



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, ...<sup>ст.42, 58</sup>

---

### 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, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, 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 <sub>x</sub>	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 <sub>2</sub>	$6,5 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	-
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
<b>Автотранспорт</b>	<b>42722</b>	<b>36,7%</b>
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, NO<sub>2</sub>

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 <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>
<b>Автотранспорт</b>	<b>2 724</b>	<b>16 761</b>	<b>51%</b>	<b>49%</b>
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 <sub>2</sub> , т/год			33 971	

Материалы сводных томов ПДВ

Принятая в России система<sup>1</sup> для оценки выбросов для автотранспортных источников не отражает реальные, формируемые выбросами автотранспорта, уровни загрязнения воздуха

Нужны измерения по всем показателям

<sup>1</sup>ГОСТ 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 <sub>2</sub>	54 211	40 795	35 296	-
NO <sub>2</sub>	-	19 496	17 209	-
NO	-	2 301	2 595	~
<b>Сажа</b>	-	<b>579</b>	<b>3 798</b>	<b>+</b>
Бензин	838	219	109	-
<b>Керосин</b>	<b>84</b>	<b>28</b>	<b>161</b>	<b>+</b>
Формальдегид	18	8	29	+
Бенз(а)пирен	-	3	2	~
1,3-Бутадиен	450	112	108	-
Бензол	490	4,2	7,2	+
<b>Ацетальдегид</b>	<b>4,5</b>	<b>0,01</b>	<b>1,6</b>	<b>+</b>

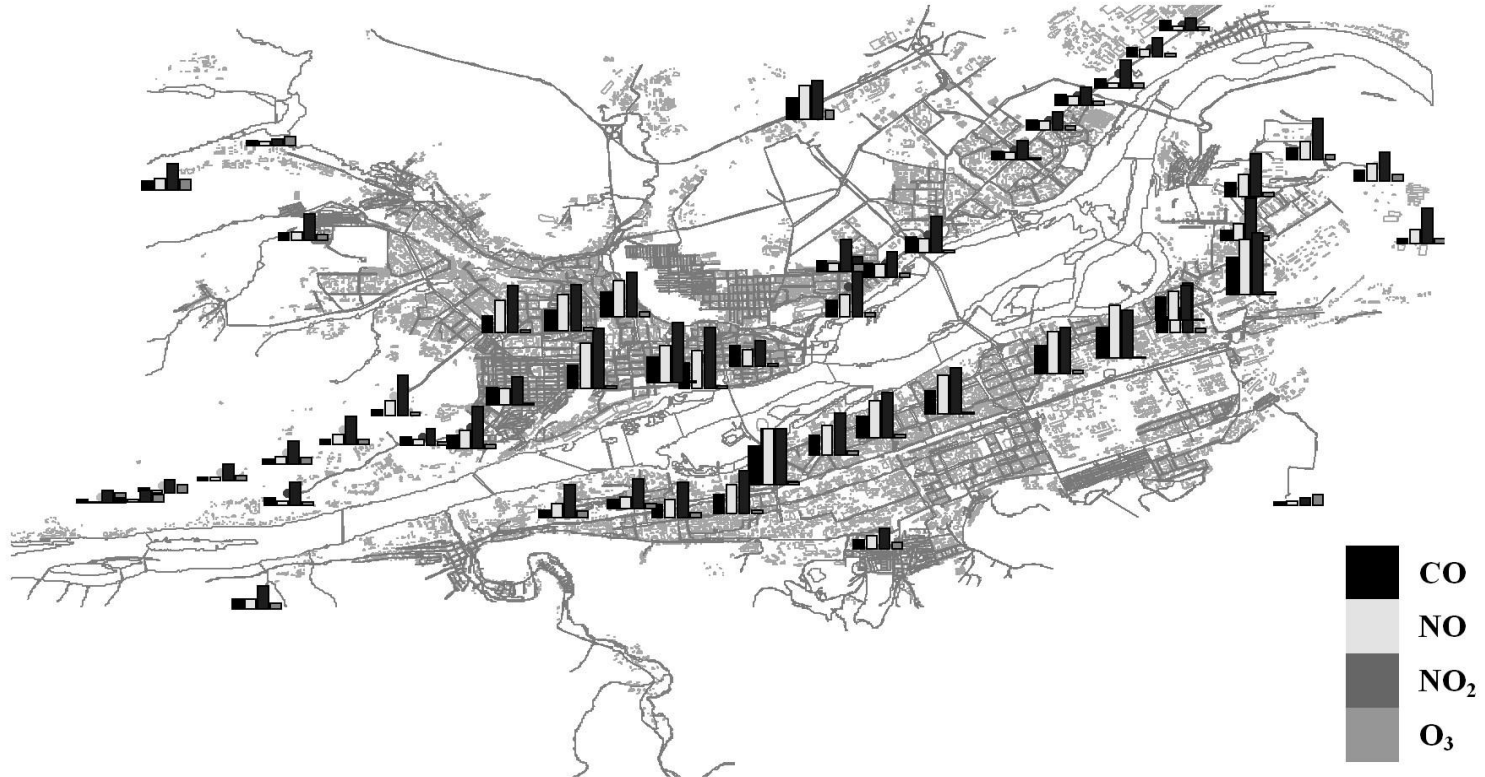
Резкое увеличение выбросов керосина (с 28 до 161 т/год) и сажи (с 500 до 3798 т/год) между 2005 и 2012 годами, связано не с увеличением объемов производства, а с очередным пересмотром методик инвентаризации выбросов.

