



EcoAlert

Влияние автотранспорта на загрязнение воздуха в г. Красноярске

Михайлюта
Сергей
Август 29, 2017

Конституция РФ:

гарантируя право, обязывает заботиться и сохранять окружающую среду, при этом конституционная обязанность сохранять окружающую среду, распространяется и на государственные органы, ...^{ст.42, 58}

Clean Air Act Amendments of 1970:

Also, as a new principle, this Clean Air Act allowed citizens the right to take legal action against anyone or any organization, including the government, who is in violation of the emissions standards.

ПРОБЛЕМА ОЦЕНКИ ВЫБРОСОВ

Оценку выбросов от автотранспортных источников принято проводить только по основным загрязняющим веществам.

CO, NO, NO₂, SO₂, Сажа, Бенз(а)пирен, Формальдегид, Углеводороды

Такой традиционный подход к оценкам выбросов и соотношения вкладов в загрязнение воздуха в системе промышленные предприятия-автотранспорт не дает объективной картины

Удельный выброс на 1 км пробега

Загрязняющее вещество	Выброс, г/км		
	Методика расчета выбросов, 1999	Методика расчета выбросов, 2010 и 2014	Euro 1 – Euro 4
CO	19 (2*)	3,5	2,72 (2,72*) – 1,0 (0,5*)
NO _x	1,8	0,9	- (-*) – 0,08 (0,25*)
CH	2,1	0,8	- (-*) – 0,1 (-*)
Сажа	0,1*	0,007	- (0,14*) – - (0,025*)
SO ₂	$6,5 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	-
Формальдегид	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$3,2 \cdot 10^{-3}$	-
Бенз(а)пирен	$1,7 \cdot 10^{-6}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$	-

Какой бы совершенный у вас не был бы автомобиль, по действующему в России стандарту он не дотягивает даже до ЕВРО 1

Вклад автотранспорта в структуре выбросов СО

Повышение экологических стандартов для автотранспорта до уровня Евро 4 позволило бы сократить выброс СО от автотранспорта в 3,5 раза (с 54 250 т/год до 15 500 т/год) и тогда доля автотранспорта будет составлять уже около 20%

Источник выбросов	Объём выбросов, тонн/год	Доля в общем объеме выбросов
Автотранспорт	42722	36,7%
РУСАЛ Красноярск	54250	46,6%
ТЭЦ1	1802	3,8%
ТЭЦ 2	317	
ТЭЦ 3	2256	
КрасТЭК котельная №1-12	4086	5,7%
КрасКОМ котельная №1-10	932	
КрасМАШ, котельная	78	
Региональная тепловая компания	165	
ФармЭнерго	675	
Электровагоноремонтный завод	647	
Все остальные	8531	7,3%
Общий объем выбросов, тонн/год	116 461	

Материалы сводных томов ПДВ

Вклад автотранспорта в структуре выбросов| NO, NO₂

По оксидам азота,
применение
коэффициентов
удельных выбросов по
стандарту
Евро 4 в 10 раз
понижает выбросы от
автотранспорта

Предприятие	Объём выбросов, тонн/год		Доля в общем объеме выбросов	
	NO	NO ₂	NO	NO ₂
Автотранспорт	2 724	16 761	51%	49%
РУСАЛ Красноярск	74	764	1,4%	2%
ТЭЦ 1	703	4 327	33,2%	32%
ТЭЦ 2	738	4 674		
ТЭЦ 3	325	2 003		
КрасТЭК котельная №1-12	100	616	4,7%	5%
КрасКОМ котельная №1-10	47	293		
КрасМАШ, котельная	4	27		
Региональная тепловая компания	31	188		
ФармЭнерго	38	243		
Электровагоноремонтный завод	31	192	9,5%	11%
Все остальные	503	3 883		
Общий объем выбросов NO, т/год			5 318	
Общий объем выбросов NO ₂ , т/год			33 971	

