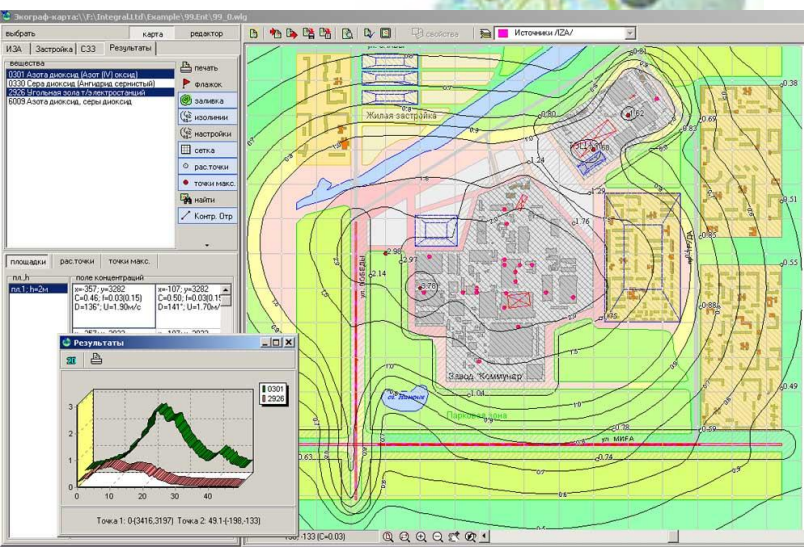


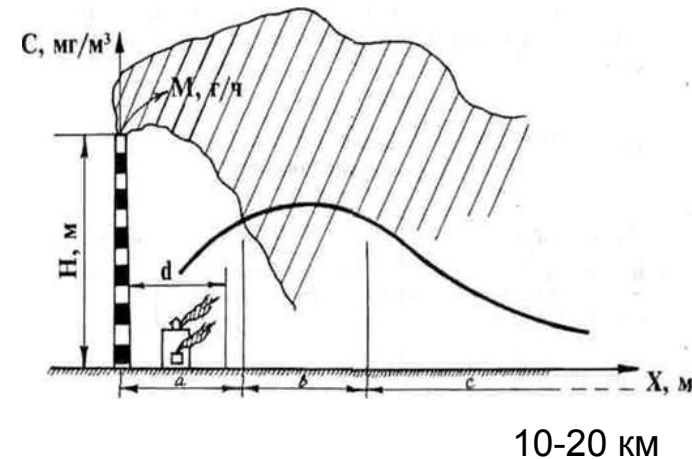


ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА АТМОСФЕРУ



Модели поведения примесей в атмосфере: общие сведения

Многие модели, используемые для описания поведения выбросов в атмосфере, позволяют прогнозировать загрязнение на расстоянии по ветру до 10-20 км от источника.



Для больших расстояний представленные ниже методы менее приемлемы. По мере увеличения расстояния масштабы распространения выброса в вертикальном направлении становятся сравнимыми с толщиной планетарного пограничного слоя, и обычные предположения об однородности не позволяют использовать упрощенные модели.



Модели поведения примесей в атмосфере: общие сведения

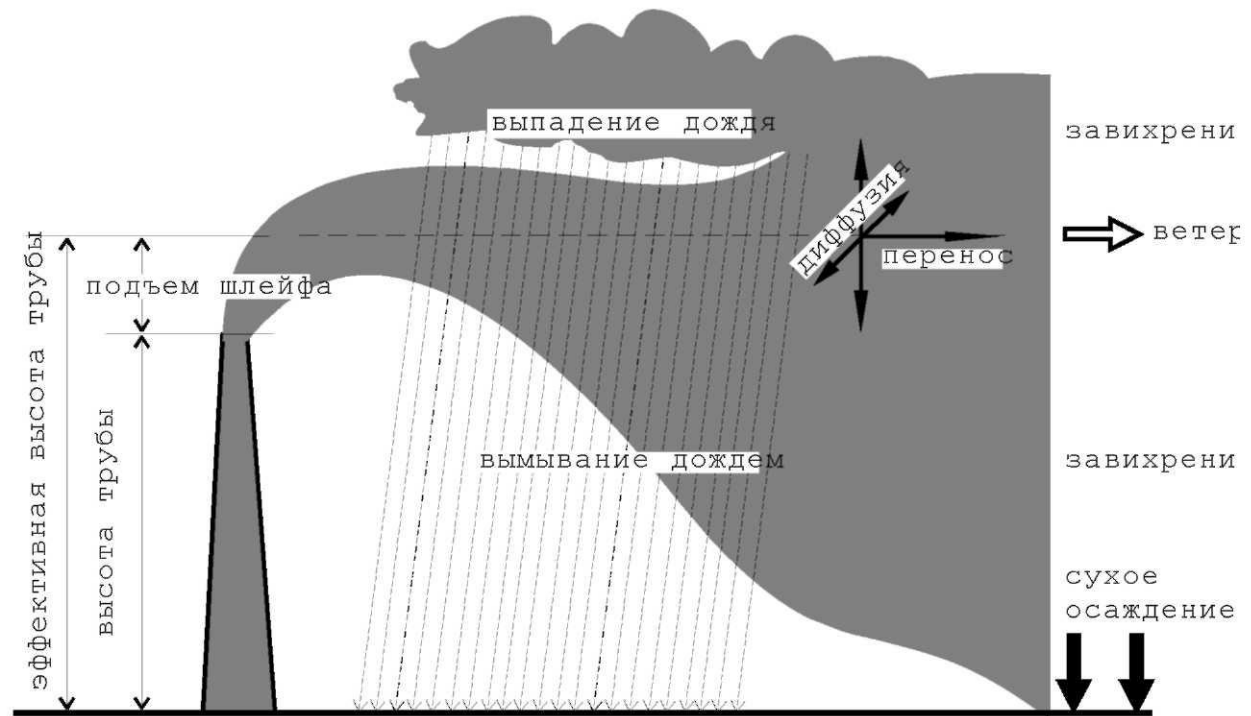
Выбор подходящей модели или необходимого сочетания моделей для конкретной площадки и конкретных условий выброса должен основываться на тщательном изучении площадки и характеристик источников загрязняющих веществ, значимых с точки зрения дисперсии.

Важно учитывать *ограничения моделей*. Модели используемые в разных странах в качестве государственных, в основном применимы к ситуациям, в которых метеорологические параметры, такие как характеристики ветров и вертикальный градиент температуры, приблизительно равномерны во времени и пространстве.

Однако в реальности могут возникнуть ситуации, в которых метеорологические параметры быстро изменяются во времени или пространстве. ***Общих моделей, которые бы охватывали все ситуации, не существует***

Поведение потока, выбрасываемого в атмосферу

Выбросы проникают в атмосферу с определенной скоростью и температурой, которые обычно отличаются от соответствующих характеристик окружающей среды.



Движение выбросов имеет вертикальную составляющую, обусловленную начальной вертикальной скоростью потока и разницей температур, до тех пор, пока не исчезнет воздействие этих факторов. Этот вертикальный подъем выбросов называют *подъемом шлейфа*. Он приводит к изменению эффективной высоты H точки выброса.

На путь распространения выброса воздействуют также изменения потоков вблизи препятствий (здания, сооружения).

Поведение потока в атмосфере: основные понятия

Движение потока под действием ветра в течение и после подъема шлейфа - *перенос*.

Турбулентное движение атмосферы вызывает произвольное движение выброса, приводящее к его распространению в горизонтальном и вертикальном направлениях за счет смещения с воздухом – процесс *атмосферной диффузии*.

Комбинация переноса и диффузии - *атмосферная дисперсия*.

Выброс на стадии подъема шлейфа, переноса и диффузии подвергается воздействию процессов:

- 1) *химическая трансформация примесей;*
- 2) *радиоактивный распад и накопление дочерних продуктов;*
- 3) *влажное осаждение:*
 - дождь или снег (пар или аэрозоль попадают в капли воды или снежинки и выпадают в виде осадков);
 - вымывание (пар или аэрозоль захватываются ниже дождевого облака падающими осадками);
 - туман (пар или аэрозоль попадают в капли воды в тумане);
- 4) *сухое осаждение:*
 - седиментация аэрозолей/ гравитационное осаждение (для частиц с $d > 10$ мкм);
 - отложение аэрозолей и адсорбция паров и газов на предметах на пути ветра;
- 5) *образование и слипание аэрозолей.*

Устойчивость атмосферы: потенциал загрязнения атмосферы

Определение ПЗА по среднегодовым значениям метеорологических параметров

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)	Приземные инверсии:			Повторяемость, %		Высота слоя перемещения, км	Продолжительность тумана, ч
	Повторяемость, %	Мощность, Км	Интенсивность, °С	Скорость и ветра 0—1 м/сек	В том числе непрерывно ряд дней застой воздуха		
Низкий	20—30	0,3—0,4	2—3	10—20	5—10	0,7—0,8	80—350
Умеренный	30—40	0,4—0,5	3—5	20—30	7—12	0,8—1,0	100—500
Повышенный							
континентальный	30—45	0,3—0,6	2—6	20—40	3—18	0,7—1,0	100—600
приморский	30—45	0,3—0,7	2—6	10—30	10—25	0,4—1,1	100—600
Высокий	40—60	0,3—0,7	3—6	30—60	10—30	0,7—1,6	50—200
Очень высокий	40—60	0,3—0,9	3—10	50—70	20—45	0,8—1,6	10—600

На территории России выделяют:

- зону низкого ПЗА — побережье морей Северного ледовитого океана;
- зону умеренного ПЗА — Западная Сибирь и большая часть европейской территории страны;
- зону повышенного ПЗА — Северный Кавказ, побережье дальневосточных морей;
- зону высокого ПЗА — Урал и территория между реками Енисей и Лена;
- зону опасного ПЗА — бассейн реки Колымы, Забайкалье, южные границы азиатской части России.

Устойчивость атмосферы

Интегральный показатель загрязнения атмосферы, учитывающий факторы рассеивания примесей и их накопления, - *метеорологический потенциал атмосферы*:

$$\text{МПА} = \frac{P_{\text{сл}} + P_{\text{т}}}{P_{\text{о}} + P_{\text{в}}},$$

где $P_{\text{сл}}$ — повторяемость дней со скоростью ветра 0 — 1 м/с (%);

$P_{\text{т}}$ — повторяемость дней с туманом (%);

$P_{\text{о}}$ — повторяемость дней с осадками > 0,5 мм в сутки (%);

$P_{\text{в}}$ — повторяемость дней со скоростью ветра > 6 м/с (%).

Количественная оценка метеорологических условий по критерию $K'_{\text{м}}$:

- $K'_{\text{м}} < 0,8$ — неблагоприятные условия для рассеивания;
- $0,8 \leq K'_{\text{м}} \leq 1,2$ — ограниченно благоприятные условия рассеивания;
- $K'_{\text{м}} > 1,2$ — благоприятные условия самоочищения атмосферы.

