

АРХИТЕКТУРНАЯ ФИЗИКА

ЛЕКЦИЯ 1

Тема:

**Климатические факторы,
влияющие на проектирование
зданий и сооружений**

■.- 1 час.

Климат и его элементы

Гигиенические основы климатизации городов и зданий. Параметры комфортности наружной среды. Опыт архитектурно-климатических достижений. Основные климатические факторы и их воздействия на здания. Методы исследований. Климатическое районирование и архитектурные средства преобразования среды. Гигиенические основы климатизации городов и зданий.

Параметры комфортности наружной среды.



ПЛАН ЛЕКЦИИ:

- Предмет архитектурной климатологии
- Климатическое районирование
- Климат и его элементы
- Гигиенические основы климатизации городов и зданий



Архитектурная климатология
изучает взаимодействие
климата, архитектурно-
планировочной структуры
городов и архитектуры
зданий.



Климатическое районирование
разрабатывается архитекторами и
климатологами для цели
проектирования и
непосредственно связано с
типологией зданий и
градостроительными решениями.



ЗОНИРОВАНИЕ ЗЕМНОГО ШАРА В АРХИТЕКТУРНО – КЛИМАТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

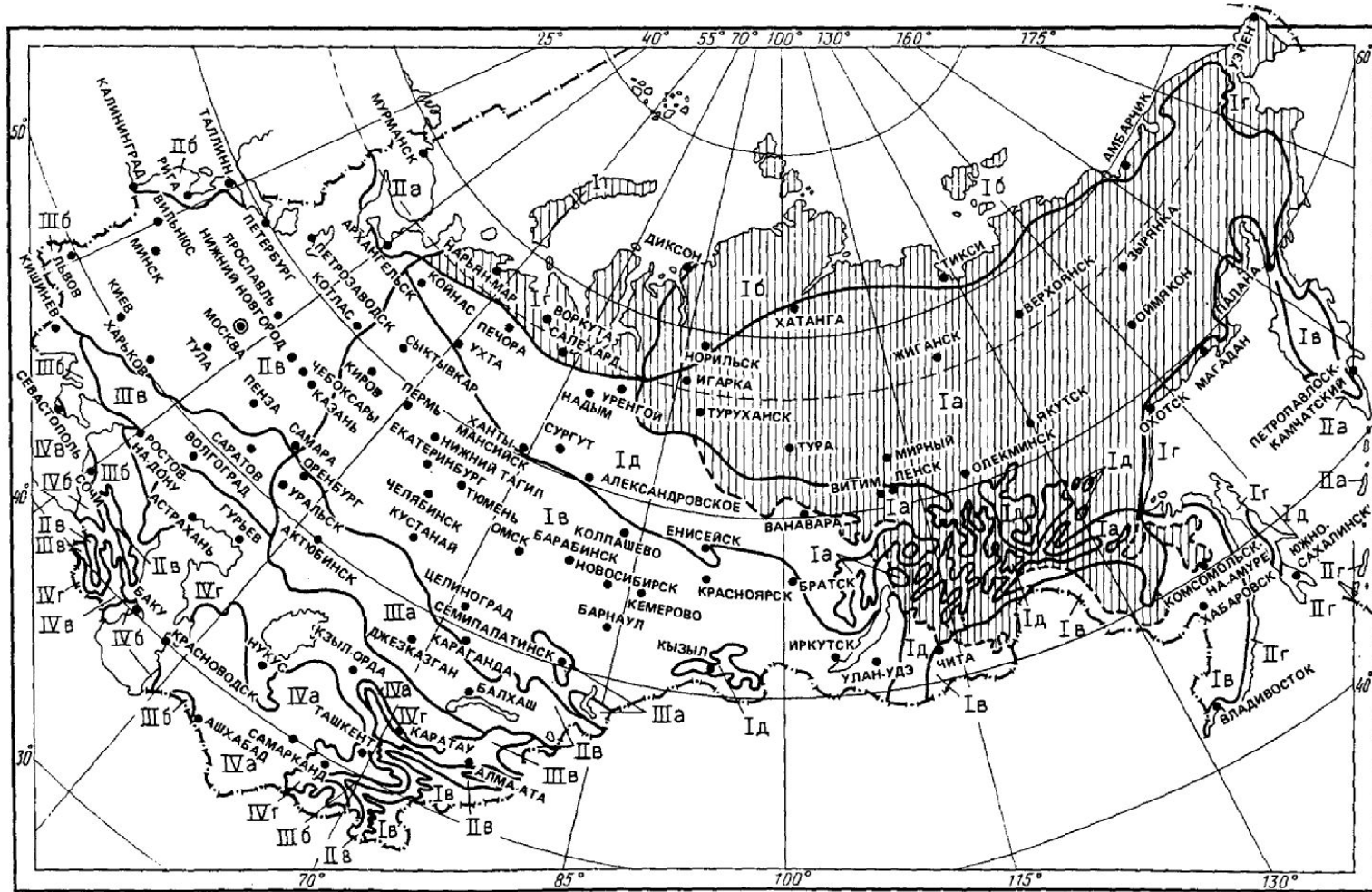


Рис. 2.6. Схематическая карта климатического районирования территории для строительства (СНиП 2.01.01-82)



Согласно СНиП РК 2.04-01-2001 “Строительная климатология” - основному источнику климатической информации для архитекторов на карте было выделено 4 климатических района.

I - север, холодный климат,

II – умеренные широты, умеренно-холодный климат;

III – часть южных районов с очень теплым летом;

IV - юг, зима мягкая, лето жаркое.



Климатические районы	Климатические подрайоны	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %
I	IA	От минус 32 и ниже	—	От 4 до 19	—
	IB	От минус 28 и ниже	5 и более	От 0 до 13	Св. 75