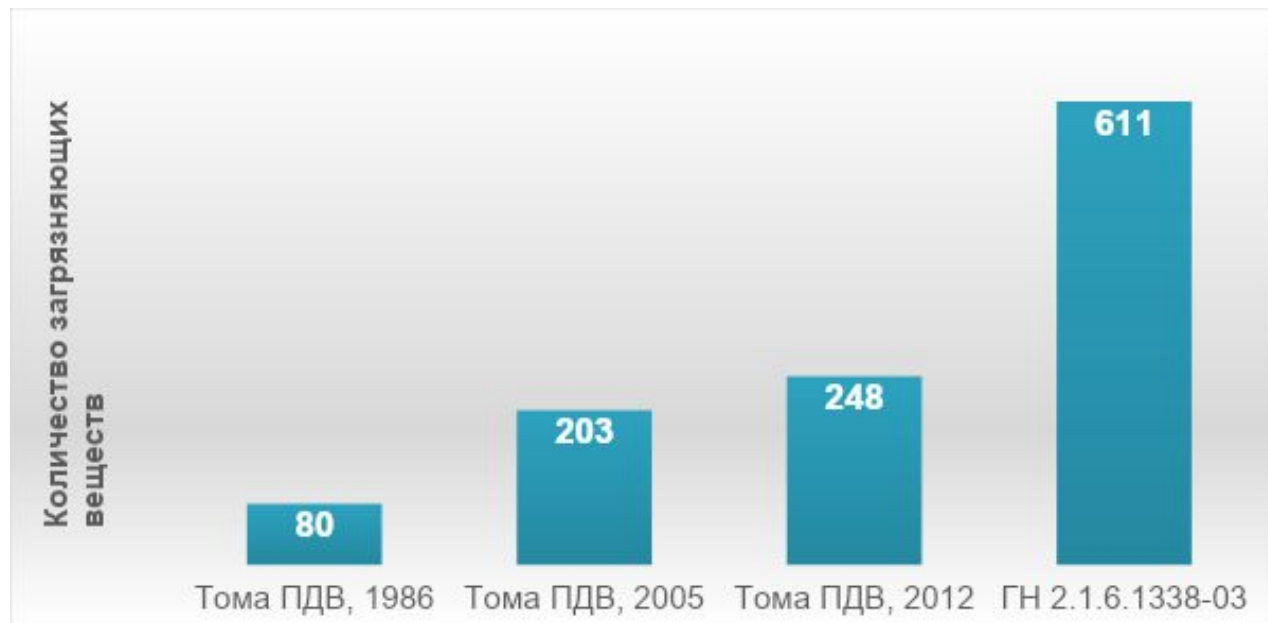
Материалы сводных томов ПДВ

Принятая в России система¹ для оценки выбросов для автотранспортных источников не отражает реальные, формируемые выбросами автотранспорта, уровни загрязнения воздуха

Нужны измерения по всем показателям

¹ГОСТ Р 56162-2014. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных расчетов для городских населенных пунктов. ОАО «НИИ Атмосфера», 2015.

Сколько веществ в воздухе?



Изменение объемов выбросов загрязняющих веществ в г. Красноярске, промышленные предприятия

Загрязняющее вещество	Объем выбросов, тонн/год			Изменение
	1986	2005	2012	
CO	277 170	101 778	73 738	-
SO ₂	54 211	40 795	35 296	-
NO ₂	-	19 496	17 209	-
NO	-	2 301	2 595	~
Сажа	-	579	3 798	+
Бензин	838	219	109	-
Керосин	84	28	161	+
Формальдегид	18	8	29	+
Бенз(а)пирен	-	3	2	~
1,3-Бутадиен	450	112	108	-
Бензол	490	4,2	7,2	+
Ацетальдегид	4,5	0,01	1,6	+

