



**КазГАСА  
ФОЕНП**

**Архитектурная физика**

**Преподаватель**

**ассоц. проф. ФОЕНП**

**Аймагамбетова Зауре**

**Туленовна**



# **Архитектурная КЛИМАТОЛОГИЯ.**



**Тема:**

**Анализ и оценка  
внешних  
климатических условий  
и меры регулирования**

# План лекции:

- анализ и оценка внешних климатических условий для архитектурного проектирования
- архитектурно-технические средства регулирования микроклимата в зданиях и наружной среде



# **Анализ и оценка внешних климатических условий для архитектурного проектирования.**

**(по методу В.К. Лицкевича и Г.А.  
Наумовец.)**

- 
- 1. Оценка годового хода изменения климатических элементов.**
  - 2. Общая оценка погодных условий и выбор основного режима эксплуатации зданий.**
  - 3. Оценка летнего температурно-влажностного режима местности.**

- 
- **4. Оценка температурно-ветрового режима местности.**
  - **5. Оценка сторон горизонта местности по комплексу климатических факторов.**
  - **6. Выводы: архитектурно-планировочные схемы городского района и жилой секции, конструктивные и инженерно-технические требования к зданиям с учетом климата местности.**

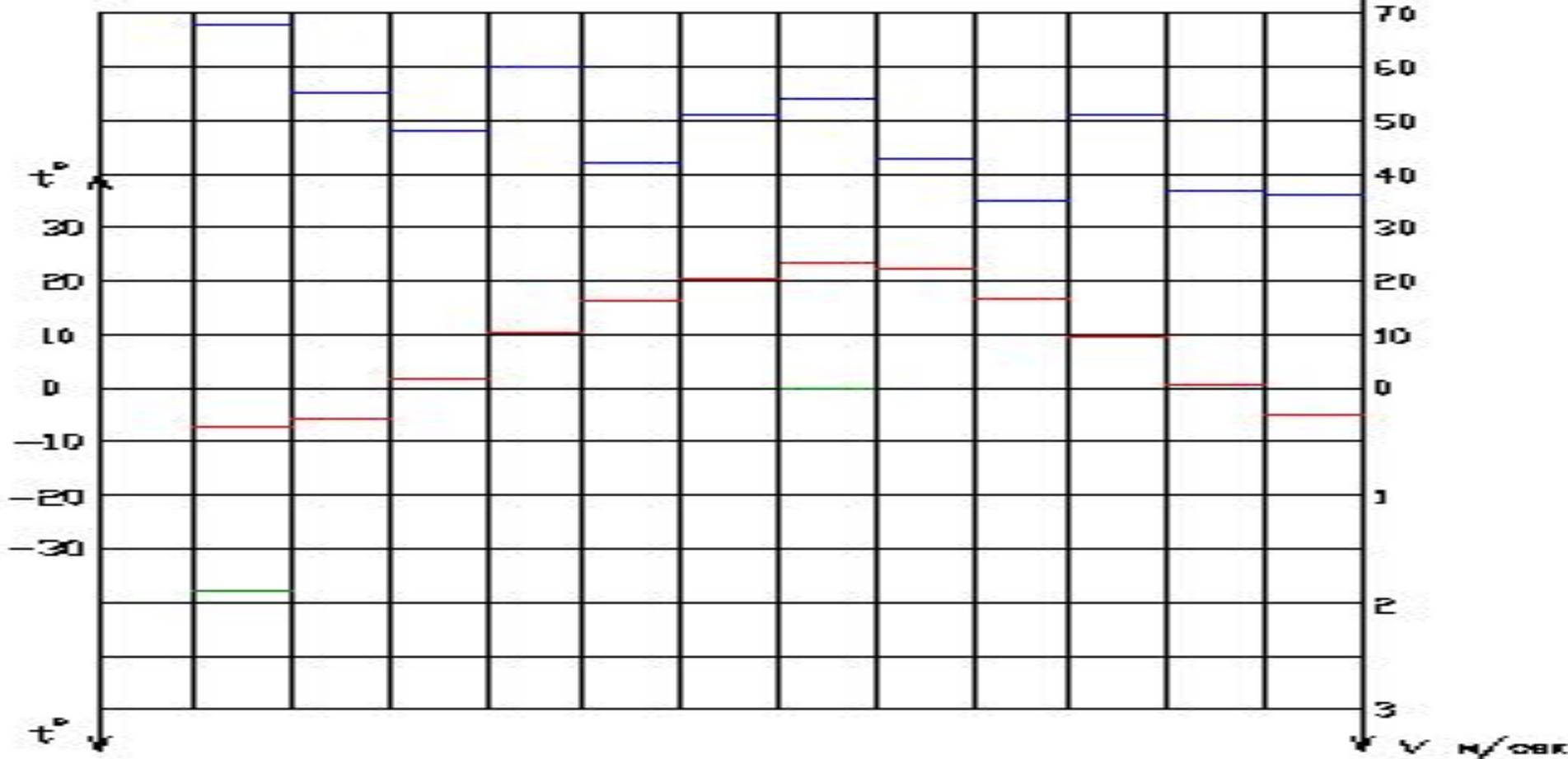


# 1. Годовой ход изменения климатических элементов

При изучении хода климатических элементов графическое изображение критических зон помогает выявить важнейшие характеристики климата данной местности. Для построения графика можно использовать бланк-сетку, образец которой показан на рисунке 2.