	IV	От минус 14 до минус 28	—	От 12 до 21	—
	IG	От минус 14 до минус 28	5 и более	От 0 до 14	Св. 75
	ID	От минус 14 до минус 32	—	От 10 до 20	—
II	IIA	От минус 4 до минус 14	5 и более	От 8 до 12	Св. 75
	IIB	От минус 3 до минус 5	5 и более	От 12 до 21	Св. 75
	IIV	От минус 4 до минус 14	—	От 12 до 21	—
	IIG	От минус 5 до минус 14	5 и более	От 12 до 21	Св. 75
III	IIIA	От минус 14 до минус 20	—	От 21 до 25	—
	IIIB	От минус 5 до 2	—	От 21 до 25	—
	IIIV	От минус 5 до минус 14	—	От 21 до 25	—
IV	IVA	От минус 10 до 2	—	От 28 и выше	—
	IIVB	От 2 до 6	—	От 22 до 28	50 и более в 15ч
	IIVB	От 0 до 2	—	От 25 до 28	—
	IIVГ	От минус 15 до 0	—	От 25 до 28	—

Климат – многолетний режим погоды. Влияние погоды оценивается комплексным воздействием ее многих составляющих (сезонные и суточные изменения температуры, давления атмосферы, влажности, сезонные атмосферные осадки, цикл повторяемости погоды и т.д.).



АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ АЭРОДИНАМИКА

изучает аэродинамические явления, связанные с задачами архитектуры и строительства. Если ветровой поток действует на строительный объект, то, с другой стороны, этот объект оказывает влияние на воздушный поток, деформирует его, изменяя при обтекании здания характер течения. Анализ этого взаимодействия представляет не простую задачу для одного, двух зданий и весьма сложную — для микрорайона с десятками различно расположенных зданий. (Э. И. Реттер, профессор)

Элементы климата

Ветер – перемещение воздуха, возникающее вследствие неравномерного распределения атмосферного давления по земной поверхности, обусловленное неравномерным нагревом подстилающей поверхности.

Один из важнейших аспектов использования ветра – **аэрация** городских кварталов, промышленных площадок и т. д.



