

# **Тема 5**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖКК.**

**5.1 Эколого-экономический аспект развития населенных пунктов.**

**5.2 Методика комплексного учета основных факторов городской среды в градостроительном проектировании.**

**5.3 Критерии качества окружающей городской среды.**

**5.4 Системы жизнеобеспечения, изменяющие качество воздушного бассейна населенных мест.**

**5.5 Системы жизнеобеспечения, использующие и изменяющие качество водных ресурсов населенных мест.**

**5.6 Оценка качества почвенного покрова территории населенных мест при эксплуатации систем жизнеобеспечения.**

# **5.1 Эколого-экономический аспект развития населенных пунктов**

Основные понятия:

- Градостроительная экология
- Экологические проблемы урбанизации
- Оценка природоохранных мероприятий
- Экономическая оценка экологических факторов городской среды

# Воздействие городов на окружающую среду

```
graph TD; A[Воздействие городов на окружающую среду] --- B[Изменение геологической среды и нарушенность территорий]; A --- C[Загрязнение почвенного покрова]; A --- D[Загрязнение атмосферы]; A --- E[Загрязнение водных ресурсов]; A --- F[Техногенные физические поля];
```

Изменение геологической среды и нарушенность территорий

Загрязнение почвенного покрова

Загрязнение атмосферы

Загрязнение водных ресурсов

Техногенные физические поля

Техногенные физические поля

```
graph TD; A[Техногенные физические поля] --- B[Шум]; A --- C[Вибрация]; A --- D[Электромагнитные поля]; A --- E[Радиоактивное загрязнение]; A --- F[Тепловое воздействие];
```

Шум

Вибрация

Электромагнитные поля

Радиоактивное загрязнение

Тепловое воздействие

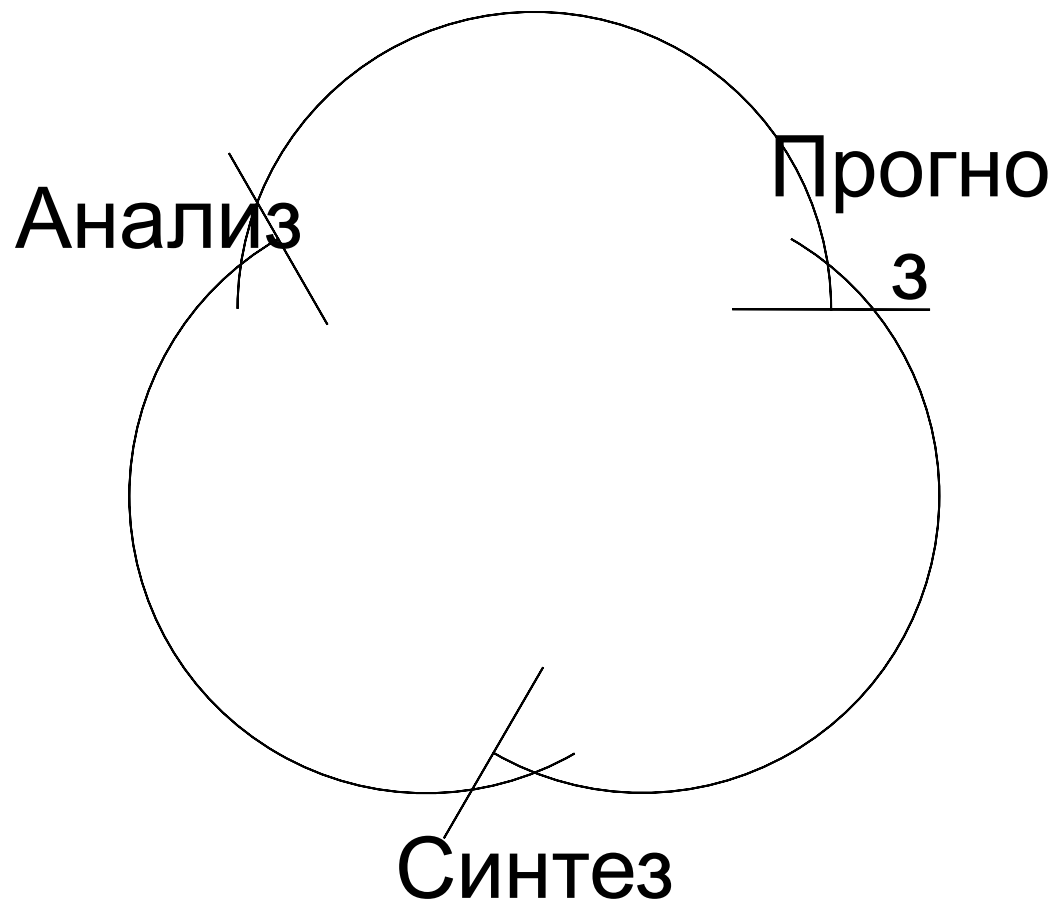
```
graph TD; A[Оценка природоохранных мероприятий] --- B[Системный подход]; A --- C[Кибернетический подход]; A --- D[Информационный подход];
```

Оценка  
природоохранных  
мероприятий

Системный  
подход

Кибернетический  
подход

Информационный  
подход



## Направления оценки

```
graph TD; A[Направления оценки] --- B[Оценка климата и микроклимата]; A --- C[Оценка загрязнения воздушного бассейна]; A --- D[Оценка санитарно-гигиенического состояния водных объектов]; A --- E[Оценка состояния геологической среды]; A --- F[Оценка санитарно-гигиенического состояния почвы]; A --- G[Оценка воздействия на среду физических факторов];
```

Оценка климата и микроклимата

Оценка загрязнения воздушного бассейна

Оценка санитарно-гигиенического состояния  
водных объектов

Оценка состояния геологической среды

Оценка санитарно-гигиенического состояния  
почвы

Оценка воздействия на среду физических  
факторов

# Экономическая оценка экологических факторов

- Общая (абсолютная) экономическая эффективность;
- Ущерб от изъятия территорий;
- Целесообразность повышения плотности застройки;
- Целесообразность вторичного использования материалов;
- Ущерб по видам загрязнений.



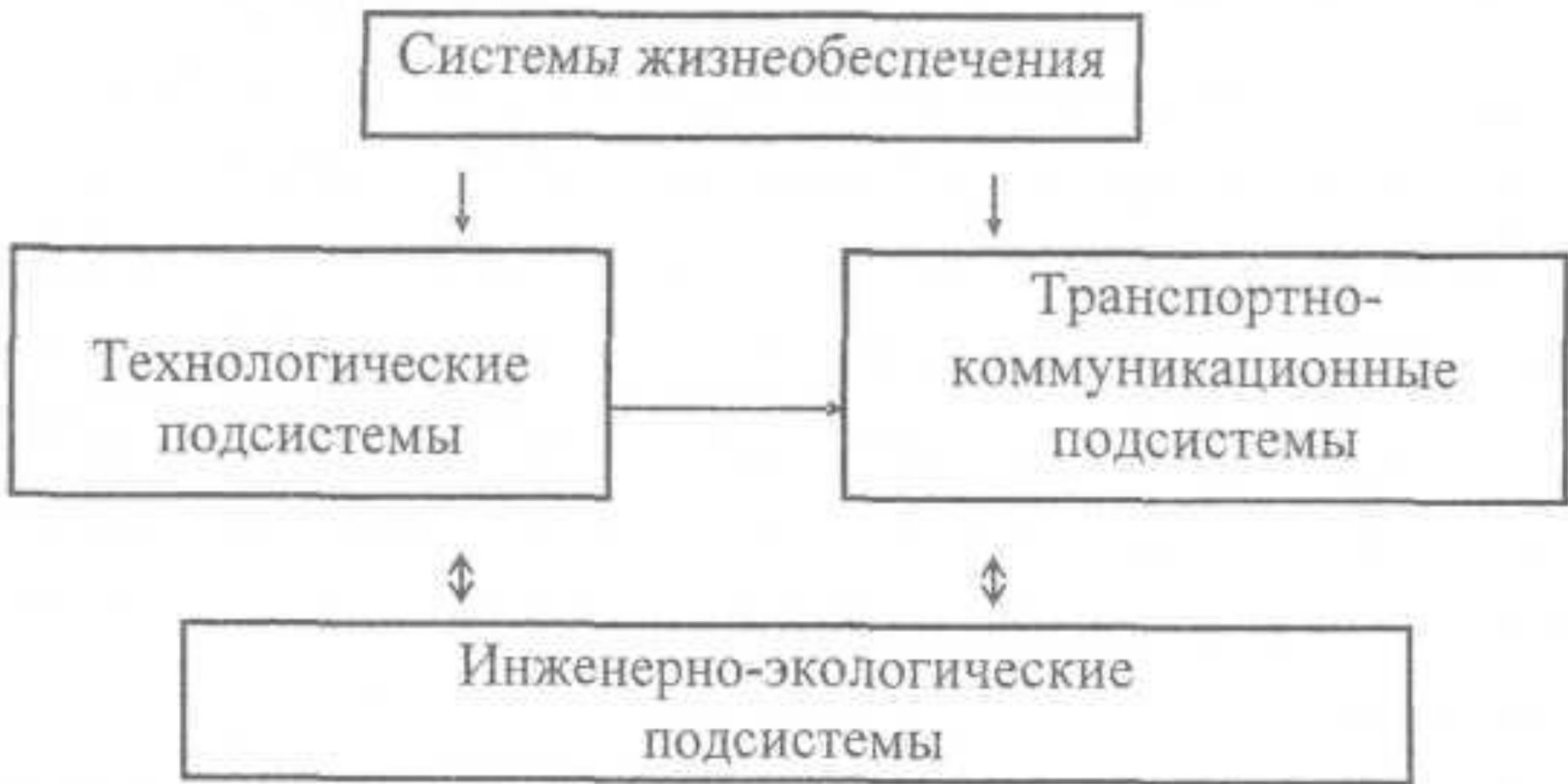
Ролик «Отходы и утилизация»  
из учебника В.З. Черняка  
«ЖКХ:....»