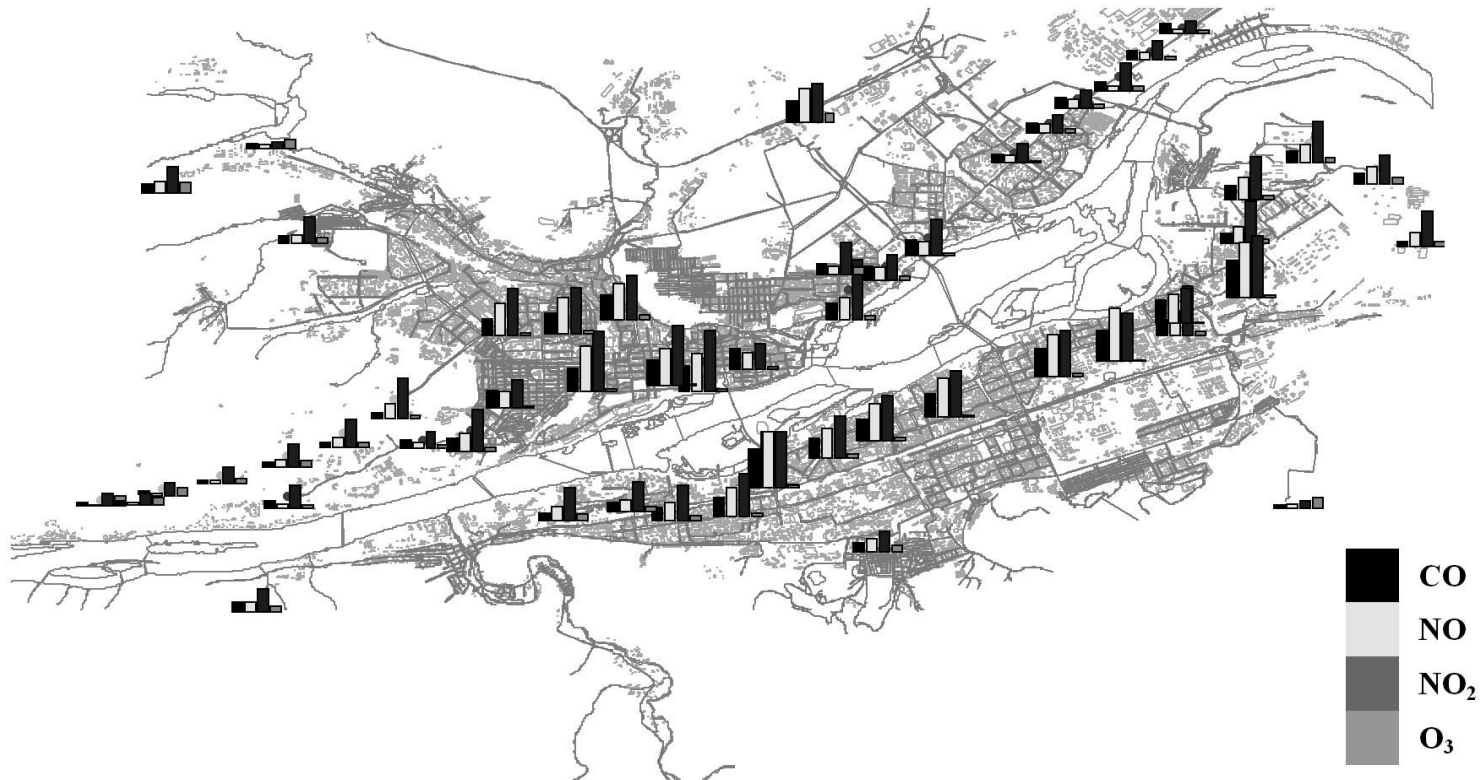
Резкое увеличение выбросов керосина (с 28 до 161 т/год) и сажи (с 500 до 3798 т/год) между 2005 и 2012 годами, связано не с увеличением объемов производства, а с очередным пересмотром методик инвентаризации выбросов.

Изменение объемов эмиссии загрязняющих веществ в г. Красноярске, автотранспорт

Видим резкое
повышение
удельных
объемов
эмиссии для
сажи (в 10 раз),
для керосина – в
7 раз,
увеличение в 5
раз для
диоксида азота,
и в 2 раза – для
бензина

