

*«Автомобили,  
автомобили... буквально  
все заполонили»*

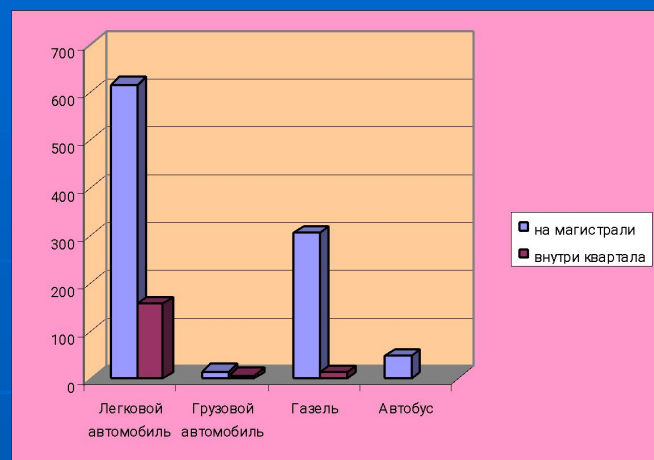
**Оценка загрязнения  
воздуха автотранспортом**

- Во многих странах мира автомобиль превратился в злейшего врага природы, да и самого человека.
- В настоящее время в мире насчитывается 600 млн. легковых и 160 млн. грузовых автомобилей, примерно 2 млн. городских автобусов. В среднем на 1 кв.км земной поверхности приходится 8 автомобилей (естественно, что их плотность в крупных городах на несколько порядков выше).
- В автомобильных двигателях внутреннего сгорания в мире ежегодно сжигается около 2 млрд т нефтяного топлива. При этом коэффициент полезного действия в среднем составляет 23%, остальные 77% уходят на обогрев окружающей среды. В России автотранспорт ежедневно выбрасывает в атмосферу 16,6 млн. т загрязняющих веществ.
- 30% заболеваний горожан непосредственно связаны с загрязненностью воздуха выхлопными газами.

- Динамика развития автомобильного транспорта в г. Тольятти характеризуется следующими цифрами: в 1989 г. в городе насчитывалось около 60 тыс. автомобилей, в настоящее время – 150 тыс. Таким образом, автотранспорт сегодня стал основным источником загрязнения воздуха города. Причем, по оценке ГАИ, каждый пятый автомобиль г. Тольятти – это источник повышенного загрязнения воздуха, т.к. 50% бензина АИ-93 является этилированным (этилированный бензин при сгорании выделяет наиболее опасный для здоровья свинец).

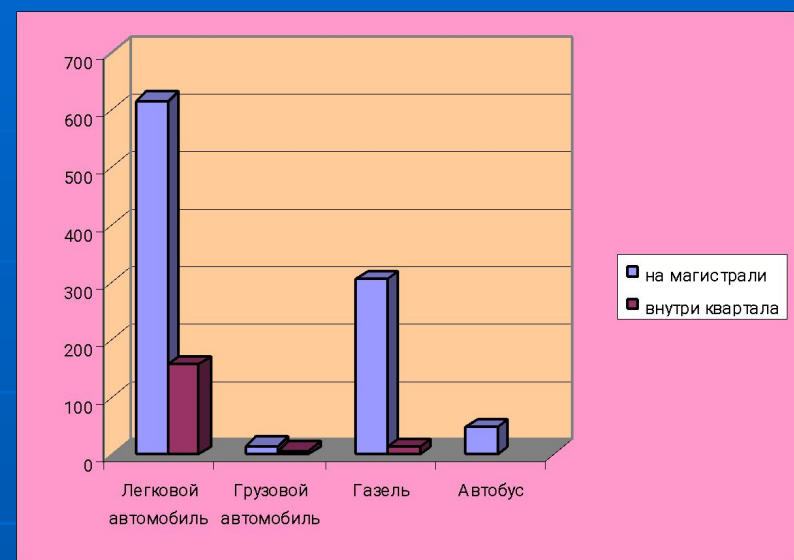
- *Оборудование и материалы: калькулятор, блокнот, ручка*
- Мы выбрали участок автотрассы с интенсивным движением вблизи школы длиной примерно 0,5 км (500 м) с хорошим обзором на улице Мира.
- Измерили шагами длину участка ( $l$ , м), предварительно определив среднюю длину своего шага.
- Подсчитали количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 20 минут (с 14.00 до 14.20). Рассчитали количество единиц автотранспорта, проходящего по участку за 1 час, умножив количество, полученное за 20 минут на 3. Заполнили таблицу №1.