# Годовой ход изменения климатических элементов (в Алматы)

Янв. Фев. Март Апр. Май Июнь Июль Август Сент. Октяб. Ноябрь Дек. Ф %



- Влажность
- температура
- скорость ветра

## 2. Общая оценка погодных условий и выбор основного режима эксплуатации зданий.

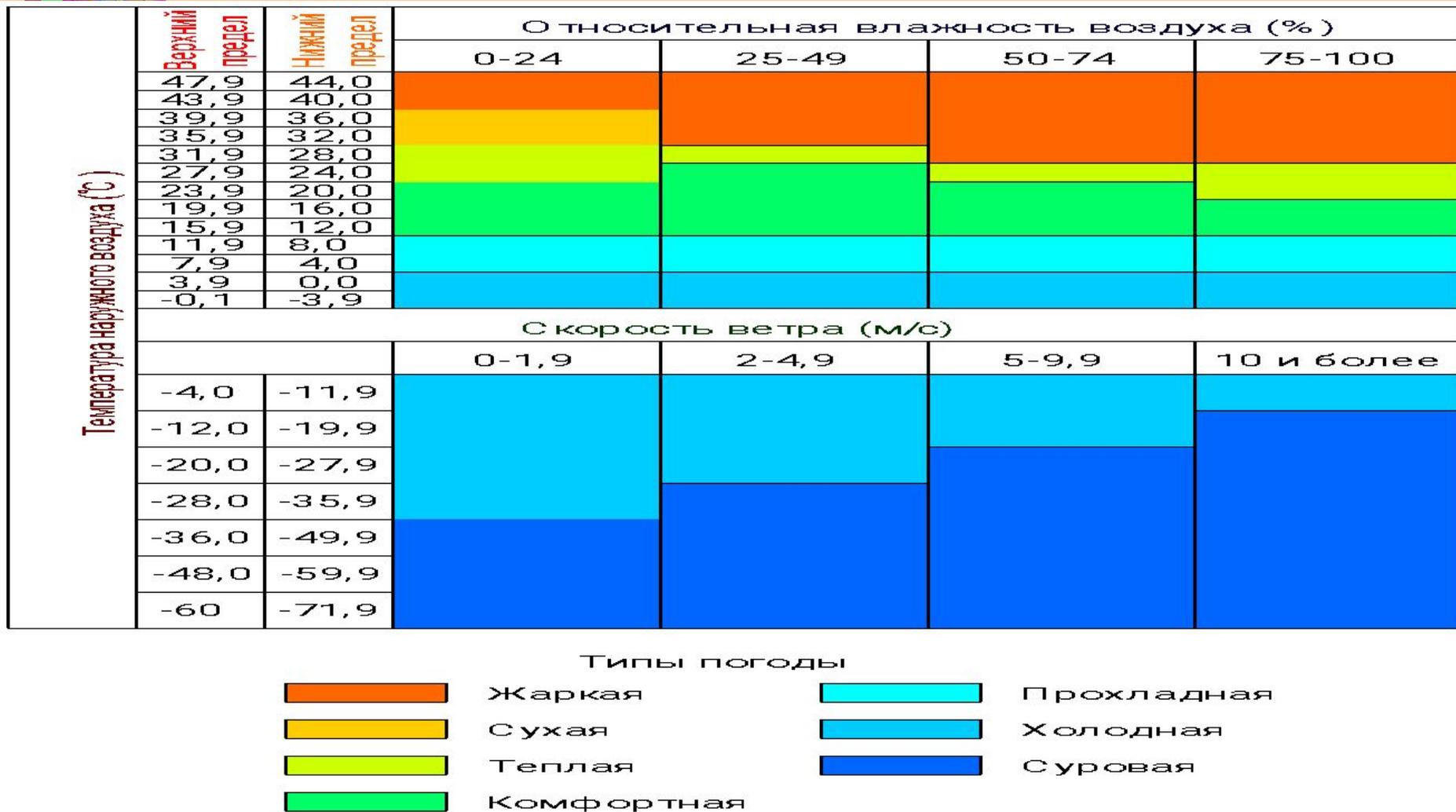


Рис.3. Классификация погодных условий





Режим эксплуатации зданий должен соответствовать погоде. Установлено **4 режима**: открытый, полуоткрытый, закрытый и изолированный.

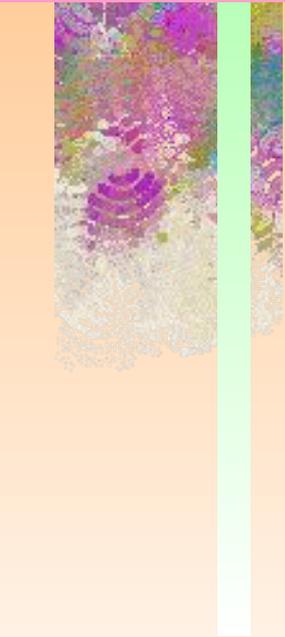
**Классы погоды**: суровая, холодная, прохладная, комфортная, теплая, сухая жаркая, жаркая с нормальной и повышенной влажностью.



# Связь между погодой и режимом эксплуатации зданий:

## Открытый режим применяется

при комфортной погоде. Здание защищено от Солнца, но раскрыто во внешнюю среду и практически не несет климатозащитной функции. Желательны балконы, лоджии, веранды.



## Полуоткрытый режим применяется:

- а) при прохладной погоде ограничена связь жилища с окружающей средой: приток воздуха через форточку, вытяжная вентиляция, отопление нерегулярное (электрокамины и т. п.);
- б) при теплой погоде требуется солнцезащита, сквозное проветривание, желательны ориентации фасадов на С и Ю, галереи, лоджии

## • **Закрытый режим применяется:**

- а) при холодной погоде жилище должно быть изолировано от внешней среды: закрытые окна, двойное остекление, естественный приток воздуха через створы окон и дверей, вытяжная вентиляция, отопление регулярное;
- б) при сухой жаркой погоде жилище должно быть изолировано от внешней среды: окна закрыты ставнями, полная солнцезащита, желательно обводнение и озеленение высокими деревьями участков, прилегающих к зданию. Приток воздуха естественный, вентиляция вытяжная. Рекомендуются искусственное охлаждение помещений и вентиляторы, вызывающие движение воздуха (фены).

## Изолированный режим применяется:

- а) при суровой погоде жилище должно быть полностью изолировано от внешней среды; закрытые окна (тройное остекление с герметическими уплотнителями).

Механическая приточно-вытяжная вентиляция с подогревом и увлажнением воздуха.

Отопление регулярное, активное;

- б) при жаркой погоде с нормальной и повышенной влажностью жилище должно быть полностью изолировано от внешней среды: окна закрыты, предусмотрены солнцезащита и кондиционная установка, создающая искусственный климат.

### 3. Оценка летнего температурно-влажностного режима местности

отражается на рабочем графике на которой построена кривая, показывающая сезонный ход изменения фактической влажности в разное время дня.