## **5.2 Методика комплексного учета основных факторов городской среды в градостроительном проектировании**

Основные понятия:

- Системы жизнеобеспечения (СЖО)
- Характеристики хозяйственной деятельности
- Методы оценки
- Этапы оценки





Структурная схема СЖО

# Функциональные задачи СЖО:

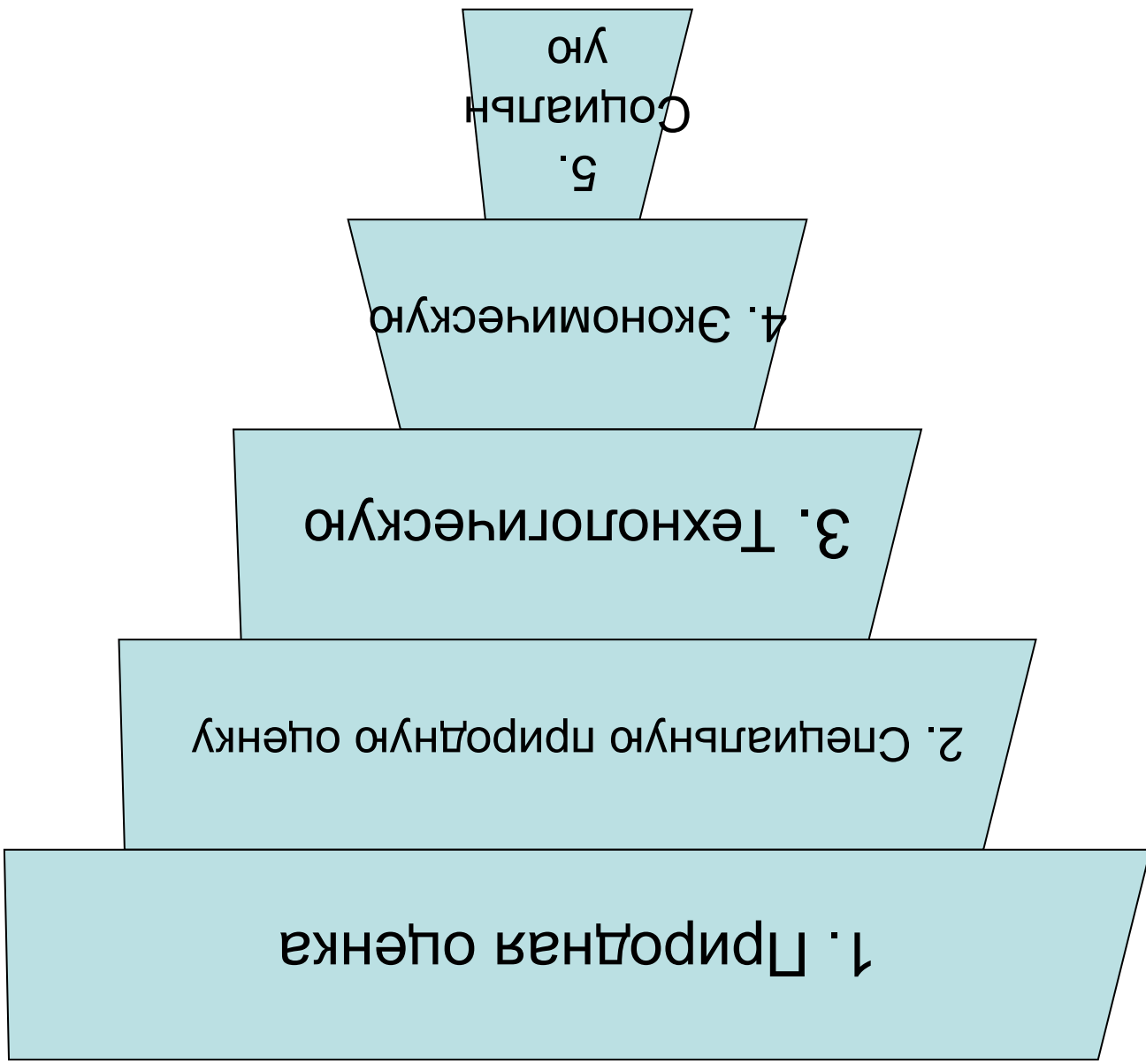
1. Рациональное размещение производительных сил.
2. Решение проблем народонаселения.
3. Рациональное освоение природных ресурсов.
4. Восстановление нарушенных в результате хозяйственной деятельности территорий и природных процессов.
5. Разработка и применение в технологических и транспортных подсистемах инженерных решений по экологической защите окружающей среды.

```
graph TD; A[Средства создания СЖО] --- B[Технические]; A --- C[Организационные]
```