Устойчивость атмосферы

Классы устойчивости атмосферы по Паскуиллу, по ГОСТ Р 12.3.047-98

Класс по Паскуиллу	Типичная скорость ветра, м/с	Описание погоды	Вертикальный градиент температуры, К/м
А <i>неустойчивая</i> стратификация атмосферы	1	Безоблачно	$\gg \gg 0,01$
В <i>неустойчивая</i> стратификация атмосферы	2	Солнечно и тепло	$\gg 0,01$
С <i>неустойчивая</i> стратификация атмосферы	5	Переменная облачность в течение дня	$> 0,01$
Д Нейтральная стратификация атмосферы	5	Облачный день или облачная ночь	$\ll 0,01$
Е <i>устойчивая</i> стратификация атмосферы	3	Переменная облачность в течение ночи	$< 0,01$
Ф <i>устойчивая</i> стратификация атмосферы	2	Ясная ночь	Инверсия (отрицательный градиент)

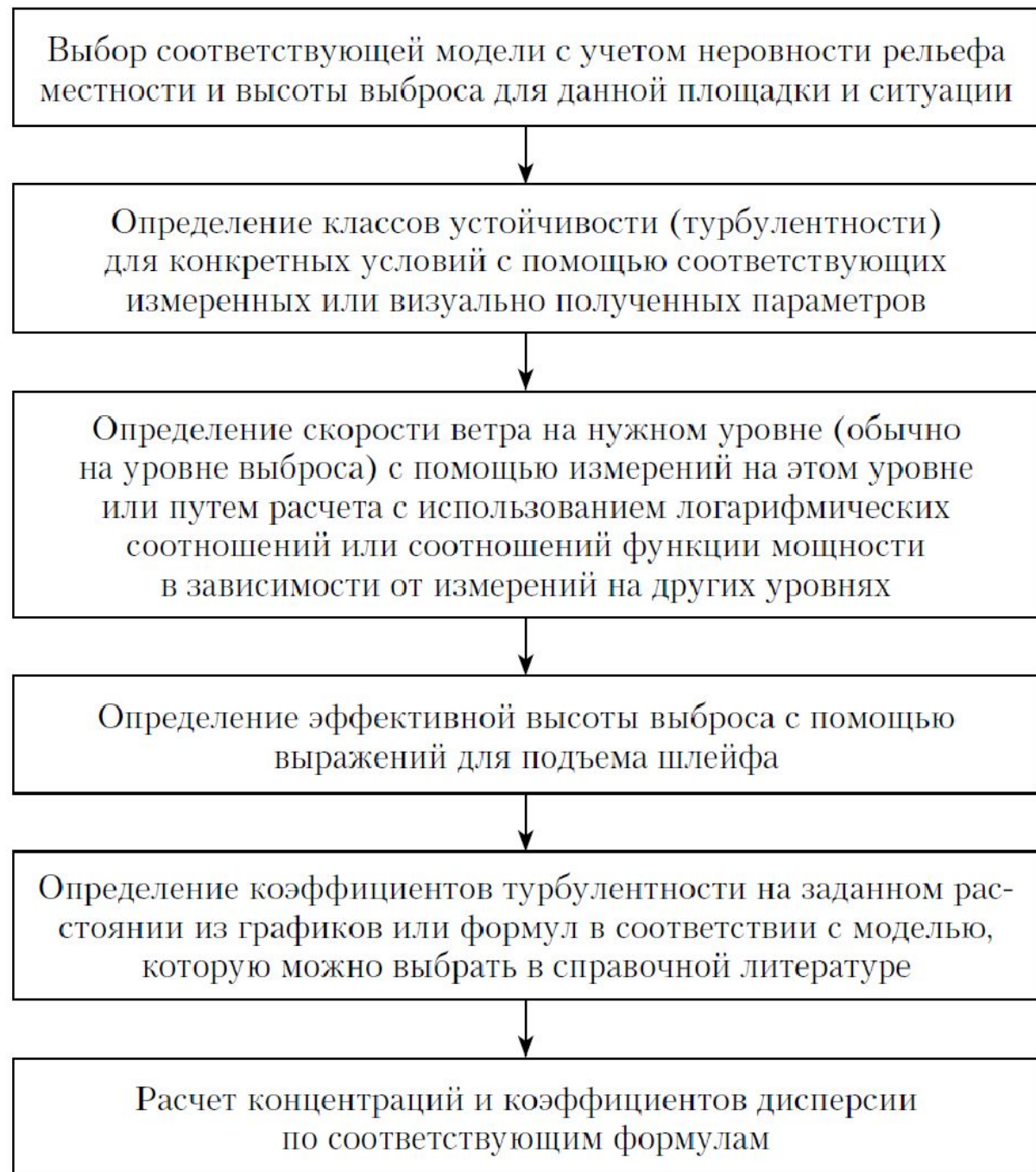
Характеристики источников выбросов

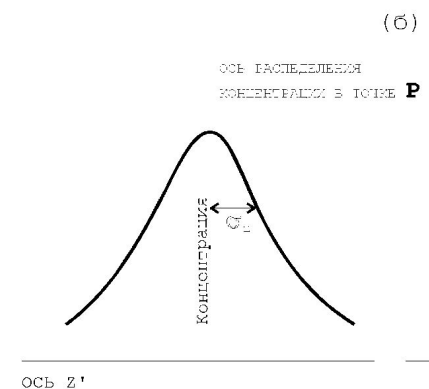
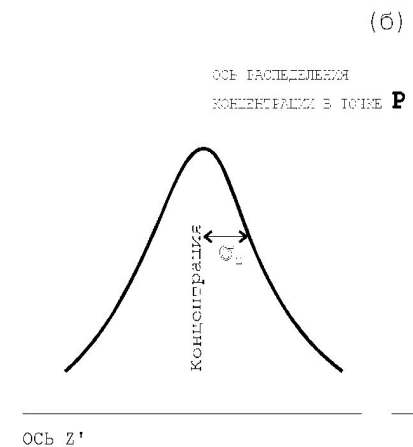
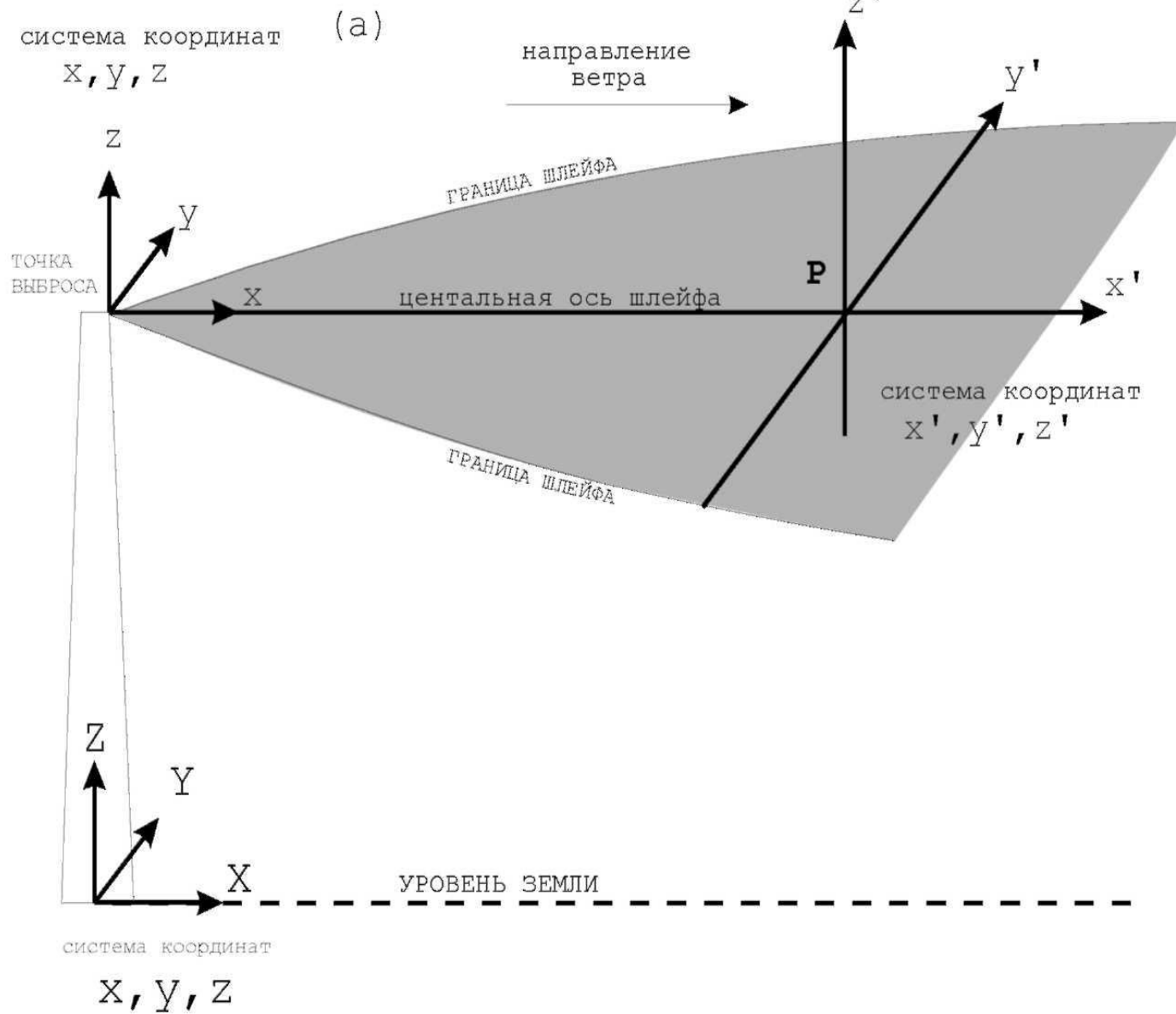
Классификация источников загрязнения атмосферы

Признак классификации	Виды источников
По пространственной конфигурации	Точечные; линейные; поверхностные; объемные
По постоянству местоположения	Стационарные; передвижные
По высоте (согласно ОНД—86*)	Высокие ($H > 50$ м); средней высоты ($10 \text{ м} > H > 50 \text{ м}$); низкие ($2 \text{ м} > H > 10 \text{ м}$); наземные ($H > 2 \text{ м}$)
По периодичности действия	Источники непрерывных выбросов; источники краткосрочных выбросов (длительностью до нескольких часов); источники быстротечных выбросов (длительностью от нескольких секунд до нескольких минут при времени перемещения, равном нескольким часам)
По организованности выбросов	Организованные; неорганизованные
По степени опасности выбросов	Источники 1—4-го классов опасности



Общий порядок оценки концентрации атмосферного загрязнения





Основные модели, используемые для оценки загрязнения атмосферы

Количество и характер моделей определяют кругом задач, стоящих перед экологическими службами, а также требованиями к точности моделирования.

1. **Штатные модели служб ГО.** Стандартная методика основана на эмпирических моделях и позволяет определить максимально возможную зону поражения при выбросах ядовитых веществ. Модель указывает не реальное положение облака выбросов в тот или иной момент времени, а обозначает границы, в пределах которых концентрация ядовитых веществ может достичь опасных для здоровья человека значений при неблагоприятных метеоусловиях. Модель проста и быстро работает.
2. **Стандартные модели загрязнения атмосферы стационарными источниками, основанные на модели ОНД-86.** Модели могут быть использованы для анализа квазистационарных процессов, когда характерные времена выбросов токсичных веществ превышают характерные времена перемещения воздушных масс в экспертируемой области пространства (например, случаи пожаров или утечек на продуктопроводах). Модель эмпирическая и позволяет рассчитать установившееся распределение концентраций токсиканта при заданном ветре и максимально неблагоприятном с точки зрения рассеяния примесей состоянии атмосферы.