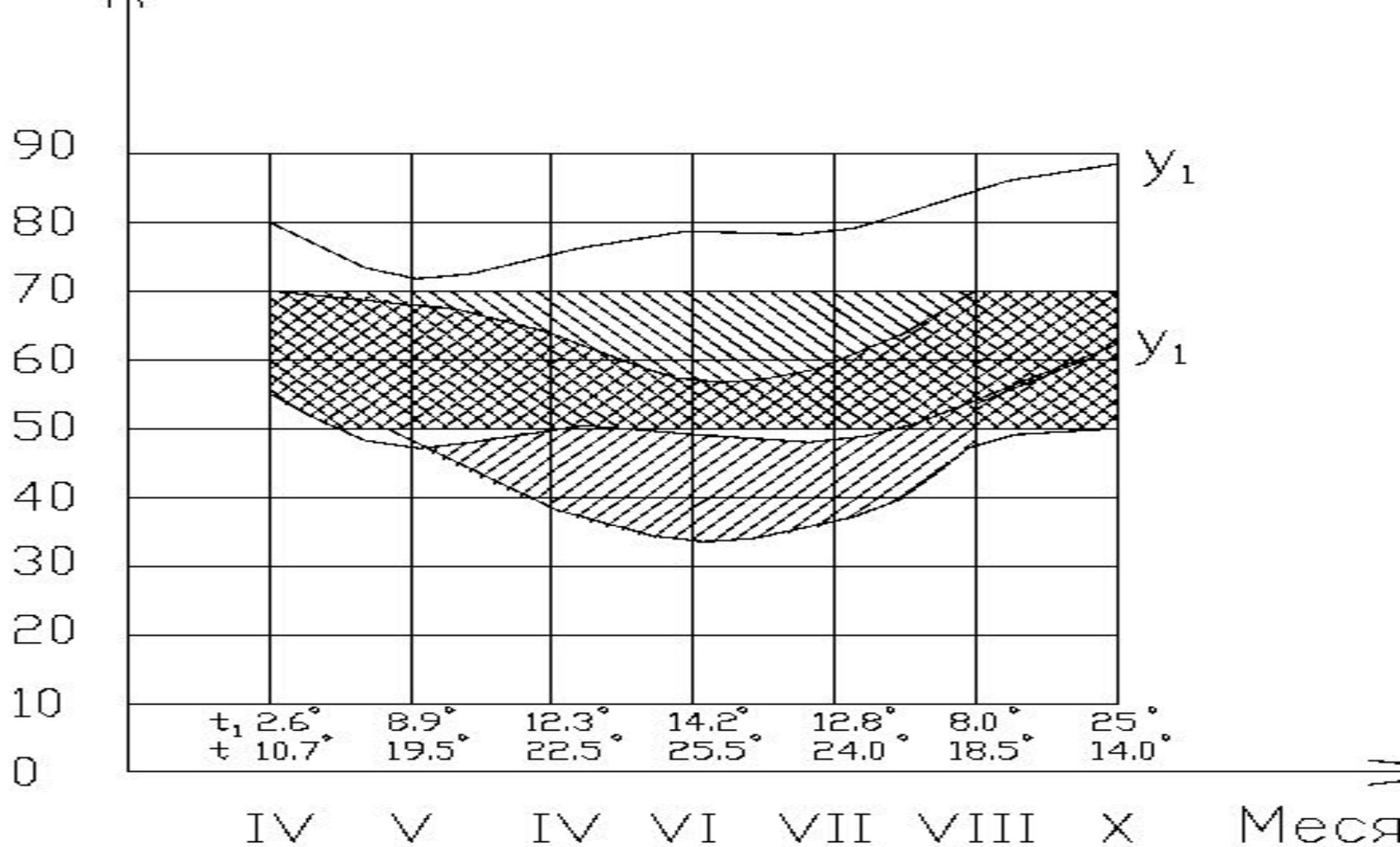


Для оценки температурно-влажностного режима строится рабочий график.

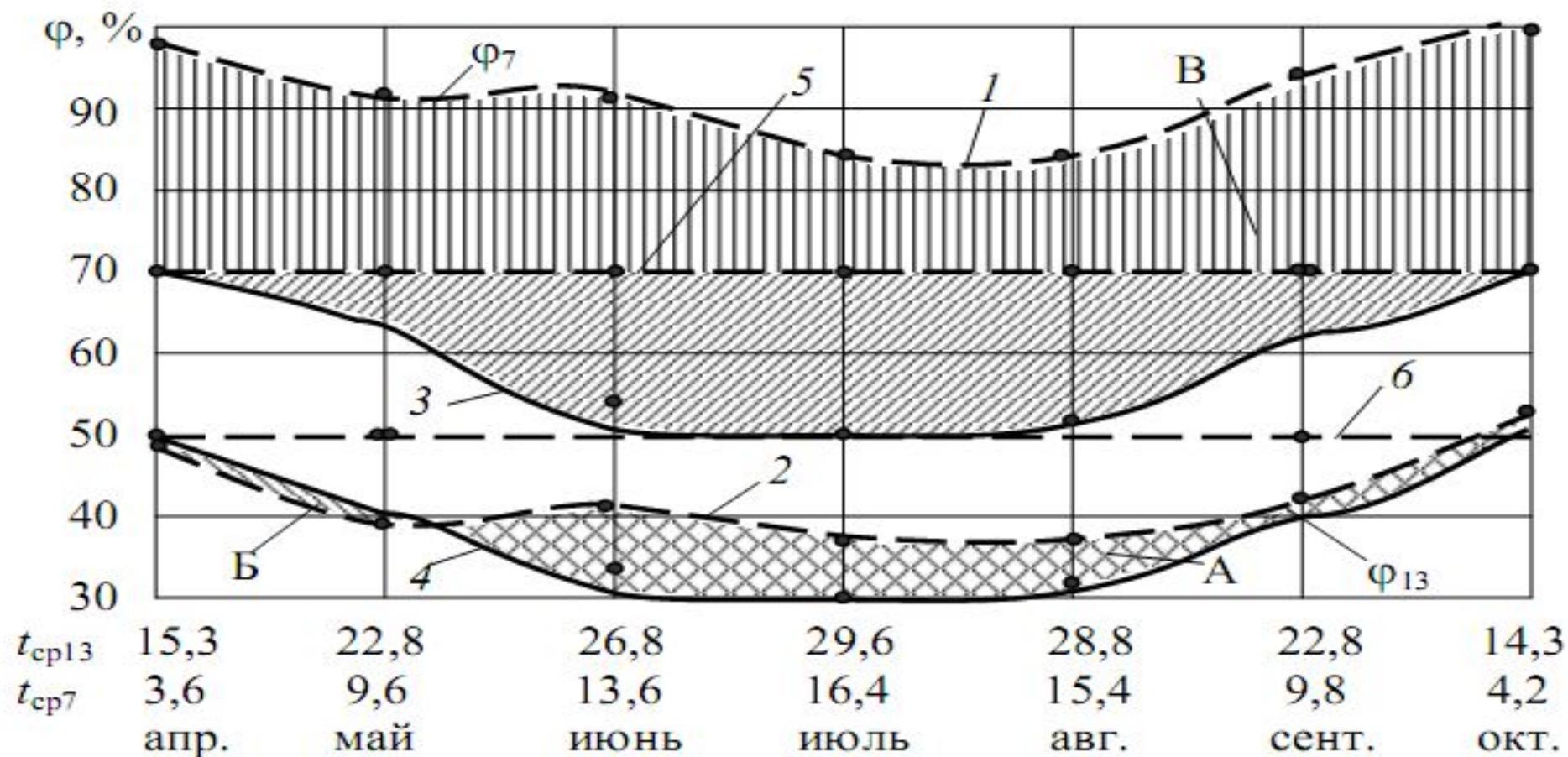
- На графике даны верхние и нижние критические значения  $\varphi$ , ограничивающие зону оптимальных значений  $\varphi$ . (Внутри этой зоны показана также зона комфортных значений  $t$  и  $\varphi$  ). Вне оптимальной зоны  $\varphi$  определены области дискомфорта по температуре и влажности.

- 
- Горизонтальная ось разбивается на равные отрезки, соответствующие месяцам года с положительной температурой. По вертикальной оси отмечается масштаб относительной влажности ( $\varphi$ ). Делается построение критических значений относительной влажности воздуха ( $\varphi$ ) для каждого месяца. Для этого узнается средняя температура в 13 часов.