## 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

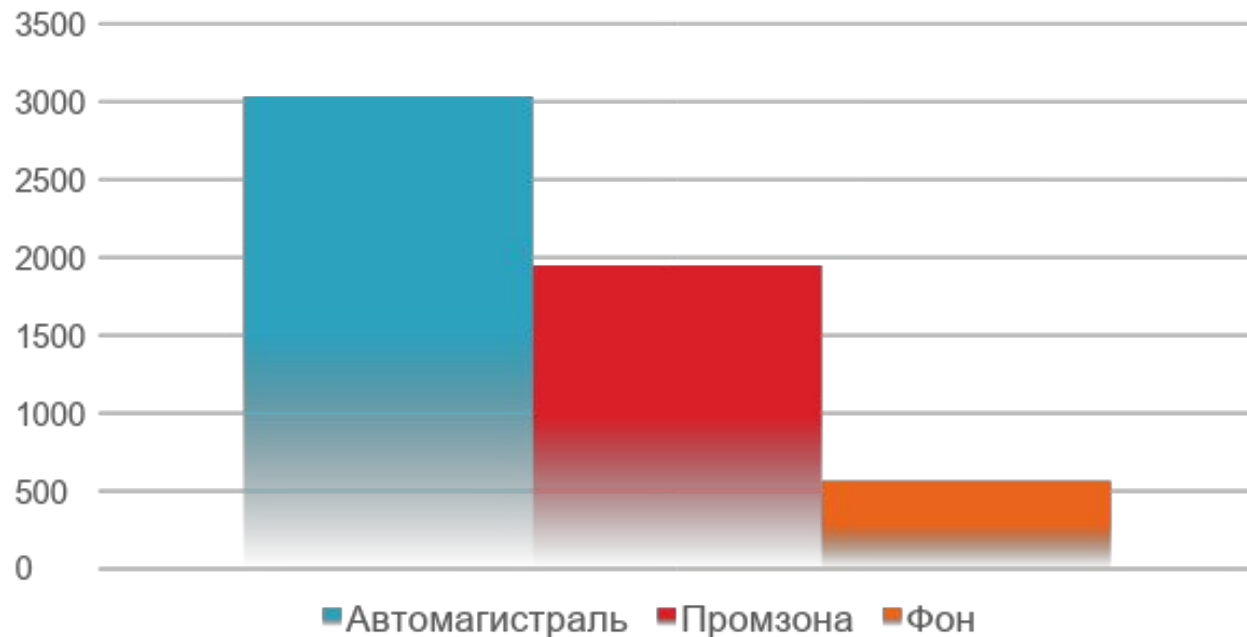
Загрязняющее вещество	Объем выбросов, тонн/год		Объем выбросов, тонн/год на 1000 автомобилей	
	2005 г. (~300 тыс. авт.)	2012 г. (~400 тыс. авт.)	2005 г.	2012 г.
CO	31152	42722	104	107
NO	-	2724	-	7
NO <sub>2</sub>	2640	16761	9	42
SO <sub>2</sub>	176	201	0,6	0,5
Сажа	22	411	0,1	1
Бензин	3618	10344	12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

