений скоростей (V) и повторяемости направлений (румбы) ветра (P).
Соединение между собой оценок V дает розу скоростей, а соединение оценок P - розу направлений. На каждом направлении –осредненные для данного направления температуры

Роза ветров зимнего периода



Оценка ветрового режима:

- Преобладающее направление ветра
- Направление ветра с наибольшей скоростью
- Вероятность ветра с наибольшей скоростью
- Наименьшая скорость ветра с вероятностью $P > 16\%$

Показатели ветрового режима используются для выбора:

- оптимальной ориентации улиц и зданий,
- типа жилых зданий,
- расположения промышленных предприятий относительно «спальных» районов.

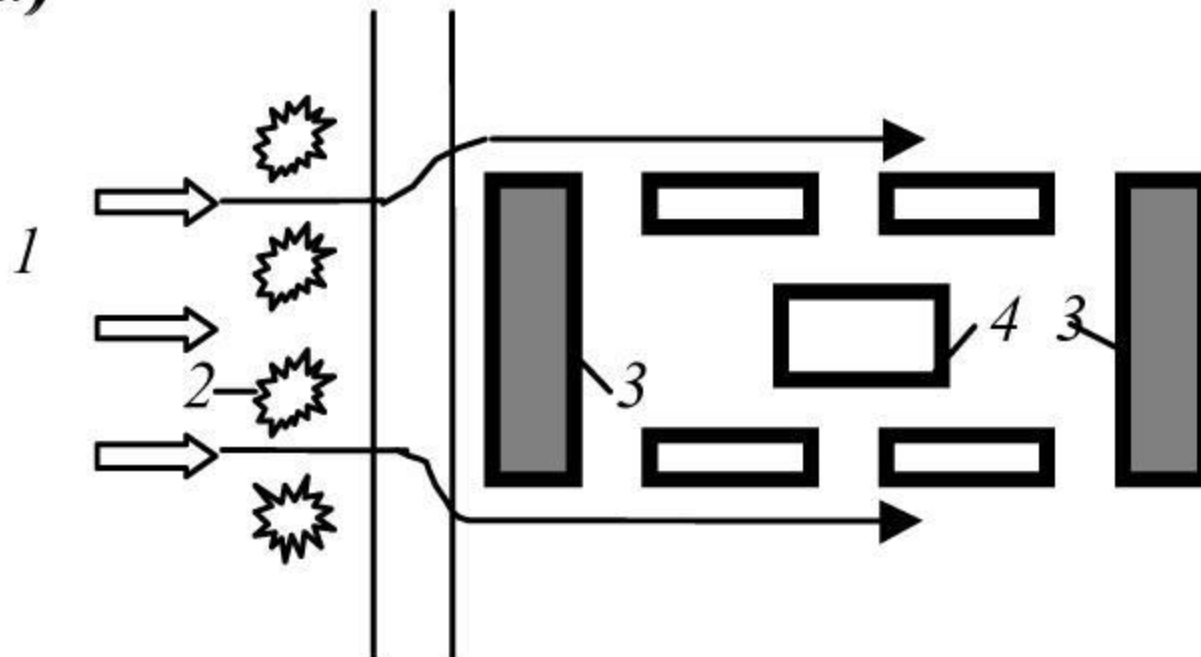
В планировке предусмотрена:

- защита от холодного ветра,
- определены «ветровые тени», для размещения школьных зданий или детских садов.

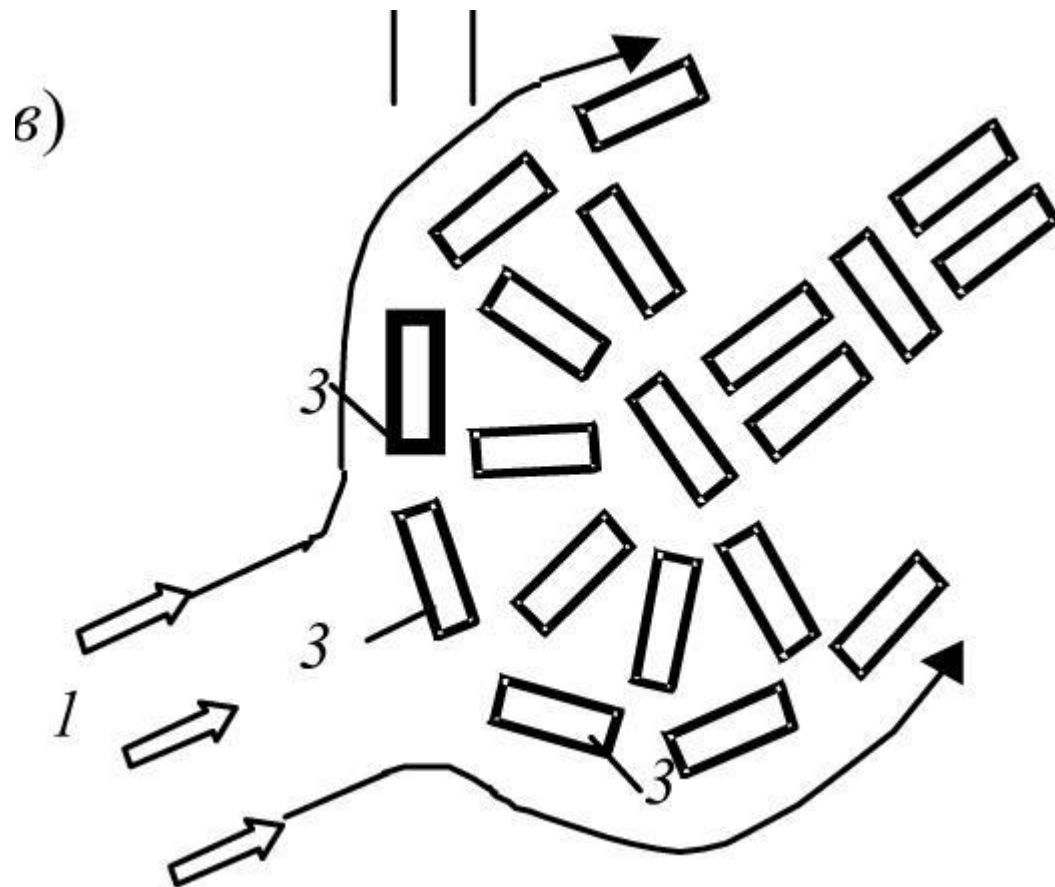
- Совпадение направления ветра с генеральным направлением прямой магистрали - эффект усиления скорости ветра до 20%.
- Для ослабления ветра - особенно длинные здания под углом 45-90° к генеральному направлению магистрали.
- Здание (высотой h) встречающее ветровой поток, создает позади ветровую тень (затишье) в пределах 3-8 высот h .
- Для защиты жилого квартала от ветра - расстояние между зданиями до 3-8 h ,
- Для аэрации квартала - более 3-8 h .