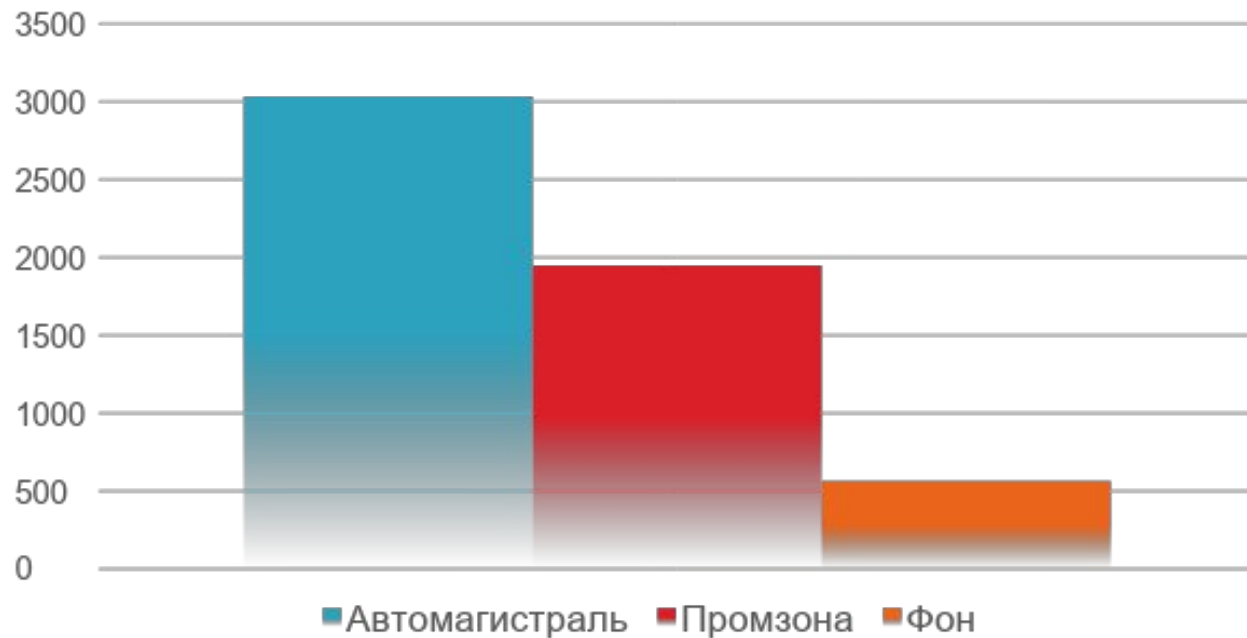
Загрязняющее вещество	Объем выбросов, тонн/год		Объем выбросов, тонн/год на 1000 автомобилей	
	2005 г. (~300 тыс. авт.)	2012 г. (~400 тыс. авт.)	2005 г.	2012 г.
CO	31152	42722	104	107
NO	-	2724	-	7
NO ₂	2640	16761	9	42
SO ₂	176	201	0,6	0,5
Сажа	22	411	0,1	1
Бензин	3618	10344	12	26
Керосин	294	2885	1	7
Формальдегид	26	53	0,09	0,14
Бенз(а)пирен	0,004	0,005	1,3·10 ⁻⁵	1,3·10 ⁻⁵

Натурная оценка концентраций CO, NO, NO₂ и O₃ на автомагистралях г. Красноярска



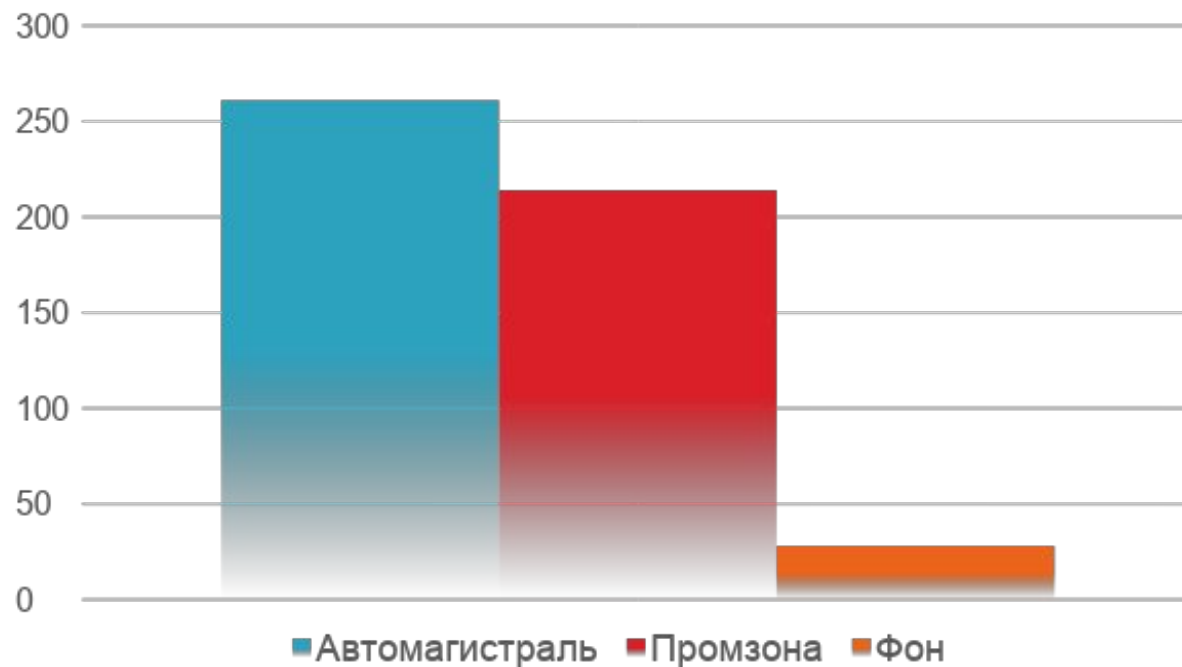
Оксид углерода I Результаты измерений

На
автомагистралях
почти в 2 раза
грязнее чем в
промзоне и в 5 раз,
чем за городом