# Натурная оценка концентраций CO, NO, NO<sub>2</sub> и O<sub>3</sub> на автомагистралях г. Красноярска



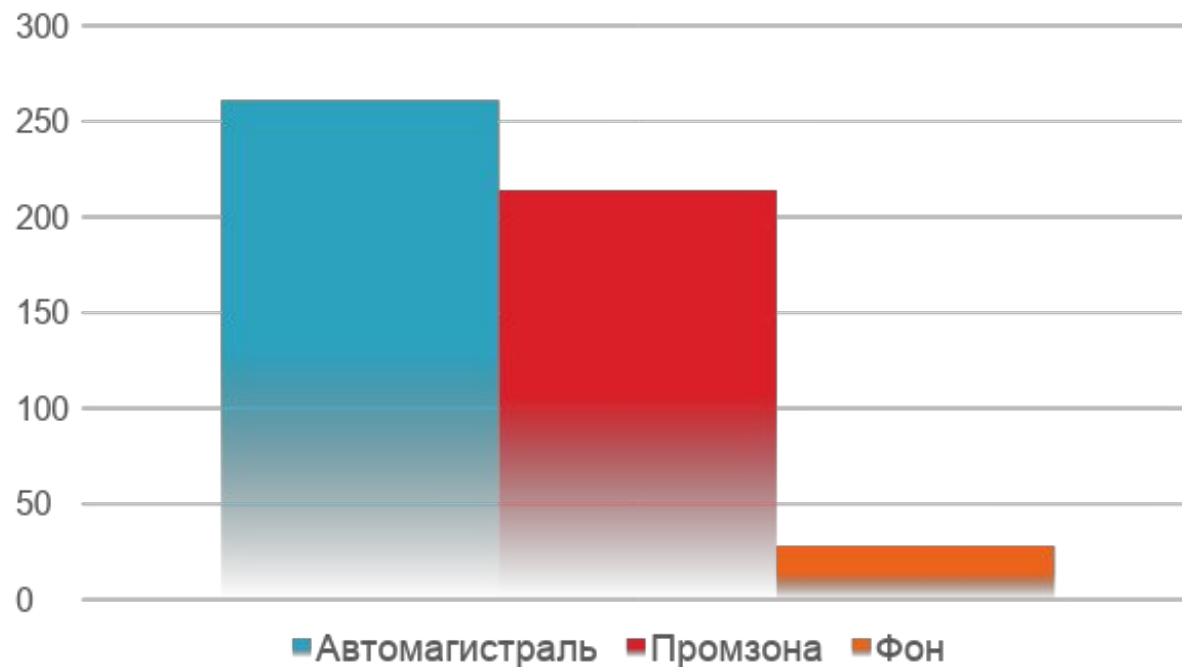
# Оксид углерода I Результаты измерений

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



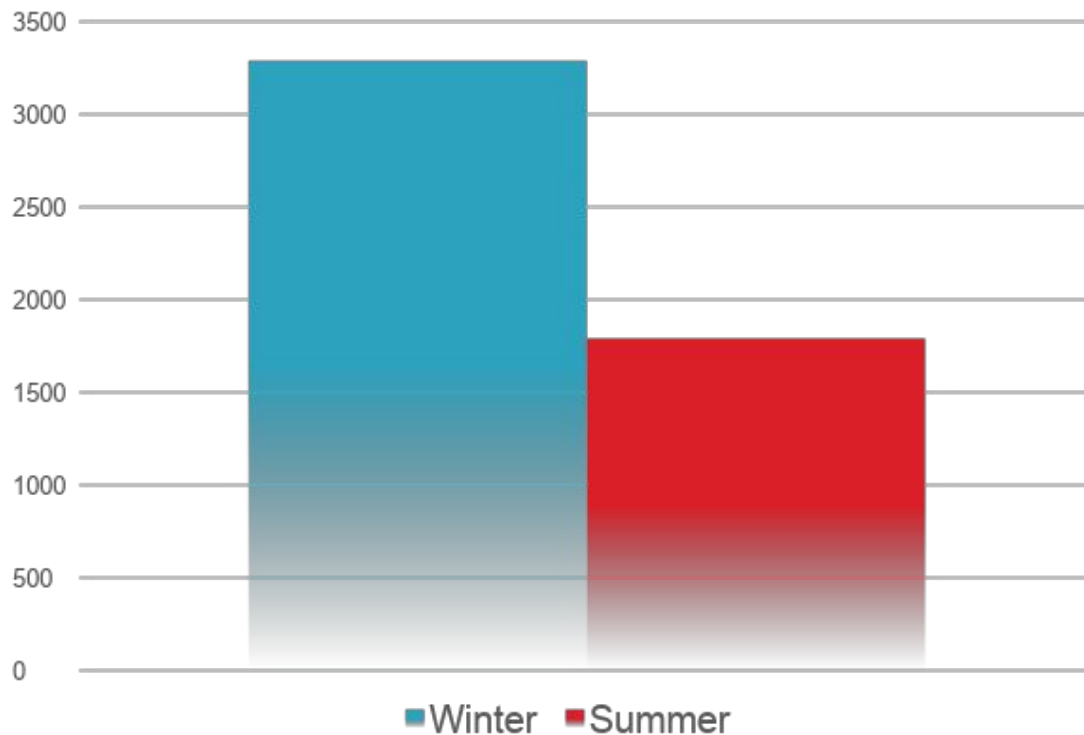
# Оксиды азота | Результаты измерений

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



