

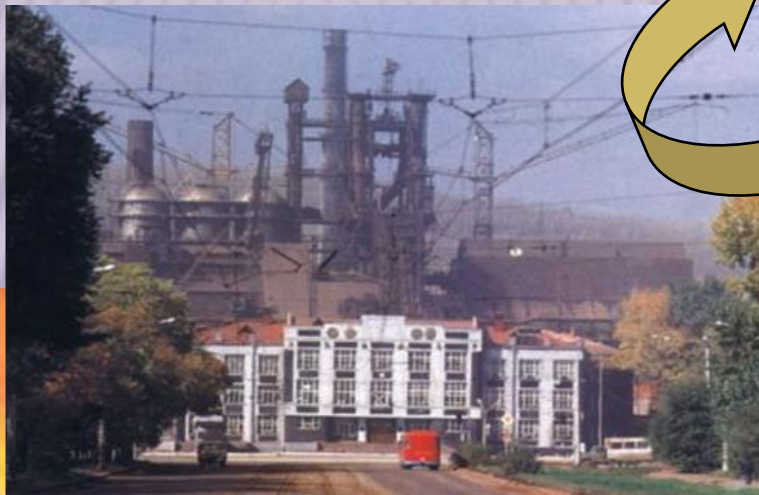


МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ГОРОДАХ КУЗБАССА

*Заведующая отделением социально-
гигиенического мониторинга
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в
Кемеровской области»
Глебова Людмила Александровна*

АКТУАЛЬНЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КУЗБАССА

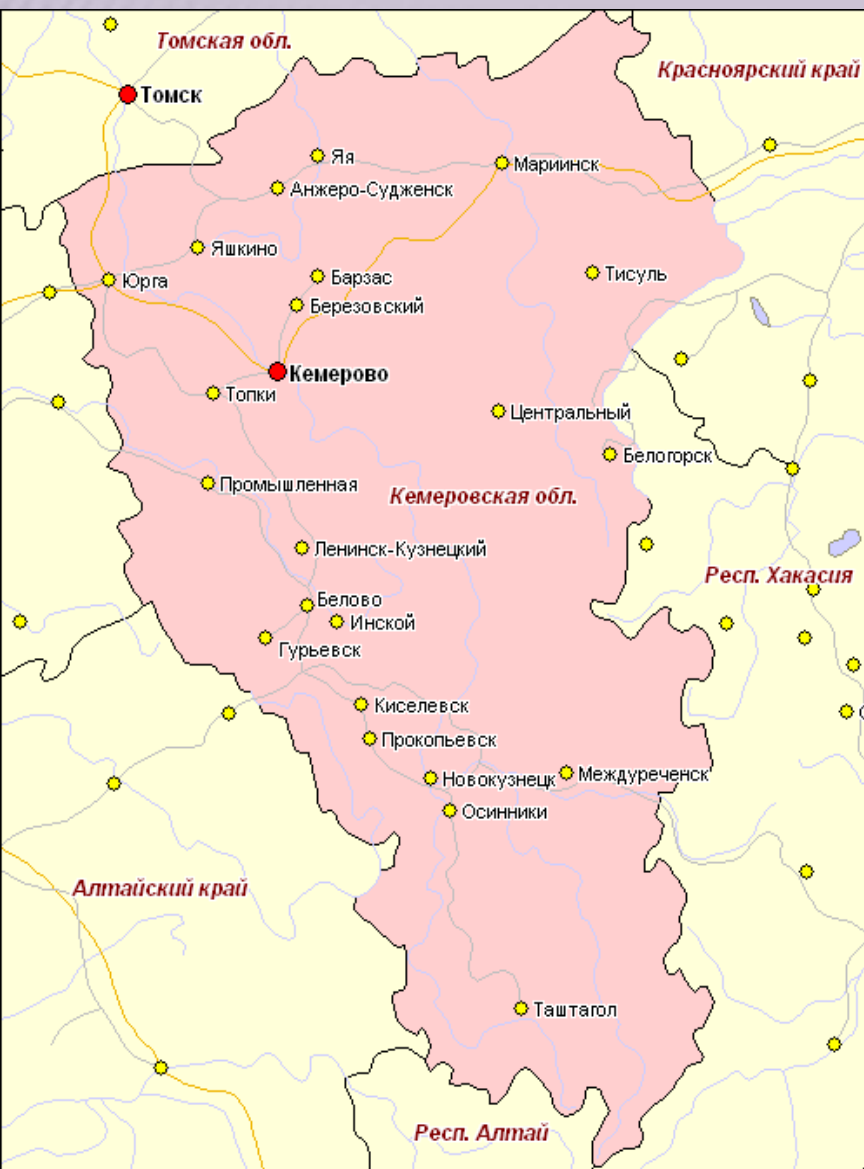
- ✘ Интенсивное химическое загрязнение объектов окружающей среды – атмосферный воздух, водоисточники, почва
- ✘ Вредные условия труда для значительной части трудоспособного населения



Ведущие отрасли промышленности

- ✘ Угольная
- ✘ Черная и цветная металлургия
- ✘ Химическая
- ✘ Стройиндустрия





Местоположение: на юго-востоке Западной Сибири

Площадь области - 95,7 тыс. кв. км,
- 4% территории Западной Сибири,
- 0,56% территории Российской Федерации.