Средства создания  
СЖО

Технические

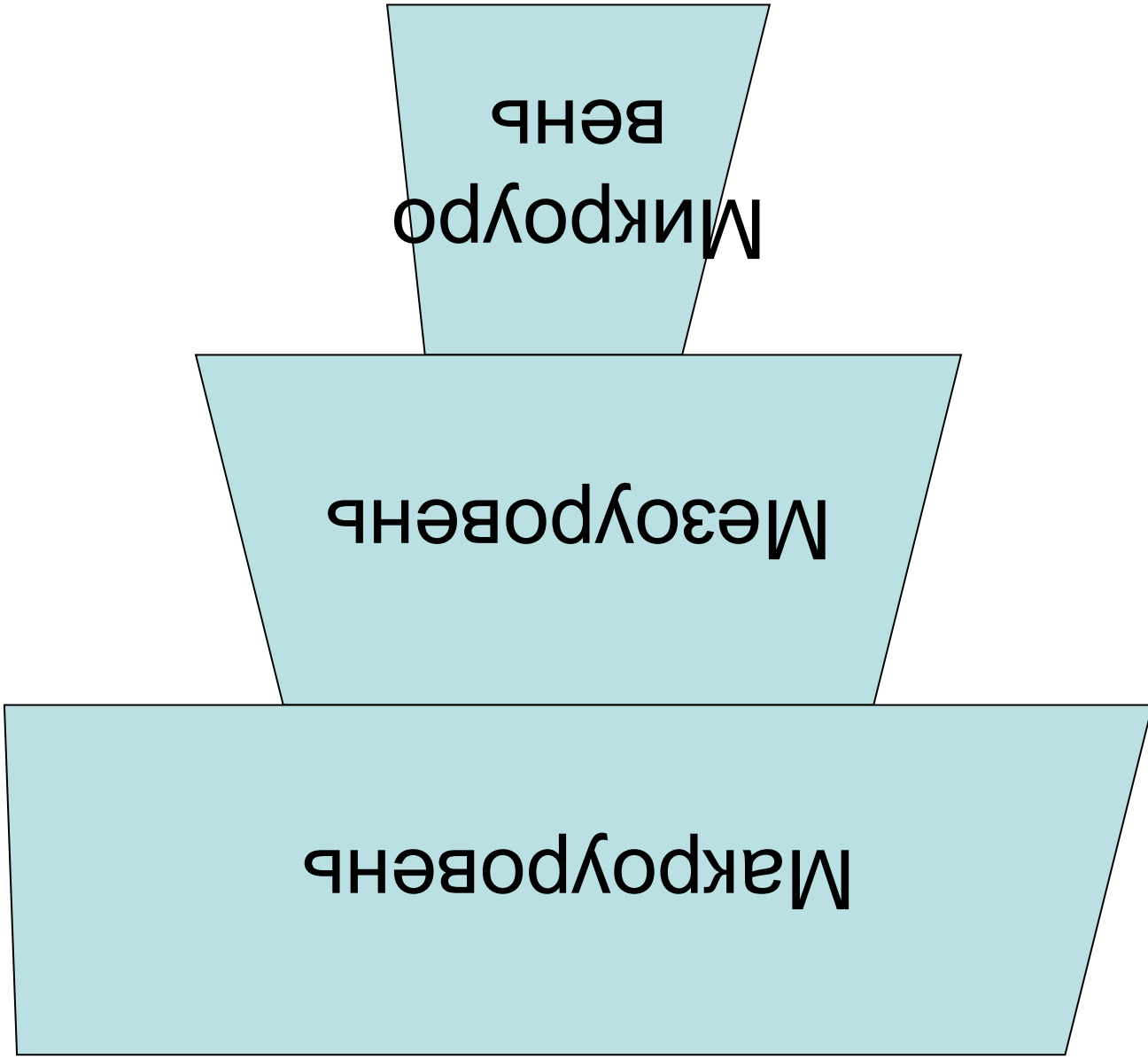
Организационные



# Принципы организации СЖО

- стадийности;
- взаимозависимости и взаимосвязи;
- динамичности;
- значимости;
- модульности;
- прямых и обратных связей;
- равновесия.





Микроуровень  
ВЕНЬ

Мезоуровень

Макроуровень

## **5.3 Критерии качества окружающей городской среды.**

Основные понятия:

- Критерии оценки качества.
- Критерии оценки по аэродинамическим показателям
- Математическое описание экологических нагрузок
- Системы жизнеобеспечения в экологической нагрузке территорий

# Критерии оценки качества

- нормативы химических показателей состояния среды;
- нормативы физических показателей состояния среды;
- нормативы биологических показателей состояния окружающей среды.

# Критерии оценки планировочных элементов по аэродинамическим показателям

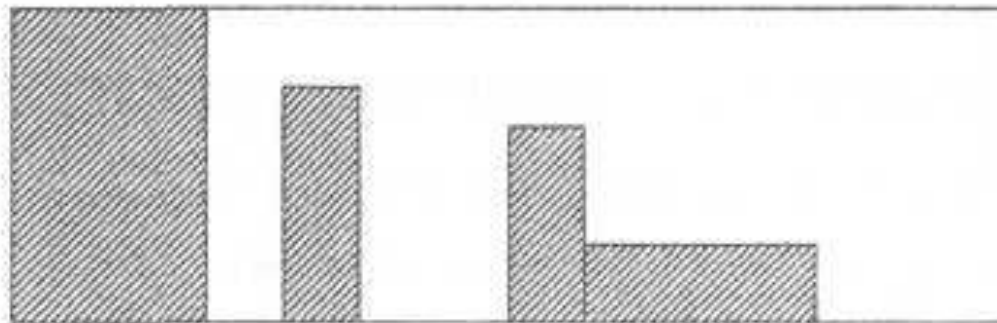
- Форма


- Плотность  $\rho_n = V_{ш}/V_n$ . (5.1)

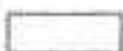
- Планировки

- Непрерывности  $L = \frac{l}{h_0}$ , (5.2)

$$h_0 = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_i}{i} \quad (5.3)$$

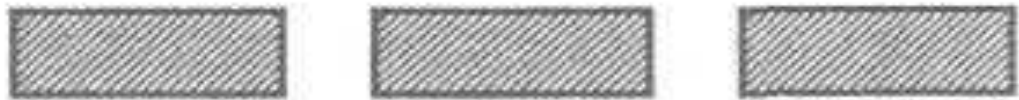


 -объем шероховатости  $V_{ш}$ ;

 -объем пустот  $V_n$

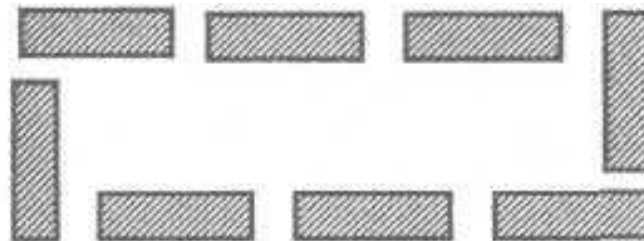
# Критерий планировки

Направление ветра  
ра

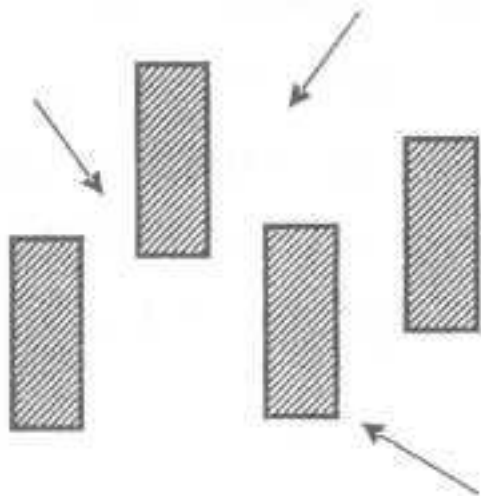


а) строчная

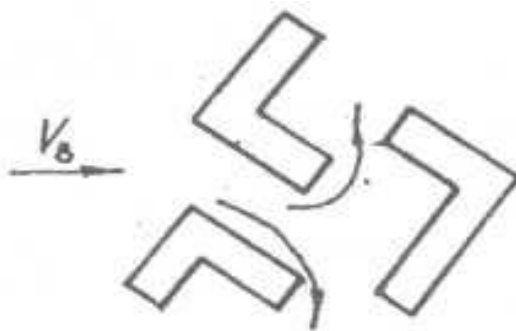
Направление ветра  
ра



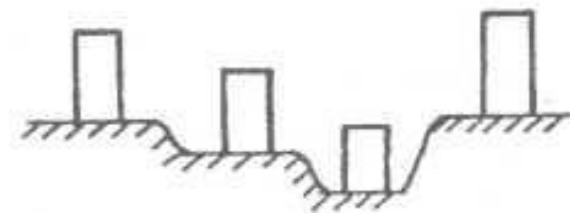
б) периметральная



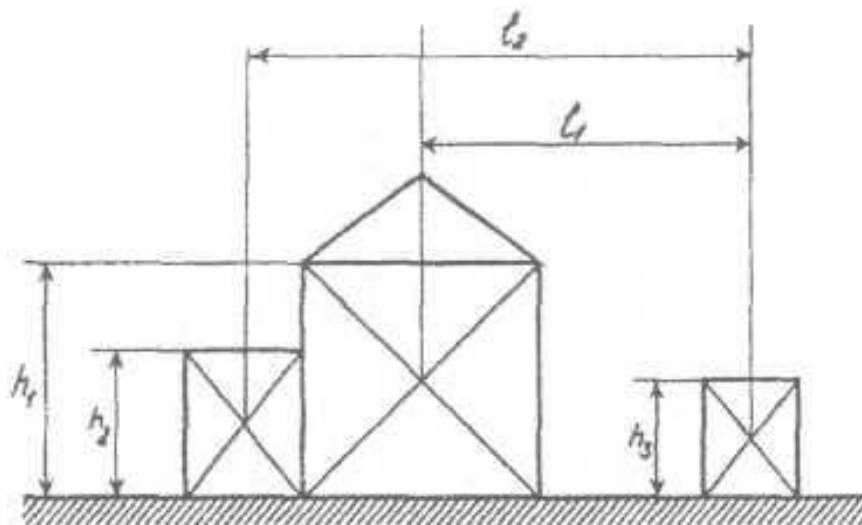
с)  
шахматная



д)  
ландшафтная



# Критерии непрерывности



Условия	Критерий непрерывности $L$	Качественная оценка
Для всех планировочных элементов городской среды	До 1,5	Неудовлетворительная
Для санитарно-защитных зон в городской среде	От 1,5 до 2,0	Удовлетворительная
Для жилых зон городской среды	От 2,0 до 3,0	Удовлетворительная
Для транспортных магистралей	От 3,0 до 4,0	Хорошая

