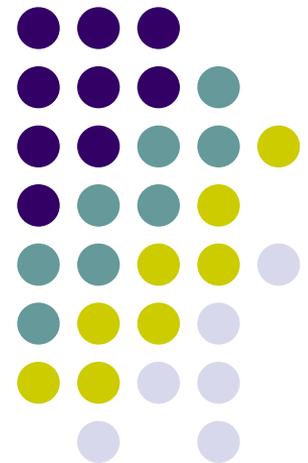


Влияние вида топлива на
концентрацию загрязняющих
веществ и их контроль в
уходящих газах.

Нормирование предельно-
допустимых выбросов ТЭС





Выбросы а в атмосферу от сжигания различных видов топлив:

- природного газа - оксиды азота (NO , NO_2), оксиды углерода (CO , CO_2) и бенз(а)пирен ($\text{C}_{20}\text{H}_{12}$);
- угля - добавляются оксиды серы (SO_2 и SO_3), зола, токсичные микроэлементы, а также радиационные составляющие минеральной части;
- мазута - добавляются оксиды ванадия (V_2O_5).

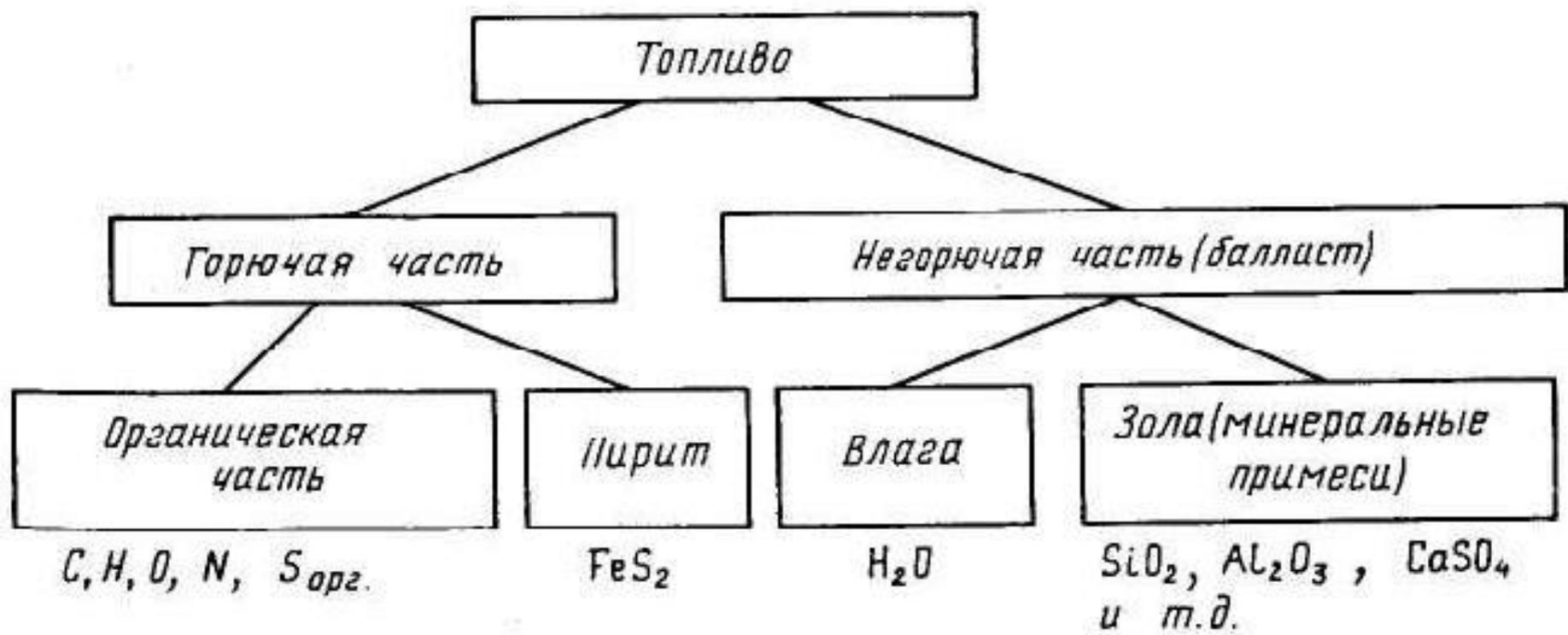


Рис. 1. Состав твердого топлива

Экологические характеристики энергетических топлив

Показатель	Топливо							
	природный газ (эталон)	мазут	кузнецкий уголь	канско-ачинский уголь	экибастузский уголь	донецкий уголь	печерский уголь	подмосковный уголь
Теплота сгорания Q' , кДж/кг (кДж/м ³ при нормальных условиях)	35630	39730	22480	13020	16750	17580	18230	10420
Содержание в рабочей массе топлива, %: – серы S'' – минеральной части A''	- -	2 0,1	0,4 13,2	0,4 7,3	0,8 38,1	2,5 21,8	2,6 25,4	2,7 25,2
Объем уходящих газов перед устройствами очистки ($V_{г м^3/кг}$), образующийся при сжигании 1 кг топлива при $\alpha_{ух} = 1,4$	14,48	15,52	9,03	5,86	6,59	7,75	7,33	4,47