Периметральная застройка при повторяемости погоды с переносом взвешенных частиц

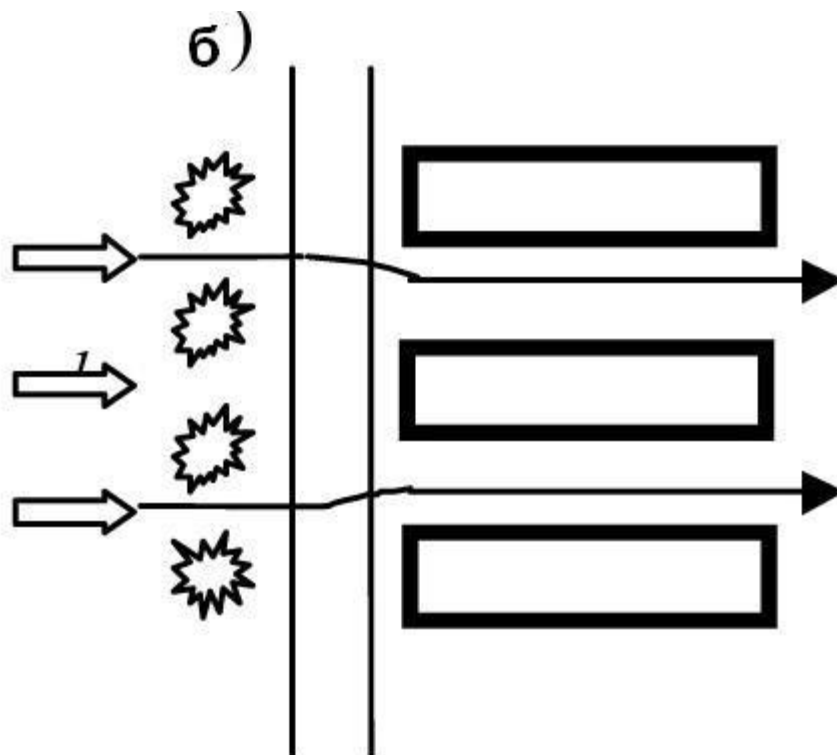
a)



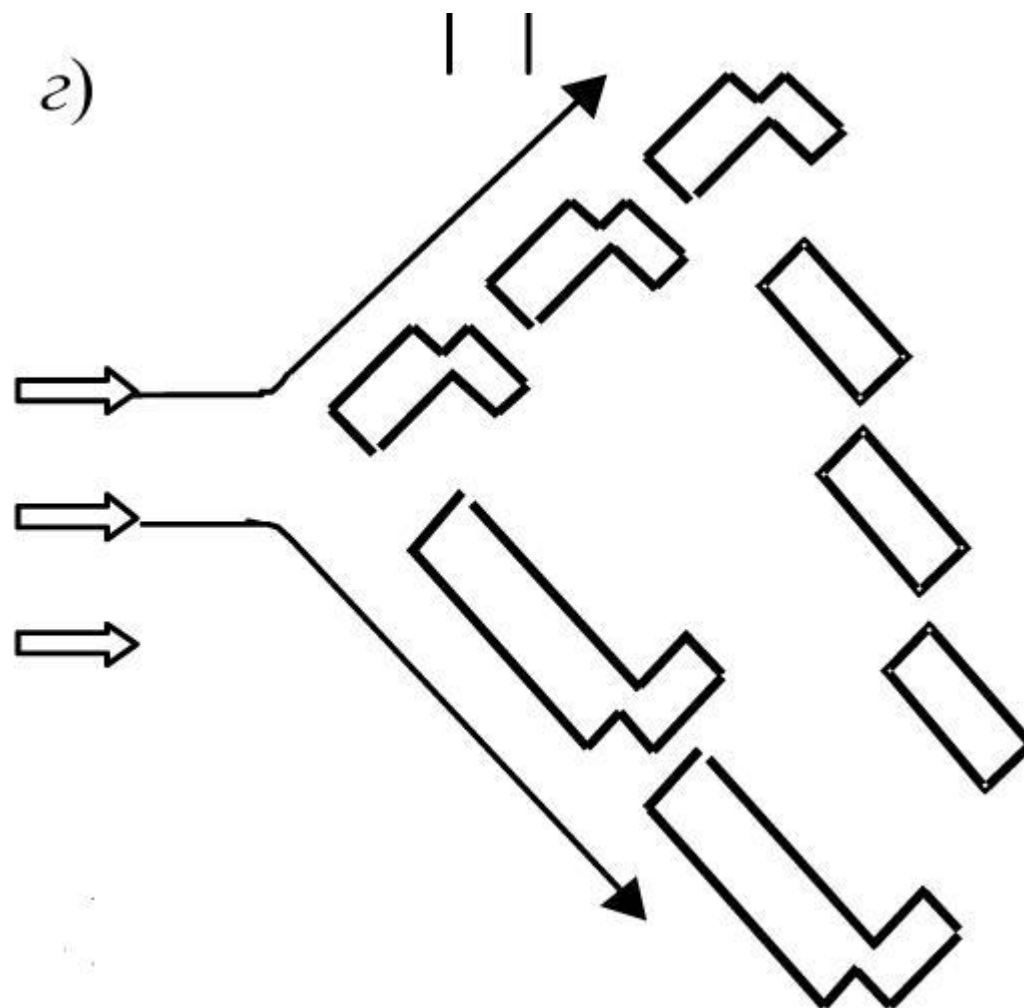
Периметральная застройка обтекаемой формы со стороны преобладающих ветров большой скорости