Ветровое давление пропорционально аэродинамическому коэффициенту, который показывает долю скоростного напора, переходящего в давление. Оно определяется по формуле /1/:

$$P = k \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2} \quad (1)$$

где P – давление кгс/м²;

$\rho \cdot v^2$ – скоростной напор невозмущенного потока;

k – аэродинамический коэффициент, зависящий от геометрических параметров и формы здания, а также степени защищенности и расположения здания относительно направления потока.

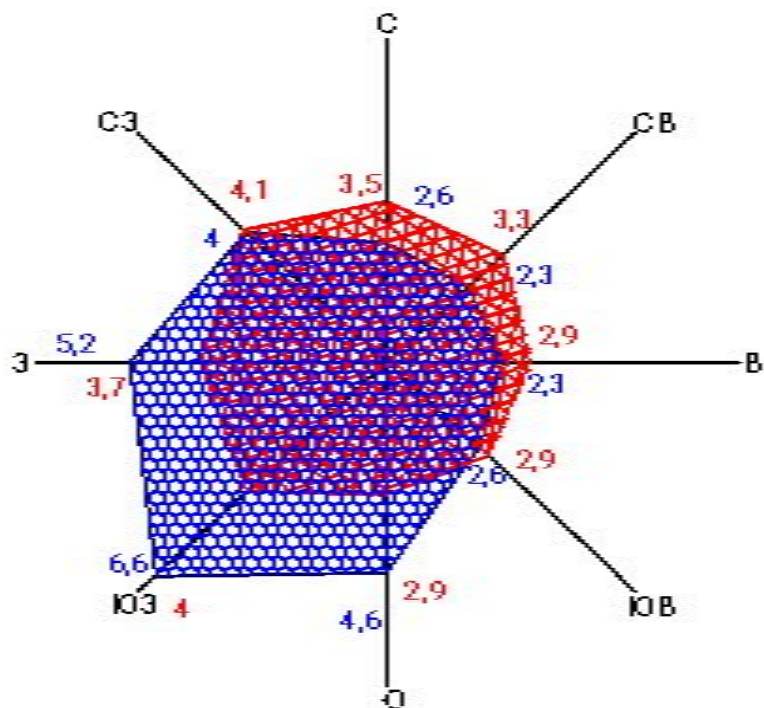


Для определения направления ветра используют многолетние данные по скорости и повторяемости ветра и строят так называемые „розы ветров“, по восьмирумбовой шкале направлений сторон света.



4. Оценка температурно-ветрового режима местности.

Роза ветров по скорости

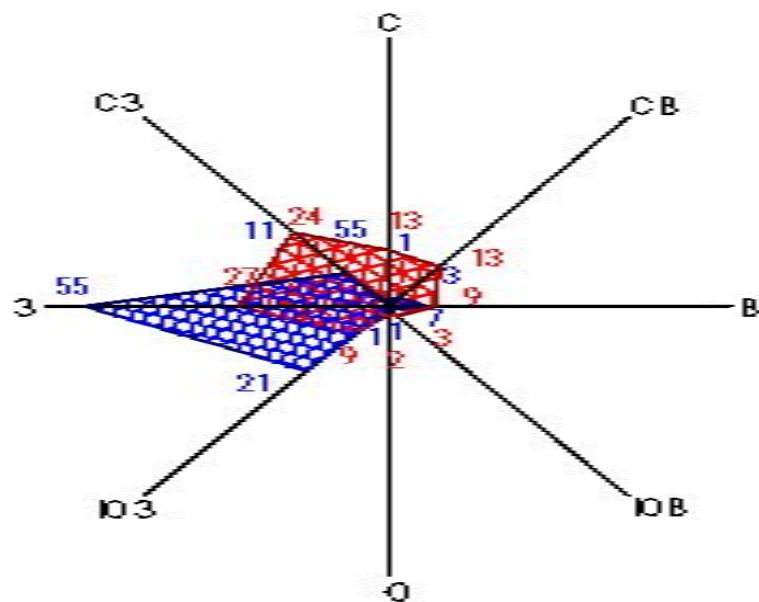


10 мм = 1 м/с

— Январь

— Июнь

Роза ветров по повторяемости



1 мм = 1 повторяемость

— Январь

— Июнь



Температура воздуха.