Численность населения 2826,3 тыс. человек;

-14,4% населения Сибирского федерального округа;
- 2% населения Российской Федерации.

Специализация:

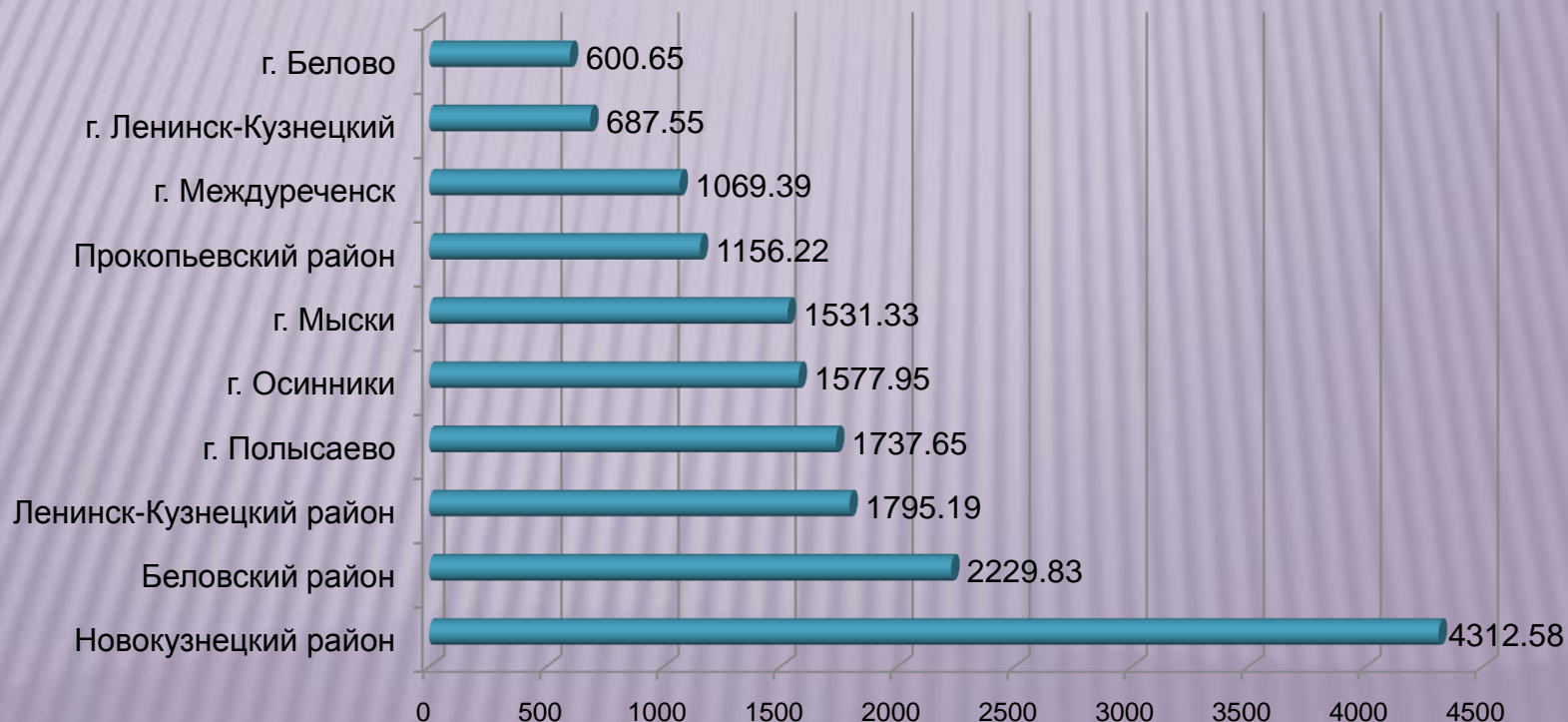
➤ добыча полезных ископаемых (56% российского угля, в том числе 76% – коксующегося)

➤ промышленное производство (производство стали - 14%, проката черных металлов – 14%, ферросилиция – 53%, железнодорожных магистральных рельсов – 80%, трамвайных рельсов – 100%).