# Функция экологического состояния

$$\alpha (R, t)$$

R в характеризует пространственные  
характеристики (x, y, z)

t - время

# Измененное состояние ЭКОСИСТЕМЫ

$$\alpha^* (R, T)$$



# Основное экологическое уравнение

$$\alpha^* (R, \tau) = \int \int \alpha (R, \tau) dR d\tau$$

# Интенсивность воздействия фактора

$$A_n = \int \int \left[ \sum_m \sum_i \sum_l I_{i,l}(R, \tau) \cdot \omega_i(\tau) \cdot \mu_i(\tau) \cdot \varepsilon_{m,i,l} \cdot C_{m,i,l} \cdot N_m \cdot k_m \cdot \gamma_{m,i,l} \cdot \beta_{m,i,l} \right] dR d\tau$$

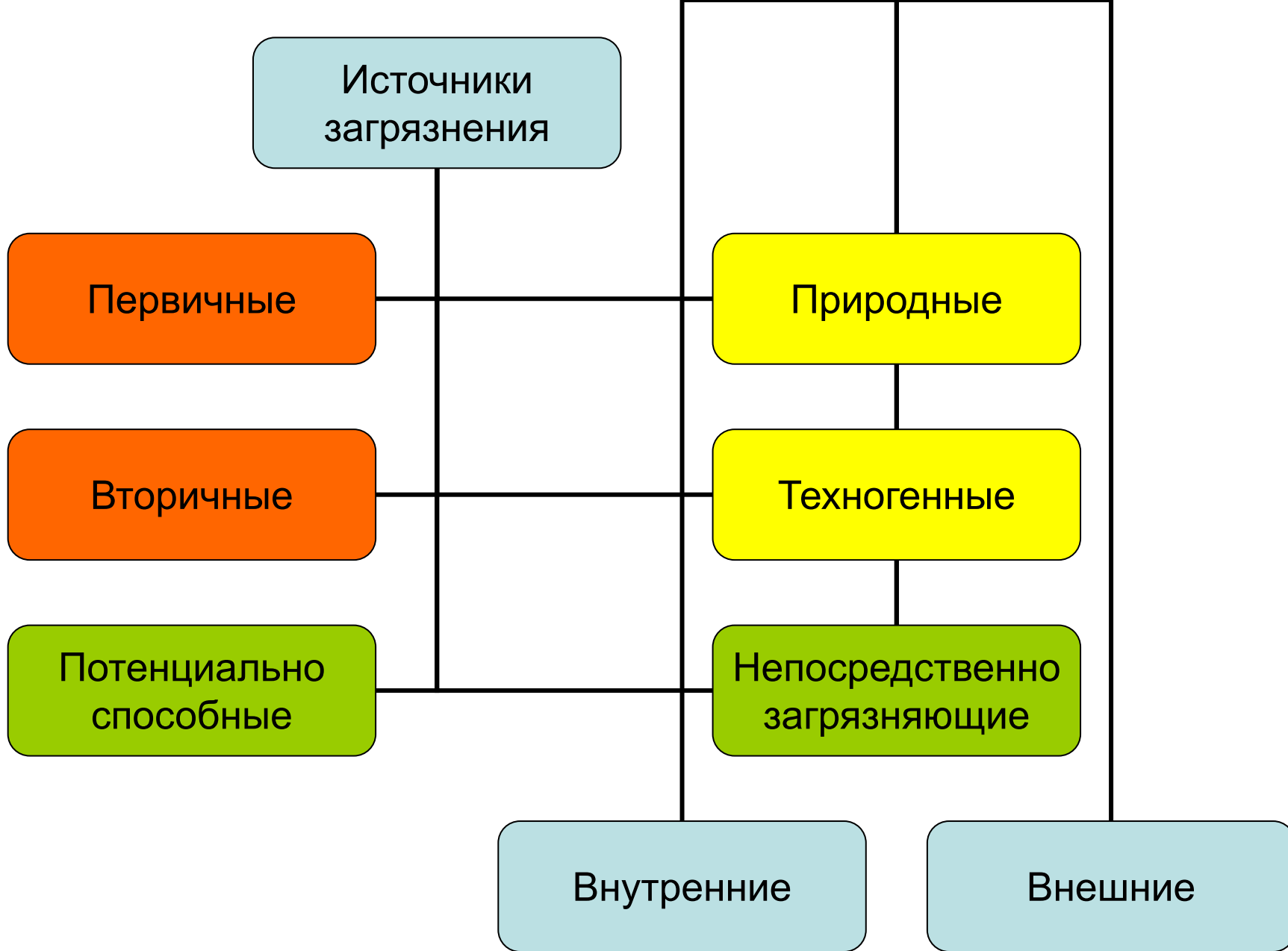
- где  $I_{i,l}(R, \tau)$  - интенсивность воздействия на окружающую городскую среду какого-либо фактора;
- $\omega_i(\tau)$  - коэффициент соответствующих превращений воздействующих факторов по определенным закономерностям (диффузия, массоперенос, рассеивание, смешение, разбавление и т.д.);
- $\mu_i(\tau)$  - коэффициент перехода среды воздействующего фактора из одного агрегатного состояния в другое;
- $i$  - рассматриваемый фактор воздействия на окружающую городскую среду;

- $m$  - рассматриваемый компонент экосистемы (воздух, вода, почва);
- $l$  - рассматриваемая пространственная зона воздействия  $g$ -го фактора;
- $C_{m,i,l}$  - коэффициент, характеризующий геометрические изменения и пространственную ориентацию воздействующего фактора;
- $\varepsilon_{m,i,l}$  - функция, учитывающая эффект влияния воздействующего фактора (индекс превышения или непревышения санитарно-гигиенических или экологических норм);
- $N_m$  - количество компонентов рассматриваемой экосистемы, подвергающихся воздействию соответствующего фактора;
- $k_m$  - функция чувствительности соответствующего ( $m$ -го) компонента экосистемы;
- $\gamma_{m,i,l}$  - эффект одновременного воздействия на экосистему нескольких факторов;
- $\beta_{m,i,l}$  - коэффициент, учитывающий опасность одновременного воздействия нескольких факторов.

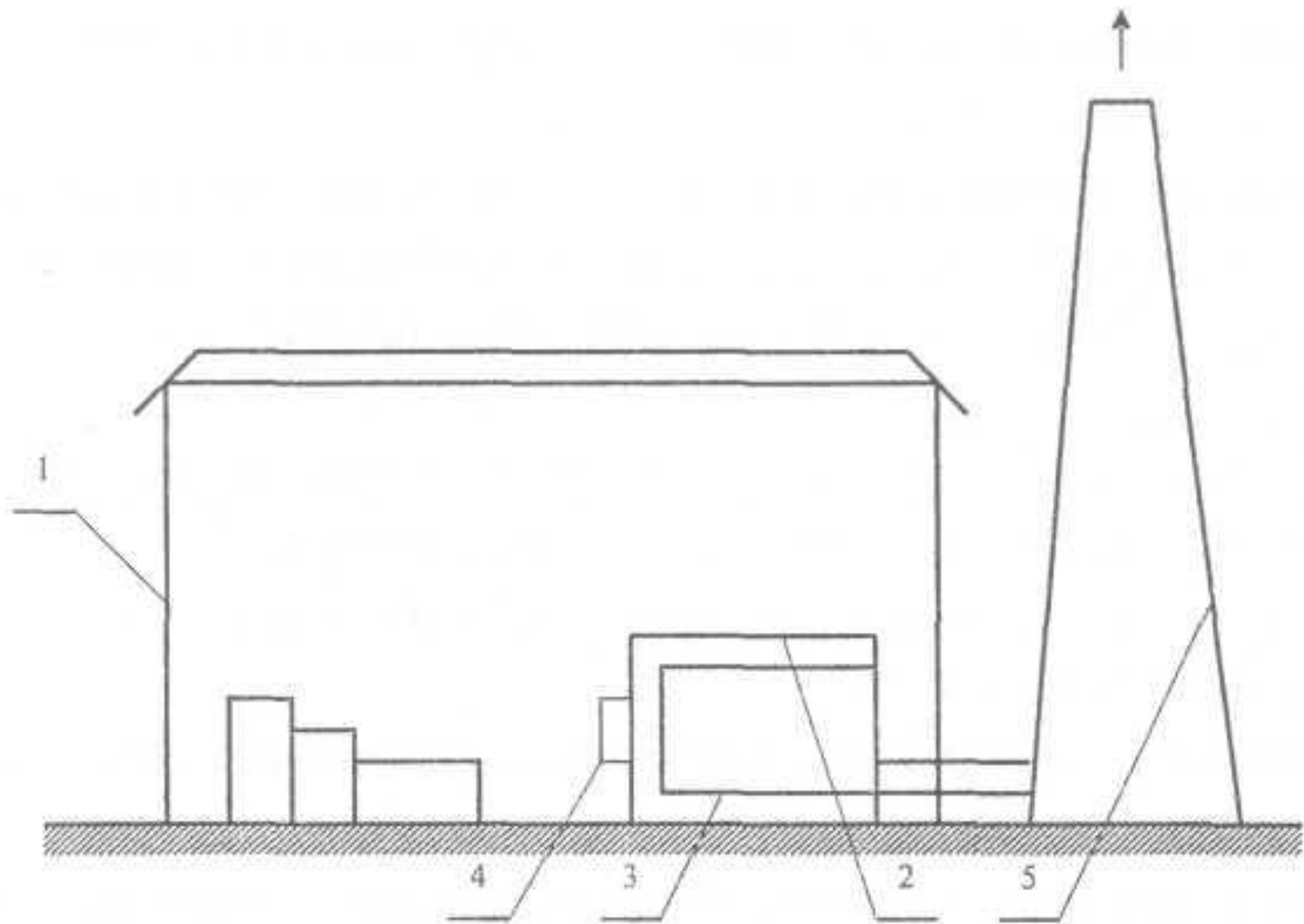
## **5.4 Системы жизнеобеспечения, изменяющие качество воздушного бассейна населенных мест**