# Концентрации на автомагистралях | Winter vs Summer

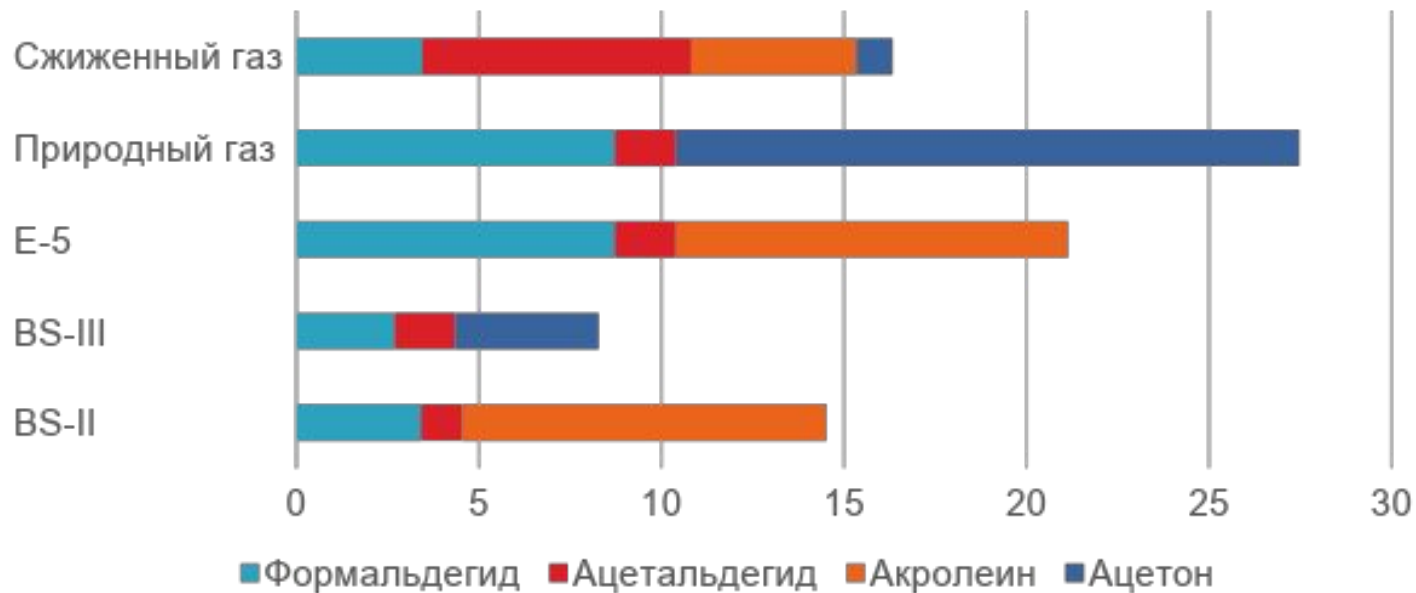
Зимой концентрации на автомагистралях в 2 раза выше чем летом



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 данные<sup>1</sup>)



<sup>1</sup>Study 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. Тoluол          |                  |
| 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