Концентрация C (мг/м ³) в уходящих газах перед устройствами очистки (при $\alpha_{ух} = 1,4$): – NO_x в пересчете на NO_2) – SO_2 – золы – бенз(а)пирена	150 - - -	300 2650 $0,096 \cdot 10^3$ $0,2 \cdot 10^{-3}$	500 810 $13,9 \cdot 10^3$ $0,08 \cdot 10^{-3}$	320 700 $11,83 \cdot 10^3$ $0,08 \cdot 10^{-3}$	320 2349 $54,9 \cdot 10^3$ $0,08 \cdot 10^{-3}$	500 2560 $26,7 \cdot 10^3$ $0,08 \cdot 10^{-3}$	320 6385 $32,9 \cdot 10^3$ $0,08 \cdot 10^{-3}$	280 10190 $50,2 \cdot 10^3$ $0,06 \cdot 10^{-3}$
Условный относительный показатель экологичности топлива (без учета радиационных характеристик минеральной части и токсичности микроэлементов) ϵ	1,00	0,223	0,0314	0,0424	0,0070	0,0135	0,0110	0,00515



Характеристики вредных продуктов сгорания топлив



Вредные вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	ПДК _{с.с.} , мг/м ³	Содержание в уходящих газах, C _i , мг/м ³	Токсичная кратность $\frac{C_i}{\text{ПДК}_{\text{с.с.}}}$
Бенз(а)пирен C ₂₀ H ₁₂	1	-	0,1 мкг/ 100 м ³	(1-140) мкг/м ³	10-1400
Пентаоксид ванадия V ₂ O ₅	1	-	0,002	30	15000
Летучая зола (при CaO ≥ 35%)	2	0,05	0,02	150-200	7500-10000
Диоксид азота NO ₂	2	0,2	0,04	В пересчете на NO ₂ 200-1200 5000-30000	
Монооксид азота NO	3	0,6	0,06		
Летучая зола	3	0,3	0,15	150-200	
Сернистый ангидрид SO ₂	3	0,5	0,05	2000-6000	4000-120000
Серный ангидрид SO ₃	3	0,3	0,1	100	1000
Сажа	3	0,15	0,05	1000	20000
Монооксид углерода CO	4	5	3	30-300	10-100