- **Таблица № 1**
- **Движение автотранспорта на магистрали**



Тип автотранспорта	Количество за 20 мин., шт.	Количество за 1 час, шт. (N)	Общий путь за 1 час, (L, км)
Легковой автомобиль	205	615	38.13
Грузовой автомобиль	5	15	0.93
Газель	101	303	18.786
Автобус	16	48	2.976

- **Движение автотранспорта на участке внутриквартального проезда**



Тип автотранспорта	Количество за 20 мин., шт	Количество за 1 час, шт. (N)	Общий путь за 1 час, (L, км)
Легковой автомобиль	52	256	9.672
Грузовой автомобиль	2	6	0.372
Газель	4	12	0.744

- Рассчитали общий путь, пройденный выявленным количеством автомобилей каждого типа за 1 час ( $L$ , км), по формуле:

- $$L = N * l$$

- где  $N$  – количество автомобилей каждого типа, проходящих за 1 час;

- $l$  – длина участка, км.

- Заполнили последний столбик таблицы № 1.

- Рассчитали количество топлива ( $Q$ , л) разного вида, сжигаемого на выбранном участке двигателями автомашин, по формуле:

- $$Q = L * V.$$

- Заполнили таблицу № 2.

- Значения  $V$  возяли из таблицы № 3.

- **Условно принимаем:**

- **90% легковых автомобилей используют в качестве топлива бензин, а 10 % - газ;**

- **Грузовые автомобили используют дизельное топливо;**

- **Газели используют газ;**

- 50% автобусов используют бензин, а 50% - газ.
- *Таблица № 2*
- Расход топлива разными видами автотранспорта(на магистрали)

Тип автотранспорта	Q, в том числе		
	бензин	дизельное топливо	газ
Легковой автомобиль	4.11804		0.45756
Грузовой автомобиль		0.3069	
Газель			3.19362
Автобус	0.62496		0.62496



- (внутри квартала)

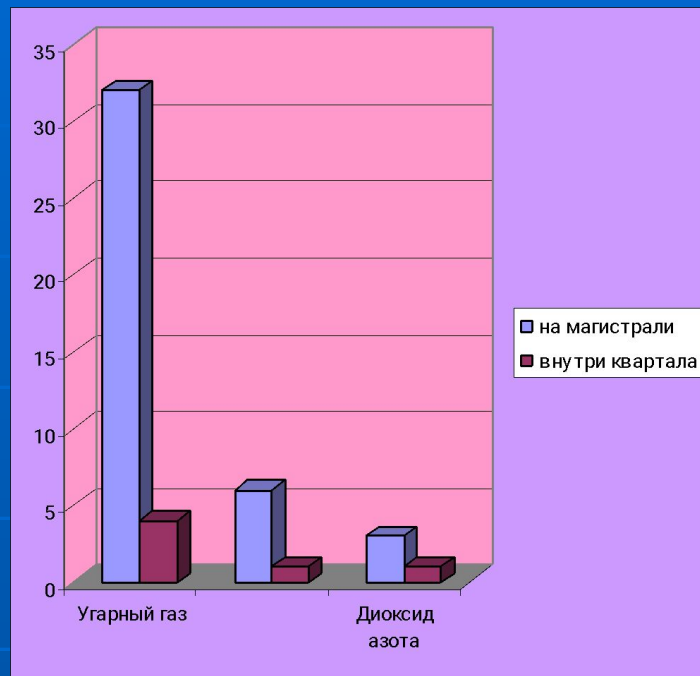
Тип автотранспорта	Q, в том числе		
	бензин	дизельное топливо	газ
Легковой автомобиль	1.0445		0.116064
Грузовой автомобиль		0.12276	
Газель			0.12648