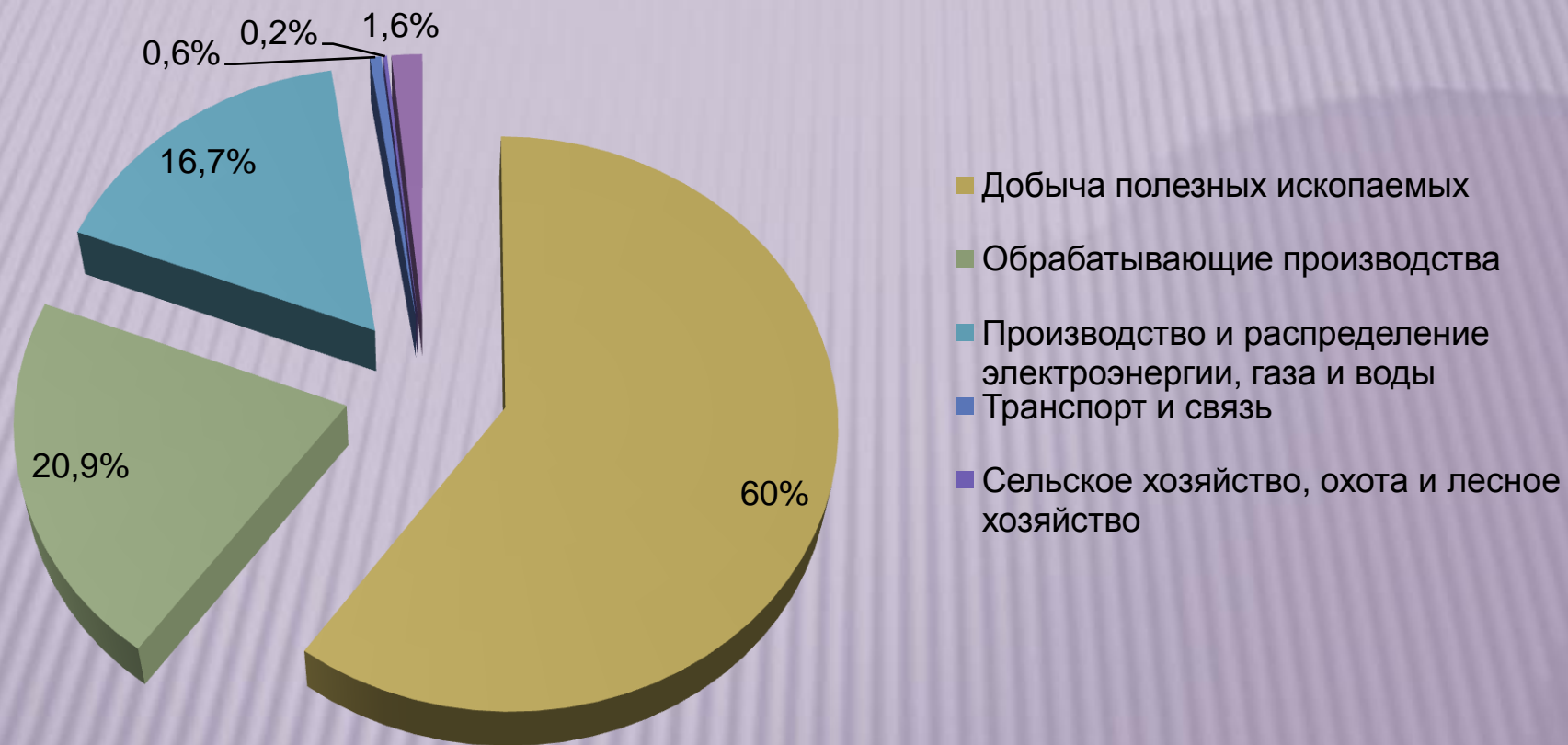
Величина антропогенной нагрузки на 1 жителя области:

- ❖ выбросы загрязняющих веществ в атмосферу – около 495 кг/год
- ❖ сбросы в водные объекты – свыше 240 кг/год
- ❖ образование токсичных техногенных отходов – свыше 22 тонн в год
- ❖ крупнотоннажные отходы (вскрышные породы и шлакозольные) – около 200 тонн в год на 1 человека.