Основные модели, используемые для оценки загрязнения атмосферы

3. **Модели МАГАТЭ** (международный стандарт) для расчетов загрязнений атмосферы, создаваемых стационарными источниками примесей. Это наиболее полные из существующих в настоящее время эмпирических моделей. Характер их детализации позволяет учитывать особенности местных метеорологических условий и производить расчеты распределений концентрации примесей в текущих метеоусловиях. Модели требуют значительных работ по привязке к местным условиям. Время вычислений по моделям 2 и 3 практически одинаково.
4. **Простейшие нестационарные модели для расчета распространения облака загрязняющих веществ**, предназначенные для экстресс-прогноза. Модели строятся на основе методик и моделей МАГАТЭ и позволяют рассчитать траекторию и время движения облака выбросов до потери токсичности или в интересующей области в текущих метеоусловиях. Установившихся стандартов на такие модели нет.
5. **Нестационарные модели загрязнения, учитывающие неоднородность подстилающей поверхности**. Квазитрехмерные модели, основанные на использовании полуэмпирических моделей МАГАТЭ с решением уравнения переноса-диффузии примесей в приземном слое. Для повышения скорости и точности вычислений использованы высокоэффективные численные методы и учтена специфика решаемой задачи. Используются в случаях, когда необходимо учесть неоднородность подстилающей поверхности, а вычислительные ресурсы и/или недостаток информации не позволяют использовать модели 6.

Основные модели, используемые для оценки загрязнения атмосферы

6. Наиболее полные и совершенные **нестационарные модели распространения загрязняющих веществ в атмосфере, в которые включены расчеты мезометеорологических характеристик атмосферы с учетом орографии** (рельеф местности). Модели основаны на решении задач мезометеорологического прогноза и решении трехмерного уравнения переноса диффузии примеси. Требуют значительных вычислительных ресурсов и подробного задания больших объемов входной и начальной информации. Использование моделей этого класса оправдано, когда от результатов экспертизы зависят жизнь и судьбы людей, а специфика метеоусловий и орография местности таковы, что модели 1-5 неприменимы. Это случаи крупных аварий, имевших тяжелые последствия, или экспертиза проектов с прогнозом возможных событий, чреватых такими последствиями.
7. **Модели, позволяющие прогнозировать загрязнение при штилевых условиях разных типов**. Характеристики распространения и диффузии примесей в штилевых условиях и во время ветра различаются настолько, что для их описания требуются разные модели. Характер распространения загрязнения во время штиля существенно зависит от состояния атмосферы, орографии местности и начальных условий.
8. **Блок моделей, позволяющих учесть процессы химической трансформации примесей**. В случае необходимости его подключают к моделям 4-7. Используется в тех случаях, когда для анализа события существенным является учет химических реакций, протекающих в облаке выбросов, например, в случаях возможности значительного повышения или уменьшения токсичности. Подключение блока может значительно, в несколько раз, замедлить время работы расчетной модели.

Основные модели, используемые для оценки загрязнения атмосферы

9. **Специальные модели для районирования территорий по вероятности аварий и по степени угрозы промышленным объектам и населению:** строят на основе среднестатистических моделей с использованием информации о розе ветров данной местности. Существенный момент при построении моделей этого класса - необходимость учета реакции объекта (человека, пром. предприятие), подвергающегося воздействию облака выбросов. Характер реакции объекта зависит от его свойств, типа и концентрации токсичного вещества и продолжительности его воздействия. Данные модели строятся на основе моделей 1-8. Выбор модели определяется характером необходимой оценки. Например, для оценки влияния на здоровье населения в случае выброса ядовитых газов можно использовать модель 1, в случае безвредных примесей вообще не требуется расчетов, а промежуточные случаи как всегда сложны для моделирования.
10. **Комплекс синоптико-статистических моделей и автоматизированного прогнозирования неблагоприятных метеоусловий** (НМУ): предназначен для оценки и прогнозирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, а также принятия решения по атмосфероохранной деятельности. Для получения методик с высоким качеством прогнозирования необходимы исследования по диагностике погодных процессов синоптического масштаба, приводящих к реализации НМУ. На основе этих исследований создают классификации синоптических процессов. Разработка расчетных моделей базируется на многомерном статистическом аппарате. Построение прогностических зависимостей основано на теории решения некорректных задач - это позволяет получать устойчивые решения при наличии коррелированности параметров, описывающих синоптическую ситуацию. Прогностическая система включает в себя: прием и обработку метеорологической информации из каналов связи, контроль и корректировку данных, архивирование и собственно прогноз.

Классификация существующих моделей

Модели загрязнения

Эмпирические:

- ❑ Модели Паскуилла и Гиффорда,
- ❑ модели Института экспериментальной метеорологии;
- ❑ Модель ГГО;
- ❑ Большинство моделей, утвержденных в разных странах на государственном уровне для практического использования

Полуэмпирические

эмпирика дополнена развитым математическим аппаратом - это позволяет анализировать сложные ситуации, значительно отличающиеся от исходных экспериментов, и объединять результаты разнородных экспериментов, например метеорологических и диффузионных. В этом главное отличие от чисто эмпирических моделей, которые описывают весь процесс в целом: на входе - параметры выброса, на выходе - концентрация в данной точке пространства.

Общий недостаток:

преимущественно

исследовательская направленность

- ❑ Пример - модель, созданная в Институте экспериментальной метеорологии

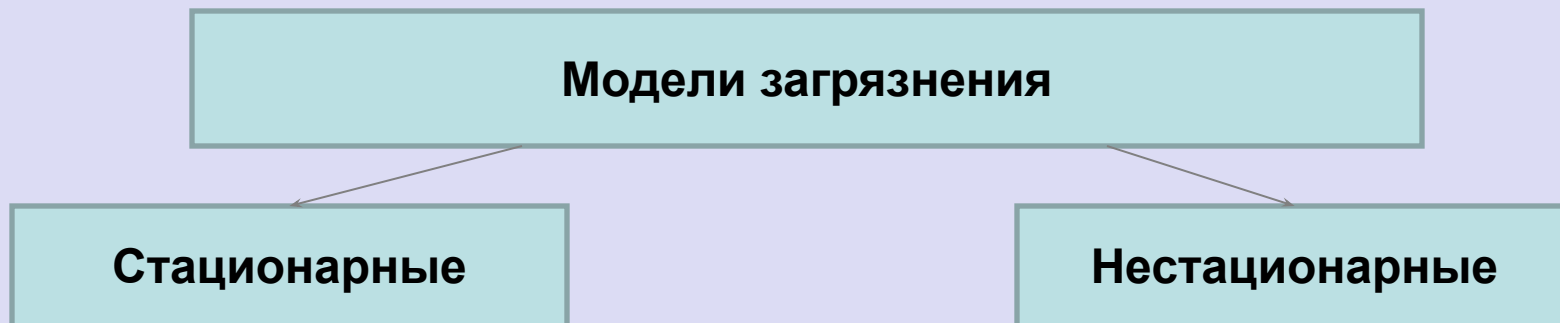
Теоретические:

используются только для научных целей, они позволяют только качественно объяснить некоторые наблюдаемые эффекты

Классификация существующих моделей

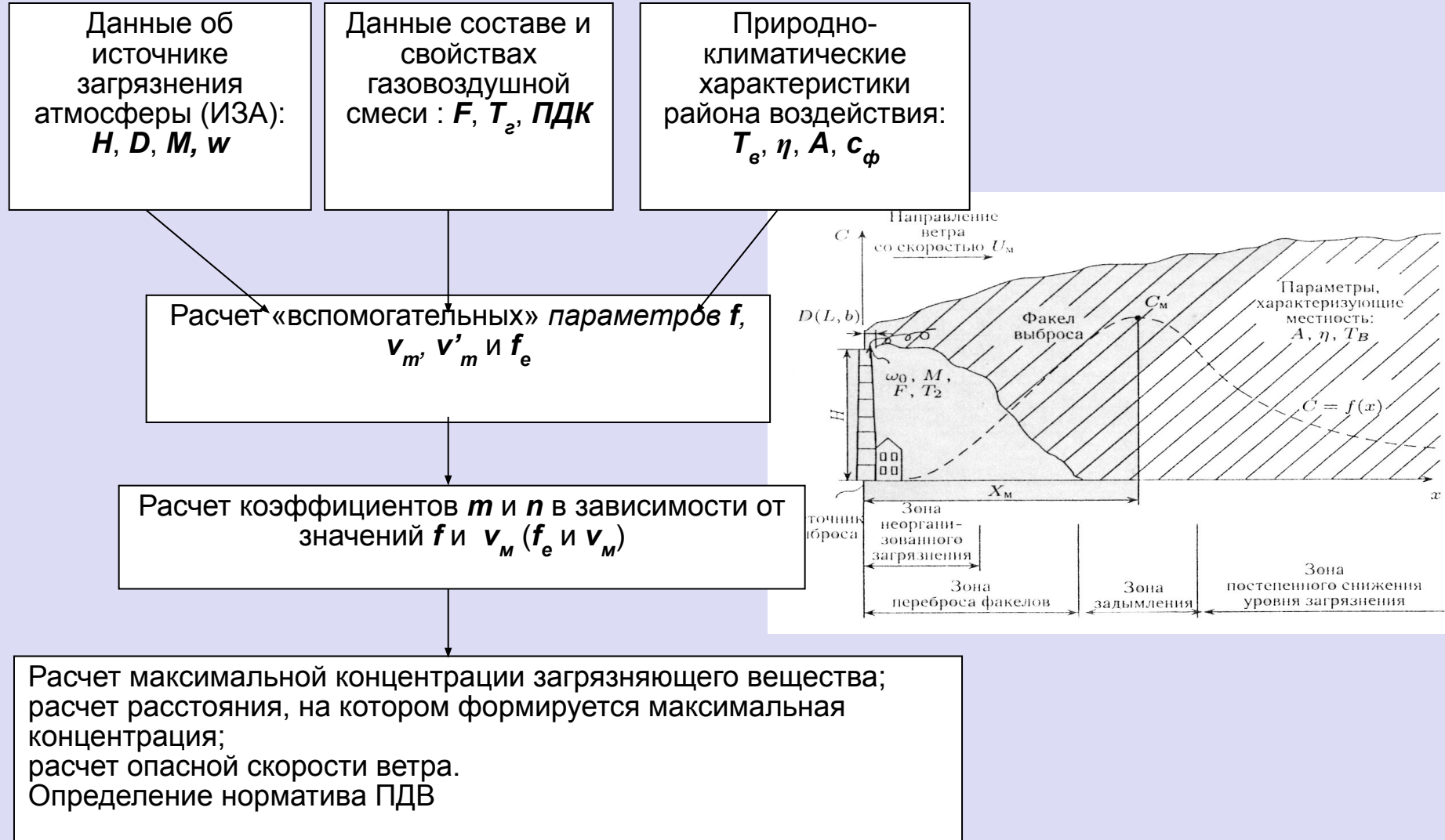
Модели загрязнения (по разнообразию учитываемых процессов)

- ☐ Эмпирические модели: зачастую физика процессов почти не учитывается или сильно искажается
- ☐ Модели, учитывающие законы движения воздуха и диффузии (используют разнообразные наборы упрощающих предположений)
- ☐ модели распространения, дополненные учетом специальных процессов (начальный подъем нагретых выбросов, оседание тяжелых частиц, вымывание примесей осадками)
- ☐ Модели, учитывающие химические превращения веществ в процессе распространения, в частности модели фотохимического смога
- ☐ Специфические модели воздушных течений вблизи места аварии (в отличие от моделей распространения примеси)



Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

Общая схема расчетов



Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

ОНД-86 Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ содержащихся в выбросах предприятий.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ (ЗВ) производится в соответствии с нормами ОНД-86 для приземного слоя атмосферы - на высоте 2,0 м от поверхности земли, а также для вертикального распределения концентраций.

Степень опасности загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации **C_m** , соответствующим неблагоприятным метеорологическим условиям, в том числе опасной скорости ветра. Нормы не распространяются на расчет концентраций на дальних (более 100 км) расстояниях от источников выброса.