Открытая застройка с торцами зданий, обращенных в сторону штормовых ветров

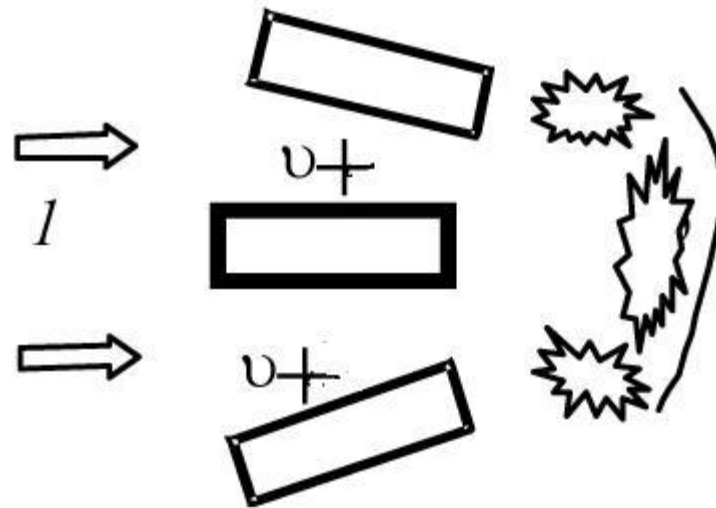


Ветроотбойная застройка



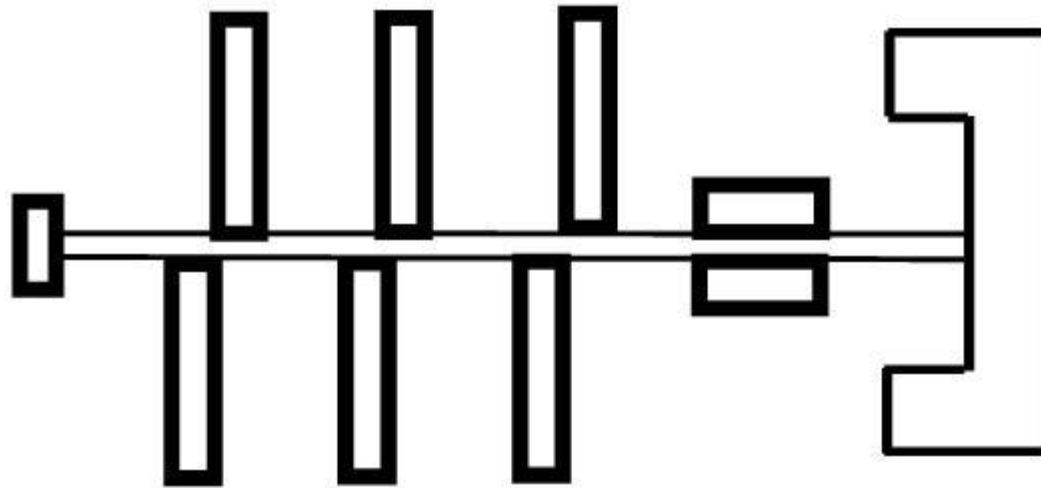
Планировка активизирующая скорость ветра в жарком климате

d)



Жилые дома с теплыми переходами

e)



- Минимальные расстояния ($L_{\text{мин}}$) от жилого района до промзоны:
 - $L_{\text{мин}} = L_0 P / P_0$
- где $L_0 = 1000$ м, допустимое расстояние от жилого комплекса до промзоны при отсутствии ветра,
- $P_0 = 12,5\%$ средняя повторяемость по любому из 8 направлений ветра.
- $P > P_0$ повторяемость ветра в данном направлении.
- Оценки L_0 могут изменяться от особенностей конкретного эколого-климатического района

Солнечная радиация.

Ориентация здания определяет:

- общую сумму получаемой жилищем солнечной радиации,
- распределение ее по отдельным направлениям,
- интенсивность радиации в отдельные часы суток.

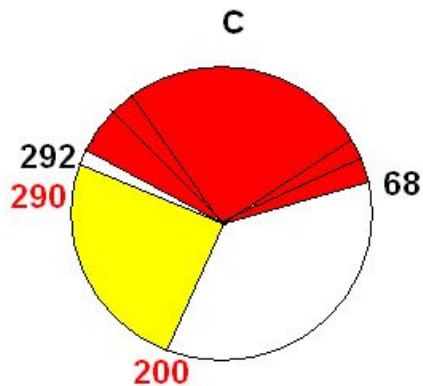
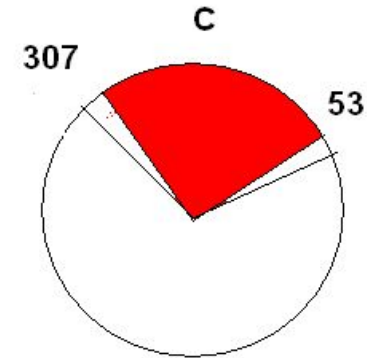
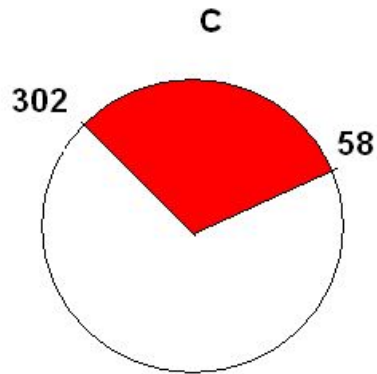
- Дополнительный нагрев помещений обеспечивается суточными суммами прямой солнечной радиации, поступающей на поверхность стен различной ориентации.
- Рассеянная солнечная радиация по вертикальным поверхностям распределяется равномерно (влияние на микроклимат помещений малосущественно).

Прямая солнечная радиация (ккал/ч-м²) на вертикальную поверхность

| Город | Месяц | Ориентация стен | | | | |
|---------|-------|-----------------|----|----|----|----|
| | | С | СВ | В | ЮВ | Ю |
| Москва | I | 0 | 0 | 3 | 9 | 14 |
| Ашхабад | | 0 | 0 | 19 | 62 | 75 |
| Москва | VII | 9 | 26 | 50 | 50 | 42 |
| Ашхабад | | 13 | 42 | 75 | 61 | 37 |

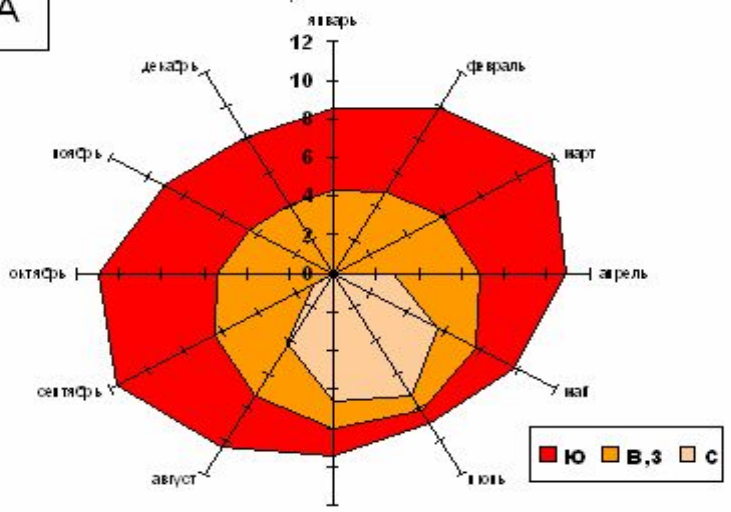
- При разной ориентации световых проемов здания влияние солнечных лучей на микроклимат помещений различным:
 - на севере в полярных широтах наибольшее количество прямых солнечных лучей летом попадает в помещение с окнами на юг, юго-восток,
 - на юге Средней Азии в помещение с окнами на восток