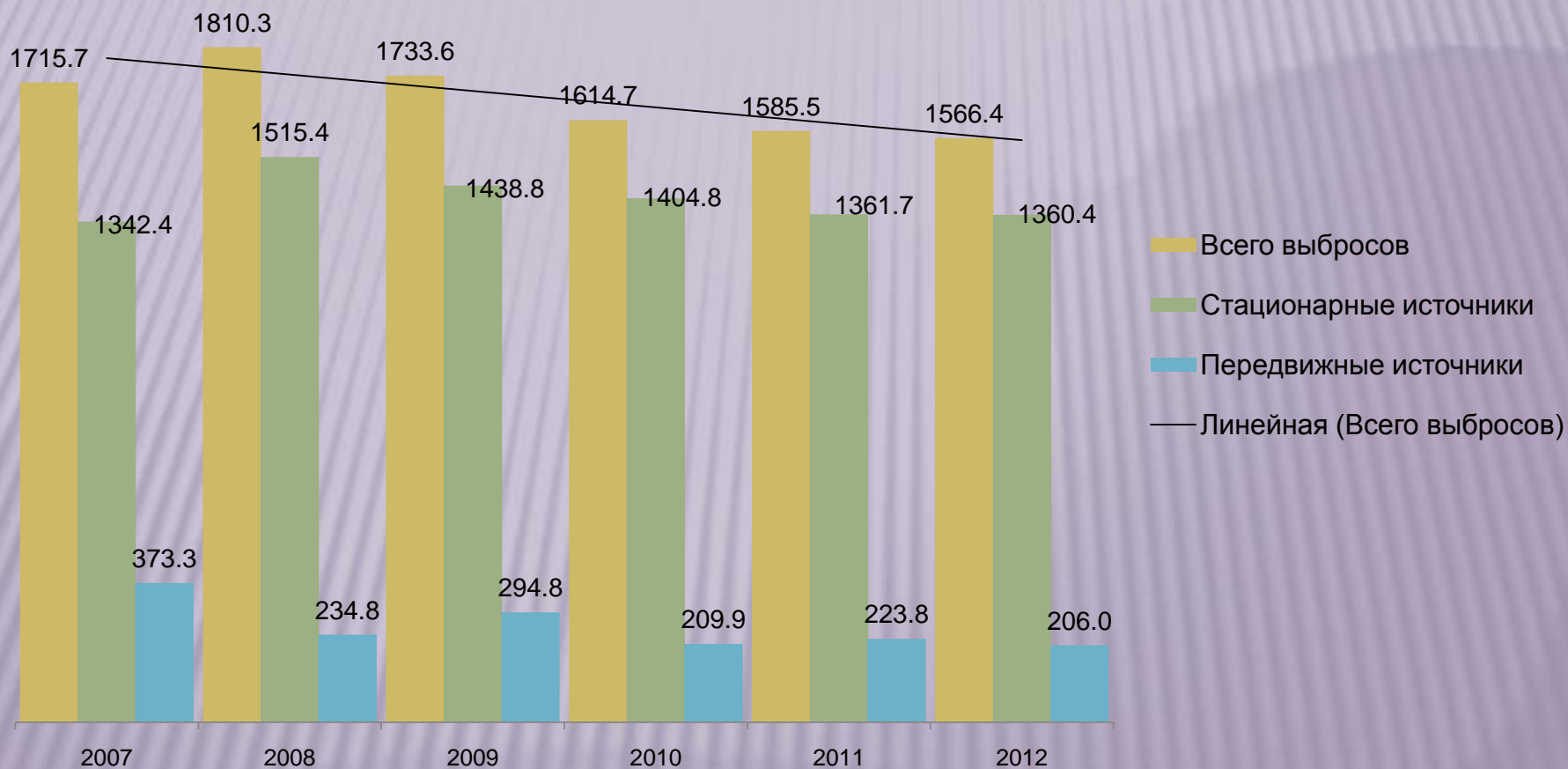
АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА ПО ТЕРРИТОРИЯМ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ (КГ/ЧЕЛ.)



ВКЛАД В ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КУЗБАССА ПО ВИДАМ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ДИНАМИКА ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ ОТ СТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРЕДВИЖНЫХ ИСТОЧНИКОВ, ТЫС.ТОНН В ГОД



Ведение мониторинга за уровнем загрязнения атмосферного воздуха должно базироваться на минимальных объективно достаточных показателях, позволяющих контролировать санитарно-эпидемиологическую и эколого-гигиеническую ситуацию с наименьшими временными, финансовыми и трудовыми затратами.

2тп - воздух
«Сведения об охране
атмосферного воздуха»

Кемерово – центр химического производства

Новокузнецк – центр металлургической (черной, цветной) промышленности

Прокопьевск – основной центр добычи коксующего угля

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПО ВЫБОРУ ПРИОРИТЕТНЫХ ВЕЩЕСТВ

Ранжирование по годовой эмиссии загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

Ранжирование по индексам сравнительной неканцерогенной и канцерогенной опасности;

Ранжирование по «условной токсичности» (соотношение между условной экспозицией вещества (т/год) и его ПДКсс)

Критерием для определения приоритетных веществ - высокий ранг, когда суммарная доля вклада веществ составляла не менее 90%.

**РАНЖИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ
В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В Г. КЕМЕРОВО**

Наименование вещества	CAS	ПДК сс (мг/м3)	RfCi, мг/м3	Класс опасности	Выброс	Уд.вес выброса	Ранг по валовым выбросам	Уд.вес по HRI	Ранг по HRI	Удельный вес - выбросы/ПДК	Ранг по выбросы/ПДК
Сера диоксид	7446-09-5	0,05	0,05	3	14705	41,50	1	86,17	1	44,772	2
Азота диоксид	10102-44-0	0,04	0,04	3	12631	35,65	2	7,40	2	48,072	1
Углерода оксид	630-08-0	3	3	4	6243	17,62	3	0,04	10	0,317	7
Углерод черный (сажа)	1333-86-4	0,05	0,05	2	847,558	2,39	4	0,50	6	2,581	3
Аммиак	7664-41-7	0,04	0,1	4	447,103	1,26	5	0,03	13	1,702	4
Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	14464-46-1	0,1	0,05	3	119,111	0,34	6	0,07	8	0,181	10
Циклогексан	110-82-7	1,4	6	4	79,218	0,22	7	0,0005	26	0,009	21
Метан	74-82-8	50	50	4	67,617	0,19	8	0,0004	27	0,000	41
Серная кислота	7664-93-9	0,1	0,001	2	66,035	0,19	9	3,87	3	0,101	15
Дихлорэтан	1300-21-6	1	0,4	2	61,589	0,17	10	0,0036	20	0,009	20
Сероводород	7783-06-4	0,008 мр	0,002	2	9,097	0,03	15	0,05	9	0,173	11
Стирол	100-42-5	0,002	1	2	6,714	0,02	16	0,0004	28	0,511	5
Фенол	108-95-2	0,003	0,006	2	5,801	0,02	17	0,03	11	0,294	8
Нафталин	91-20-3	0,003	0,003	4	5,208	0,01	19	0,03	12	0,264	9
Диметиламин	124-40-3	0,0025	0,00002	2	1,823	0,01	28	1,07	4	0,111	13
Хлор	7782-50-5	0,03	0,0002	2	1,399	0,00	29	0,08	7	0,007	22
Марганец диоксид	1313-13-9	0,001	0,00005	2	0,96	0,00	31	0,56	5	0,146	12
Бенз(а)пирен	50-32-8	0,000001	0,000001	1	0,003	0,00	47	0,0018	22	0,457	6

РАНЖИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ

Наименование вещества	CAS	ПДК сс (мг/м3)	RFCi,мг/ м3	Класс опасн ости	Выброс	Уд.вес выброса	Ранг по валовым выбросам	Уд.вес по HRI	Ранг по HRI	Удельный вес выбросы/ПДК	Ранг отношение выбросов к ПДК
Углерода оксид	630-08-0	3	3	4	178847	61,50	1	0,496	6	3,9	6
Сера диоксид	7446-09-5	0,05	0,05	3	31221	10,74	2	86,52	1	41,0	1
Метан	74-82-8	50	50	4	30652,5	10,54	3	0,085	14	0,04	17
Азота диоксид	10102-44-0	0,04	0,04	3	14651	5,04	4	4,06	2	24,0	2
Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	14464-46-1	0,1	0,05	3	1407,38	0,48	5	0,390	9	0,9	11
Углерод черный (сажа)	1333-86-4	0,05	0,05	2	891,494	0,31	6	0,247	11	1,2	10
Гидроцианид	74-90-8	0,01	0,003	2	700,669	0,24	7	1,94	4	4,6	5
Фтористые соединения плохо растворимые в воде	0	0,005	0,013	2	649,443	0,22	8	0,180	12	8,5	3
Пыль неорганическая(более 70% двуокиси кремния)	14464-46-1	0,05	0,003	3	604,635	0,21	9	1,68	5	0,8	12
Аммиак	7664-41-7	0,04	0,1	4	381,559	0,13	10	0,011	20	0,6	14
Фенол	108-95-2	0,003	0,006	2	169,307	0,06	11	0,469	7	3,7	7
Сероводород	7783-06-4	0,008 мр	0,002	2	155,129	0,05	12	0,430	8	1,3	9
Ксилол	1330-20-7	0,2 мр	0,1	3	130,531	0,04	13	0,036	16	0,04	16
Бензол	71-43-2	0,1	0,3	2	105,111	0,04	14	0,003	21	0,1	15
Нафталин	91-20-3	0,003	0,003	4	94,04	0,03	15	0,261	10	2,1	8
Изопропанол	67-63-0	0,6	7	3	45,817	0,02	16	0,00013	27	0,005	22
Толуол	108-88-3	0,6 мр	0,4	3	25,624	0,01	17	0,001	24	0,003	26
Марганец диоксид	1313-13-9	0,001	0,00005	2	10,69	0,004	18	2,96	3	0,7	13
Бенз(а)пирен	50-32-8	0,000001	0,000001	1	0,099	0,00	33	0,027	17	6,5	4

РАНЖИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ В Г. ПРОКОПЬЕВСКЕ

Наименование вещества	CAS	ПДК, cc (мг/м3)	RfCi, мг/м3	Класс опасности	Выброс	Уд.вес выброса	Ранг по валовым выбросам	Уд.вес по HRI	Ранг по HRI	Удельный вес выбросы/ПДК	Ранг выбросов/ПДК
Метан	74-82-8	50	50	4	26016,028	62,97	1	1,13	5	0,49	6
Углерода оксид	630-08-0	3	3	4	8101	19,61	2	0,35	6	2,55	5
Сера диоксид	7446-09-5	0,05	0,05	3	1998	4,84	3	86,69	1	37,67	1
Углерод черный (сажа)	1333-86-4	0,05	0,05	2	1665,243	4,03	4	7,23	2	31,40	2
Азота диоксид	10102-44-0	0,04	0,04	3	631	1,53	5	2,74	3	14,87	3
Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	14464-46-1	0,1	0,05	3	9,919	0,0240	6	0,043	10	0,09	9
Ксилол	1330-20-7	0,2мр	0,1	3	4,743	0,0115	7	0,021	12	0,02	10
Толуол	108-88-3	0,6 мр	0,4	3	2,368	0,0057	8	0,0010	17	0,00	17
Сероводород	7783-06-4	0,008 мр	0,002	2	2,01	0,0049	9	0,087	7	0,24	8
Бензол	71-43-2	0,1	0,3	2	0,68	0,0016	10	0,0003	20	0,01	14
Марганец диоксид	1313-13-9	0,001	0,00005	2	0,357	0,0009	12	1,55	4	0,34	7
Бенз(а)пирен	50-32-8	0,000001	0,000001	1	0,013	0,00003	22	0,056	8	12,26	4
Ванадий	7440-62-2	0,002	0,00007	1	0,011	0,00003	23	0,048	9	0,01	15

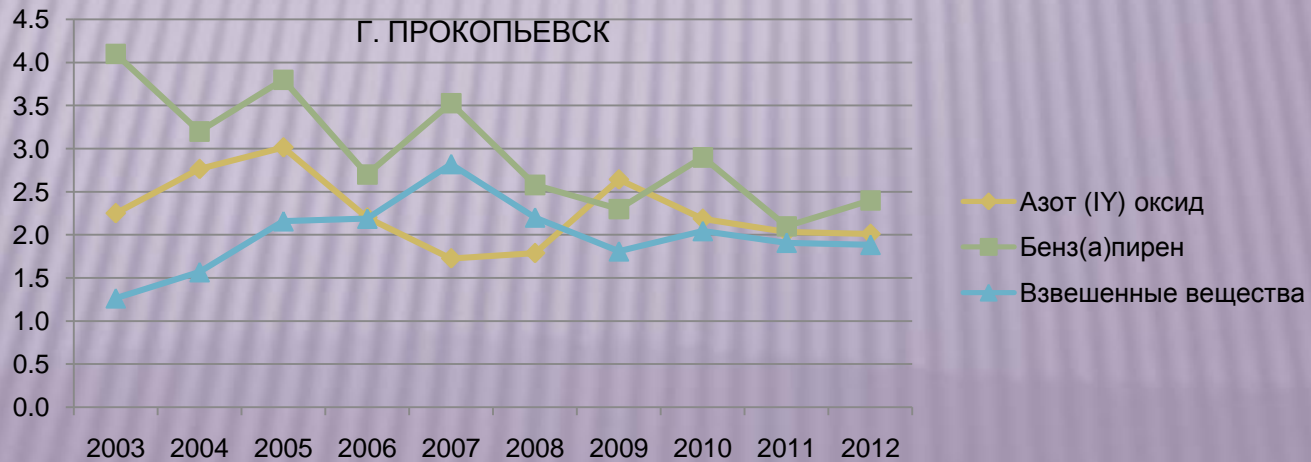
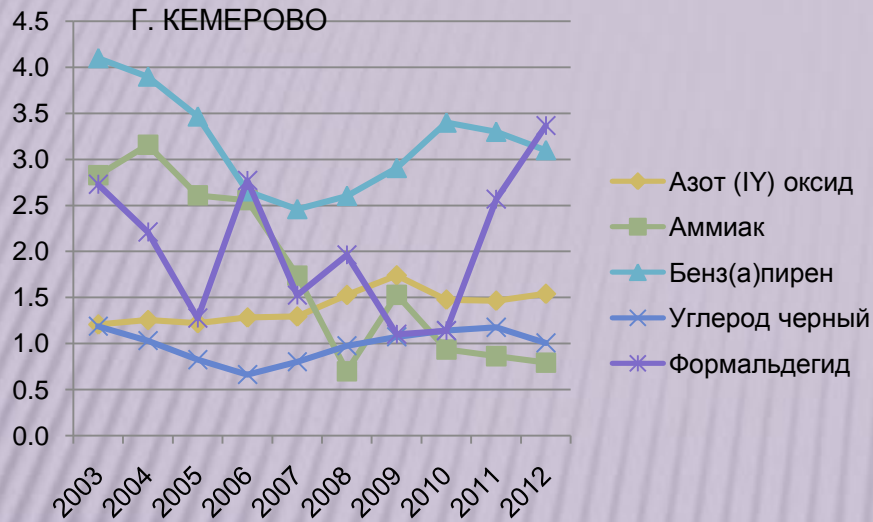
ПРИОРИТЕТНЫЕ ВЕЩЕСТВА И КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ВЕЩЕСТВА НА СТАЦИОНАРНЫХ ПОСТАХ