В зависимости от высоты **H** устья источники загрязнения атмосферы подразделяются на четыре класса: а) высокие источники, **$H > 50$ м**; б) источники средней высоты, **$H = 10 \dots 50$ м**; в) низкие источники, **$H = 2 \dots 10$ м**; г) наземные источники, **$H < 2$ м**. При этом в расчетах для наземных источников принимается значение **$H = 2$ м**. В расчетных формулах длина (высота) выражена в метрах, время – в секундах, масса ЗВ – в граммах, их концентрация в атмосферном воздухе – в мг/м³, концентрация на выходе из источника – в г/м³.

При проведении расчетов *не используются* значения скорости ветра **$u < 0,5$ м/с**, а также скорости ветра **$u > u^*$** , где **u^*** – значение скорости ветра, превышаемое в данной местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев. Это значение запрашивается в местных органах Росгидромета или определяется по климатическому справочнику.

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

Степень загрязнения атмосферного воздуха характеризуется наибольшим рассчитанным значением концентрации C_m при *неблагоприятных метеорологических условиях*, соответствующих выбору коэффициента A и опасной скорости ветра u_m .

Согласно ОНД-86 **максимальное значение приземной концентрации вещества c_m (мг/м³)** при выбросе газовой смеси из одиночного точечного источника с круглым устьем на расстоянии x_m (м) от источника определяются по формуле, полученной на основе решения уравнения турбулентной диффузии:

$$c_m = \frac{AMFm\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

а в случае холодных выбросов – по формуле

$$c_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n}{H^{4/3}} \cdot K$$

A – коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы:

Территория	A*
Районы Средней Азии южнее 40° с.ш., Бурятия и Читинской области	250
Субтропическая зона Средней Азии (ниже 40° с.ш.)	240
Европейская часть территории бывш. СССР: районы России южнее 50° с.ш., остальные районы Ниж. Поволжья, Кавказа, Молдовы; азиатская территория РФ, Казахстан, Дальний Восток, остальная территория Сибири и Средней Азии	200
Европейская часть РФ и Урал от 50 до 52° с.ш. за искл. попадающих в эту зону перечисленных выше ра-нов и Украины	180
Европейская территория России и Урала севернее 52° с.ш. (за исключением центра ЕТС), а также для Украины (при высоте источников менее 200 м в зоне от 50 до 52° с.ш. - 180, южнее 50° с.ш. - 200)	160
Московская, Тульская, Рязанская, Владимирская, Калужская, Ивановская обл.	140
Центральная часть Европейской территории РФ	120

*) для других территорий значения A принимаются по сходству климатических условий турбулентного обмена

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

$$c_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

M - масса вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу в единицу времени, г/с;

F - безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе:

- 1) для газов и мелкодисперсных аэрозолей со скоростью упорядоченного оседания, практически равной нулю, ***F*** = 1,
- 2) для мелкодисперсных аэрозолей (кр. первого случая) при степени очистки отходящих газов более 90% ***F*** = 2,
- 3) для мелкодисперсных аэрозолей (кр. первого случая) при степени очистки отходящих газов 75÷90% ***F*** = 2,5,
- 4) для мелкодисперсных аэрозолей (кр. первого случая) при степени очистки отходящих газов менее 75% ***F*** = 3

m и ***n*** – коэффициенты, учитывающие условия выхода ГВС смеси из устья источника;

H - высота выброса над уровнем земли, м (для наземных источников принимается ***H*** = 2 м);

η – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности (для слабопересеченной местности с перепадом высот, не превышающий 50 м на 1 км принимается равным 1);

ΔT – разность между температурой выбрасываемой газовой воздушной смеси ***T_г*** и температурой окружающего атмосферного воздуха ***T_г***, 0С;

V_г – расход газовой воздушной смеси:

$$V_г = \frac{\pi D^2}{4} w_0$$

D – диаметр устья источника выброса, м;

w_г – средняя скорость выхода ГВС из устья источника выброса, м/с,

$$K = D/8V_г = 1/(7.1 \cdot (w_г \cdot V_г)^{1/2})$$

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

$$c_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

Значения массовых выбросов M , г/с, и расхода газовойоздушной смеси V_1 , м³/с, принимаются по технологической части вновь строящихся и реконструируемых предприятий, а для действующих - по данным инвентаризации.

При определении значения T , °С, следует принимать температуру окружающего атмосферного воздуха $T_{\text{с}}$, °С, равной средней максимальной температуре наружного воздуха наиболее жаркого месяца по СНиП 2.01.01-82, а температуру выбрасываемой в атмосферу газовойоздушной смеси $T_{\text{с}}$, 0С, – по действующим для данного производства технологическим нормативам. Для котельных, работающих по отопительному графику, допускается при расчетах принимать значения $T_{\text{в}}$ равными средним температурам наружного воздуха за самый холодный месяц.

Значения коэффициентов m и n определяются в зависимости от параметров f , u_m , u'_m и f_e :

$$f = \frac{10^3 \cdot w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \cdot \Delta T}{H}} \quad v'_m = 1,3 \frac{w_0 \cdot D}{H} \quad f_e = 800(v'_m)^3$$

Коэффициент m определяется по формулам:

при $f < 100$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$$

при $f \geq 100$

$$m = \frac{1,47}{\sqrt[3]{f}}$$

Дополнительный коэффициент f_e применяется для расчета коэффициента m при условии $f_e < f < 100$. Коэффициент m в этом случае вычисляется при $f = f_e$

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

$$c_m = \frac{AMFmn\eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}$$

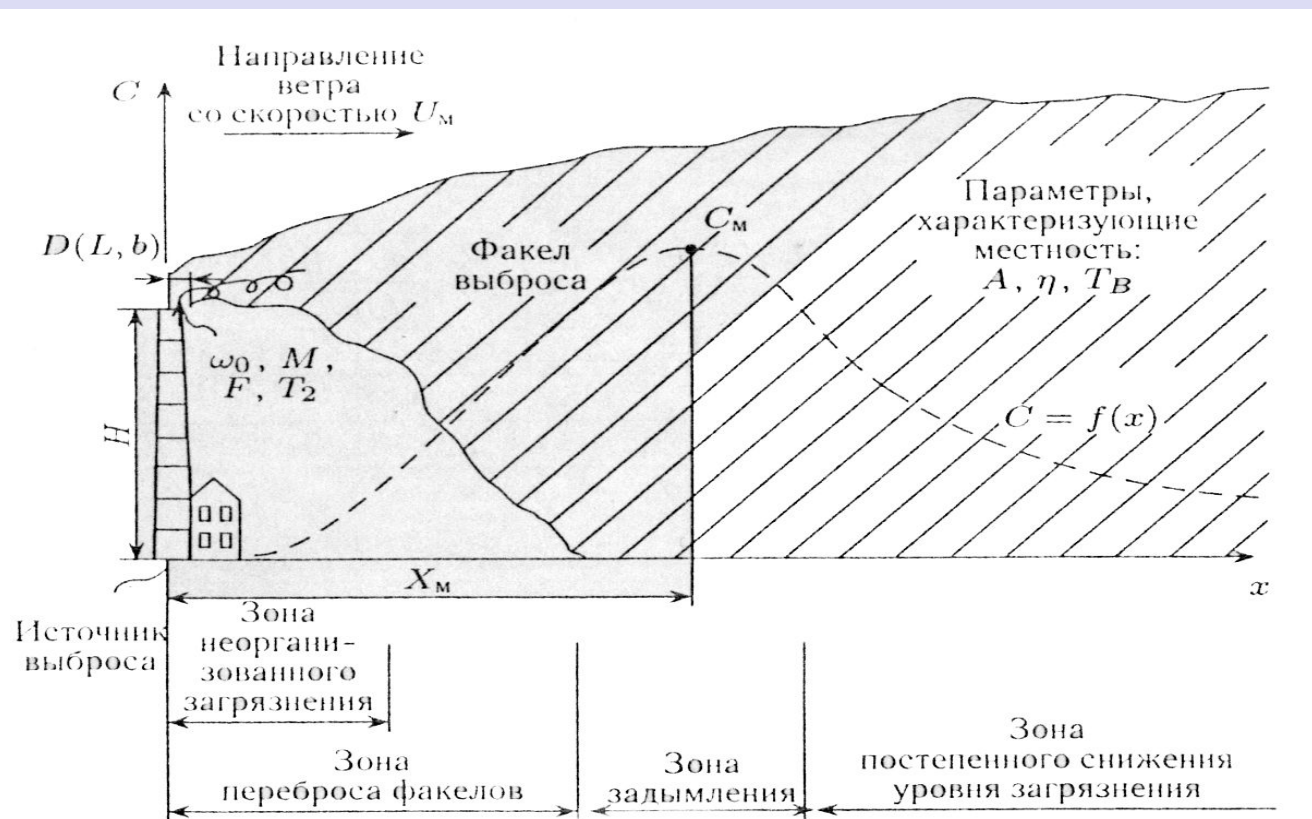
Коэффициент n :

при $f < 100$ определяется в зависимости от v_M :

v_M	n
$v_M < 0.5$	$n = 4.4 v_M$
$0.5 \leq v_M < 2$	$n = 0.532 v_M^2 - 2.13 v_M + 3.13$
$v_M \geq 2$	$n = 1$

при $f \geq 100$ (или $\Delta T = 0$):

$v'_M \geq 0.5$ (холодные выбросы)
 n определяется при $v_M = v'_M$.



Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

Расстояние x_M , на котором наблюдается максимальная концентрация:

$$x_M = \frac{5 - F}{4} \cdot d \cdot H$$

где d – безразмерный коэффициент, зависящий при нагретых выбросах от V_M и вспомогательного фактора f .

В случае холодных выбросов d зависит только от параметра v'_M .

Для нагретых выбросов ($f < 100$)

при $v_M \leq 0.5$ $d = 2.48 \cdot (1 + 0.28 \sqrt[3]{f})$

при $0.5 < v_M \leq 2$ $d = 4.95 \cdot v_M (1 + 0.28 \sqrt[3]{f})$

при $v_M > 2$ $d = 7 \cdot \sqrt{v_M} \cdot (1 + 0.28 \sqrt[3]{f})$



Для холодных выбросов ($f \geq 100$ или $\Delta T = 0$)

если $v'_M \leq 0.5$, то $d = 5.7$

если $0.5 < v'_M \leq 2$, то $d = 11.4 \cdot v'_M$

если $v'_M > 2$, то $d = 16.1 \cdot \sqrt{v'_M}$

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

Расчет опасной скорости ветра:

В формулу расчета C_M в скрытой форме входит скорость ветра. Чем больше скорость ветра, тем больше турбулентность атмосферы и тем интенсивнее распространяются примеси в ОС; в то же время, с увеличением скорости ветра уменьшается высота факела над устьем трубы. Опасная скорость ветра не является метеорологическим фактором и для одного и того же производственного здания, на котором имеются различные источники выбросов, она может иметь различные численные значения для каждого источника в зависимости от его характера.