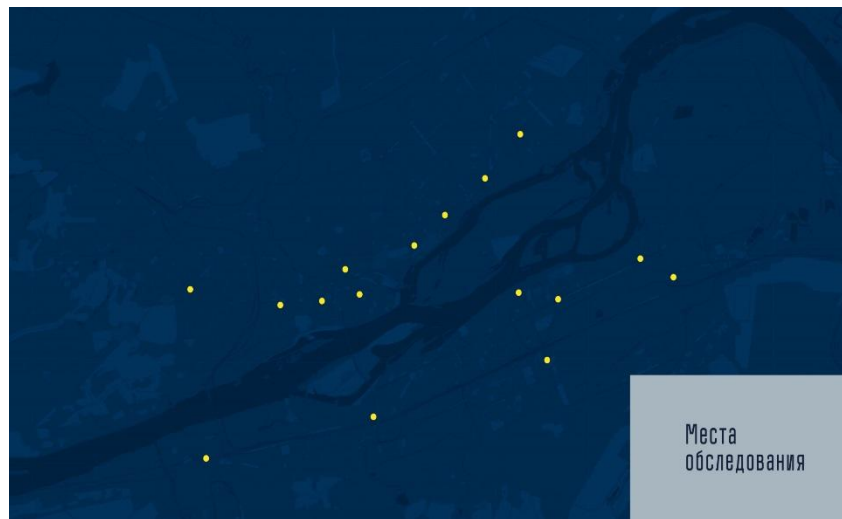
Места  
обследования

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

1. Ацетальдегид
2. Формальдегид
3. Ацетон

# Ацетальдегид, мкг/м<sup>3</sup>

## Левый берег



## Правый берег



ПДК<sub>мр</sub> = 10  
мкг/м<sup>3</sup>

ECO ALERT

150

120

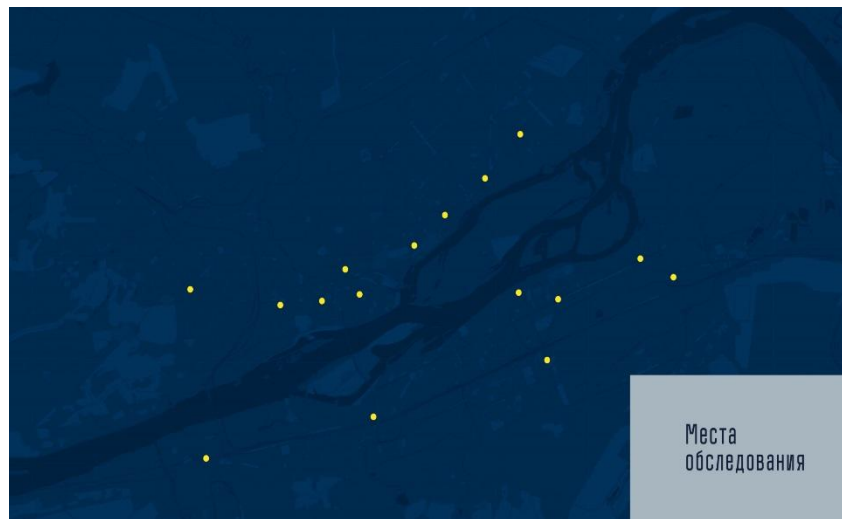
210 440

160

● Концентрация  
Ацетальдегида  
мкг/м<sup>3</sup>

Ацетон,  $\text{мкг}/\text{м}^3$

Левый берег



Правый берег

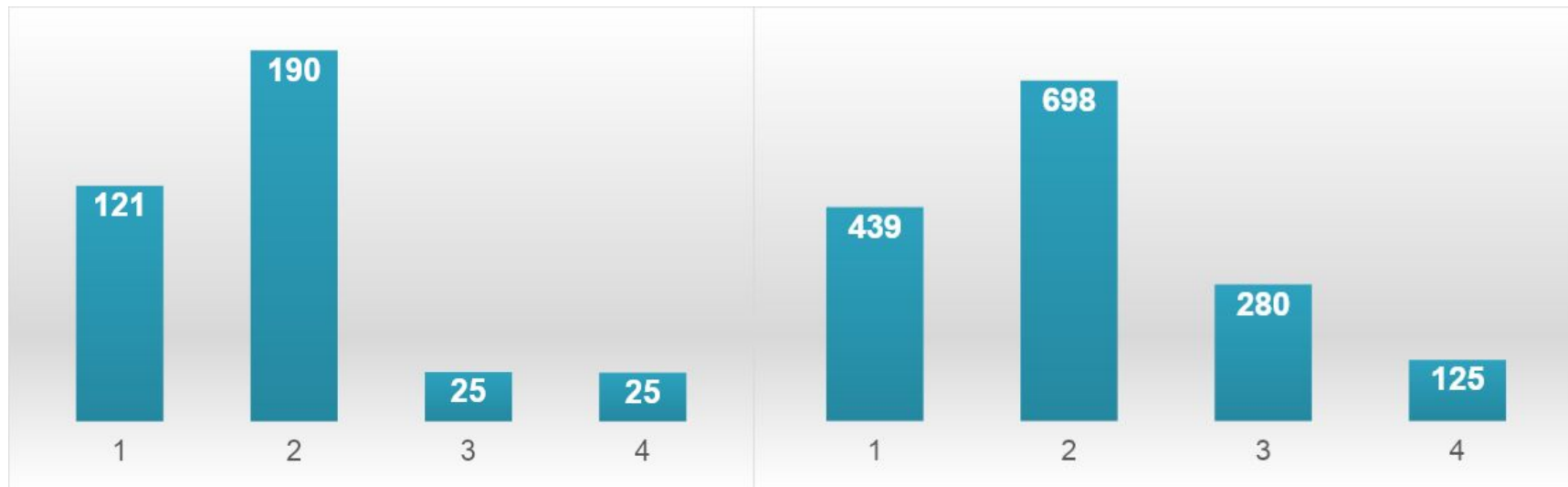