Различают

- среднемесячную температуру воздуха в сезоне,
 - абсолютную температуру в заданной зоне,
 - среднюю максимальную и минимальную,
- характеризующие положительную и отрицательную температуры за определенный период суток, средние температуры днем и ночью и т.д.



Годовая магнитуда колебаний
среднемесячных температур атмосферы
определяется по формуле:

$$A_{\tilde{A}\hat{A}} = t_{\tilde{N}.\tilde{E}.\hat{I}} - t_{\tilde{N}.\tilde{O}.\hat{I}}, \quad (2)$$

где

$t_{C.\tilde{J}.\tilde{M}}$ – среднемесячная температура
наиболее жаркого месяца года;

$t_{C.\tilde{X}.\tilde{M}}$ – среднемесячная температура
наиболее холодного месяца года.



В ряде случаев пользуются понятием температурного градиента, равного уменьшению температуры на каждые 100 м высоты над землей на 10 градусов:

$$\textit{grad } T = \frac{dT}{dh} \quad (3)$$



Влажность воздуха.

Различают абсолютную и относительную влажности воздуха.

Плотность водяного пара, т.е. его содержание в воздухе, называется **абсолютной влажностью воздуха**, кг/м³.



Зависимость абсолютной влажности от его температуры представлена в таблице 1.

Таблица 1

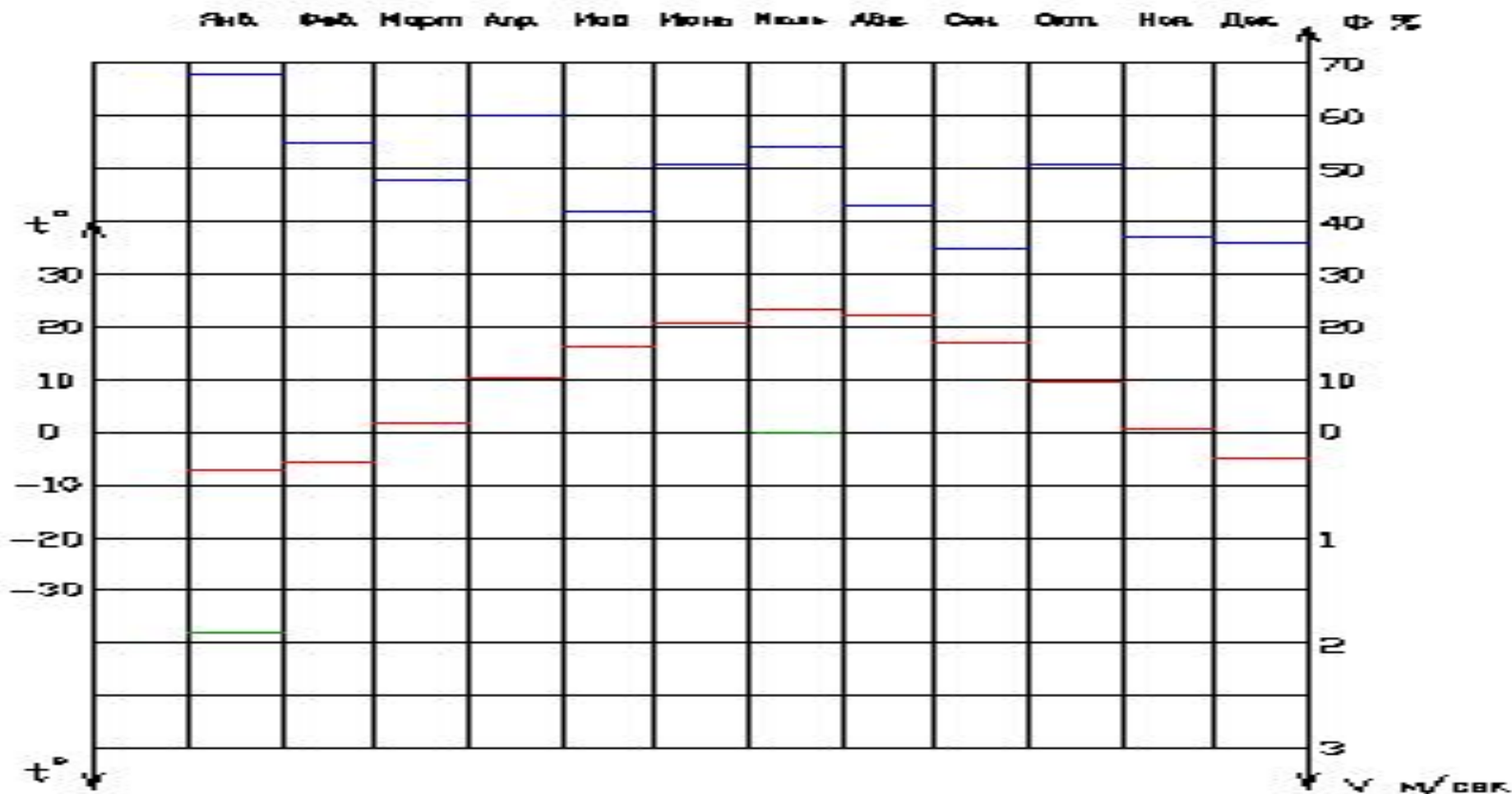
	Температура, град. Цельсия			
	0	10	20	30
Парциальное давление, кг/м ³ ; $P_{iAÑ}$.	3	10	20	43
Плотность насыщ.пара, кг/м ³ ; $f_{iAÑ}$.	3	7	17	40