Основные понятия:

- Источники загрязнения
- Факелы выбросов
- Моделирование качества воздушного бассейна
- Вещества, подлежащие контролю
- Учет факторов при проектировании и эксплуатации СЖО
- Фоновые концентрации примесей
- Влияние транспорта



Вещество	Источники	
	естественные	антропогенные
Диоксид серы	-	0,40
Сероводород	0,3	0,01
Оксиды азота	2,0	0,20
Аммиак	3,0	0,01
Углекислый газ	2,0	0,20



По характеру факела

```
graph TD; A[По характеру факела] --- B[Организованные]; A --- C[Неорганизованные]; B --- D[Точечные]; B --- E[По геометрическим характеристикам]; C --- E; E --- F[Точечные]; E --- G[Линейные]; E --- H[Плоскостные];
```

Организованные

Неорганизованные

По геометрическим  
характеристикам

Точечные

Линейные

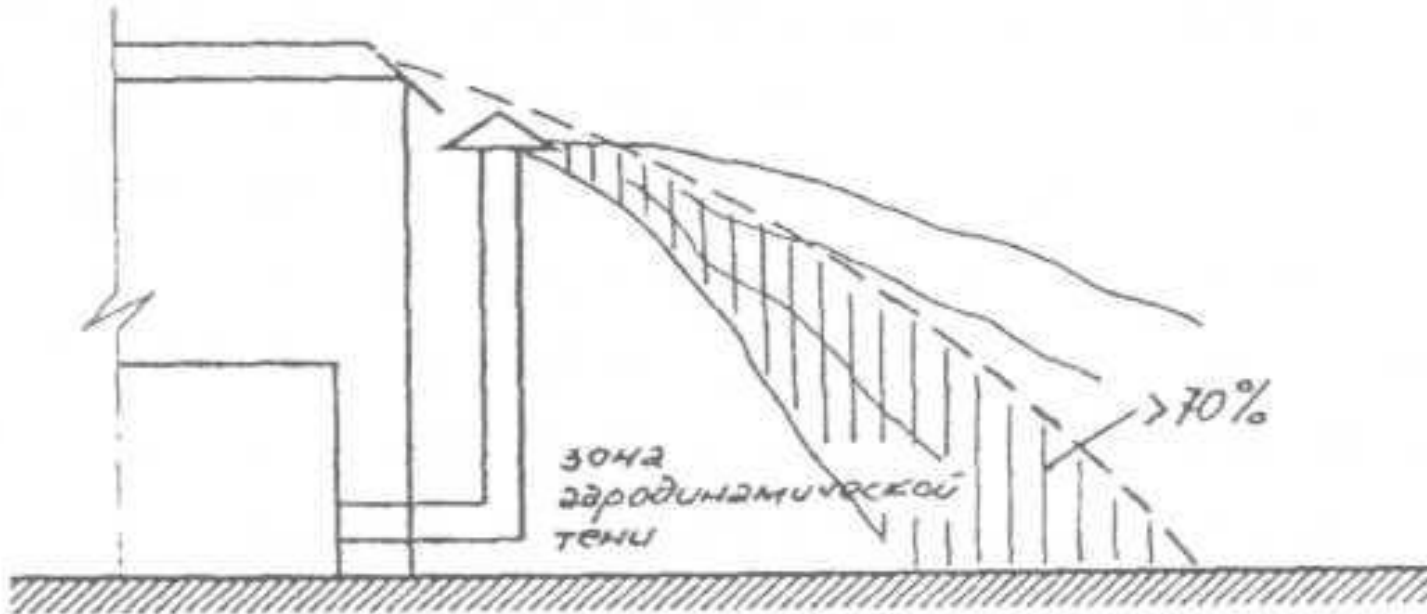
Плоскостные



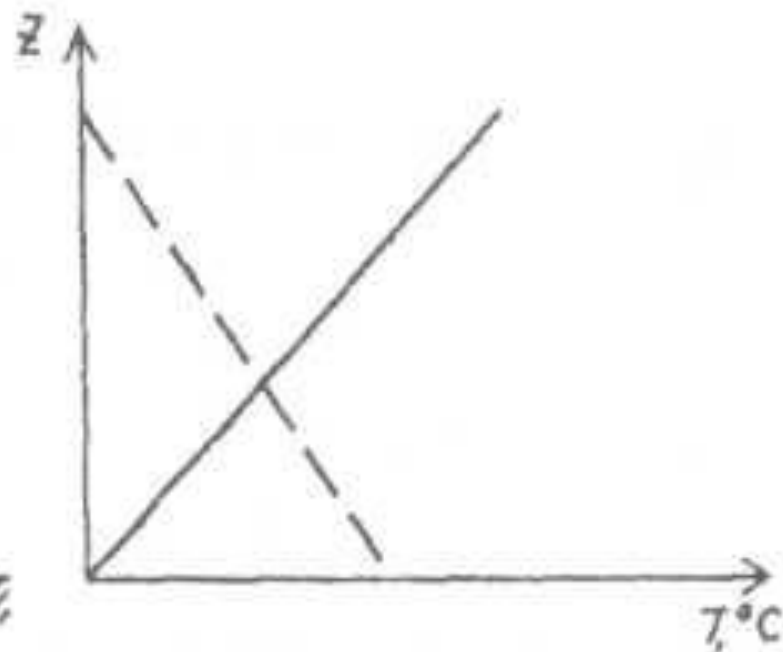
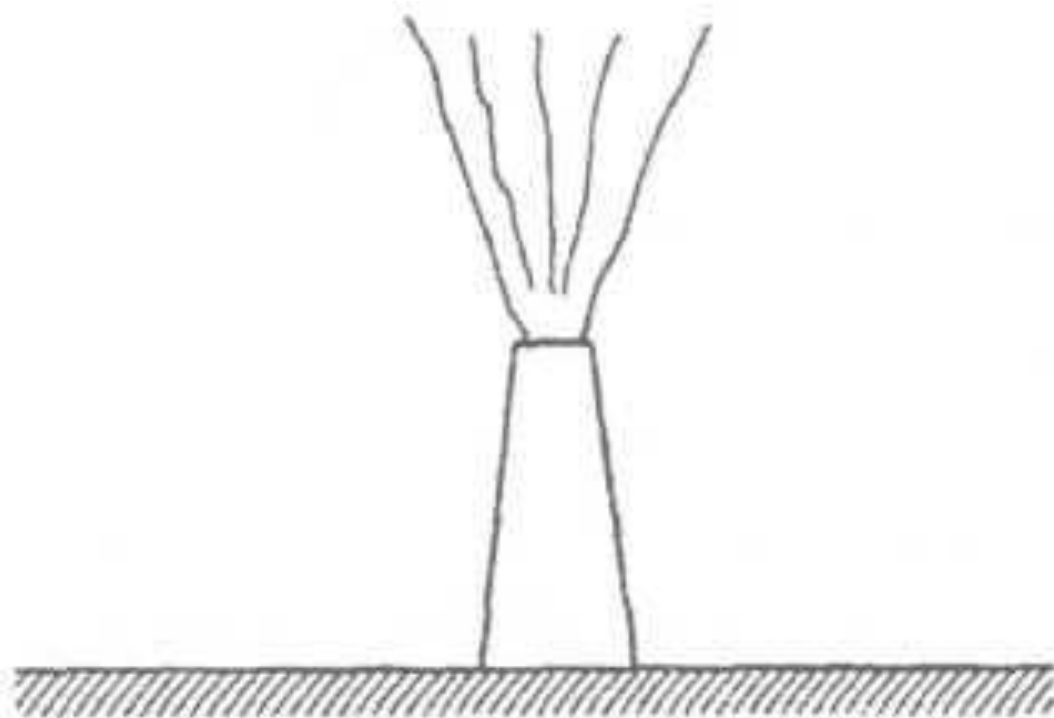
По  
аэродинамическим  
характеристикам