Значение опасной скорости u_M м/с, на уровне флюгера (обычно 10 м от уровня земли), при которой достигается наибольшее значение приземной концентрации вредных веществ C_M , определяется по формулам

При $f < 100$

$$u_M = 0,5 \text{ при } v_M \leq 0,5$$

$$u_M = v_M \text{ при } 0,5 < v_M \leq 2$$

$$u_M = v_M (1 + 0,12 f^{1/2}) \text{ при } v_M > 2$$

При $f > 100$ или $\Delta T = 0$

$$u_M = 0,5 \text{ при } v'_M \leq 0,5$$

$$u_M = v'_M \text{ при } 0,5 < v'_M \leq 2$$

$$u_M = 2,2 v'_M \text{ при } v'_M > 2$$

Моделирование загрязнения атмосферы по ОНД-86

При опасной скорости ветра u_M **приземная концентрация вредных веществ c , мг/м³, в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях x , м, от источника выброса:**

$$c = s_1 \cdot c_m$$

где s_1 – безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от отношения x/x_M и коэффициента F :

$$x/x_M \leq 1 \Rightarrow s_1 = 3(x/x_M)^4 - 8(x/x_M)^3 + 6(x/x_M)^2$$

$$1 < x/x_M \leq 8 \Rightarrow s_1 = \frac{1,13}{0,13(x/x_M)^2 + 1}$$

$$x/x_M > 8 \text{ и } F=1 \Rightarrow s_1 = \frac{x/x_M}{3,58(x/x_M)^2 - 35,2(x/x_M) + 120}$$

$$x/x_M > 8 \text{ и } F > 1 \Rightarrow s_1 = \frac{1}{0,1(x/x_M)^2 + 2,47(x/x_M) - 17,8}$$

Пользуясь формулой для расчета концентрации и зная в каждом конкретном случае расстояние x от источника выброса до начала населенного пункта (жилой застройки), можно рассчитать концентрацию ЗВ в атмосферном воздухе населенного пункта.

Если $x/x_m = 1$, то $s_1 = 1$ и $c_x = c_m$. Для всех других отношений x/x_m имеем $s_1 < 1$ и $c_x < c_m$.

Для низких и наземных источников (высотой H не более 10 м) при значениях $x/x_M < 1$ величина s_1 , в заменяется на величину s_{1H} , определяемую в зависимости от x/x_M и H :

$$s_{1H} = 0,125(10-H) + 0,125(H-2)s_1, \text{ при } 2 \leq H < 10.$$

Значение приземной концентрации вредных веществ в атмосфере c_y , мг/м³, на расстоянии y , м, по перпендикуляру к оси факела выброса

$$c_y = s_2 c$$

где s_2 – безразмерный коэффициент, определяемый в зависимости от скорости ветра u , м/с, и отношения y/x по значению аргумента t_y

$$t_y = uy^2/x^2 \text{ при } u \leq 5$$

$$t_y = 5y^2/x^2 \text{ при } u > 5$$

$$s_2 = \frac{1}{(1 + 5t_y + 12,8t_y^2 + 17t_y^3 + 45,1t_y^4)^2}$$

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРЫ

Нормативы выбросов в соответствии с ФЗ-219

Предельно допустимый выброс – норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух: объем или масса химического вещества либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, показатель активности радиоактивных веществ, *допустимый для выброса в атмосферный воздух стационарным источником и (или) совокупностью стационарных источников, и при соблюдении которого обеспечивается выполнение требований в области охраны атмосферного воздуха*

Временно разрешенный выброс показатель объема или массы вредного (загрязняющего) вещества, устанавливаемый для действующего стационарного источника и (или) совокупности действующих стационарных источников на период поэтапного достижения предельно допустимого выброса или технологического норматива выброса

Предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух

Технологический норматив выбросов – норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, устанавливаемый для технологических процессов основных производств и оборудования, *отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий, с применением технологического показателя выброса*

Технический норматив выброса – норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух: объем или масса химического вещества либо смеси химических веществ *в расчете на единицу пробега транспортного средства или единицу произведенной работы двигателя передвижного источника*

Меры гос. регулирования в зависимости от категории опасности объекта

	Объекты I категории	Объекты II категории	Объекты III категории	Объекты IV категории
Характеристика	оказывают <u>значительное</u> негативное воздействие на ОС; относятся к областям применения наилучших доступных технологий	оказывают <u>умеренное</u> негативное воздействие на ОС	оказывают <u>незначительное</u> негативное воздействие на ОС	оказывают <i>минимальное</i> негативное воздействие на ОС
Необходимость гос. экологической экспертизы		—	—	—
Регулирование и планирование деятельности	Нормирование на принципах НДТ Получение <i>комплексного экологического разрешения</i> Предоставление <i>Плана природоохранных мероприятий</i>	Предоставление сведений о планируемом воздействии с расчетом нормативов допустимых выбросов, сбросов, размещения отходов <i>в составе декларации</i> Предоставление <i>Программы повышения экологической эффективности</i>		
Отчетность об осуществленных воздействиях	Отчетность о выполнении Плана природоохранных мероприятий/программ повышения экологической эффективности			
Контроль со стороны государства	Федеральный гос. экологический надзор	Региональный государственный экологический надзор		Только внеплановые проверки

Нормирование выбросов для различных категорий объектов

Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух **на объектах I категории**, определенных в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды, за исключением выбросов радиоактивных веществ, осуществляются на основании комплексного экологического разрешения, выданного в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды.

Выбросы **на объектах II категории** осуществляются на основании декларации о воздействии на окружающую среду, представляемой в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

Для осуществления выбросов **на объектах III категории**, за исключением выбросов радиоактивных веществ, получение комплексного экологического разрешения и заполнение декларации о воздействии на окружающую среду не требуются. Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность на указанных объектах, представляют в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации в уведомительном порядке отчетность о выбросах вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРЫ

Предельно допустимые выбросы вредных веществ (ПДВ) промышленными предприятиями в атмосферу регламентируются ОНД-86, РД 34.02.303-98. Эти документы определяют ПДВ каждого конкретного предприятия, исходя из условия, что сумма создаваемых всеми предприятиями приземных концентраций данного вещества (или комбинаций веществ) не превышала предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДВ являются *средством текущего контроля* за деятельностью предприятия и не отражают экологического уровня данного производства, так как могут быть достигнуты за счет увеличения высоты труб, а не путем снижения объемов выбросов.

Значение ПДВ устанавливается для каждого источника загрязнения атмосферы так, что выбросы вредных веществ от данного источника и от совокупности источников населенного пункта с учетом перспективы развития промышленных предприятий и рассеивания вредных веществ в атмосфере не создают приземную концентрацию, превышающую их ПДК для населения, растительного и животного мира (ГОСТ 17.2.3.02—78).

Нормативы ПДВ устанавливаются при разработке ведомственных предложений по ПДВ, сводных томов «Охрана атмосферы города и предельно допустимый выброс», подразделов по защите атмосферы от загрязнения, в разделе «Охрана окружающей среды» предпроектной и проектной документации на строительство новых и реконструкцию существующих предприятий. Они устанавливаются как для строящихся, так и для действующих предприятий. ПДВ (г/с) определяются для условий полной нагрузки технологического и газоочистного оборудования и их нормальной работы.

Значения ПДВ не должны превышать в любой 20-минутный период времени.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРЫ

Согласно ОНД-86 норматив ПДВ устанавливается отдельно для каждого источника выброса, не являющегося мелким. Для мелких источников целесообразно установление единых ПДВ от их совокупностей, с предварительным объединением группы источников в более мощный (с большими значениями c_m , чем у отдельных источников) площадной или условный точечный источник. Неорганизованные выбросы всего предприятия или отдельных участков его промплощадки сводятся к площадным источникам или к совокупности условных точечных источников. Наряду с ПДВ для одиночных источников устанавливаются ПДВ для предприятия в целом. При постоянстве выбросов значения этих нормативов определяются как сумма ПДВ от одиночных источников и групп мелких источников. При непостоянстве во времени выбросов от отдельных источников ПДВ предприятия меньше суммы ПДВ от отдельных источников и соответствует максимально возможному суммарному выбросу от всех источников предприятия при нормальной работе технологического и газоочистного оборудования.

ПДВ определяется для каждого вещества отдельно, в том числе и в случаях учета суммации вредного действия нескольких веществ.

При установлении ПДВ учитываются *фоновые концентрации* c_{ϕ} . Для действующих производств c_{ϕ} заменяют на расчетное значение с учетом уже имеющихся объемов загрязнения от данного производства.

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРЫ

Предельно допустимый выброс, г/с, из одиночного точечного источника (трубы), при котором обеспечивается не превышающая ПДК концентрация ЗВ в приземном слое воздуха, для нагретых выбросов

$$ПДВ = \frac{(ПДК - c_{\phi}) H_0^2}{A F m n \eta} \sqrt[3]{V_1 \Delta T}$$

Расчет ПДВ в случае холодных выбросов

$$ПДВ = \frac{8 V_1 \cdot H^{4/3} (ПДК - c_{\phi})}{A \cdot F \cdot n \cdot \eta \cdot D}$$

Установление лимитов временно согласованных выбросов

Временно согласованный выброс (ВСВ) – временный лимит выброса ЗВ в атмосферный воздух, который устанавливается для действующих стационарных источников выбросов с учетом качества атмосферного воздуха и социально-экономических условий развития территории.

Согласно действующему законодательству (Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха») лимит ВСВ устанавливается в целях поэтапного достижения установленного ПДВ. Лимит ВСВ устанавливают на период поэтапного достижения предельно допустимых выбросов при условии соблюдения технических нормативов выбросов и наличия плана уменьшения выбросов.

Сроки поэтапного достижения ПДВ устанавливают органы государственной власти

Установление лимитов временно согласованных выбросов

Основанием для установления ВСВ являются:

- превышение фоновой концентрации загрязняющего вещества в месте расположения малого предприятия над значениями ПДК;
- наличие объективных технических или экономических причин, не допускающих достижения предприятием норматива ПДВ в настоящее время.

Как и при установлении норматива ПДВ, в случае установления лимита ВСВ учитываются:

- физико-географические и климатические особенности местности;
- расположение промышленных площадок;
- расположение участков существующей жилой застройки, санаториев, зон отдыха города;
- перспективы развития предприятия, прилежащей селитебной территории и промышленной зоны;
- значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- особенности метеорологических условий территории.

Санитарно-защитные зоны предприятий

В соответствии с Федеральным законом от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, устанавливается специальная территория с особым режимом использования — *санитарно-защитная зона* (СЗЗ).