Отношение фактической плотности водяного пара к плотности насыщенного пара или отношение абсолютной влажности к максимальной влажности при определенной его температуре называется **относительной влажностью** воздуха (φ) в %.

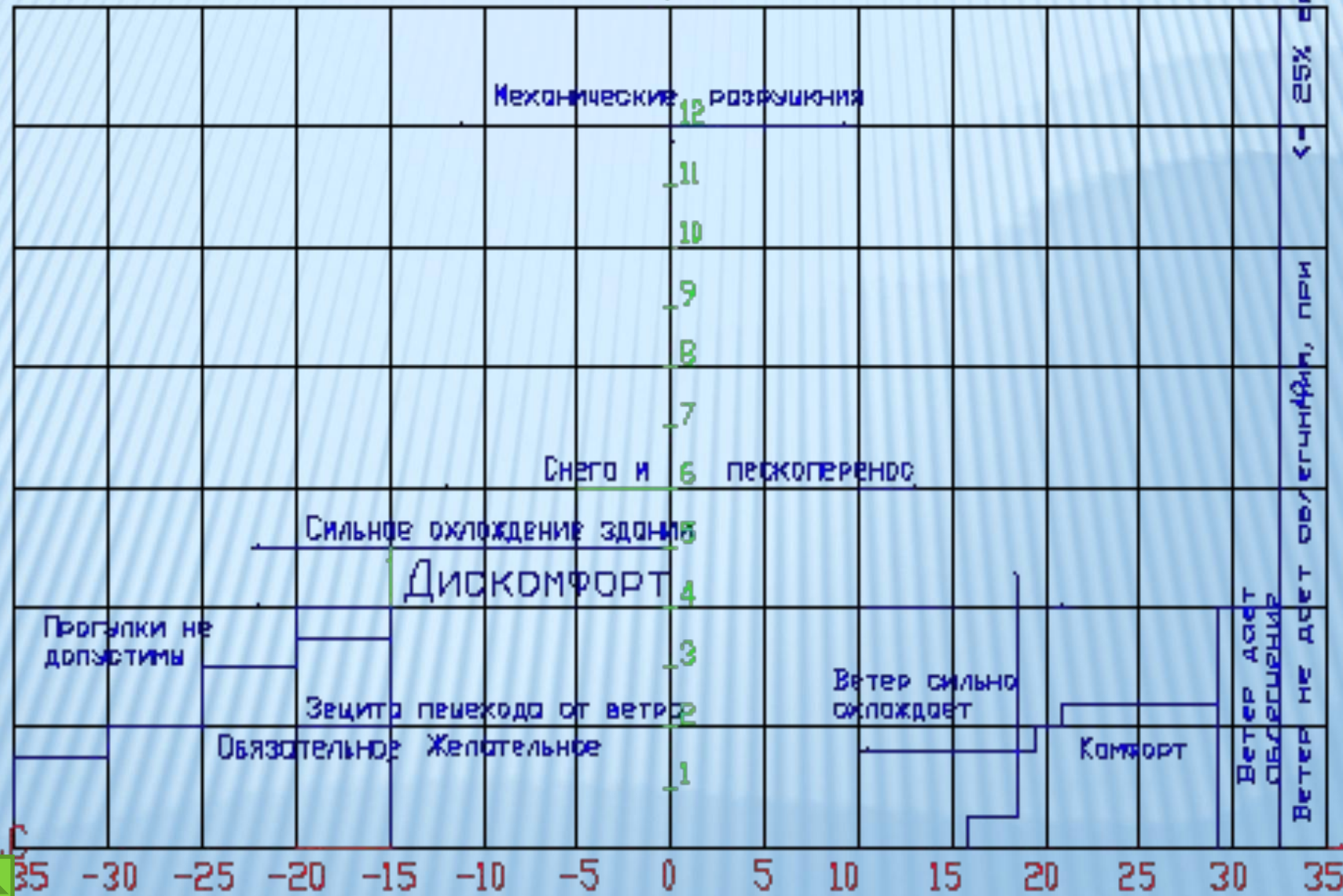


Годовой ход изменения климатических элементов (г. Алматы)