- 
- каждой температуры находятся критические верхние и нижние значения  $\varphi$ , которые откладываются на рабочем графике для каждого соответствующего месяца.  
Критические значения  $\varphi$  на рабочем графике ограничивают зону влажности в данной местности при положительных температурах.
  - По таблице климатических данных и по графику на рис. 4 для



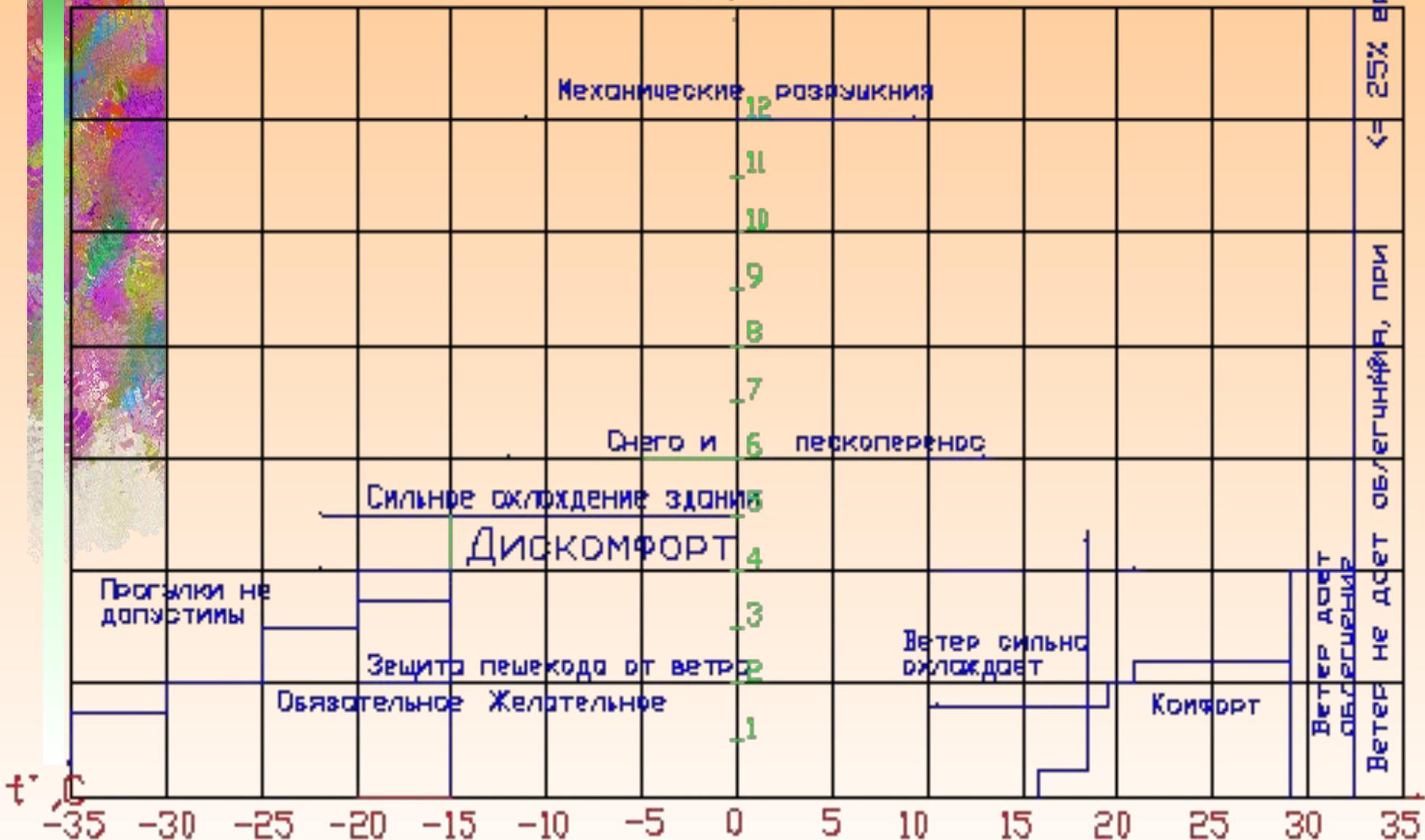
**График определения температурно-влажностного режима в летний период.**



**Рис. 4** Графики летнего температурно-влажностного режима погоды для условий Ростова-на-Дону:

- 1 – график среднемесячной относительной влажности в 7 ч; 2 – то же в 13 ч;  
 3 – верхнее критическое значение относительной влажности для 13 ч;  
 4 – то же нижнее; 5 – верхнее критическое значение влажности в 7 ч;  
 6 – то же нижнее; А – зона оптимальной влажности в 13 ч;  
 Б – сухая зона в 13 ч; В – зона превышения влажности в 7 ч

# 4. Оценка температурно-ветрового режима местности



Температура и ветер

**Ветроохлаждение** (Н) при различных скоростях ветра (v) и температуре воздуха при ветре (t) можно подсчитать в условных единицах по формуле:

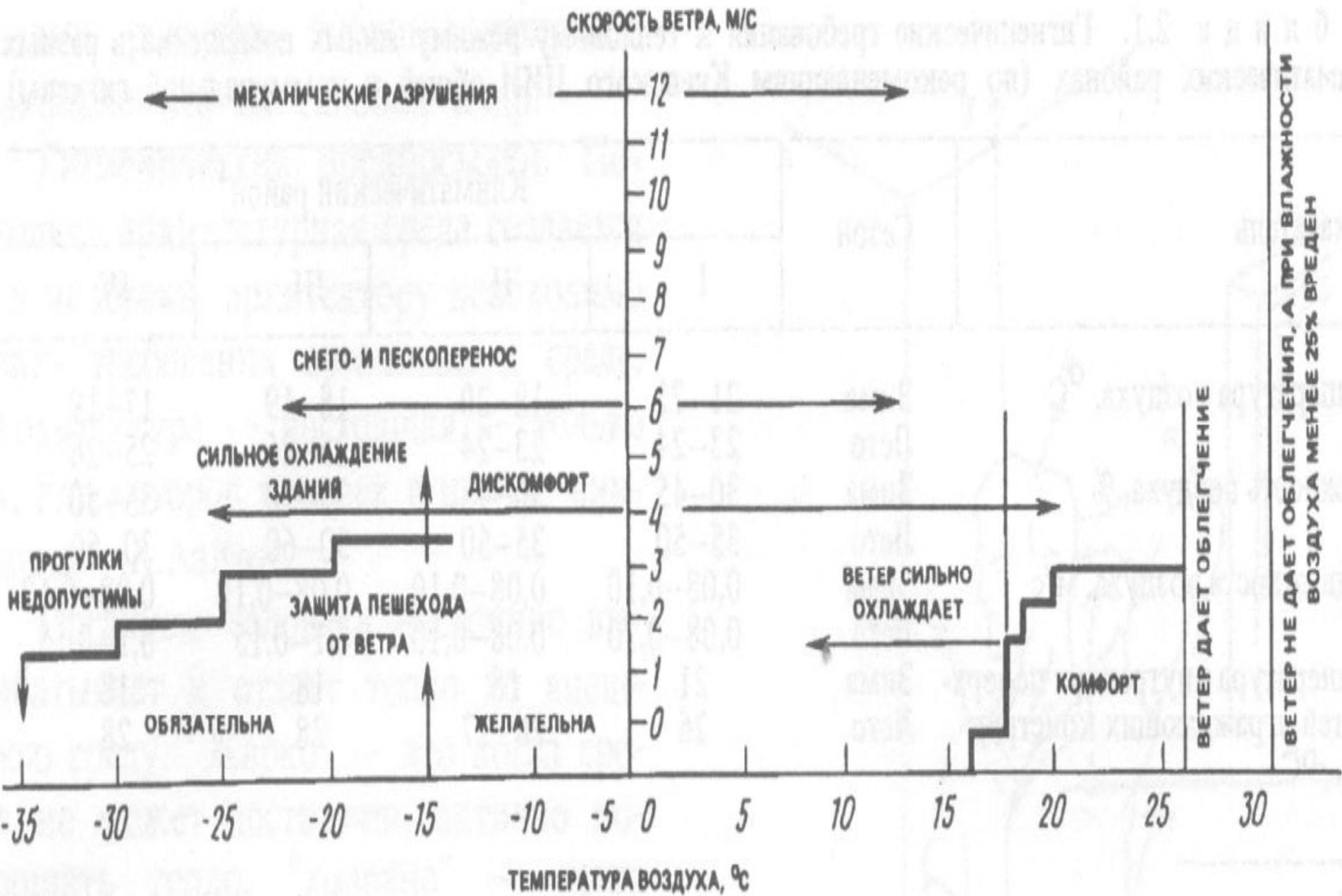
(7)