г. Кемерово		
№ п/п	Приоритетные вещества	Контролируемые вещества на стационарных постах
1	Азота диоксид	Азот (IV) оксид
2	Аммиак	Аммиак
3	Бенз(а)пирен	Бенз(а)пирен
4	Диметиламин	Диметиламин (с 2010 не контр.)
5	Дихлорэтан	X
6	Марганец диоксид	X
7	Метан	X
8	Нафталин	X
9	Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	Взвешенные вещества
10	Сера диоксид	Серы диоксид
11	Серная кислота	X
12	Сероводород	X
13	Стирол	X
14	Углерод черный (сажа)	Углерод черный
15	Углерода оксид	Углерод оксид
16	Фенол	Фенол
17	Хлор	Гидрохлорид
18	Циклогексан	X
19	X	Гидроцианид
20	X	Формальдегид
21	X	Анилин

г. Новокузнецк		
№ п/п	Приоритетные вещества	Контролируемые вещества на стационарных постах
1	Азота диоксид	Азота диоксид
2	Аммиак	Аммиак
3	Бенз(а)пирен	Бенз(а)пирен
4	Бензол	X
5	Гидроцианид	Гидроцианид
6	Изопропанол	X
7	Ксилол	X
8	Марганец диоксид	X
9	Метан	X
10	Нафталин	X
11	Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	Взвешенные вещества
12	Пыль неорганическая (более 70% двуокиси кремния)	Взвешенные вещества
13	Сера диоксид	Сера диоксид
14	Сероводород	Сероводород
15	Толуол	X
16	Углерод черный (сажа)	Углерод черный
17	Углерода оксид	Углерод оксид
18	Фенол	Фенол
19	Фтористые соединения	Фтористые соединения
20	X	Формальдегид

г. Прокопьевск		
№ п/п	Приоритетные вещества	Контролируемые вещества на стационарных постах
1	Азота диоксид	Азота диоксид
2	Бенз(а)пирен	Бенз(а)пирен
3	Бензол	X
4	Ванадий	X
5	Ксилол	X
6	Марганец диоксид	X
7	Метан	X
8	Пыль неорганическая (до 70% двуокиси кремния)	Взвешенные вещества
9	Сера диоксид	Сера диоксид
10	Сероводород	Сероводород
11	Толуол	X
12	Углерод черный	Углерод черный
13	Углерода оксид	Углерод оксид

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ ПРЕВЫШЕНИЯ ПДК



В выбросах вещества, могут вступать в физико-химические взаимодействия между собой и с компонентами атмосферы, т.е. трансформироваться в более опасные соединения. Процессы химических преобразований зависят от уровня химической активности загрязняющих веществ, метеорологических условий, солнечного излучения и других факторов.

Известно, что образование новых соединений характерно для оксидов серы, азота, аминов, аммиака. Так же имеются сведения об образовании аммонийных солей, нитратов, сульфатов щелочных металлов.