- — влажность
- — температура
- — скорость ветра

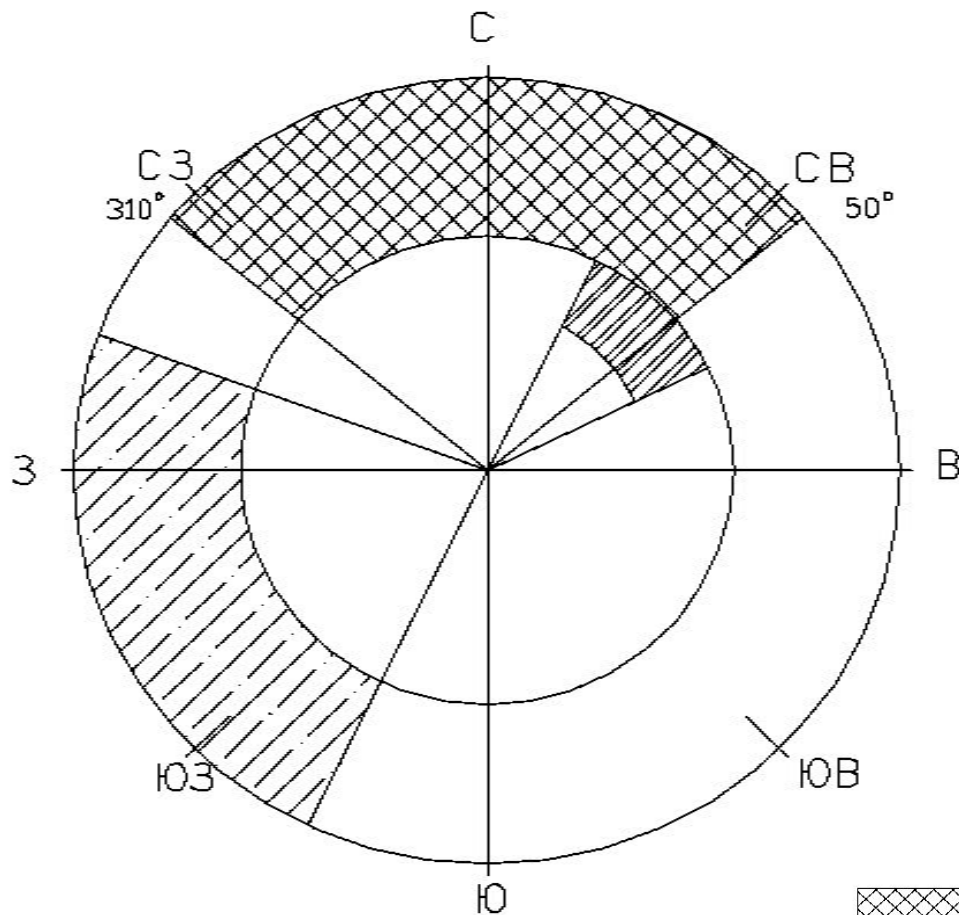
V, м/с



25% вреден
<-
при
облегчения,
Ветер дует
облегчение
Ветер не дует



Оценка сторон горизонта местности по комплексу климатических факторов.



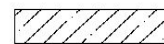
Условные обозначения:



– Запрещенная по условиям инсоляции



– Нежелательная по условиям ветроохлаждения



– Неблагоприятная по условиям перегрева



Гигиенические основы климатизации городов и зданий

Одно из назначений зданий – защита людей и находящегося в нем оборудования и инвентаря от неблагоприятных воздействий природы. Эта функция обеспечивается в помещениях созданием внутреннего климата (микроклимата), качество которого должно соответствовать совокупности технологических и гигиенических требований.



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.



Обработка данных сводится прежде всего:

1. к определению годового хода среднемесячных температур и амплитуды температур в характерные периоды;
2. к определению годового хода относительной влажности воздуха и скорости ветра;
3. классификации метеорологических условий (типы погоды с поправками на ветер и солнечную радиацию).



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.



Температура наружного воздуха (°C)	Верхний предел	Нижний предел	Относительная влажность воздуха (%)			
			0-24	25-49	50-74	75-100
			47,9	44,0	Жаркая	Жаркая
43,9	40,0	Жаркая	Жаркая	Жаркая	Жаркая	
39,9	36,0	Сухая	Жаркая	Жаркая	Жаркая	