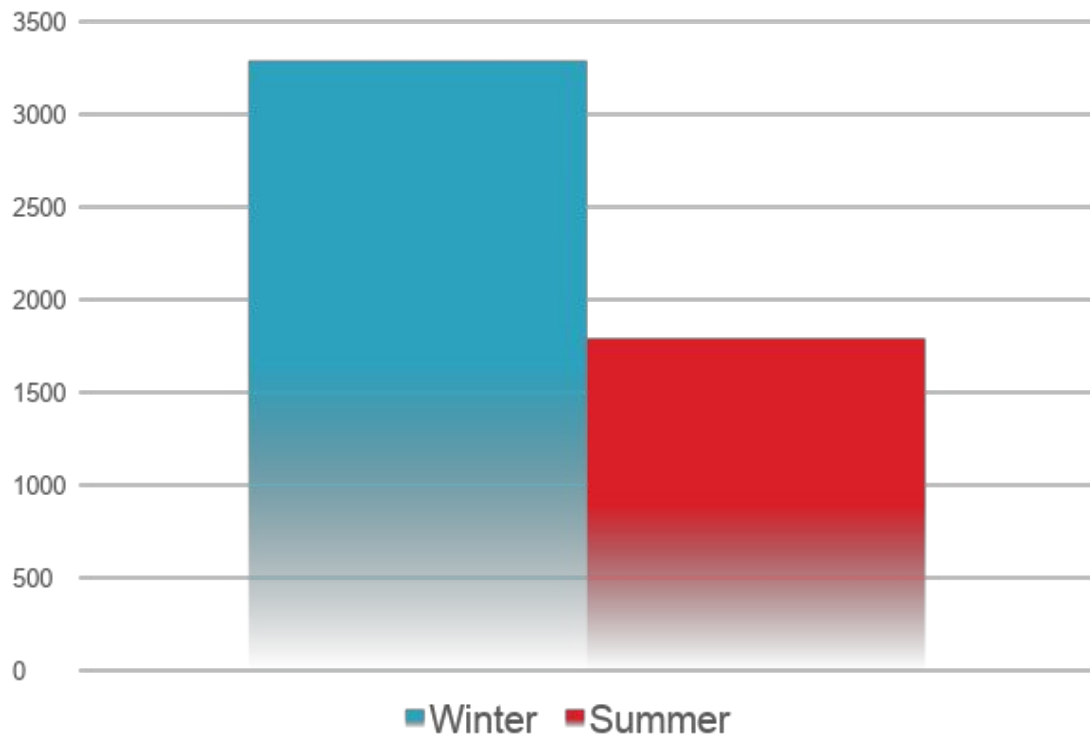
Оксиды азота | Результаты измерений

Автомагистраль - в 1.2
раза грязнее чем в
промзоне и в 9 раз
грязнее чем за
городом



Концентрации на автомагистралях | Winter vs Summer

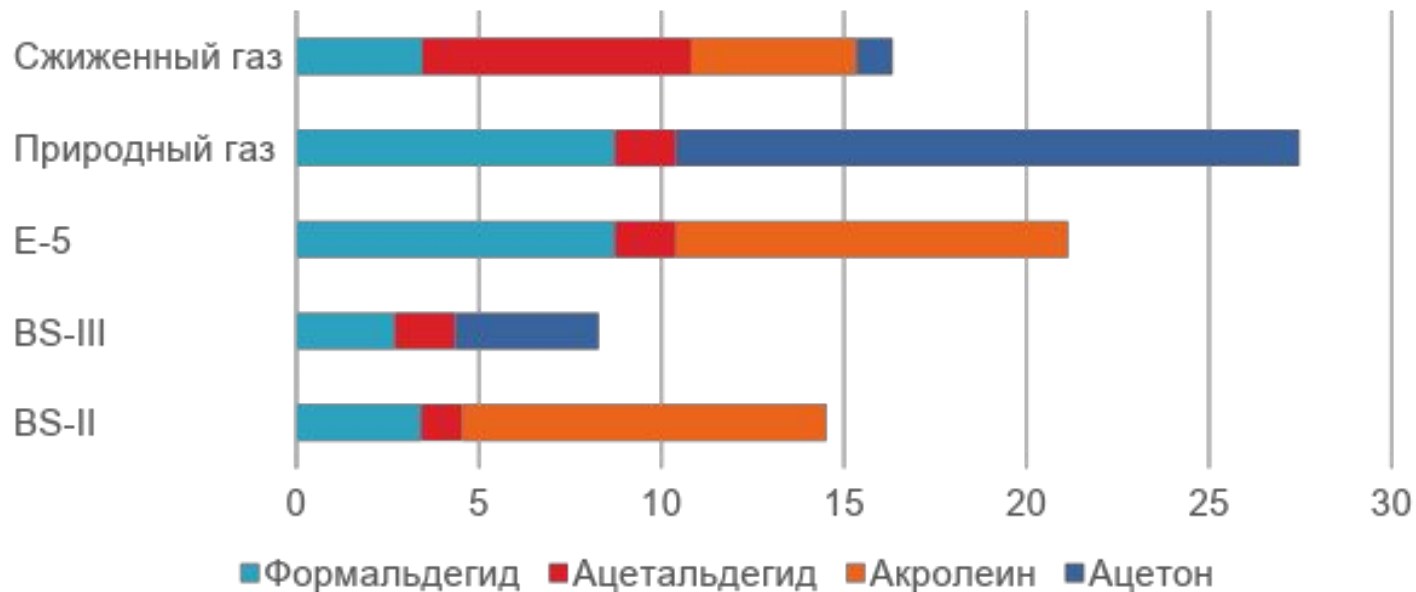
Зимой концентрации на автомагистралях в 2 раза выше чем летом