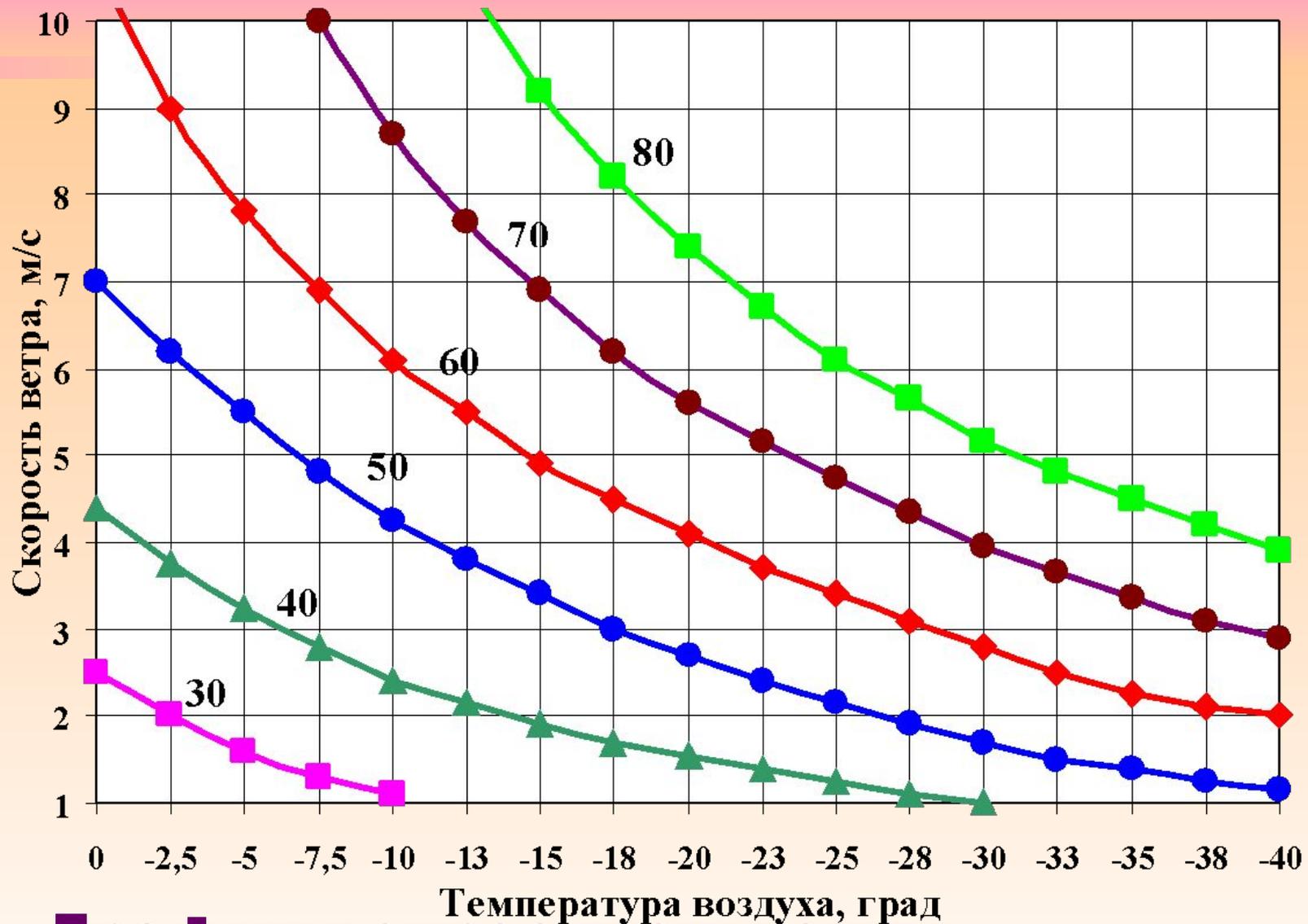
Формула справедлива для значений:

$$H = (0,13 + 0,47\sqrt{v}) \cdot (36,5 - t) \quad (8)$$

На основе этой формулы строят график, розу скоростей и розу повторяемости .

$$v = 1 \div 17 \frac{M}{c} \quad t \leq 36,5^{\circ}$$





**График ветроохлаждения**

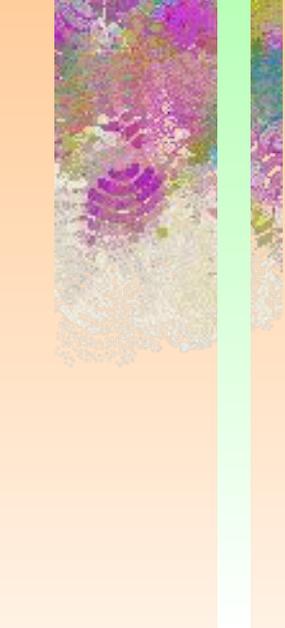
## Оценка ветрового режима:

- а) определяется преобладающее направление ветра;
- б) направление ветра с наибольшей скоростью;
- в) вероятность ветра с наибольшей скоростью;
- г) наименьшая скорость ветра с вероятностью  $p > 16$  %;
- д) используя данные из таблицы 3, определить, требуется ли защита пешехода от ветра в зимних условиях.

Показатели ветрового режима используются для решения планировочных задач, связанных с расположением промышленных предприятий и населенных мест, с выбором типа жилых секций и т.д.