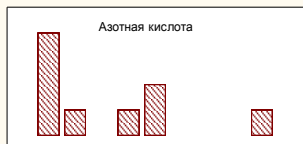
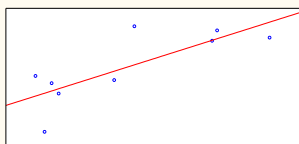
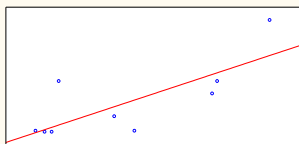
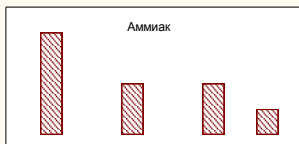
При УФ-излучении и высокой температуре воздуха, следует ожидать присутствия в городском воздухе большого количества токсичных продуктов трансформации и фотохимических превращений загрязняющих веществ, в частности альдегидов, кетонов, полициклических ароматических углеводородов, хлорсодержащих соединений и др.

При проведении мониторинга и оценке риска опасности химического воздействия на здоровье населения практически не учитываются процессы трансформации веществ, следовательно, гигиеническая оценка состояния окружающей среды не вполне адекватна реальной химической нагрузке.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ГОДОВОЙ ЭМИССИЕЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ И УРОВНЕМ СРЕДНЕГОДОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ТОКСИКАНТОВ

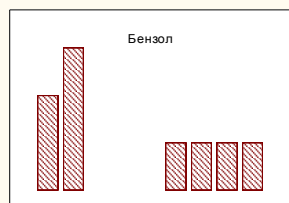
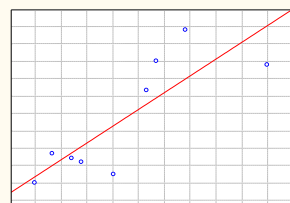
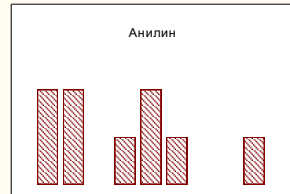
Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,83, p=0,005;$
 $r=0,7, p=0,035$



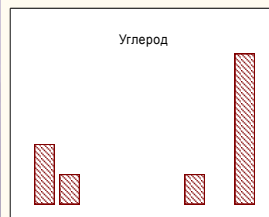
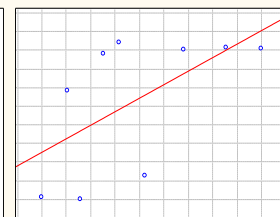
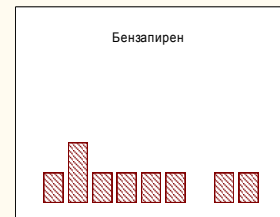
Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,78, p=0,012$



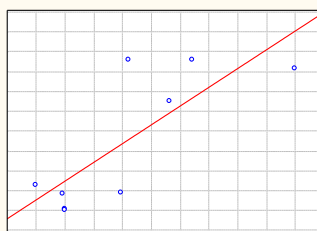
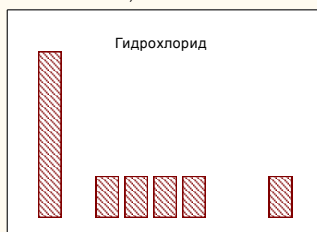
Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,67, p=0,05$



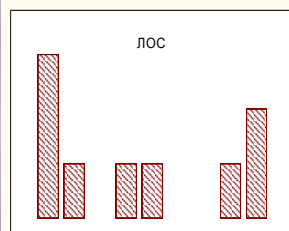
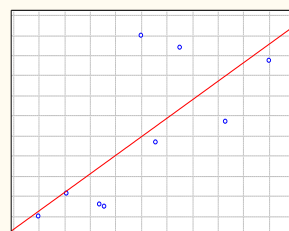
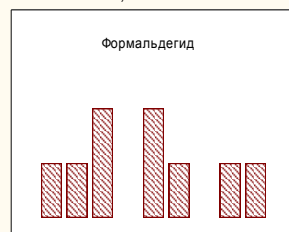
Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,69, p=0,037$



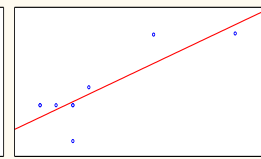
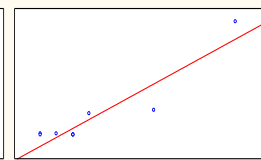
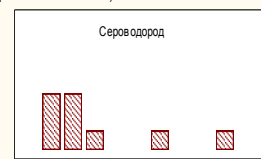
Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,6, p=0,05$



Correlations (Spreadsheet1 32v*34c)

$r=0,75, p=0,02$
 $r=0,89, p=0,01$



Для оптимизации системы социально-гигиенического мониторинга и определения показателей качества атмосферного воздуха следует предусматривать комплексную оценку, как по выбору приоритетных показателей, так и с учетом возможной трансформации и образования новых веществ.

Правильный выбор приоритетных показателей позволит адекватно и объективно оценить влияние уровня загрязнения атмосферного воздуха на здоровье и санитарно-эпидемиологическое благополучие населения.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