- **Таблица № 3**
- **Расход топлива в зависимости от типа автотранспорта**

<b>Тип автотранспорта</b>	<b>Средние нормы расхода топлива (литров на 100 км)</b>	<b>Удельный расход топлива V (литров на 1 км)</b>
Легковой автомобиль	12	0,12
Грузовой автомобиль	33	0,33
Газель	17	0,17
Автобус	42	0,42

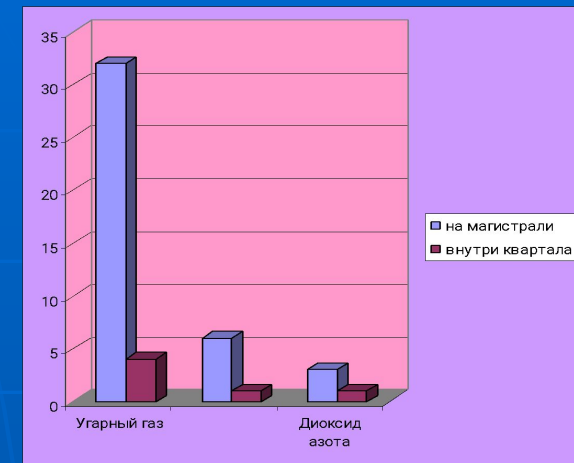
- Количество вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом при движении, зависит от количества и вида сжигаемого топлива. Основными загрязнителями воздуха являются угарный газ, углеводороды и диоксид азота. В таблице № 4 представлено среднее количество выбросов этих веществ в зависимости от используемого топлива.
- Коэффициент  $K$  численно равен количеству вредных выбросов соответствующего компонента в литрах при сгорании в двигателе автомашины количества топлива, необходимого для проезда 1 км (т.е. равного удельному расходу топлива).

- **Таблица № 4**
- **Среднее количество вредных выбросов в зависимости от используемого топлива**



Вид топлива	Значение коэффициента (К)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04
Газ	0,2	0,04	0,016

Вид топлива	Сумма Q, л	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углероды	Диоксид азота
Бензин	4.743	10.945	1.824	0.73
Дизельное топливо	0.3069	0.118	0.035	0.047
Газ	4.27614	3.289	0.658	0.263
Всего:	9.32604	32.282	6.098	3.443



- **Таблица № 5**
- **Выделение загрязнителей в зависимости от вида топлива (на магистрали)**

(Внутри квартала)

Вид топлива	Сумма Q, л	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	1.0445	2.41	0.402	0.161
Дизельное топливо	0.12276	0.047	0.014	0.019
Газ	0.116064	0.089	0.018	0.007
Всего	1.283324	4.442	0.839	0.474

- Провели такое же исследование для участка внутриквартального проезда.
- Сопоставили полученные результаты и сделали выводы о том, что движение автотранспорта на магистрали значительно выше, чем внутри квартала .
- Высказали свои предположения, какой вид транспорта является наиболее предпочтительным с экологической точки зрения и почему.
- Мы предлагаем варианты решения данной экологической проблемы.

- Пути решения экологических проблем.
- Перевод двигателя внутреннего сгорания на газообразное топливо.
- Существующий многолетний опыт эксплуатации автомобиля на пропан-бутановых смесях показывает огромный экологический эффект. В автомобильных выбросах резко снижается количество угарного газа, тяжелых металлов и углеводородов.

Загрязнение	Воздействие
Оксид углерода (CO)	Препятствует кислородному обмену в крови, поражает нервную систему, нарушает сердечную деятельность
Углеводороды(CH)	Способствует развитию раковых заболеваний
Оксид азота(NO)	Раздражает глаза и слизистые оболочки
Свинец(Pb)	Поражает нервную систему и костную ткань



- Вывод:
- На магистрали выделяется больше вредных веществ, чем внутри квартала, так как на магистрали значительно интенсивнее движение, чем на внутриквартальной дороге.
- Предпочтительнее использование газообразного топлива, так как выделяется значительно меньше вредных для здоровья веществ.