Выбросы от автотранспорта гораздо опаснее

1. В них много токсичных и канцерогенных углеводородов
2. Они зависят от качества топлива

Удельный выброс на 1 км пробега для топлива различного качества (натурные данные¹)



¹Study of the Exhaust Gases from different fuel based vehicles for Carbonyls and Methane Emissions / Central Pollution Control Board. Ministry of Environment & Forests. Control of Urban Pollution Series: CUPS/ 2010-11

Натурные исследования концентраций в районах крупных автомагистралей г. Красноярска

С мая по декабрь было отобрано более 200 проб
В пробах воздуха исследовались концентрации следующих веществ

- | | | |
|-----------------|---------------------|------------------|
| 1. Формальдегид | 12. Гексан | 23. Сажа |
| 2. Ацетальдегид | 13. Гептан | 24. Свинец |
| 3. Ацетон | 14. Бензол | 25. Бенз(а)пирен |
| 4. Метилацетат | 15. Толуол | |
| 5. Этилацетат | 16. Этилбензол | |
| 6. Бутилацетат | 17. Ксилол | |
| 7. Метанол | 18. Изопропилбензол | |
| 8. Изопропанол | 19. Пропилбензол | |
| 9. Пропанол | 20. Стирол | |
| 10. Изобутанол | 21. Метилстирол | |
| 11. Бутанол | 22. Бензальдегид | |

ECO ALERT

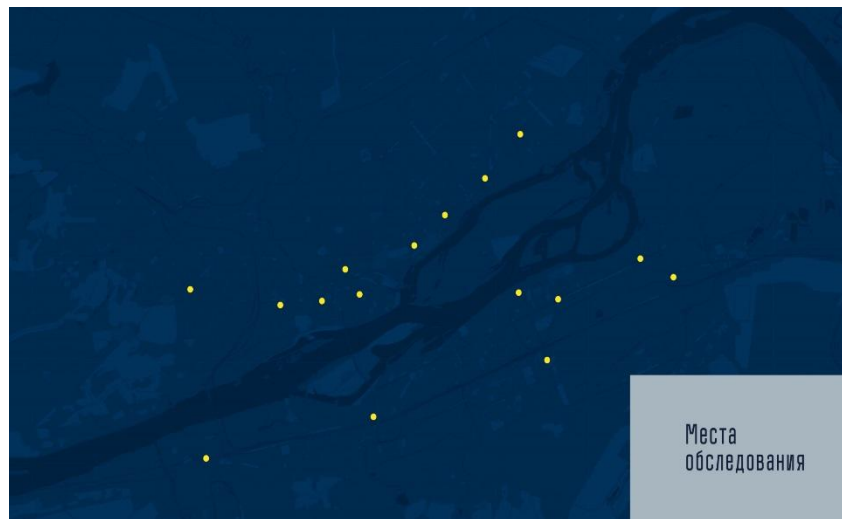
Места
обследования

Устойчиво высокие уровни загрязнения воздуха в районах крупных автомагистралей фиксируются для трех веществ