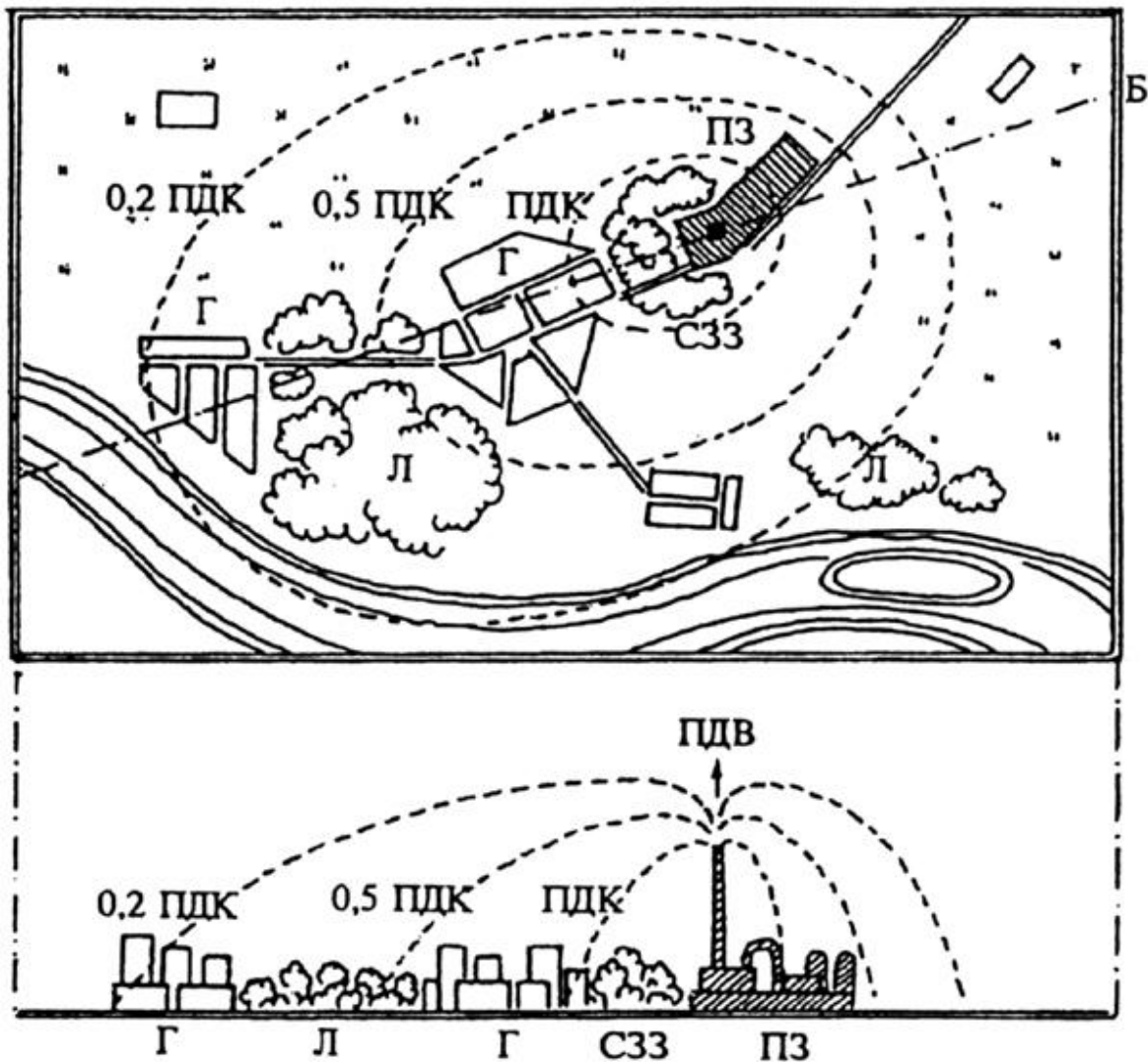
Размер СЗЗ обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности — как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения.

Разработка проекта СЗЗ для объектов I—III класса опасности является обязательной.

Санитарно-защитные зоны предприятий

По своему функциональному назначению СЗЗ – защитный барьер, обеспечивающий уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

СЗЗ отделяет территорию промышленной площадки от жилой застройки, ландшафтно-рекреационной зоны, зоны отдыха, курорта с обязательным обозначением границ специальными информационными знаками.



Построение расчетной СЗЗ предприятия по показателям воздействия на атмосферный воздух

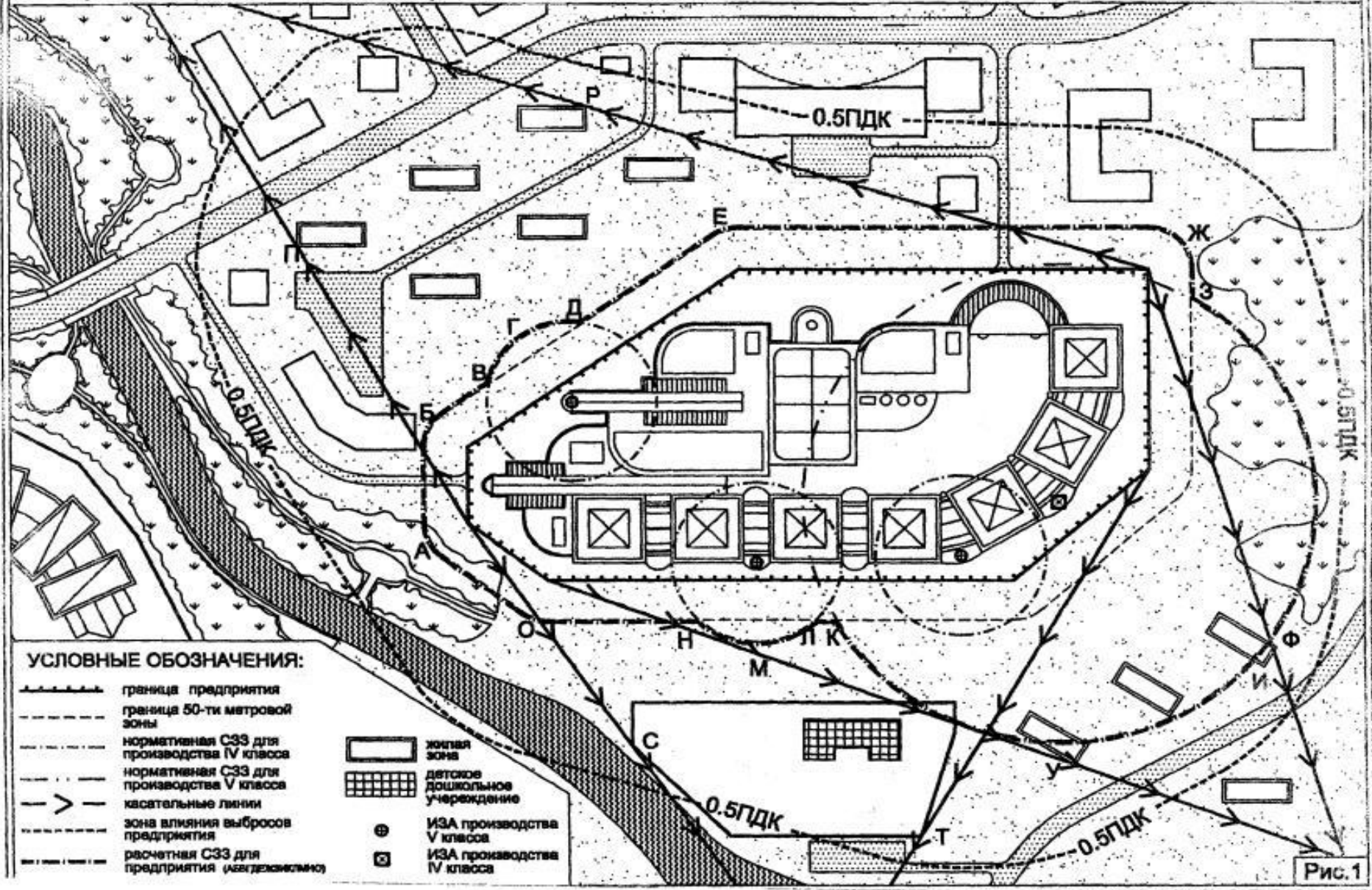
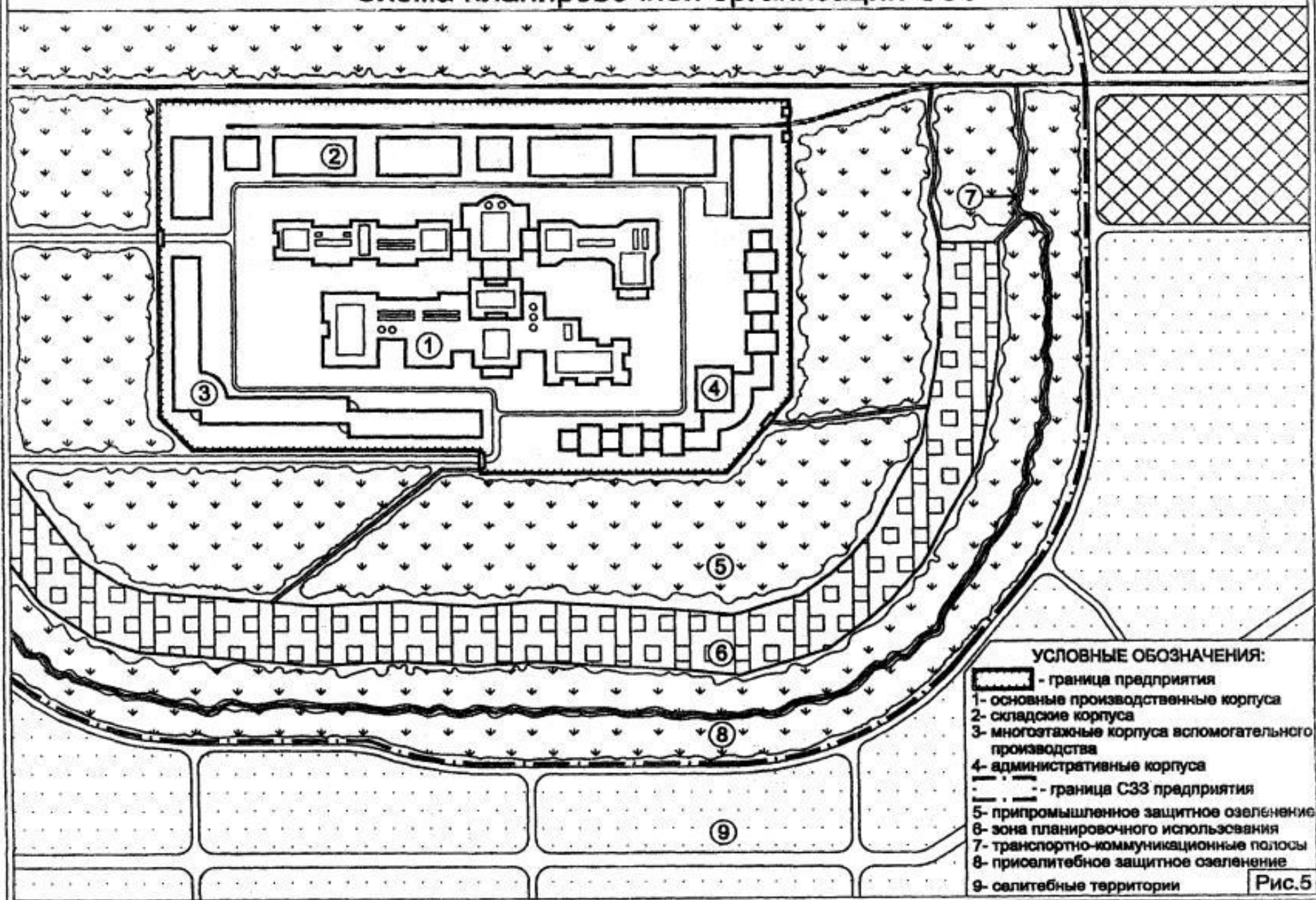
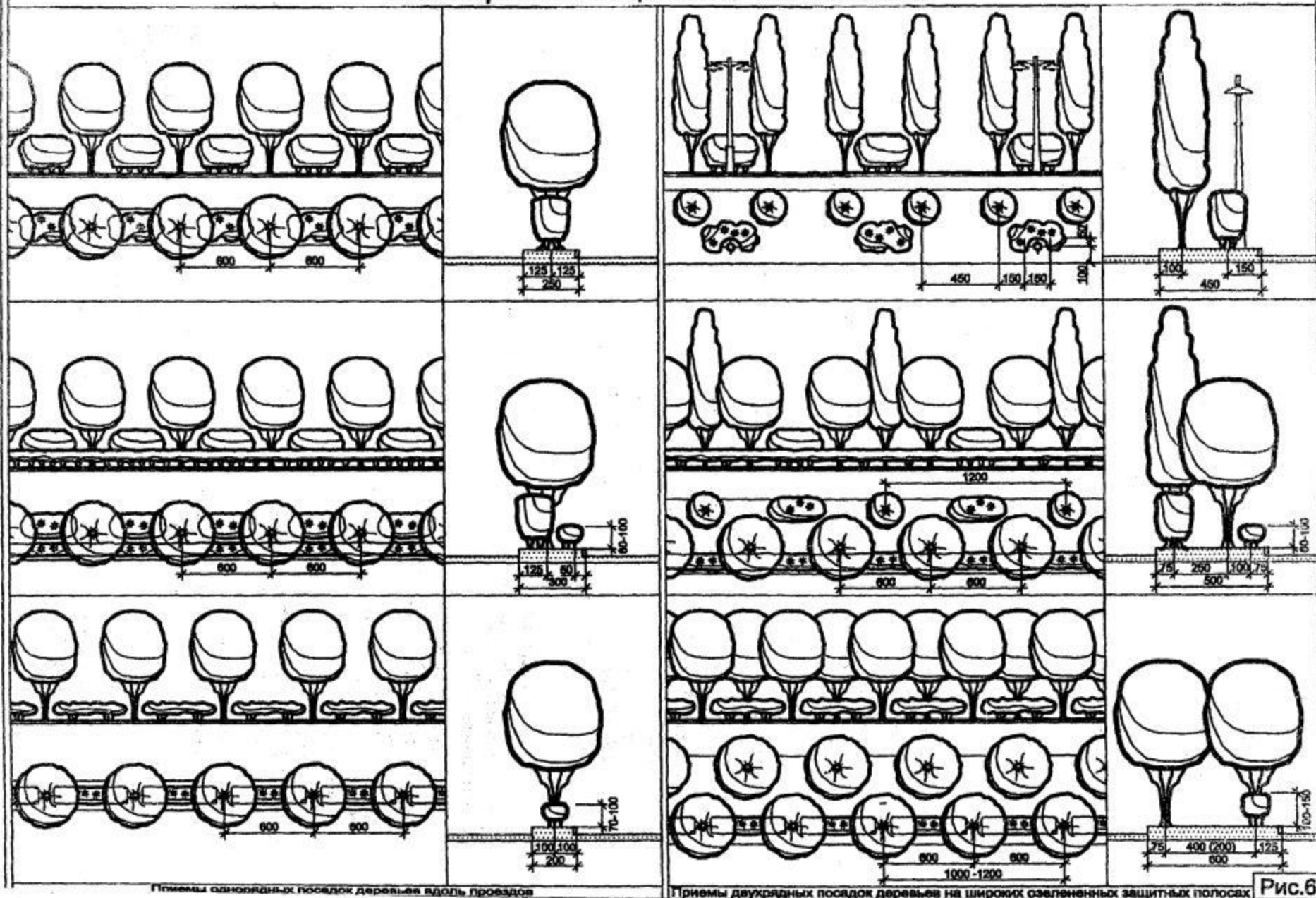