35,9	32,0	Сухая	Жаркая	Жаркая	Жаркая	
31,9	28,0	Теплая	Теплая	Жаркая	Жаркая	
27,9	24,0	Теплая	Теплая	Теплая	Теплая	
23,9	20,0	Комфортная	Комфортная	Комфортная	Теплая	
19,9	16,0	Комфортная	Комфортная	Комфортная	Комфортная	
15,9	12,0	Комфортная	Комфортная	Комфортная	Комфортная	
11,9	8,0	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Прохладная	
7,9	4,0	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Прохладная	
3,9	0,0	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Прохладная	
-0,1	-3,9	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Прохладная	
Скорость ветра (м/с)						
		0-1,9	2-4,9	5-9,9	10 и более	
-4,0	-11,9	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Прохладная	
-12,0	-19,9	Прохладная	Прохладная	Прохладная	Суровая	
-20,0	-27,9	Прохладная	Прохладная	Суровая	Суровая	
-28,0	-35,9	Прохладная	Суровая	Суровая	Суровая	
-36,0	-49,9	Суровая	Суровая	Суровая	Суровая	
-48,0	-59,9	Суровая	Суровая	Суровая	Суровая	
-60	-71,9	Суровая	Суровая	Суровая	Суровая	

Типы погоды








	Жаркая		Прохладная
	Сухая		Холодная
	Теплая		Суровая
	Комфортная		



Рис.3. Классификация погодных условий

Задание на СРС 1

- Зонирование земного шара в архитектурно-климатическом аспекте [2], стр32.
- Виды радиации. Характер её поступления на ограждения различной ориентации. [2], стр.15.
- Примеры учета ветровых воздействий на микроклимат в практике градостроительства (градо).
Форма контроля - конспект.
Сроки сдачи – на семинаре (1, 2 неделя).