Низкие

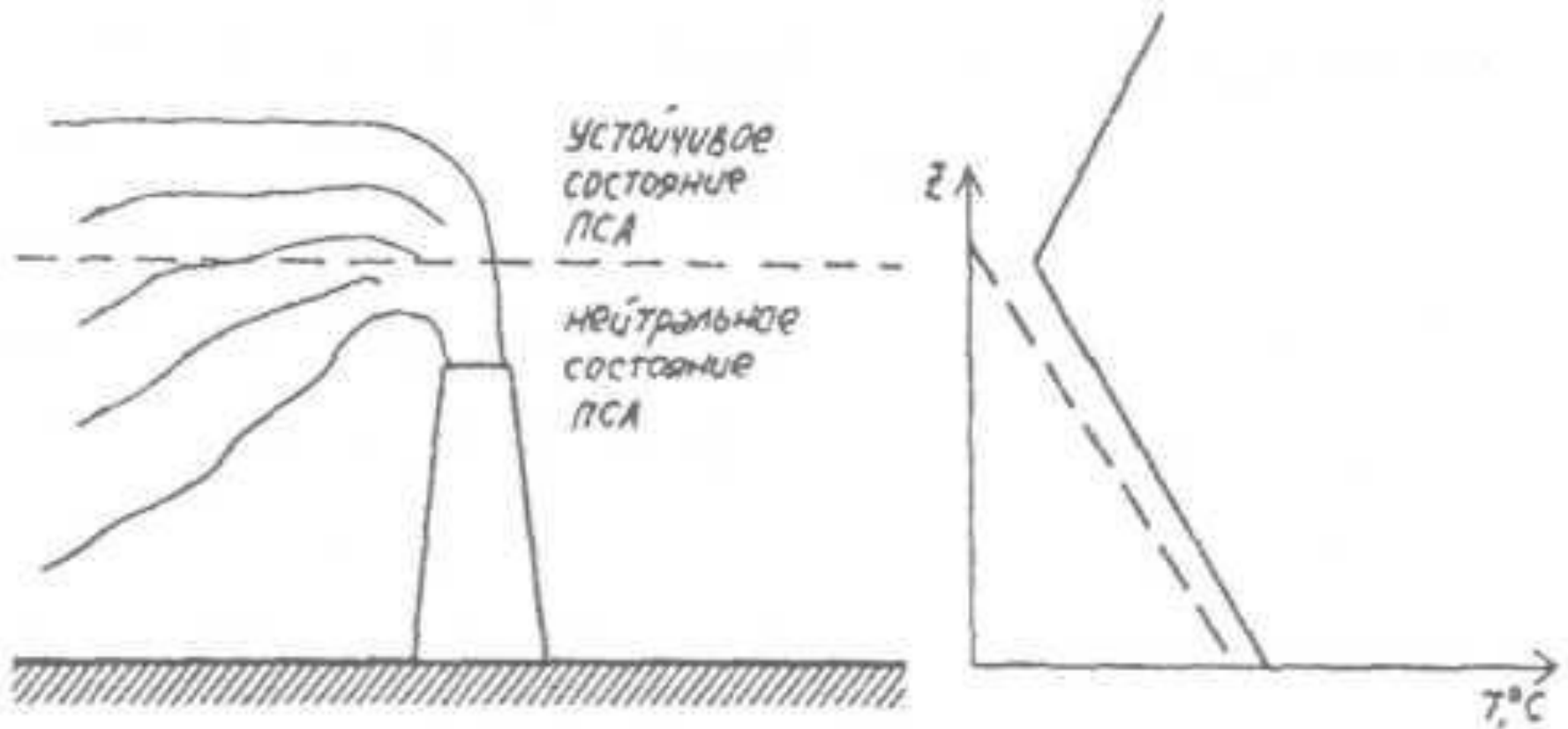
Высокие



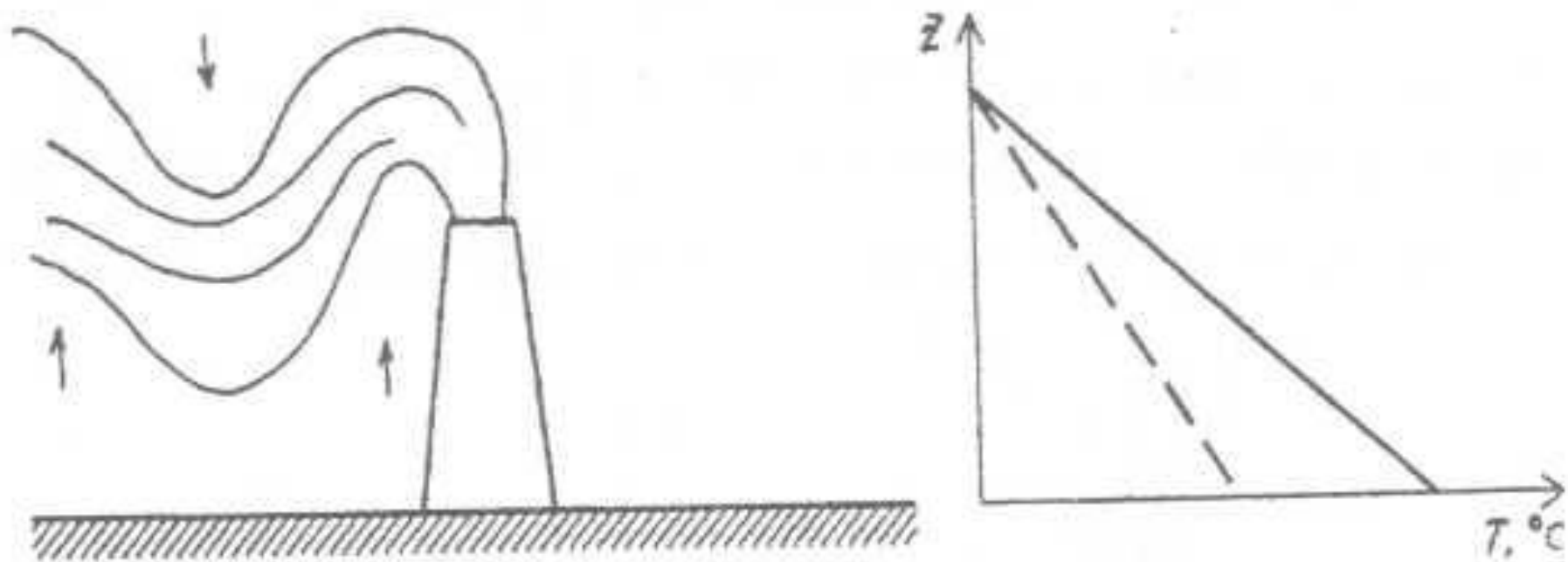
# 1. Веерообразная струя



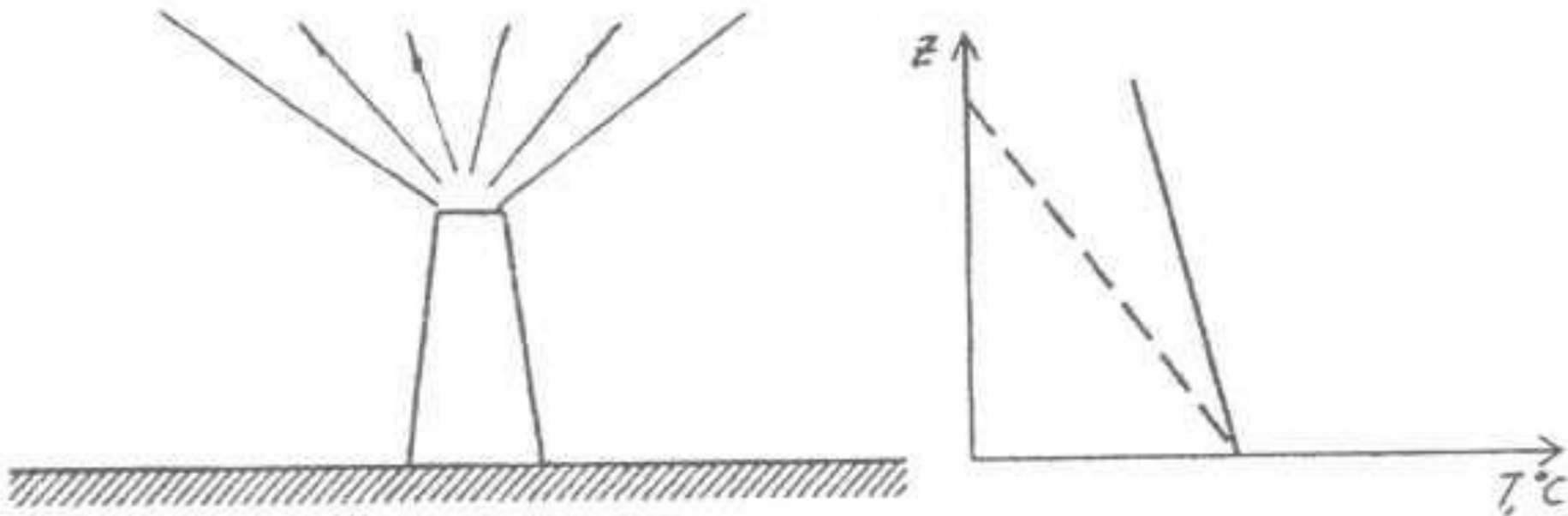
## 2. Задымляющая струя



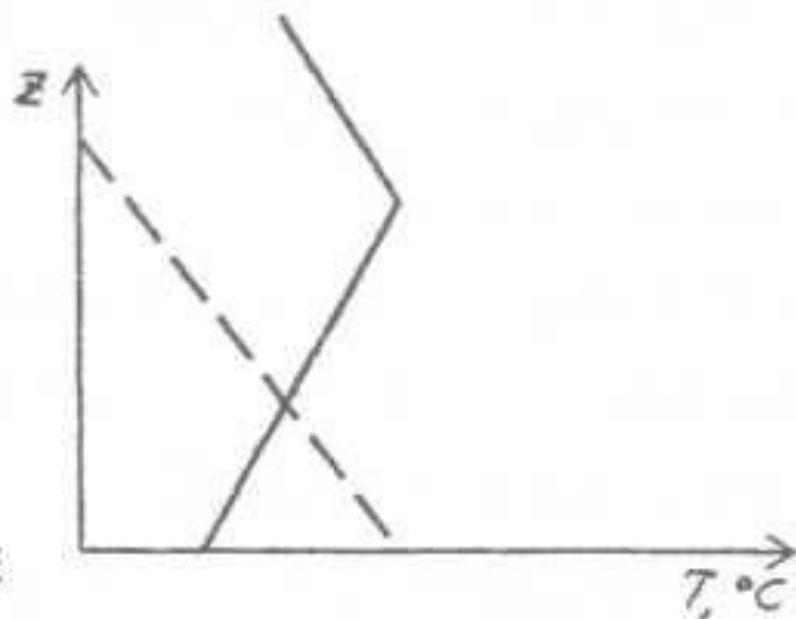
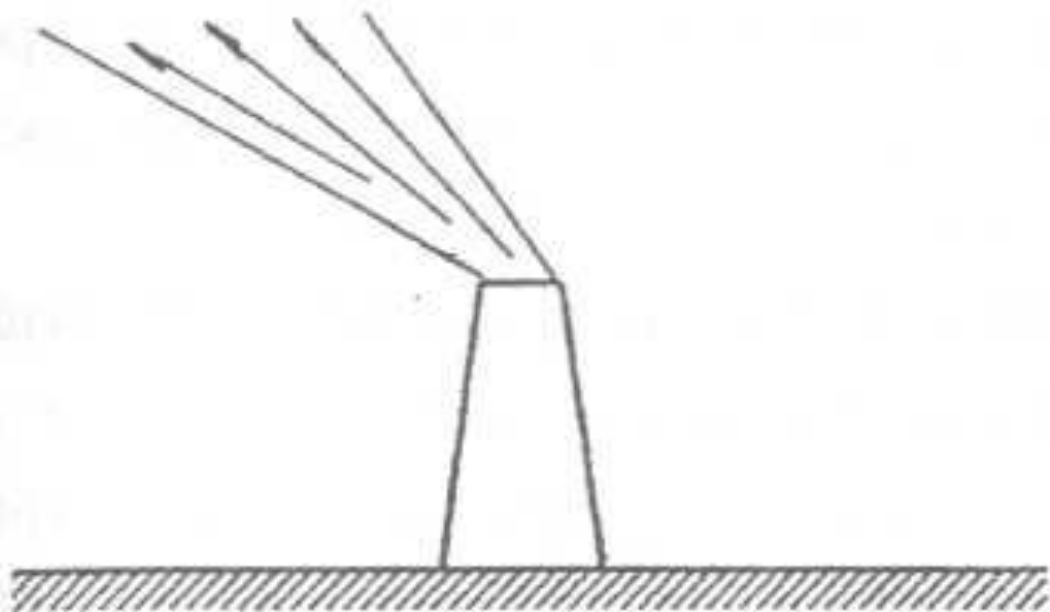
### 3. Волнообразная струя

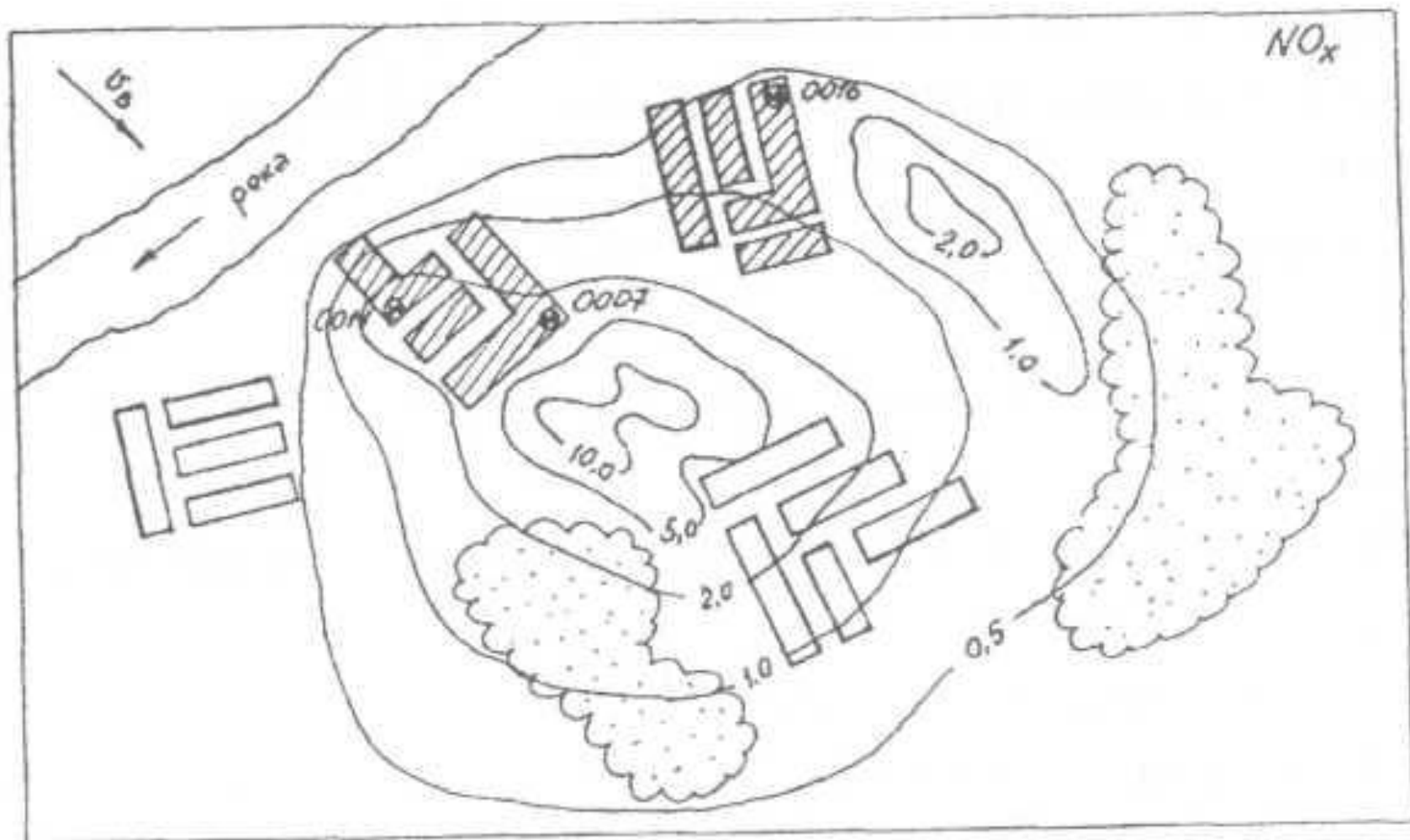


# 4. Конусообразная струя



## 5. Приподнятая конусообразная





- промышленная зона



- жилая зона



- источники выбросов загрязняющих веществ

Принцип выбора вредных **веществ, подлежащих контролю**, основывается на использовании параметра потребления воздуха (ПВ), т.е. объема воздуха, необходимого для разбавления выбросов  $M_i$  ( $i$ -го вещества) либо до какого-то реального уровня с концентрацией примеси  $Q_{ср\ i}$ :

$$ПВ_i = \frac{M_i}{Q_{ср\ i}} \quad ПВ_{тp\ i} = \frac{M_i}{ПДК_i}$$

где  $ПВ_i$  и  $ПВ_{тp\ i}$  - соответственно реальный и требуемый параметры потребления воздуха;