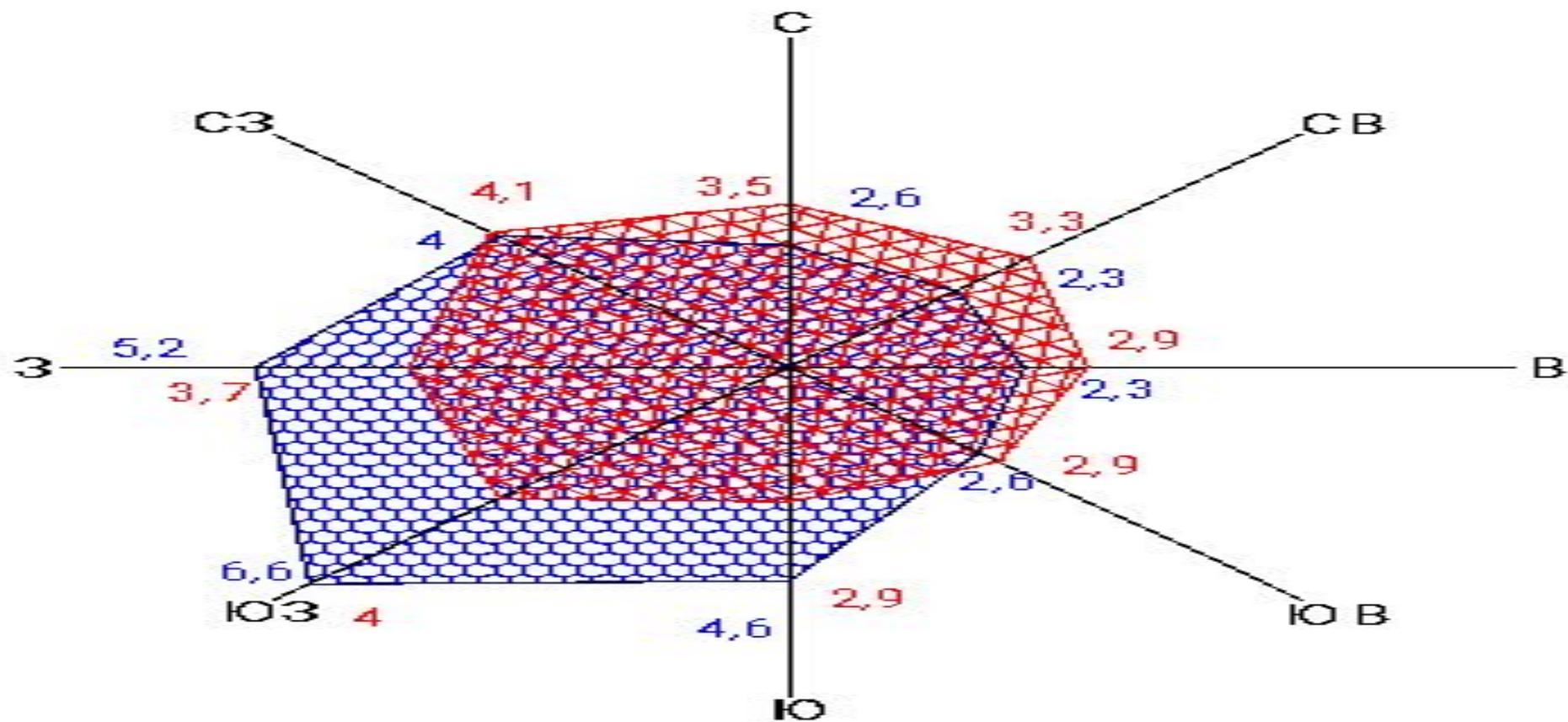


**Соединение между собой прямыми линиями точек значений ( ) образует розу скоростей, а значений ( ) – розу повторяемости (рис.6 и 7).**



**Для тепловой характеристики сторон горизонта, значения температур при ветре разных направлений приписывается дополнительно по каждому направлению.**