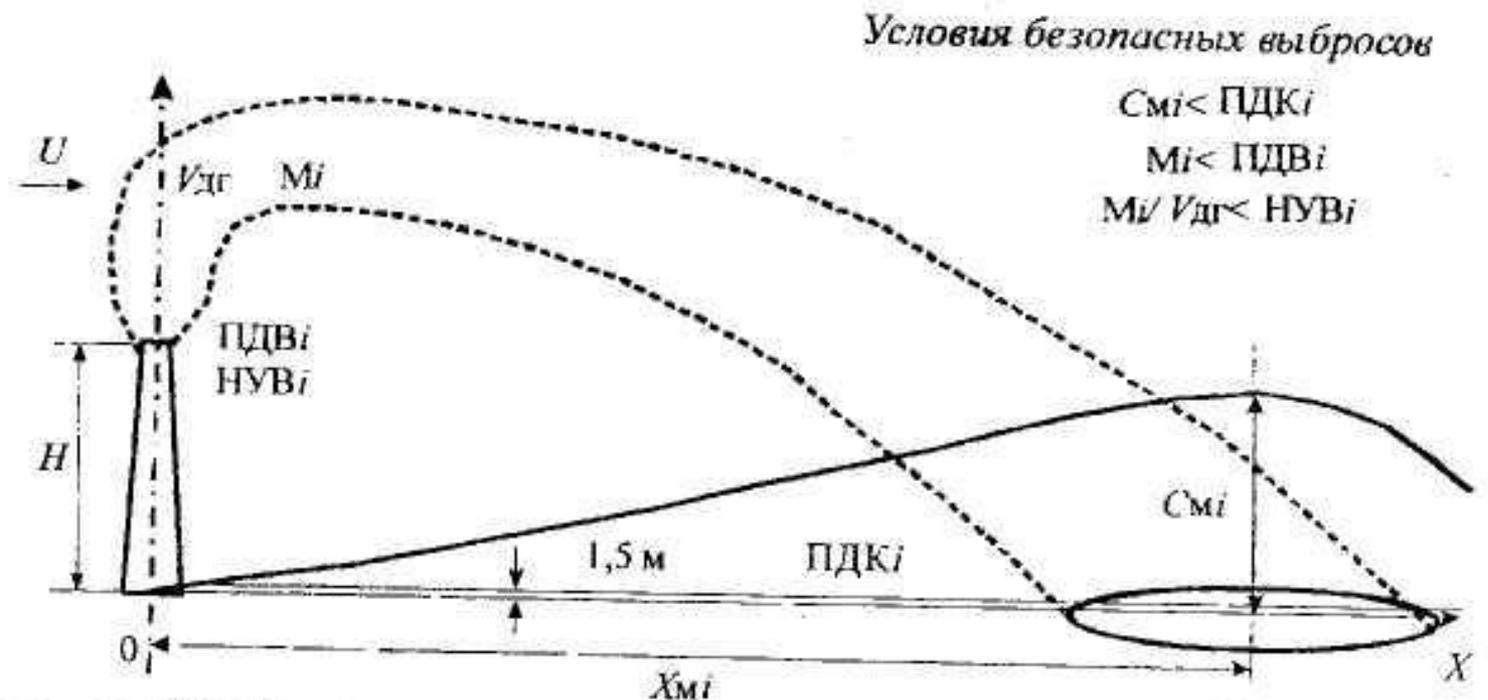
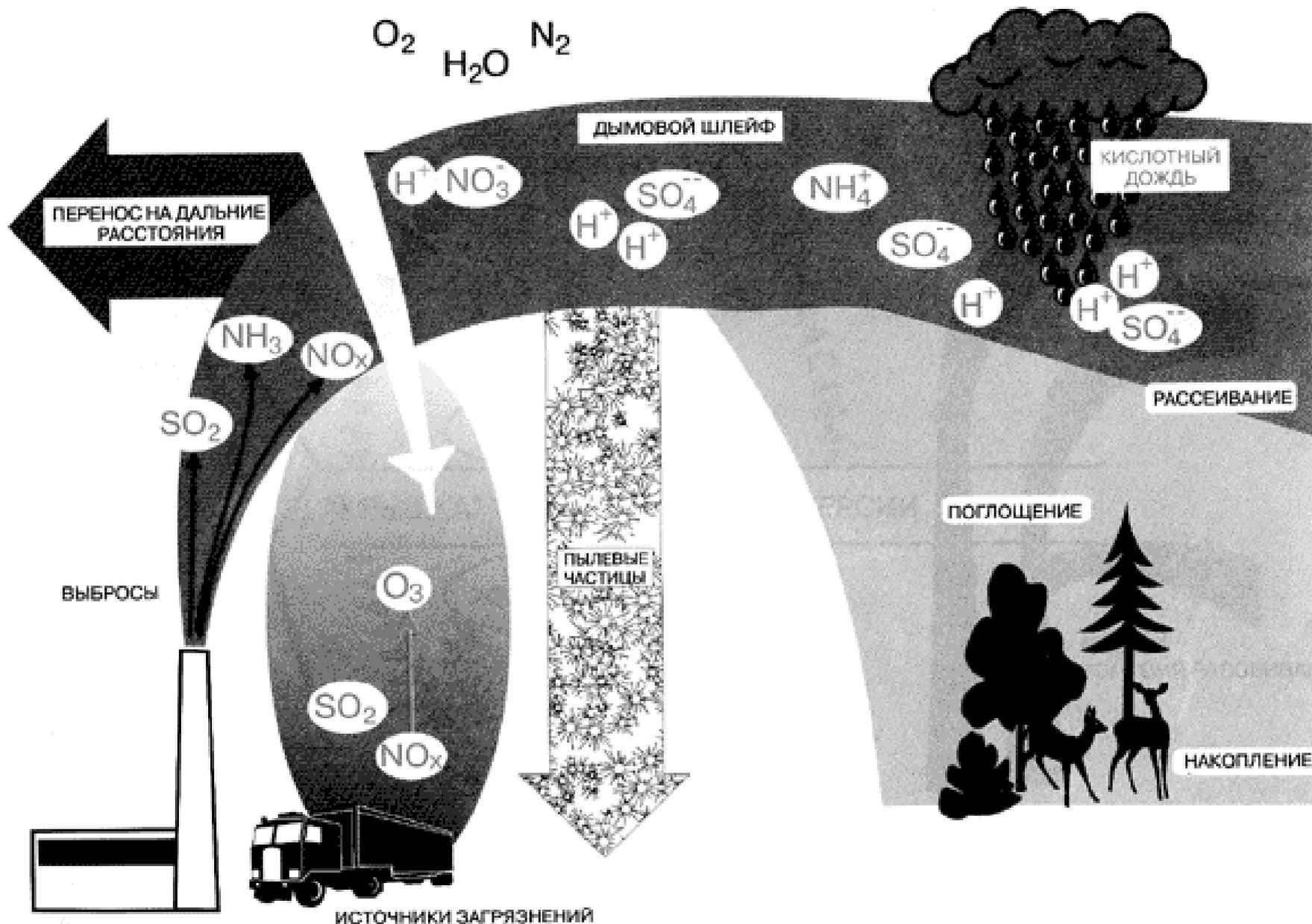
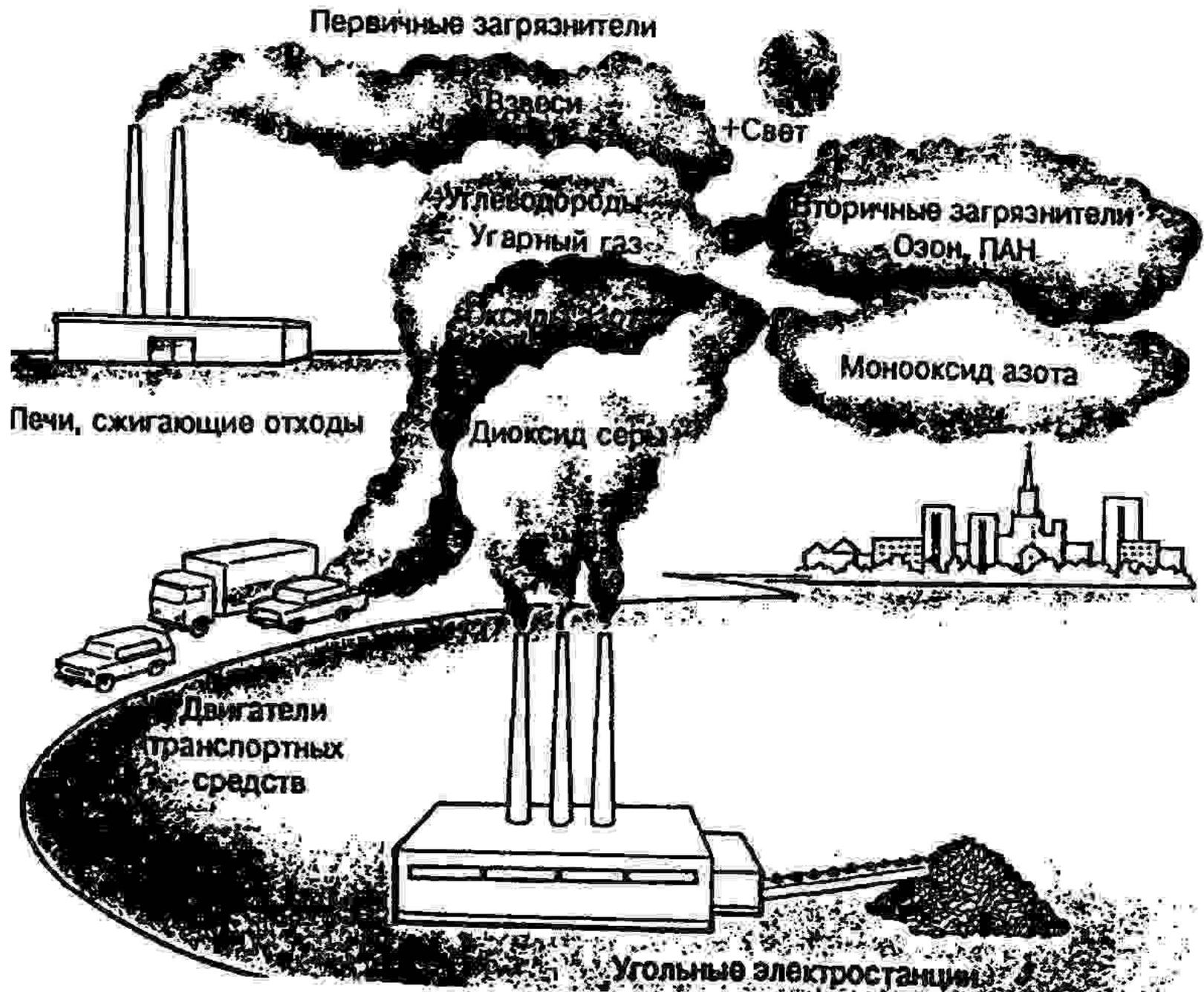


График изменения концентрации вредного выброса с дымовыми газами в приземном слое атмосферы в зависимости от расстояния от дымовой трубы

ПРИРОДНАЯ АТМОСФЕРА

O_2 H_2O N_2







Национальные стандарты для ТЭС по удельным выбросам загрязнителей ($\text{мг}/\text{м}^3$)

Загрязнитель	Япония	Германия	Франция	США	Россия (для вновь вводимых котлов)	
					До 2001г	с 2001г
Твердые частицы	50–300	50–150	50–100	40–125	100–500	50–250
Оксиды серы	550	400– 2000	400– 2000	740– 1480	2000– 3400	700– 1400
Оксиды азота						
Уголь	205–980	200–1500	650–1300	605–980	320–700	300–640
Мазут	230	150	450	450	290	250
Газ	110	100	350	300	150	125