Не допускается ориентация квартир, в которых все окна жилых помещений выходят на одну сторону дома:

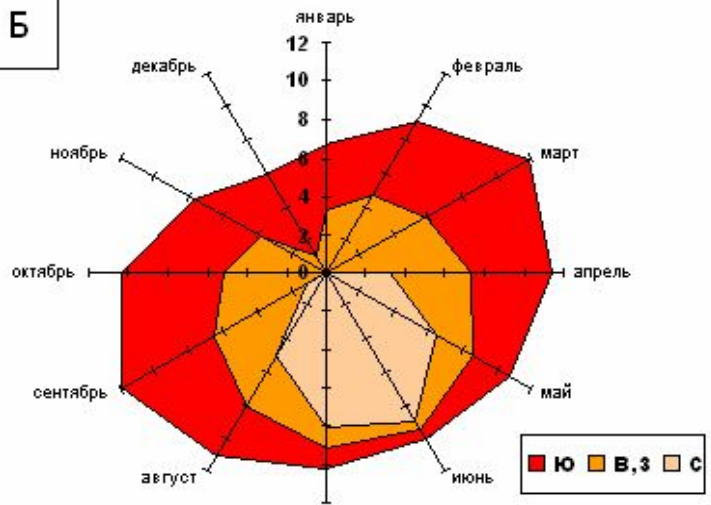


- а - севернее 58° с.ш.
- б - от 48 до 58° с.ш.
- в - южнее 48° с.ш

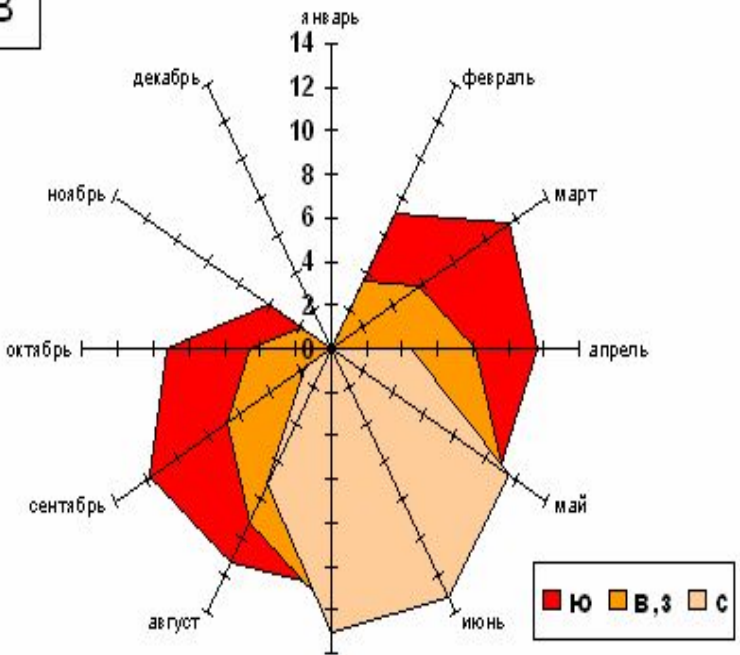
А



Б



В



Продолжительность инсоляции помещений:
А: $\varphi_0=50$,
Б: $\varphi_0=60$,
В: $\varphi_0=70$

| Зона, территория | Степень убывания теплового облучения, баллы | | | |
|--|---|----------------|--------|----------------------------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| I - от побережья Северного Ледовитого океана до 65-63° с.ш. | Ю, ЮВ | ЮЗ, 3 | В | (СЗ,С,СВ) во всех зонах |
| II-65-63°-52° с.ш. | ЮВ, Ю | ЮЗ, В | 3 | |
| III -южнее52° с.ш. | ЮВ, ЮЗ | В,3 | Ю | |
| IV - Дальний Восток (районы с муссонным климатом): а) на севере б) на юге | ЮЗ, Ю ЮЗ, 3 | ЮВ, 3 ЮВ, Ю | В В | |

Атмосферные осадки:

- смачивают наружные покрытия стены → разрушение штукатурки и других покрытий на цементной основе
- через швы и соединения увлажняют внутренние части конструкций → коррозия и гниение.

- Используются следующие характеристики осадков:
 - месячная сумма осадков на вертикальную поверхность

$$R=R_{\Gamma} * V \setminus G$$

- R – месячная сумма осадков на вертикальную поверхность
 - R Γ - месячная сумма осадков на горизонтальную поверхность
 - V – скорость ветра м/сек
 - G – интенсивность осадков мм/мин
- сумма осадков на стену определенной ориентации

Метели

- Дискомфорт в передвижениях пешеходов
- Затруднения в работе транспорта,
- Дополнительные нагрузки на сооружения.

Оценка фактора - объем снега ($\text{м}^2/\text{пог. м}$)
переносимого ветром

Суховеи, атмосферная пыль.

В районах с активным пылепереносом:

- тщательный анализ розы ветров и выявление наиболее благоприятных румбов с учетом сезона года.
- создание системы лесозащитных полос с кустарниковыми посадками:
- $S = 10h_0$ (формула Г.В. Шелейховского),
 - S - ширина полосы, м
 - $h_0 < 100$ м - высота активной пылящей зоны.

- **Оценка комплексного биоклиматического воздействия по направлениям стран света**

Для определения:

- уличной сети города,
 - ориентации зданий,
 - выбора типа жилой секции,
 - размера, расположения окон, дверей и т.д.
- Выполняется по скорости и повторяемости ветра в связи с температурой и влажностью воздуха, инсоляцией