Рис.1

Схема планировочной организации СЗЗ



Планировка защитного озеленения



Приемы однорядных посадок деревьев вдоль проездов

Приемы двухрядных посадок деревьев на широких озелененных защитных полосах

Построение границы СЗЗ по совокупности факторов

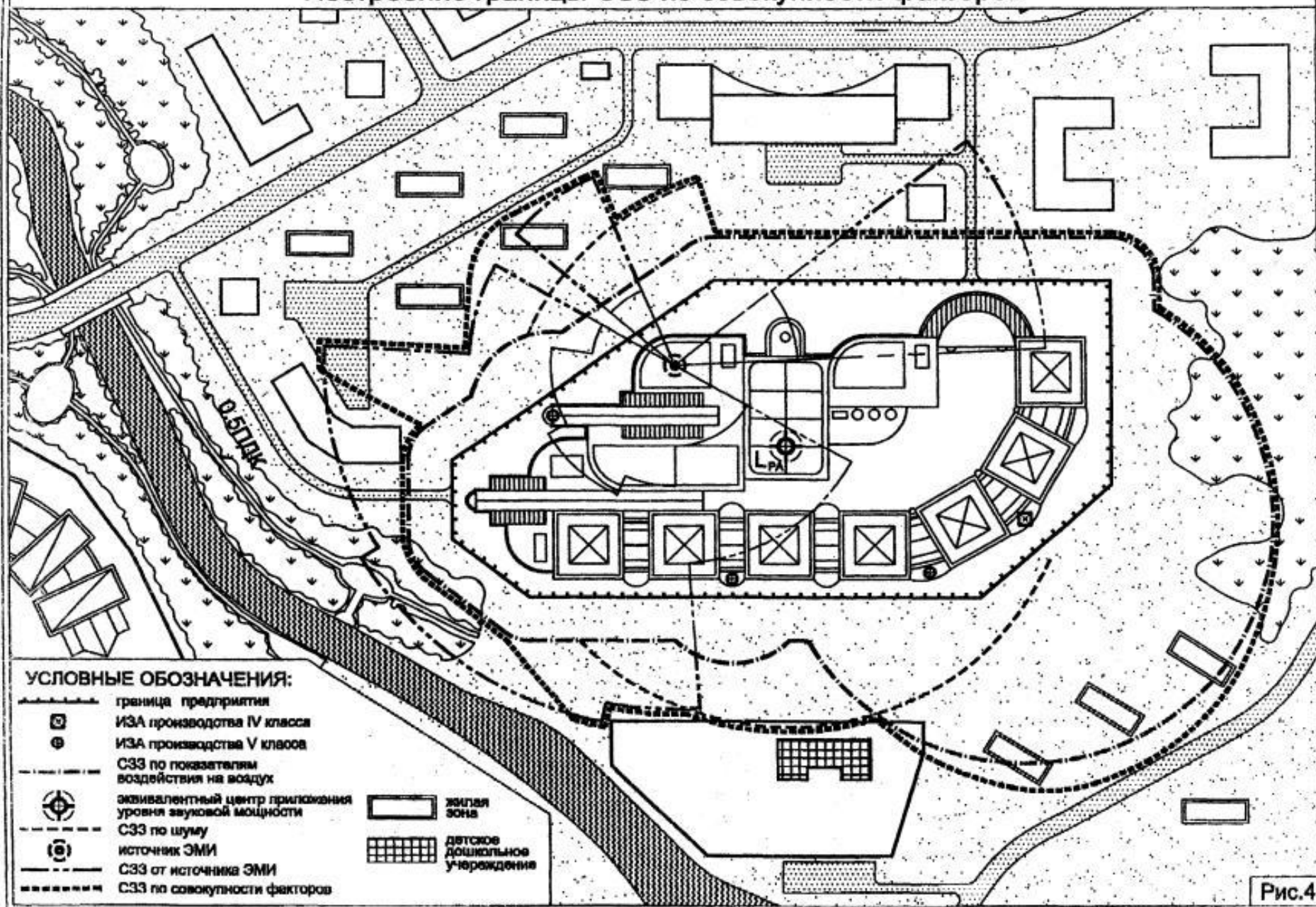


Рис.4

Санитарно-защитные зоны предприятий

СЗЗ устанавливаются для объектов, создающих за пределами промплощадки уровни загрязнения выше ПДК и (или) ПДУ, а также вносящие вклад в загрязнение жилых зон более 0,1 ПДК.

Порядок определения размеров СЗЗ устанавливается в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03.

Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов, утвержденного постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 10.04.2003 № 38.

Размеры СЗЗ устанавливаются с учетом санитарной классификации предприятий, результатов расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физических воздействий, а для действующих предприятий — и натурных исследований.



Санитарно-защитные зоны предприятий

Площади СЗЗ могут использоваться с учетом ряда ограничений.

Территория СЗЗ предназначена для:

- обеспечения снижения уровня воздействия до требуемых гигиенических нормативов по всем факторам воздействия за ее пределами;
- создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия (группы предприятий) и территорией жилой застройки;
- организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Санитарно-защитные зоны предприятий

Размеры СЗЗ устанавливаются в зависимости от мощности, условий эксплуатации, характера и количества выделяемых в окружающую среду ЗВ, создаваемого шума, вибрации и других вредных физических факторов.

В соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие минимальные размеры СЗЗ:

- предприятия I класса — 1000 м;
- предприятия II класса — 500 м;
- предприятия III класса — 300 м;
- предприятия IV класса — 100 м;
- предприятия V класса — 50 м.

Для магистральных трубопроводов углеводородного сырья, компрессорных установок создаются **санитарные разрывы** (санитарные полосы отчуждения) с учетом взрыво-пожароопасности при аварийных ситуациях, диаметра трубопроводов, вида поселений, типа зданий, назначения объектов.

В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи (ВЛ) устанавливаются **санитарные разрывы**:

- 20 м — для ВЛ напряжением 330 кВ;
- 30 м — для ВЛ напряжением 500 кВ;
- 40 м — для ВЛ напряжением 750 кВ;
- 55 м — для ВЛ напряжением 1150 кВ.

СЗЗ предприятий: корректировка

Размеры СЗЗ могут быть уменьшены:

- при объективном доказательстве достижения уровня химического, биологического загрязнения атмосферного воздуха и физических воздействий на атмосферный воздух до ПДК и ПДУ на границе СЗЗ и за ее пределами по материалам систематических лабораторных наблюдений для предприятий I и II класса опасности и измерений и оценке риска для здоровья; для промышленных объектов и производств III, IV, V класса опасности — по данным натурных исследований приоритетных показателей за состоянием загрязнения атмосферного воздуха (не менее 30 дней исследований по каждому загрязняющему веществу в отдельной точке) и измерений;
- при подтверждении измерениями уровней физического воздействия на атмосферный воздух на границе СЗЗ до гигиенических нормативов и ниже;
- при уменьшении мощности, изменении состава, перепрофилировании промышленных объектов и производств и связанном с этим изменением класса опасности;
- при внедрении передовых технологических решений, эффективных очистных сооружений, направленных на сокращение уровней воздействия на среду обитания.

СЗЗ предприятий: корректировка

Размеры СЗЗ проверяются расчетом загрязнения атмосферы в соответствии с требованиями ОНД-86 с учетом перспективы развития предприятия и фактического загрязнения атмосферного воздуха.

При расчетах для действующих и реконструируемых источников используется значение фоновой концентрации C'_{ϕ} - фоновой концентрации, из которой исключен вклад рассматриваемого источника.

Значение C'_{ϕ} находится по формулам:

$$C'_{\phi} = C_{\phi} (1 - 0.4 \cdot C^0_m / C_{\phi}), \quad \text{при } C^0_m \leq 2C_{\phi},$$
$$C'_{\phi} = 0.2 \cdot C_{\phi}, \quad \text{при } C^0_m > 2C_{\phi},$$

где C^0_{ϕ} – максимальная концентрация вещества от совокупности источников рассматриваемого предприятия на границе нормативной СЗЗ или в зоне жилой застройки.