ПДК<sub>мр</sub> = 350  
 $\text{мкг}/\text{м}^3$

# Концентрации на автомагистралах | Winter vs Summer

Ацетальдегид, мкг/м<sup>3</sup>

Ацетон, мкг/м<sup>3</sup>

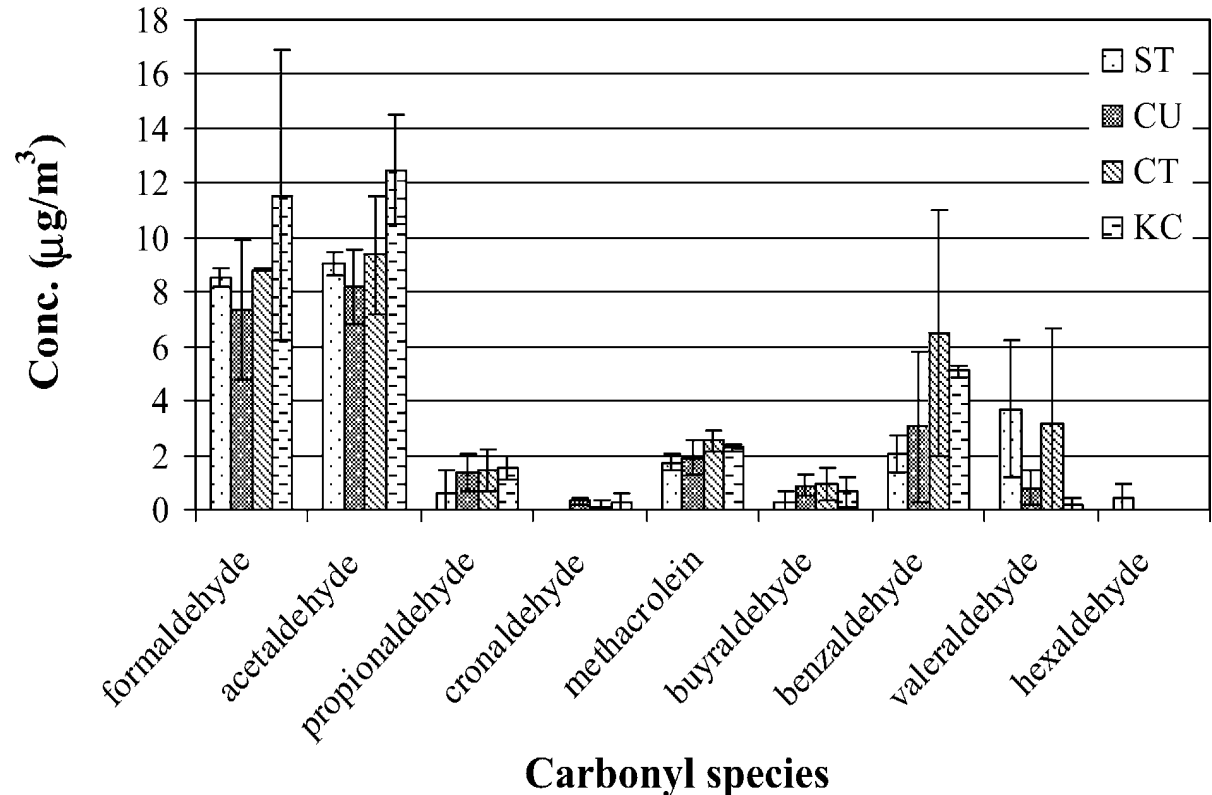


# Carbonyl compounds in the roadside environment of Hong Kong

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

Максимальная концентрация ацетона –  $1000 \text{ мкг/м}^3$ , средняя – 125 -  $700 \text{ мкг/м}^3$  (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

ΞCo ALERT

Экологические  
расследования