# Роза ветров по скорости

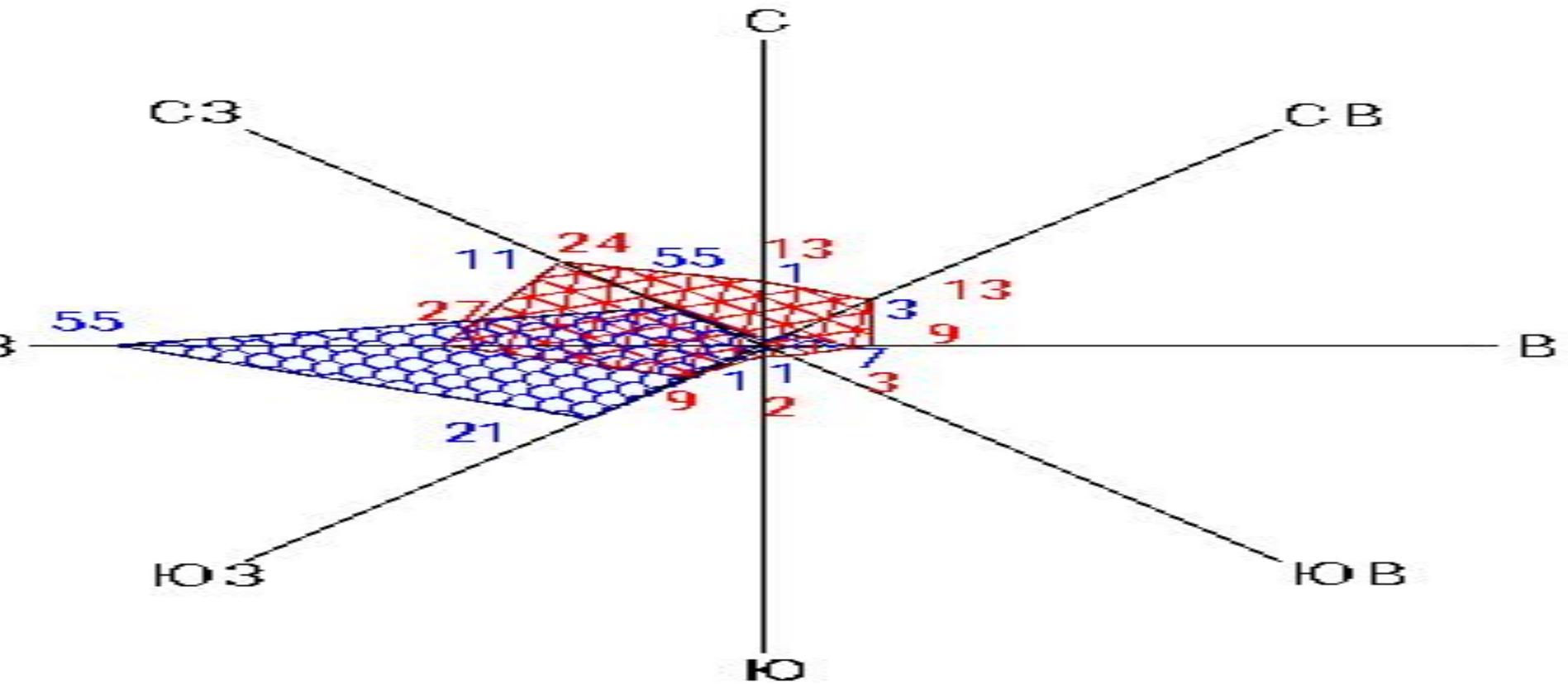


10 мм = 1 м/с

— Январь

— Июнь

# Роза ветров по повторяемости



1 мм = 1 повторяемость

— январь

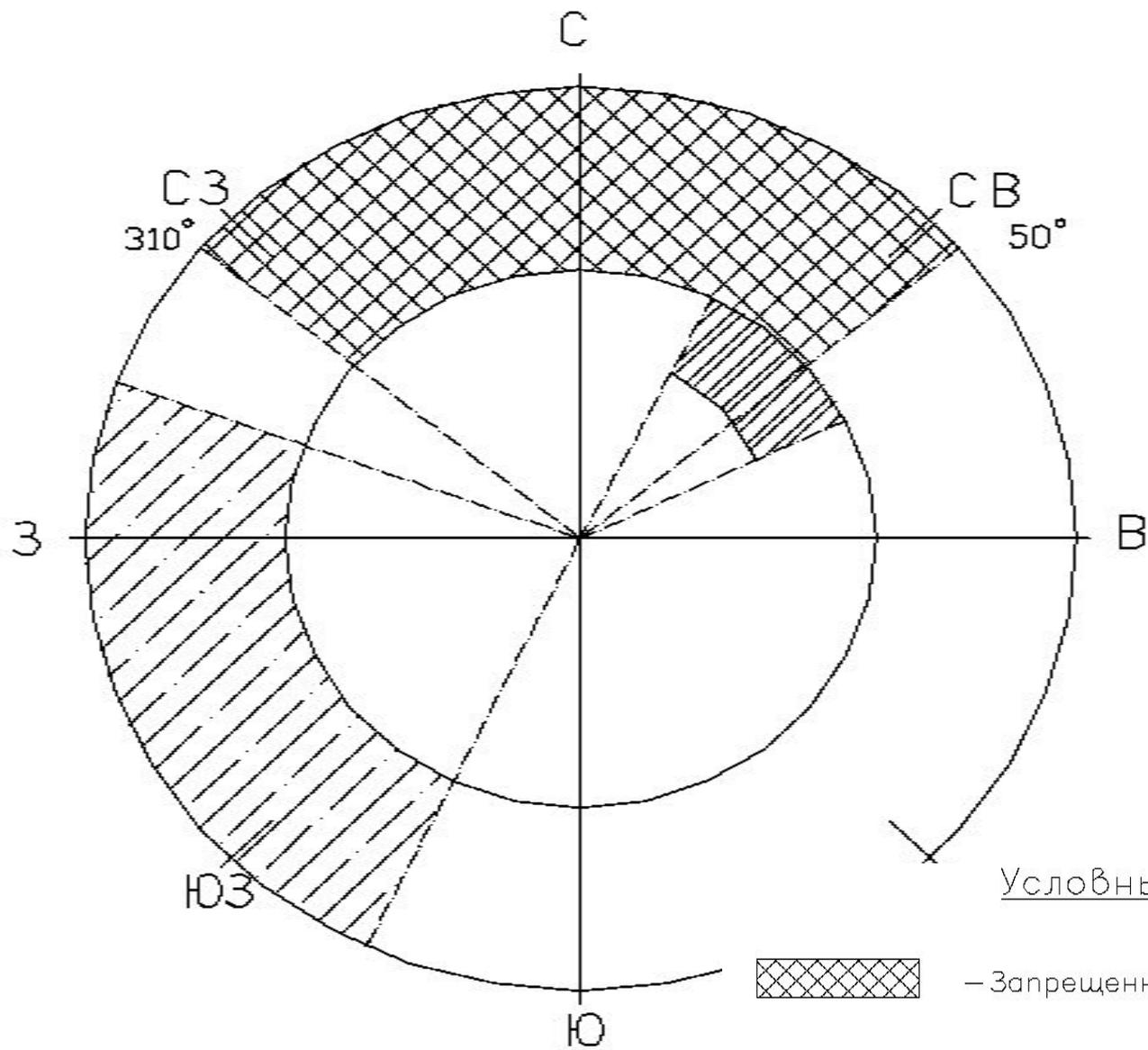
— июнь

## **5. Оценка сторон горизонта по комплексу климатических факторов**

Эта оценка делается по основным климатическим факторам: скорости и повторяемости ветра в связи с температурой и влажностью воздуха и по инсоляции, которая может играть и положительную, и отрицательную роль также в связи с ветром, температурой и влажностью воздуха.



Для комплексной оценки делается построение круговой диаграммы, на которой в виде секторов отмечаются зоны по ориентации: запрещенные, нежелательные (ориентация дается в виде исключения с активной защитой от неблагоприятных факторов климата) неблагоприятные (ориентация возможна с защитой, смягчающей неблагоприятное воздействие климата) и благоприятные.



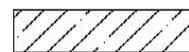
Условные обозначения:



– Запрещенная по условиям инсоляции



– Нежелательная по условиям ветроохлаждения



– Неблагоприятная по условиям перегрева



**Биоклиматический график зоны комфорта (по В. Олгею)**

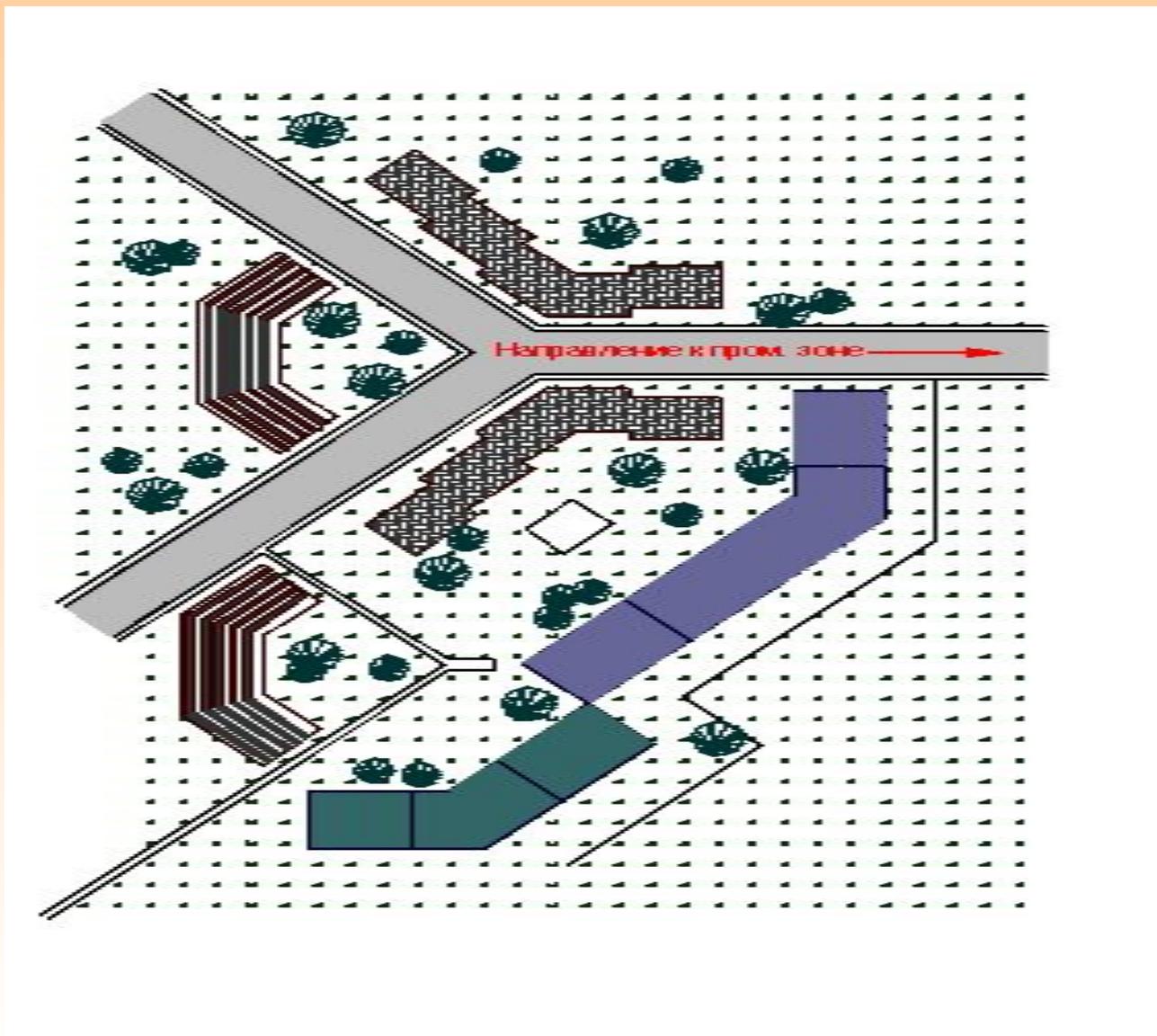


**Биоклиматический график стратегии проектирования зданий (по Г. Милну и Б. Гивони)**



При оценке сторон горизонта учитывается необходимость инсоляции жилых квартир. В связи с этим нельзя ориентировать квартиры всеми окнами на север. С другой стороны, при температурах выше  $21^{\circ}\text{C}$  возможен перегрев помещений, и в этом случае нежелательна ориентация фасадов на ЮЗ и З.

6. Выводы: архитектурно-планировочные схемы городского района и жилой секции, конструктивные и инженерно-технические требования к зданиям с учетом климата местности.





Совокупность архитектурно-планировочных мер значительно изменяет тепловую среду в городах и микрорайонах. Эту возможность следует использовать прежде, чем применять другие средства. К ним относятся объемные решения зданий и конструкции ограждений.



На основе итоговой оценки климата местности по комплексу метеорологических факторов делают общие выводы, связывающие климатическую типологию с типологией архитектурных сооружений и планировок. Продумываются все средства, способные обеспечить в зданиях и поселениях благоприятные микроклиматические условия или, хотя бы смягчающие влияние неблагоприятных факторов климата на человека.



Улучшение качества внешней среды в городах требует:

1. создание защитных санитарных зон, устраняющих вредные воздействия промышленных предприятий на селитебную территорию города. Промышленный район следует располагать с учетом направления господствующих ветров;
2. равномерное распределение на территории города зеленых насаждений и водоемов;
3. обеспечение интенсивной аэрации городской застройки. Эффективность аэрации во многом зависит от структуры города и расположения улиц по отношению к солнцу.



Объемные решения зданий включают:

1. компактные с наименьшей площадью поверхностей, которые характеризуются наименьшей отдачей (зимой) и восприятием солнечного тепла (летом). Это северные и центральные районы.

2. свободные павильонные застройки, способствующие интенсивному проветриванию ее территории. Это южные районы.



Конструктивные средства защиты зданий от холода и перегрева разделяются на: глухие ограждения и светопрозрачные ограждения.



Эти средства можно подразделить

**на три группы:**

**архитектурно-планировочные,**

**конструктивные,**

**инженерно-технические.**

# Архитектурно-

## планировочные средства

- В связи с географической широтой и характером местного климата, делается выбор типа планировки жилого дома, обеспечивающей активизацию или ограничение проветривания. Выбор ориентации фасада жилого здания связан с типом секции и должен обеспечивать норму инсоляции в квартире и по возможности отсутствие ветроохлаждения и перегрева помещений.

- Направление основных магистралей и сети улиц рекомендуется выбирать в соответствии с розой ветров с тем, чтобы обеспечить должную аэрацию городского района или защиту его от неблагоприятных сильных ветров.
- При планировке жилого квартала рекомендуется принимать расстояние между соседними зданиями не меньше (3-8) **h.**, предусмотреть обводнение и озеленение жилого квартала. Озеленение смягчает действие ветра и солнца, повышает влажность сухого воздуха.

# Минимальное расстояние ( $l_{\min}$ ) от жилого района

до

промзоны

$$l_{MIN} = \frac{l_0 \cdot P}{P_0}$$

- $l_0$  – допустимое расстояние от жилого района до промзоны при отсутствии ветра  $l_0 = 1000 i$  ;

$P$  • — повторяемость ветра в данном направлении.

- $P_0$  – средняя повторяемость ветра по любому направлению:

$$P_0 = \frac{100\%}{8} = 12,5\%$$

- $P \geq P_0$

$$l_{MIN} = \frac{1000 \cdot P_{MAX}}{12,5}$$

# Архитектурно-

## конструктивные средства

- В соответствии с преобладающим типом погоды и климата местности выбирается конструкция окон, применяются балконы, лоджии, эркеры и т.п. По мере надобности рекомендуется солнцезащита (горизонтальная, вертикальная, комбинированная). Могут быть рекомендованы защитные экраны от ветра, ограждающие конструкции, обеспечивающие теплоизоляцию и теплоустойчивость помещений.

# Инженерно-технические средства

- В связи с погодой местности следует указать, какое нужно отопление (например: активное, регулярное), характер вентиляции (например: приточно-вытяжная), необходимость в увлажнителях воздуха или поглотителях влаги, необходимость в кондиционере в тех случаях, когда не обойтись без искусственного климата и т.д.

## **Задание на СРС**

- 1. Архитектурный анализ климата (стр 36, [1]).**
- 2. Методика оценки погодных условий (стр 26, [1]).**  
**Форма контроля - конспект. Сроки сдачи – на семинаре (1, 2 неделя)..**

## **Задание на СРСП**

- 1. Задание на расчетно-графический проект по разделу “Архитектурная климотология”.**

**Форма контроля – защита проекта.**  
**Сроки сдачи – на 3 неделе.**

# Список рекомендуемой литературы

## Основная литература:

1. Под ред. Оболенского Н.В. Архитектурная физика. – М.: Архитектура С, 2005,- 448 с.
2. Омаров С.С. и др. МУ к курсовой работе по разделу «Архитектурная климатология» - Алматы: КазГАСА. 2004 – 32с.

## Дополнительная литература:

1. Гусев Н.М. Основы строительной физики. – М.:Стройиздат.
- 2.Омаров С.С. «Основы строительной физики» - Алматы: КазГАСА. 1994. 103с.
- 3.СНиП РК 2.04-01-2001 «Строительная климатология».
- 4.СНиП II-А.7-71, Строительная климатология и геофизика.