Для вновь строящегося предприятия:

$$C^0_{\phi} = C_{\phi}.$$

Значения фоновых концентраций на момент достижения предельно допустимых выбросов (на перспективу) для предприятий определяются по формулам:

$$C'_{\phi п} = [C'_{\phi} / (C^0_m + C'_{\phi})] \cdot ПДК, \quad \text{при } C^0_m + C'_{\phi} > ПДК,$$
$$C'_{\phi п} = ПДК, \quad \text{при } C^0_m + C'_{\phi} \leq ПДК.$$

Значение разрешенной концентрации на границе СЗЗ:

$$C_{\text{разр}} = ПДК - C'_{\phi п}.$$

Коэффициент превышения:

$$K_{\text{прев}} = C^0_m / C_{\text{разр}}.$$

СЗЗ предприятий: корректировка

Коэффициент превышения:

$$K_{\text{прев}} = C^0_M / C_{\text{разр}}$$

Разрешенные максимально разовый и валовые выбросы i -го ЗВ:

$$G_{\text{разр}} = G / K_{\text{прев}},$$

$$M_{\text{разр}} = M / K_{\text{прев}}.$$

Сверхнормативно разовый и валовый выбросы i -го ЗВ:

$$G_{\text{сн в}} = G - G_{\text{разр}},$$

$$M_{\text{сн в}} = M - M_{\text{разр}}.$$

Рассчитанные размеры СЗЗ должны уточняться отдельно для различных направлений ветра в зависимости от результатов расчета загрязнения атмосферы и среднегодовой розы ветров района расположения предприятия:

$$I = L_0 \cdot P / P_0,$$

где I (м) – расчетный размер СЗЗ;

L_0 (м) - расчетный размер участка местности в данном направлении, где концентрация вредных веществ (с учетом фоновой концентрации от других источников) превышает ПДК;

P (%) - среднегодовая повторяемость направления ветров рассматриваемого румба;

P_0 (%) - повторяемость направлений ветров одного румба при круговой розе ветров. Например, при восьмирумбовой розе ветров $P_0 = 100/8 = 12,5$ %.

Значения I и L_0 отсчитываются от границы источников

СЗЗ предприятий: ответственность

Ответственность **за отсутствие проекта СЗЗ**:

Согласно ст.8.21 КоАП РФ

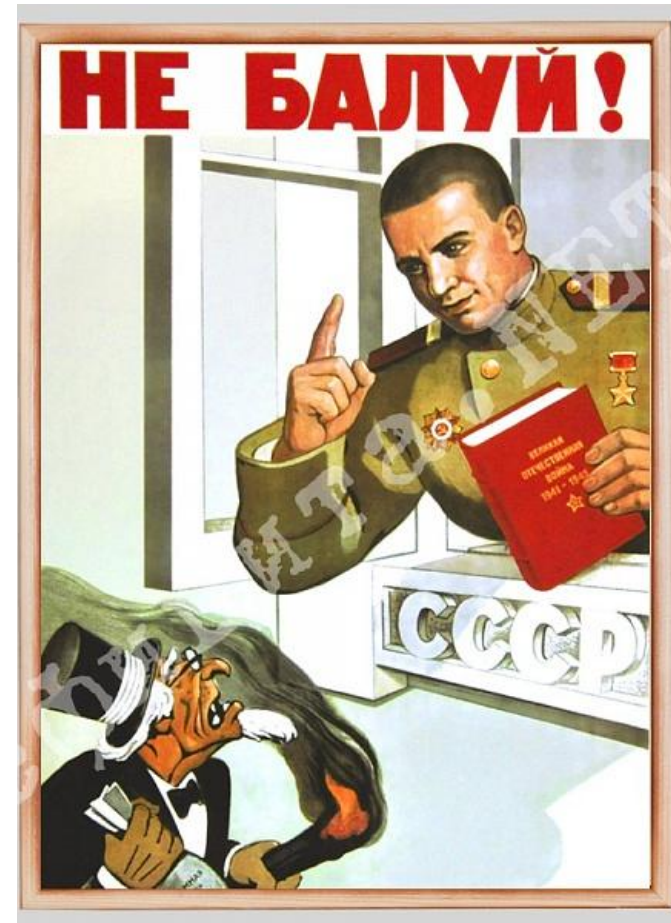
За выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него без специального разрешения -

влечет наложение административного штрафа

- на должностных лиц - от 4 000 до 5 000 руб.;
- на юридических лиц - от 40 000 до 50 000 руб. или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

За нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него - влечет наложение административного штрафа

- на должностных лиц - от 3 000 до 4 000 руб.;
- на юридических лиц - от 30 000 до 40 000 руб.



Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ)

Предприятиями разрабатываются комплексы мероприятий для случаев *неблагоприятных метеоусловий*.

Мероприятия по временному сокращению выбросов загрязняющих веществ в периоды НМУ – обязательная составная часть сводного тома «Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ)» в проектной документации предприятий.

НМУ – метеорологические условия, способствующие накоплению вредных (загрязняющих) веществ в приземном слое атмосферного воздуха (согласно Федеральному закону «Об охране атмосферного воздуха»). *Например:* штили, туманы, температурные инверсии...

Аномально неблагоприятные метеоусловия для основных групп источников выбросов в атмосферу

Характеристика выбросов	Термическая стратификация нижнего слоя атмосферы	Скорость ветра (м/с) на уровне		Вид инверсии, ее высота над источником
		Флюгера	Выбросов	
Горячие высокие	Неустойчивая	3—7	5—10	Приподнятая
		Штиль	5—10	(100—300 м)
Холодные высокие	-//-	1—2	2—4	Приподнятая
		Штиль	2—4	(100—300 м)
Низкие	Устойчивая	Штиль	Штиль	Приземная

Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ)

С учетом ожидаемого уровня загрязнения атмосферы местными органами Росгидромета составляются предупреждения трех степеней, которым соответствуют *три режима работы предприятий при НМУ*.

В общем случае предупреждение дается, если ожидается уровень загрязнения воздуха, превышающий ПДК_{м.р.} Если в городе превышение ПДК наблюдается часто, предупреждение составляют при ожидаемом относительно высоком уровне загрязнения воздуха, соответствующем установленным НМУ. Для отдельного источника такому уровню соответствует C_m — расчетная максимальная концентрация примеси, формирующаяся при отсутствии НМУ. Наиболее серьезные мероприятия по регулированию выбросов, предписаны для предупреждений III степени для городов, где максимальная концентрация хотя бы одной из примесей превышает 5 ПДК.



Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ)

В соответствии с РД 52.04.306-92 предупреждения по городу в целом составляются в случае, когда ожидаются метеорологические условия, при которых могут быть *превышены два относительно высоких уровня загрязнения воздуха*. Повторяемость значений концентрации загрязняющих веществ, превышающих первый уровень, составляет в среднем 10%, второй уровень — 2%.

При прогнозе и принятии решения о регулировании выбросов исходят из обобщенного показателя загрязнения по городу в целом, например параметр P :

$$P = m/n,$$

где n — общее количество измерений на всех постах города в течение дня; m — количество измерений существенно повышенных концентраций, значения которых в 1,5 раза превышают среднесезонное значение (q_{cp}).

При первом относительно высоком уровне загрязнения воздуха по городу в целом $P = 0,35$ (в отдельных городах $P = 0,30$), при втором $P = 0,50$.

Регулирование выбросов при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ)

Предупреждение I степени составляется, если предсказывается превышение первого относительно высокого уровня загрязнения воздуха (при использовании параметра P , когда ожидается его значение от 0,36 до 0,50); при этом ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше ПДК.

Предупреждение II степени составляется:

- если предсказывается превышение второго относительно высокого уровня загрязнения воздуха ($P > 0,50$) и одновременно ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше 3 ПДК;
- если после передачи предупреждения I степени поступающая информация показывает, что принятые меры не обеспечивают необходимую чистоту атмосферы.

Предупреждение III степени составляется, если после передачи предупреждения II степени сохраняется высокий уровень загрязнения атмосферы, ожидается сохранение НМУ; при этом ожидаются концентрации в воздухе одного или нескольких контролируемых веществ выше 5 ПДК

Регулирование выбросов при НМУ

Формирование НМУ

Определение режима работы предприятия

Мероприятия по сокращению выбросов при первом режиме
(позволяют обеспечить снижение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 15—20%; носят организационно-технический характер; могут быстро осуществляться, не требуют существенных затрат и не ведут к снижению производительности предприятия)

Мероприятия по сокращению выбросов при втором режиме
(должны обеспечить сокращение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 20—40%; включают все мероприятия для первого режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся незначительным снижением производительности предприятия)

Мероприятия по сокращению выбросов при третьем режиме
(должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40—60%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы; включают все мероприятия для I и II режимов, а также мероприятия, осуществление которых позволяет снизить выбросы за счет временного сокращения производительности предприятия)

Регулирование выбросов при НМУ: мероприятия при первом режиме

Мероприятия позволяют обеспечить снижение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 15—20%; носят организационно-технический характер; могут быстро осуществляться, не требуют существенных затрат и не ведут к снижению производительности предприятия:

- контроль соблюдения технологического регламента производства;
- запрет работы оборудования на форсированном режиме;
- рассредоточение во времени работы технологических агрегатов, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, при работе которых выбросы достигают максимальных значений;
- усиление контроля за работой контрольно-измерительных приборов и автоматических систем управления технологическими процессами;
- запрет продувки и чистки оборудования, газоходов, емкостей, где хранились загрязняющие вещества, ремонтных работ, связанных с повышенными выбросами;
- усиление контроля за герметичностью газоходных систем и агрегатов, мест пересыпки пылящих материалов и других источников пылегазовыделения;
- усиление контроля технического состояния и эксплуатации установок газоочистки; проверка соответствия регламенту концентраций поглотительных растворов в них;
- обеспечение бесперебойной работы пылеочистных систем и сооружений и максимально эффективного орошения аппаратов пылегазоулавливателей;
- ограничение погрузочно-разгрузочных работ, связанных со значительными выбросами;
- использование запаса высококачественного сырья в целях снижения выбросов;
- интенсификация влажной уборки производственных помещений предприятия, где это допускается правилами техники безопасности;
- прекращение испытаний оборудования, связанных с изменениями технологического режима и увеличением выбросов;
- инструментальный контроль степени очистки выбросов на источниках и на границе СЗЗ.

Регулирование выбросов при НМУ: мероприятия при втором режиме

Мероприятия должны обеспечить сокращение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 20—40%; включают все мероприятия для первого режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся незначительным снижением производительности предприятия:

- остановка оборудования, если сроки начала планово-предупредительного ремонта и наступления НМУ близки;
- снижение интенсивности технологических процессов с повышенными выбросами на предприятиях, где за счет интенсификации и использования более качественного сырья возможна компенсация отставания в периоды НМУ;
- перевод котельных и теплоэлектроцентралей, где возможно, на природный газ или малосернистое и малозольное топливо;
- ограничение использования автотранспорта и других передвижных источников выбросов согласно ранее разработанным схемам маршрутов;
- прекращение обкатки двигателей на испытательных стендах;
- предотвращение испарения топлива;
- запрет сжигания отходов производства и мусора, если оно осуществляется без использования специальных установок, оснащенных пылегазоулавливающими аппаратами;
- запрет работы на холодильных и других установках, связанных с утечкой загрязняющих веществ.

Регулирование выбросов при НМУ: мероприятия при третьем режиме

Мероприятия должны обеспечить сокращение концентраций ЗВ в приземном слое атмосферы на 40—60%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы; включают все мероприятия для I и II режимов, а также мероприятия, осуществление которых позволяет снизить выбросы за счет временного сокращения производительности предприятия:

- снижение нагрузки или остановка производств, сопровождающихся значительными выбросами;
- отключение аппаратов и оборудования, работа которых связана со значительным загрязнением воздуха;
- остановка технологического оборудования при выходе из строя газоочистных устройств;
- запрет погрузочно-разгрузочных работ, являющихся источником загрязнения;
- перераспределение нагрузки производств и технологических линий на более эффективное оборудование;
- остановка пусковых работ на аппаратах и технологических линиях, сопровождающихся выбросами;
- запрет выезда на линии автотранспортных средств с неотрегулированными двигателями;
- снижение нагрузки / остановка производств, не имеющих газоочистных сооружений;
- поэтапное снижение нагрузки параллельно работающих однотипных технологических агрегатов и установок (вплоть до отключения)