$M_i$  - суммарное количество выбросов  $i$ -й примеси от всех источников, расположенных на территории города;

$q_{ср\ i}$  - концентрация, установленная по данным расчетов или наблюдений;

$ПДК_i$  - предельно допустимая концентрация  $i$ -го вещества.



# Качество воздушного бассейна

Уравнение, выражающее закон сохранения массы с учетом эффектов рассеивания молекулярной и турбулентной диффузии, а также биохимического самоочищения атмосферы:

$$\frac{\partial \overline{C}}{\partial \tau} = \operatorname{div}(\overline{C} \cdot \overline{v} + (\overline{M} + D) \operatorname{grad} \overline{C}) + \alpha \overline{C}_1$$

где  $\overline{C}$  - концентрация неконсервативных (изменяющихся по составу и свойствам) загрязняющих веществ;

$\overline{v}$  - вектор скорости ветрового потока;

$\tau$  - время;

$\overline{M}$  - коэффициент молекулярной диффузии;

$D$  - коэффициент турбулентной диффузии;

$\alpha$  - коэффициент, учитывающий биохимические изменения в атмосфере;

$\overline{C}_1$  - концентрация консервативных загрязняющих веществ

## Ориентировочные значения фоновой концентрации примесей (мг/м<sup>3</sup>) для городов с разной численностью населения

Численность населения, тыс. чел.	Пыль	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
250 - 125	0,4	0,05	0,03	1,5
125 - 50	0,3	0,05	0,015	0,8
50 - 10	0,2	0,02	0,008	0,4
Менее 10	0,0	0,0	0,0	0,0

## **5.5 Системы жизнеобеспечения, использующие и изменяющие качество водных ресурсов населенных мест**

Основные понятия:

- Распределение водных ресурсов
- Моделирование перспективного водообеспечения городов

Водные ресурсы населенного пункта

Поверхностные воды

Подземные воды

Системы водопользования

Промышленные  
системы

60 %

Коммунально-  
бытовые  
системы

25 %

Сельскохозяйст-  
венные системы

10 %

Транспортные  
системы

5 %

$$Q = \frac{Nq_n k_{ч} k_{сут}}{86,4 \cdot 10^3}$$

- где N - численность населения на перспективу;
- q - среднесуточная норма водопотребления;
- k<sub>ч</sub> и k<sub>сут</sub> - коэффициенты соответственно часовой и суточной неравномерности водопотребления.

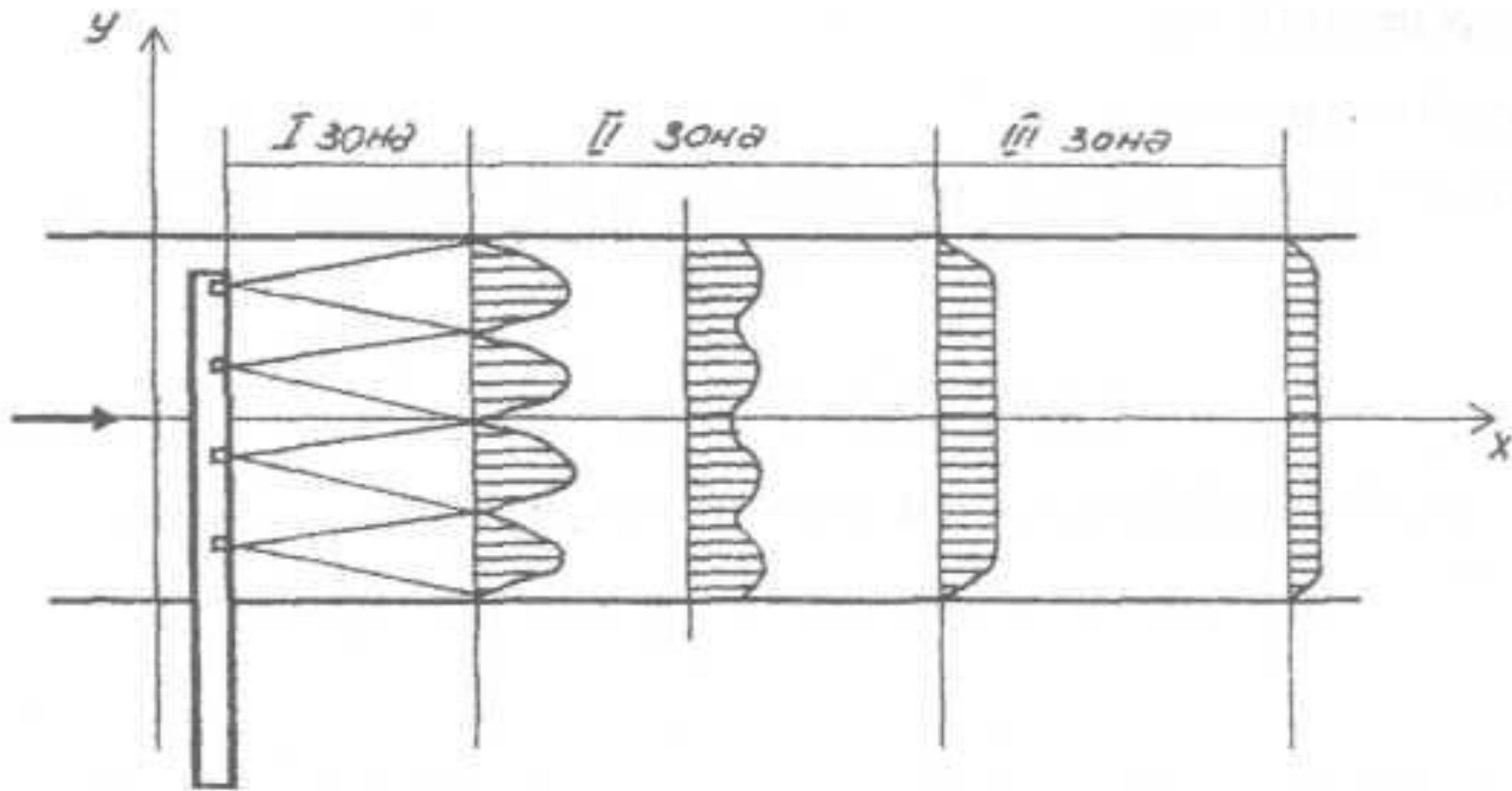


Схема распространения сточных вод в водотоке

## **5.6 Оценка качества почвенного покрова территории населенных мест при эксплуатации систем жизнеобеспечения**

Основные понятия:

- Качество растительного покрова
- Почвенно-геологическая структура

# Показатели качества растительного покрова:

- тип (лес, кустарник, травяной покров и т. п.);
- возраст;
- состав (по видам растений);
- средняя высота.



# Наиболее опасные вещества, загрязняющие почву:

- ртуть;
- соединения фтора;
- свинец, кадмий и цинк.

# Общая оценка качества почвенного покрова включает:

1. Определение и анализ показателей растительного покрова.
2. Выявление вредных факторов, влияющих на растительный покров.
3. Определение степени воздействия каждого из выявленных факторов на состояние растительного покрова.

4. Проводят анализ структуры и состава почвенно-геологического строения.
5. Выявляют и оценивают степень воздействия вредных факторов.
6. Проводят оценку качества состояния почвы из условий превышения или не превышения степени воздействия каждого фактора относительно ПДН.
7. Обобщают результаты и составляют комплексную оценку качества почвенного покрова графическим методом.