Задание на СРСП

РГР 1.по разделу «Архитектурная климатология»

Анализ и оценка внешних климатических условий заданного района ([2], [6], [7], [15]). Форма контроля – защита проекта.

 Сроки сдачи – 1-3 недели.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

- Соловьев А.К. Физика среды. М., 2011.-544с
- Под ред. Оболенского Н.В. Архитектурная физика. – М.:Архитектура С - 2007- 448с.
- Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: «Техносфера», 2005.-

Дополнительная литература:

- Аймагамбетова З.Т., Аймагамбетова С.М. Методическое указание для решения задач по дисциплинам «Строительная физика» и «Архитектурная физика». КазГАСА, 2015
- Ильина В.В., Аймагамбетова З.Т. Методические указания по выполнению СРС и СРСР по дисциплинам «Строительная физика и архитектурная физика». КазГАСА, 2010. -32 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ для выполнения курсовых работ. Архитектурная климатология. КазГАСА, 2004.
- *Омаров С.С., Иркегулов А.Ш. Методы расчета звукоизоляции строительных конструкции. КазГАСА,
- *Иркегулов А.Ш. Лабораторный практикум по арх. физике. КазГАСА, 2004.- 49 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ к курсовой работе по разделу «Архитектурная акустика» - Алматы: КазГАСА.-
- *Омаров С.С. Инженерная акустика. Учебное пособие КазГАСА, 2002. -156 с.
- *Омаров С.С. и др. МУ к курсовой работе по разделу «Архитектурная светотехника» - Алматы: КазГАСА,
- Самарин О.Д. Теплофизика, энергосбережение, энергоэффективность, 2014, LL&Company
- Әлинов М.Ш. Энергия үнемдеудің және тиімділігінің негіздері, 2015 изд-во Бастау
- Alinov M.Sh. Fundamentals of Energy Conservation and Efficiency, 2015, изд-во Бастау
- Алинов М.Ш. Основы энергосбережения и энергоэффективности, 2015, изд-во Бастау

Справочно-нормативная, иллюстративная литература

- ГОСТ Р 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
- СНиП РК 2.04-01-2010. «Строительная климатология» Алматы. 2011.
- СНиП РК 2.04-03-2010. «Строительная теплотехника» Астана. 2011.
- СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий» Астана. 2012.
- СП РК 2.04-31-2012 «Естественное и искусственное освещение» Астана, 2012.
- СН РК 2.04-03-2011. «Защита от шума» Астана, 2011.
- СН РК 2.04-21-2004* «Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий».
- СН РК 2.04-32-2012 Проектирование тепловой защиты зданий.



Список рекомендуемой литературы

Электронные издания:

- Соловьев А.К. Физика среды. М., 2011.-544с
- Под ред. Оболенского Н.В. Архитектурная физика. М.: Стройиздат, 2007. - 448 с 17.
- Блази В. Справочник проектировщика (строительная физика) «Техносфера» М.: 2005. -536с.
- Методическое указание для решения задач по дисциплинам «Строительная физика» и «Архитектурная физика». КазГАСА,2015.
- Лицкевич В.К., Конова Л.И. Учет природно-климатических условий местности в архитектурном проектировании: учебно-методические указания к курсовой расчетно-графической работе /В.К. Лицкевич, Л.И. Конова. - М.: МАРХИ, 2011.- 44с.
- Лазарев А.Г. и др. Технология проектирования гражданских зданий. Феникс – 2007. – 288с.
- * Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. М.: Энергоатомиздат -2004
- <https://sites.google.com/site/physicsofazt/>
- Электронный образовательный ресурс МЭИ
- "Интеллектуальное здание: высокие технологии" (каталог 2003).