1. Ацетальдегид
2. Формальдегид
3. Ацетон

Ацетальдегид, мкг/м³

Левый берег



Правый берег



ПДК_{мр} = 10
мкг/м³

ECO ALERT

150

120

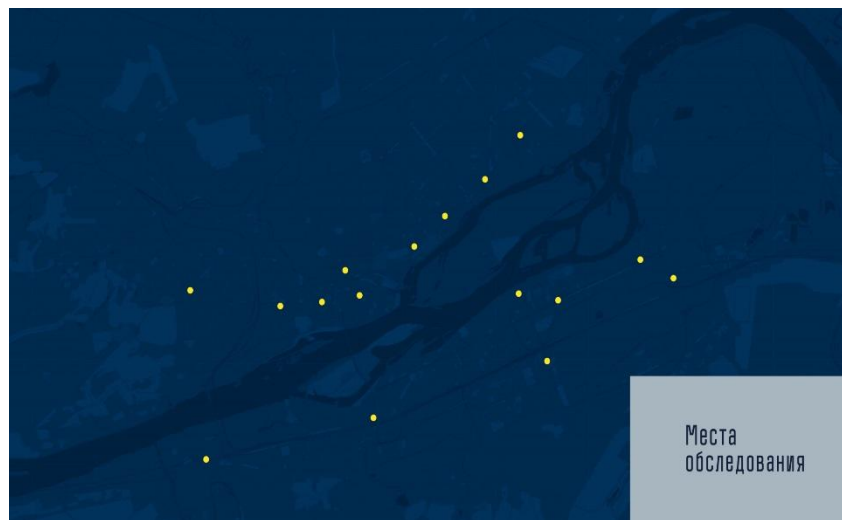
210 440

160

● Концентрация
Ацетальдегида
мкг/м³

Ацетон, мкг/м³

Левый берег



Правый берег

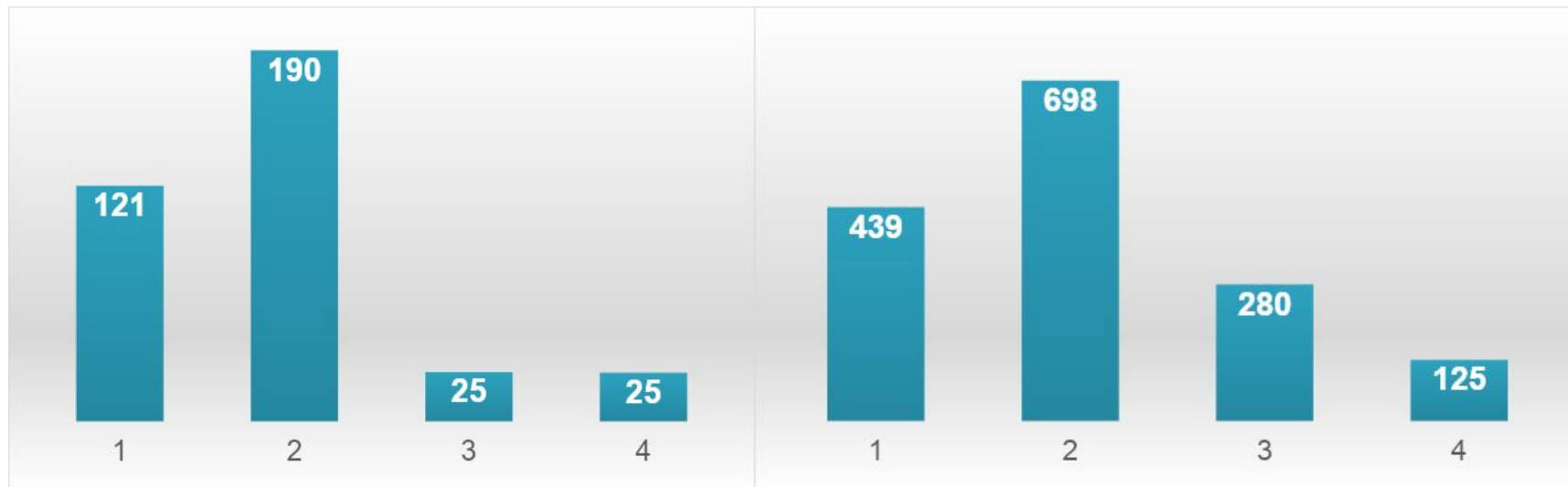


ПДК_{мр} = 350
мкг/м³

Концентрации на автомагистралях | Winter vs Summer

Ацетальдегид, мкг/м³

Ацетон, мкг/м³

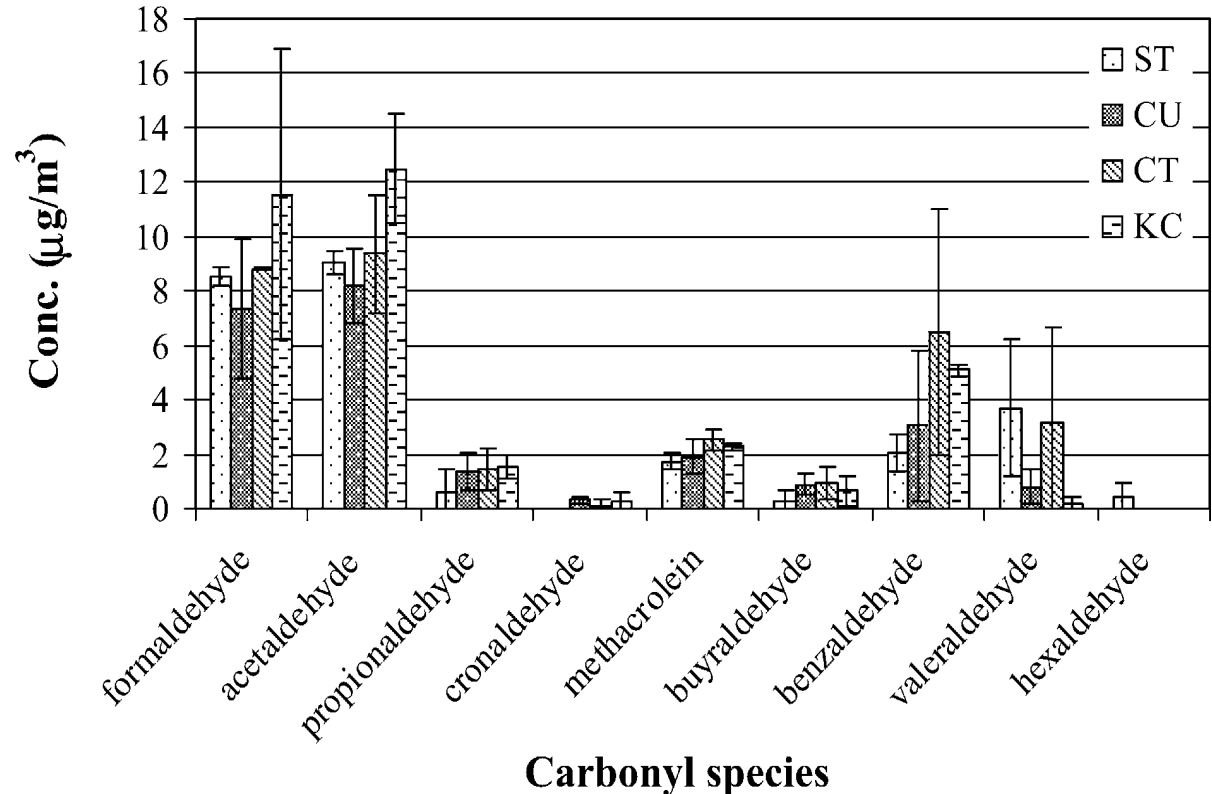


Carbonyl compounds in the roadside environment of Hong Kong

На автомагистралях г. Красноярска максимум концентраций ацетальдегида достигает значений в 400 мкг/м^3 , а среднее значение составляет 25 (зима) – 190 (лето) мкг/м^3 (2.5 – 19 ПДК)

Максимальная концентрация ацетона – 1000 мкг/м^3 , средняя – 125 - 700 мкг/м^3 (0.4 – 2 ПДК)

Средней уровень содержания формальдегида – 2.5 ПДК



Winter vs Summer I Снижение турбулентного обмена в период НМУ



ВЫВОДЫ

1. Автотранспорт это в первую очередь источник токсичных и канцерогенных углеводородов
2. Опасность выбросов зависит от качества топлива
3. Уже сейчас выбросы от автотранспорта формируют во всех районах города не приемлемые уровни загрязнения от 3 до 44 ПДК по ацетальдегиду, ацетону, формальдегиду и др. карбонильным соединениям
4. Перевод автотранспорта на газ снижает выбросы сажи и формальдегида, но увеличивает выбросы ацетона, ацетальдегида и акролеина
5. Необходим контроль качества топлива и обследование автотранспорта на содержание токсичных и канцерогенных веществ в выхлопе

ECO ALERT

Экологические
расследования