- Структура ветра -«двойные розы ветров».
- Индекс ветроохлаждения:

$$H = \left(0.13 + 0.47\sqrt{V} \right) (36.5 - t_n)$$

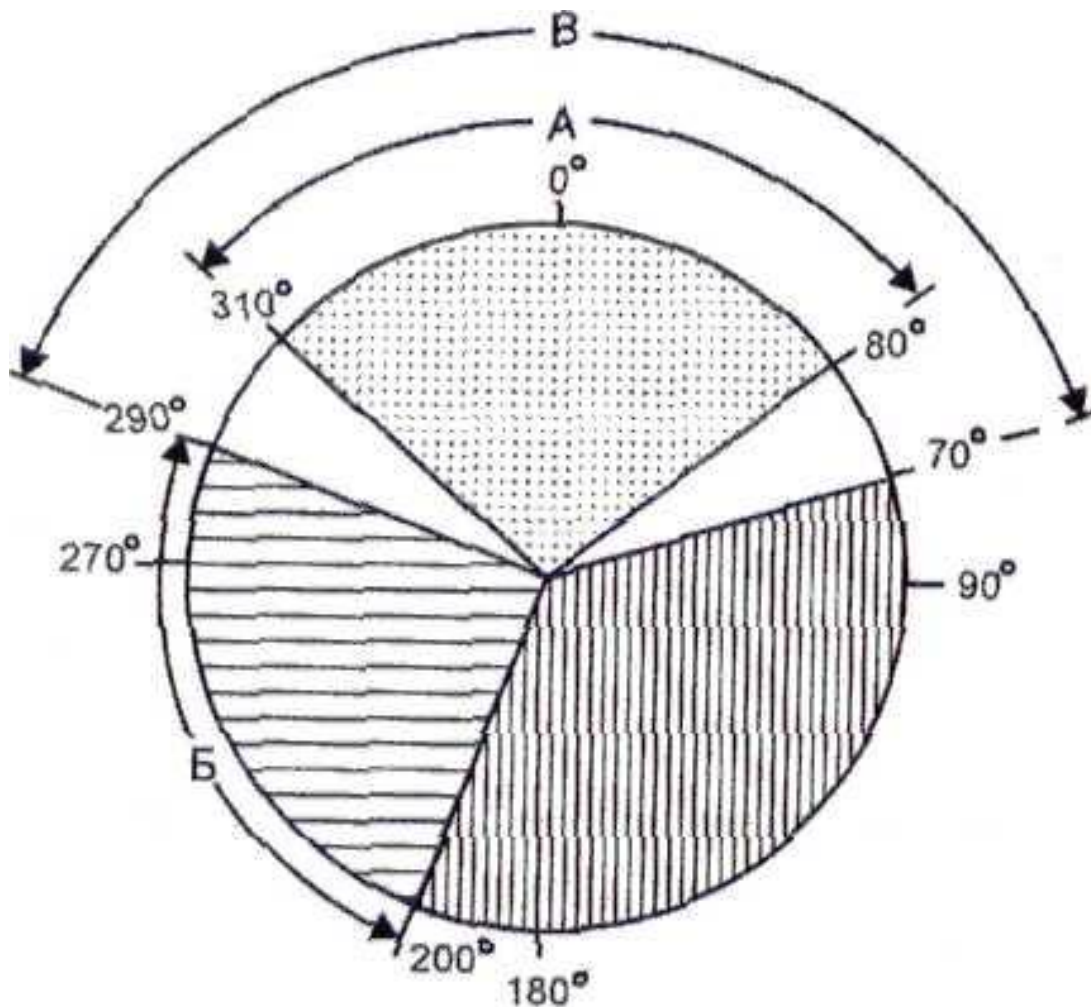
- t_n - температура наружного воздуха,
- V - скорость ветра.
- Инсоляция – значения суммарной радиации, ультрафиолетовой радиации и видимого света на вертикальную поверхность,.

- Нежелательные для ориентации жилых зданий направления:
 - скорость ветра имеет максимальное значение и температура воздуха самая низкая
 - максимальный приход суммарной солнечной радиации в летний период
 - достаточные суммы ультрафиолетовой радиации и видимого света в зимнее время

В результате комплексной метеорологической оценки производится построение круговой диаграммы, на которой отмечаются зоны ориентации:

- запрещенные;
- нежелательные с рекомендациями специальной активной защиты от неблагоприятных факторов климата:
- неблагоприятные со смягчающей защитой;
- наиболее благоприятные.

А - запрещается по условиям инсоляции, Б - ограничения по условиям перегрева, В - нежелательная по условиям ветроохлаждения



Типологические особенности эксплуатации жилищ

- Климатическая типология + типология архитектурных сооружений и планировок → *средства обеспечения благоприятных микроклиматических условий в жилых помещениях:*
 - архитектурно-планировочные
 - конструктивные
 - инженерно-технические

Режимы эксплуатации жилищ:

- **Изолированный** – полная изоляций от воздействий внешней среды
- **Закрытый** - изоляция от внешней среды и постоянная работа отопительной системы при низких температурах или искусственное охлаждение при высоких температурах;
- **Полуоткрытый** - открытый и закрытый режимы, комфортные условия в помещении - различные регулирующие средства
- **Открытый** - непосредственная связь помещений с внешней средой, для поддержания комфорта в помещении не требуются специальные технические средства;

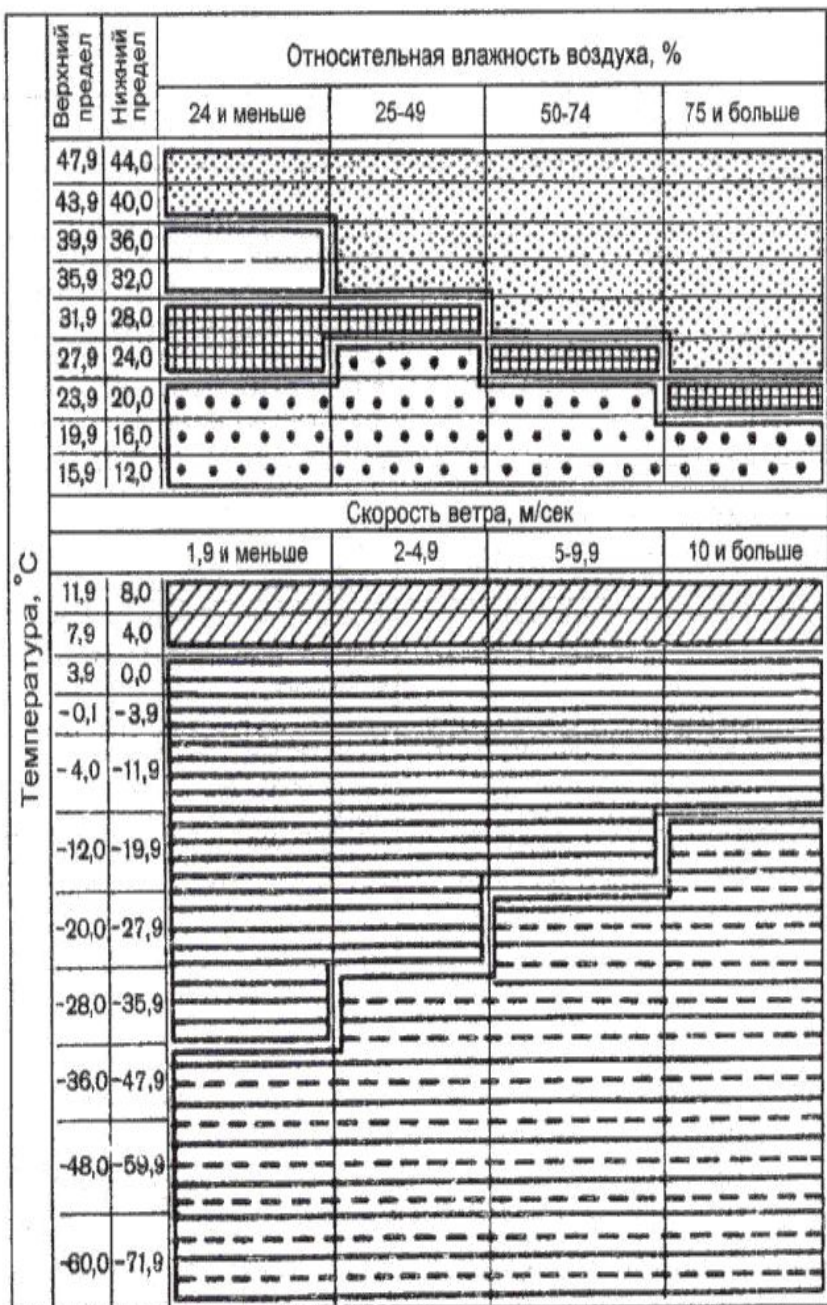
Погодные режимы эксплуатации жилищ:

- режим 1 - **открытый**, комфортная погода;
- режим 2 - **изолированный**, жаркая влажная погода;
- режим 3 - **закрытый**, жаркая сухая погода,
- режим 4 - **полуоткрытый**, теплая погода;
- режим 5 - **полуоткрытый**, прохладная погода;
- режим 6 - **закрытый**, холодная погода;
- режим 7 - **изолированный**, суровая погода.

Погодные режимы эксплуатации жилищ определяются на основе повторяемости ***классов погоды***

Класс погоды определяется по 8% повторяемости от всех классов погоды за год

- Учитывают сочетания элементов:
 - **t** и **f**,
 - **t** и **V**
- Данные срочных наблюдений отдельно для дневных и ночных сроков.



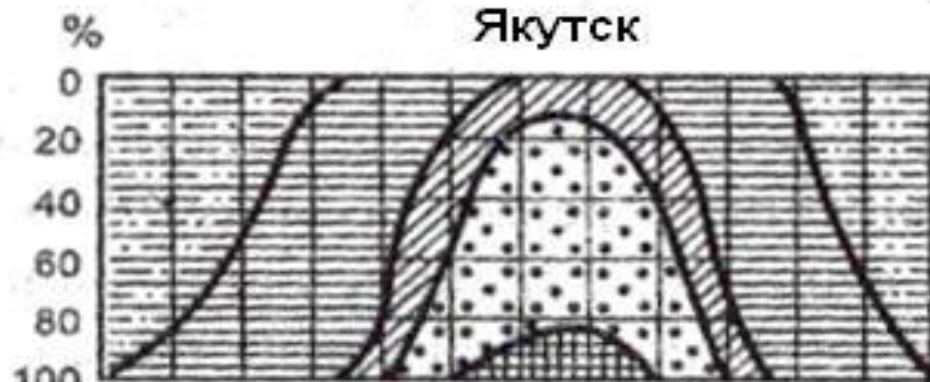
Температура, °С

Классы погоды:

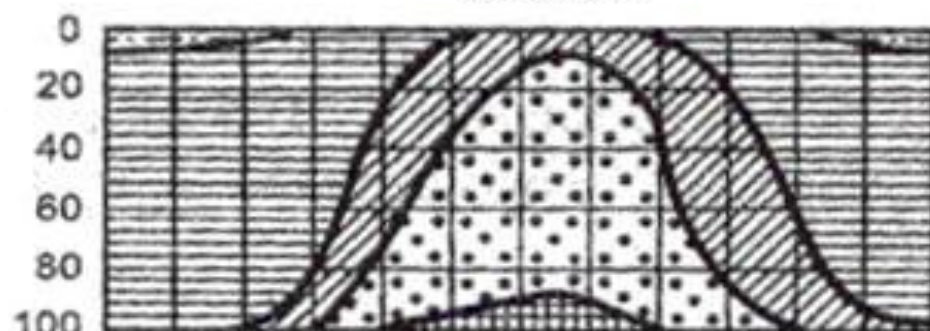
- 1 – жаркая влажная погода
- 2 – засушливая погода
- 3 – теплая погода
- 4 – комфортная погода
- 5 – прохладная погода
- 6 – холодная погода
- 7 – суровая погода



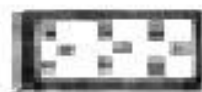
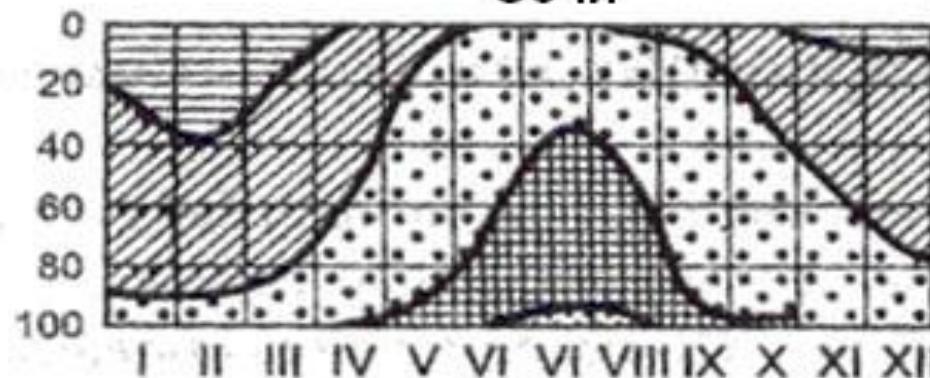
Якутск



Москва



Сочи



Жаркая погода



Теплая погода



Комфортная
погода



Прохладная
погода



Холодная
погода



Суровая погода

Для Якутска:

- зимой - суровая погода,
- летом - комфортная или теплая погода.
- сумма градусо-дней отопления составляет 12120° С.

Необходимость:

- использование специальных теплозащитных ограждающих конструкций,
- плотно закрывающиеся окна, двойное или тройное остекление
- мощное центральное отопление,
- искусственная вентиляция с подогревом и увлажнением наружного воздуха.
- летом - перерыв в работе отопительной и вентиляционной системы.

