

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

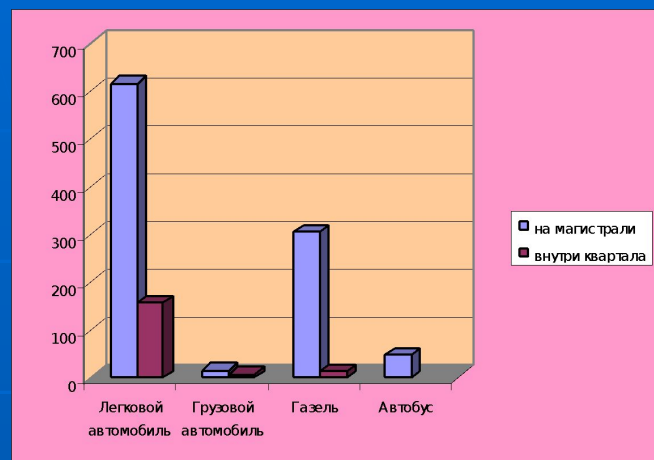
**Оценка загрязнения
воздуха автотранспортом**

- 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).

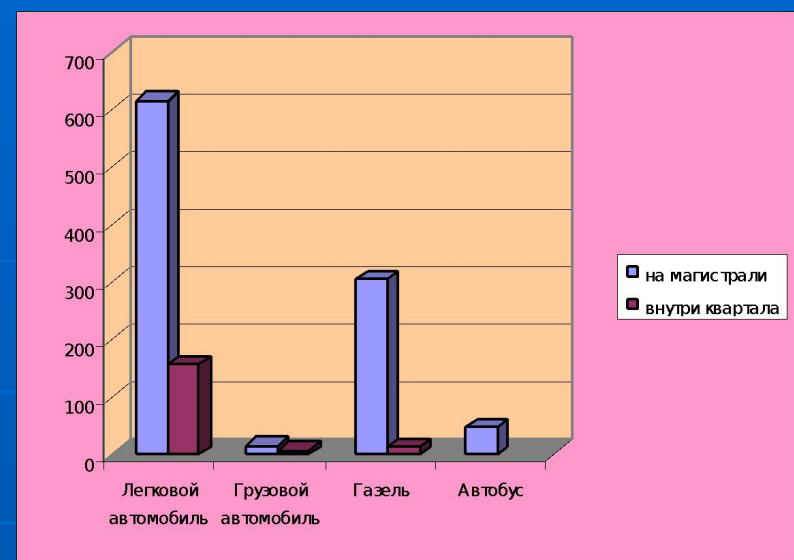
- *Оборудование и материалы: калькулятор, блокнот, ручка*
- Мы выбрали участок автотрассы с интенсивным движением вблизи школы длиной примерно 0,5 км (500 м) с хорошим обзором на улице Мира.
- Измерили шагами длину участка (l , м), предварительно определив среднюю длину своего шага.
- Подсчитали количество 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)

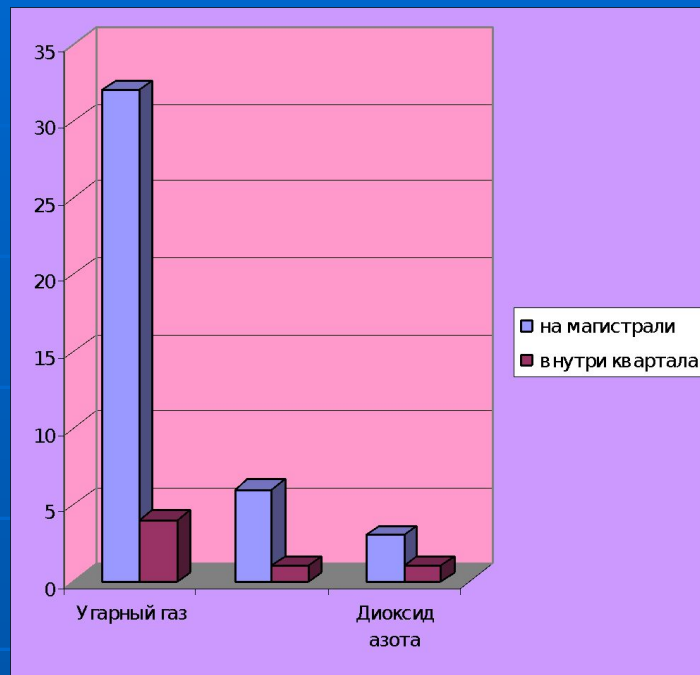
| Тип автотранспорта | Q, в том числе | | |
|---------------------|----------------|-------------------|----------|
| | бензин | дизельное топливо | газ |
| Легковой автомобиль | 1.0445 | | 0.116064 |
| Грузовой автомобиль | | 0.12276 | |
| Газель | | | 0.12648 |

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

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

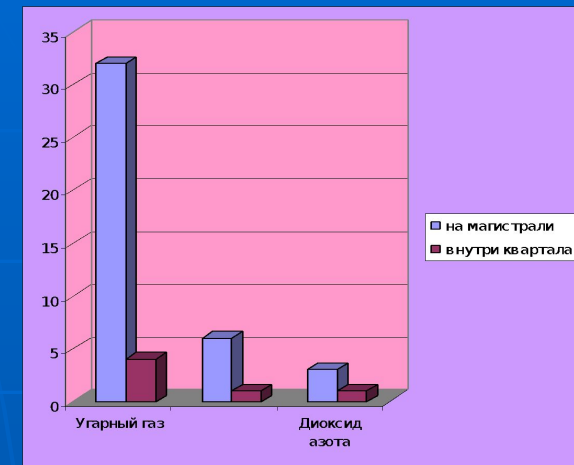
- Количество вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом при движении, зависит от количества и вида сжигаемого топлива. Основными загрязнителями воздуха являются угарный газ, углеводороды и диоксид азота. В таблице № 4 представлено среднее количество выбросов этих веществ в зависимости от используемого 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.