Для Москвы

- зимой - холодная
- летом - прохладная и комфортная погода
- сумма градусо-дней отопления 5780°C .

Необходимо:

- теплозащитные ограждающие конструкций
- зимнее отопление
- двойное остекление
- защита от солнечной радиации не требуется

Для Сочи

- зимой – прохладная, и комфортная
- летом - теплая и жаркая
- сумма градусо-дней отопления 2430°С,

Необходимо:

- зимой – кратковременное отопление (7-8% длительности года),
- летом солнцезащита, принудительная вентиляция помещений

Климатическое районирование

Выделение границ районов по сумме градусо-дней Q :

1. менее 479;
2. 480-949;
3. 950-1899;
4. 1900-3799;
5. 3800-7499;
6. 7500° и более;

Инженерные решения по сумме «градусо-дней» отопления Q

- **Q = 480 градусо-дней:**
 - минимальной повторяемости холодной погоды, наиболее мягкие климатические условия для отопления
- **Q > 7500 градусо-дней:**
 - компактное решение формы и расположения зданий (ширина корпуса зданий примерно 12-15 м)
 - очень высокие теплозащитные свойства ограждающих конструкций (сопротивление теплопередаче наружных стен более 1,6 м²часград/ккал),
 - центральное регулируемое отопление.
 - тройное остекление окон,
 - закрытые отапливаемые лестницы с двойным тамбуром и тепловой завесой при входе.

Светоклиматические пояса выделяются по:

- коэффициенту естественной освещенности (ЕО)
- коэффициенту эритемной облученности (ЭО)

Требования к жилым помещениям по светоклиматическим поясам

| Пояс | ЕО | ЭО | Требования обеспеченности 3-часовой инсоляции квартир за период | Архитектурные и инженерные решения |
|------|-----|-----|---|---|
| I | 0,8 | 0,6 | 22.IV-22.VIII | Искусственные источники УФР, тройное остекление окон |
| II | 0.9 | 0.8 | 22/IV-22.VIII | Обращение открытых помещений на инсолируемые стороны горизонтов |
| III | 1.0 | 1.0 | 22.III-22.IX | Не предусматриваются |
| IV | 1.1 | 1.2 | 22.III-22.IX | Солнцезащита окон западной и юго-западной ориентации |
| V | 1.2 | 1.4 | 22.II-22.X | Солнцезащита, кроме окон северной стороны |

Архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические средства регулирования микроклимата в зданиях

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Архитектурно-планировочные средства</i> |
|--|---|
| Открытый, комфортная погода | Открытые помещения, лоджии, веранды. Бытовые процессы на открытом воздухе |
| Полуоткрытый прохладная погода | Ориентация на солнце. Защита территории от ветра зелеными посадками, использование интермии |
| Закрытый, холодная погода | Компактные решения, уменьшение теплопотерь, теплые лестницы, тамбуры, шкафы для верхней одежды в квартирах, ориентация на солнечные стороны. Защита территорий от ветра зданиями и посадками хвойных пород |
| Изолированный, суровая погода | Максимальная компактность, минимальные теплопотери, теплые лестницы, двойные тамбуры, вентилируемые шкафы для верхней одежды в квартирах, гардеробные комнаты в общественных зданиях. Защита территорий от ветра зданиями. Теплые переходы между зданиями, крытые улицы и центры, утепленные остановки общественного транспорта |

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Архитектурно-планировочные средства</i> |
|---|---|
| Полуоткрытый, теплая погода | Сквозное, угловое проветривание, солнцезащита, открытые помещения, лоджии, веранды. Лестницы полуоткрытые, без тамбуров. Ориентация на юг и север. Затенение и аэрация территорий, использование ночных прохладных ветров |
| Закрытый, жаркая, сухая погода | Компактные решения, уменьшение тепло поступлений. Солнцезащита, Затенение и обводнение территорий. Защита от пыльных ветров, использование ночных прохладных ветров |
| Изолированный, жаркая с нормальной и повышенной влажностью погода | Компактные решения, минимальные теплоступления. Солнцезащита. Затенение пешеходных путей зданиями, максимальная аэрация территории. |

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Конструктивные средства</i> |
|--|---|
| Открытый, комфортная погода | Трансформация ограждений |
| Полуоткрытый прохладная погода | Одинарное остекление, трансформация ограждений |
| Закрытый, холодная погода | Ограждения необходимых теплозащитных качеств и воздухопроницаемости. Двойное остекление |
| Изолированный, суровая погода | Высокие воздухопроницаемость и теплозащитные качества ограждений. Тройное и четверное остекление. Фундаменты с учетом вечной мерзлоты |
| Полуоткрытый, теплая погода | Трансформация ограждений, солнцезащита |

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Конструктивные средства</i> |
|---|---|
| Закрытый, жаркая, сухая погода | Ограждения необходимых теплозащитных качеств и воздухо непроницаемости. Солнцезащита стен и окон. Остекление двойное или одинарное |
| Изолированный, жаркая с нормальной и повышенной влажностью погода | Высокие воздухо непроницаемость и теплозащитные качества, солнцезащита. Остекление двойное или одинарное, с противомоскитными сетками |

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Инженерно-технические средства</i> |
|--|--|
| Открытый, комфортная погода | Не используется |
| Полуоткрытый прохладная погода | Отопление малой мощности, не регулярное. Вентиляция естественная, вытяжная с притоком через клапаны, форточки |
| Закрытый, холодная погода | Центральное отопление средней мощности. Вентиляция естественная, вытяжная с притоком через щели окон |
| Изолированный, суровая погода | Центральное отопление большой мощности. Механическая приточно-вытяжная вентиляция с подогревом и увлажнением воздуха |
| Полуоткрытый, теплая погода | Механические вентиляторы - фены. При инсоляции требуется искусственное охлаждение |

| <i>Режим эксплуатации и тип погоды</i> | <i>Инженерно-технические средства</i> |
|---|---|
| Закрытый, жаркая, сухая погода | Искусственное охлаждение воздуха без снижения влагосодержания. механические вентиляторы - фены |
| Изолированный, жаркая с нормальной и повышенной влажностью погода | Полное кондиционирование, побудительная вентиляция, вытяжная, вентиляторы - фены |

Строительно-климатический паспорт города

| | | | | | | | | |
|--|--|--|------------------------------|----|-----------------------------------|----|--|--|
| Строительно-климатический паспорт города | | | Архитектурный анализ климата | | Архитектурный анализ микроклимата | | | |
| Общие данные | | | 12 | 18 | 19 | 20 | | |
| 1 | | | 13 | | | | | |
| Инженерно-климатические расчеты | | | | | | | | |
| 2 Солнечная радиация | | | 8 | 14 | | | | |
| 3 Температурный режим | | | 9 | 15 | | | | |
| 4 5 6 Влажность, осадки, гололед | | | 10 | 16 | | | | |
| 7 11 Ветровой режим | | | | 17 | | | | |

Инженерно-климатические расчеты.

Данные по:

- световому климату,
- солнечной радиации,
- температурному режиму (среднемесячной температуре воздуха, абсолютному максимуму и минимуму температуры, амплитуде температуры, температуре наиболее холодных суток и пятидневки)
- влажностному режиму относительной и абсолютной влажности,
- осадкам, высоте снежного покрова, снеговой гололедной и ветровой нагрузкам
- направлению и скорости ветра,

Источниками климатической информации этой части паспорта (графы 2-11) являются действующие справочные и строительно-климатические нормативы.

Архитектурный анализ климата

Климатическое обоснование архитектурно-планировочных и санитарно-гигиенических требований к жилищу и прилегающей части застройки.

- Анализ отдельных климатических элементов и их сочетаний.
- Годовой ход типов погоды.
- Индекс биоклиматической зоны, для каждой разработан комплекс наиболее общих градостроительных требований.
- Оценка круга горизонта по условиям теплового облучения с учетом нормированного ограничения ориентации жилых помещений

Суточный ход температуры воздуха за теплый период (графа 15) - периоды с комфортной и дискомфортной температурой воздуха.

Необходимо знать для:

- выбора типа солнцезащиты зданий - продолжительность периода с температурой выше 20°C ;
- учета перегревных условий - продолжительность периода с температурой воздуха выше 28°C .
- выбора режима эксплуатации открытых помещений при наличии или отсутствии инсоляции - значения температуры воздуха 12°C и 16°C .

Характеристики влажностного режима и осадков (графа 16) необходимы для:

- уточнения типов проветривания квартир в южных районах (ночное, дневное, круглосуточное) - данные об относительной влажности
- выделения засушливых районов с осадками менее 200 мм в год.
- разработки специальных мелиоративных градостроительных средств - объемы снеготранспорта более 200, 400 и 600 м³/п.м.

Архитектурный анализ ветрового режима (графа 17) необходим для:

- выявления неблагоприятного сектора по ветровым характеристикам
- представляется в виде круга горизонта.
- особо выделяется опасный сектор с большими снегозаносами, с усиленной пыле ветровой деятельностью или «косыми дождями»

Общая оценка скорости ветра

| Биокли- ма- тическ ие зоны | Критерии | | | |
|--|--|---|--|--|
| | Рассеивание вредных примесей, содержащихся в воздухе города | Тепловое состояние человека | | |
| | Скорость ветра, м/с | | | |
| | 0-1 | 1-3 | 3-4 | 5 и более |
| 1 | Неблагоприятн ая во всех климатических зонах | Неблаго приятна я в зимний период | Неблагоприятная в зимний период | Неблагоприятная во всех климатических зонах |
| 2 | | | | |
| 3 | | Благопр иятная | Благоприятная в условиях жаркого лета с нормальной и повышенной влажностью | |

Комплексная оценка сторон горизонта по ряду факторов (графа 18) при архитектурном проектировании для

- показа степени благоприятности и неблагоприятности отдельных сторон горизонта

**Оценка микроклиматической
изменчивости основных элементов
климата под влиянием подстилающей
поверхности и окружающего городского
ландшафта (часть 3 паспорта).**

- Результаты оценки микроклимата
вносятся в графы 19 и 20 паспорта.

Наиболее разработаны методы оценки

- изменений солнечной радиации,
- температуры воздуха
- скорости ветра

Оценка территории по тепловому режиму

| Биоклиматическая зона | Ориентация рельефа | | |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
| | Благоприятная | Неблагоприятная | Умеренно благоприятная |
| Холодный и умеренный климат | от 90 до 270° (В-З) | от 315 до 45° (СЗ-СВ) | от 45 до 90° (СВ-В) от 270 до 315° (З-СЗ) |
| Жаркий климат | от 315 до 45° (СЗ-В) | от 90 до 270° (В-З) | от 45 до 90° (СВ-В) от 270 до 315° (З-СЗ) |

Оценка территории города по ветровому режиму

| Общая оценка ветрового режима | Форма рельефа | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------------|--------------------------------|---------------|------------------------------------|---|---|-----------------------------|--------------------|---------------------------|------------------|
| | Вершины и возвышения с плоскими вершинами и пологими склонами | наветренные склоны | | | склоны, параллель- ные ветру | | | подвет- ренные склоны | | Долины, лощины, овраги | |
| | | 1 | 2 | 3* | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | продувае- мые |
| Районы с сильными скоростями ветра (повторяемость скорости ветра более 5 м/с свыше 20%) | неблагоприятные | | | благоприятные | | | | неблаго- приятные | благо- приятные | | |
| Районы с умерен- ными скоростями (повторяемость скорости 3–6 м/с свыше 50%, 5 м/с менее 20%) | неблагопри- ятные | | умеренно благо- приятные | | благоприятные | | | умеренно благоприятные | | | |

* Цифрами 1, 2, 3 обозначены соответственно верхняя, средняя и нижняя части склонов.

Основные закономерности формирования микроклимата в застройке города

| Элементы климата | Закономерности формирования микроклимата (по отношению к загородным условиям) |
|---------------------|---|
| Солнечная радиация | Снижение до 20% в зависимости от степени загрязнения воздуха, времени года и суток |
| Температура воздуха | Повышение на 1–4°C в зависимости от плотности застройки: в застройке плотностью до 20% – на 1–2°C; плотностью более 20% – на 3–4°C (без учета влияния озеленения на снижение температуры). В городах-оазисах зоны пустынь понижение на 2–3°C |
| Скорость ветра | Снижение на 20–70% в зависимости от плотности застройки: в застройке плотностью до 20% – до 20%; плотностью от 20 до 30% – на 20–50%; плотностью более 30% – более, чем на 50% |

Строительно-климатический паспорт города содержит :

- обработанные по соответствующим методикам климатические параметры
- полученные в результате расчетов и натурных наблюдений микроклиматические данные.

Паспорт составляется в унифицированной форме и предназначен для использования:

- при инженерных расчетах,
- разработке проектов детальной планировки и застройки городов,
- проектировании жилых домов на основе различных конечных объектов типизации - дом, блок-секция, блок-квартира и т.д.