

Управление образования г. Пензы  
городская научно-практическая конференция школьников Пензы

**Исследовательская работа  
«Автомобили с автопилотом на альтернативных видах  
топлива. Оценка экологичности автомобильного  
транспорта в г.Пенза и анализ перспектив»**



Работу выполнил:  
И.А. Горбачев,  
ученик 5 «а» класса  
МБОУ «СОШ №7 г. Пензы»

Научный руководитель:  
Лемина И.В.,  
учитель математики  
МБОУ «СОШ №7 г. Пензы»

**2017**

## **Актуальность и новизна работы:**

Беспилотники активно тестируются и постепенно вводятся в эксплуатацию. Необходимо просчитать какой из альтернативных источников будет более экологичным, оценить на сколько улучшится экологическая ситуация в атмосфере с отказом от бензинового двигателя.



**Предмет исследования:** внедрение автомобилей-беспилотников в мире и России.

**Цель:** Оценить чистоту атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки и исследовать объёмы выбросов вредных веществ в воздух от автомобилей в г. Пенза в настоящее время и проанализировать эффективность использования беспилотного транспорта, работающего на альтернативных видах топлива, по снижению нагрузки на атмосферу в будущем.

## **Методы исследования:**

Поиск информации по источникам периодической печати и Интернет-ресурсам.

Проведение SWOT-анализа

Изучение методики исследования автотранспортной нагрузки и расчетной оценки количества выбросов вредных веществ в воздух от автотранспорта.

Обобщение полученных результатов



**Гипотеза:** эффективность беспилотного транспорта, работающего на альтернативных видах топлива, позволит снизить нагрузку на атмосферу по сравнению с автомобилями на традиционном двигателе внутреннего сгорания.

Главная задача современного автомобильного мира - создание беспилотника на альтернативном топливе для решения задач:

1. Снижение уровня аварийности и количества пострадавших в ДТП.
2. Переход от бензиновых двигателей внутреннего сгорания на альтернативные источники энергии для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.
3. Снижение расходов компаний-перевозчиков.
4. Повышение ценности вождения: время, проведенное в автомобиле не будет потрачено впустую.



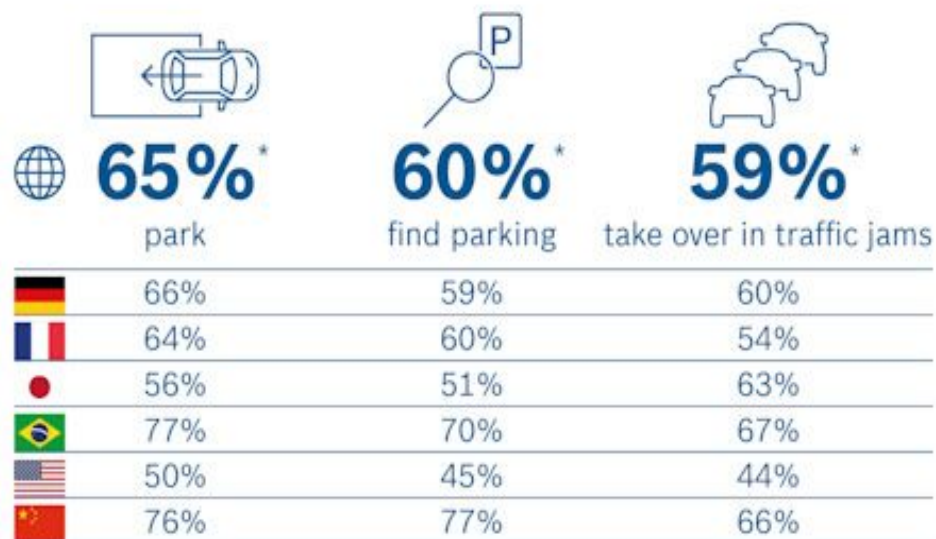
# Беспилотное авто — это снижение уровня аварийности и уменьшение числа пострадавших в ДТП.

When would you let your car drive itself?



\*Cumulative average for DE, FR, JP, BR, US, and CN

What would you most want a self-driving car to do for you?



\*Cumulative average for DE, FR, JP, BR, US, and CN

В мире ежегодно гибнет в ДТП 1.2 миллиона человек — три тысячи каждый день.

При внедрении машин на автопилоте это число сократится на 80%.

Беспилотники более экологичны по сравнению с машинами, управляемыми человеком.

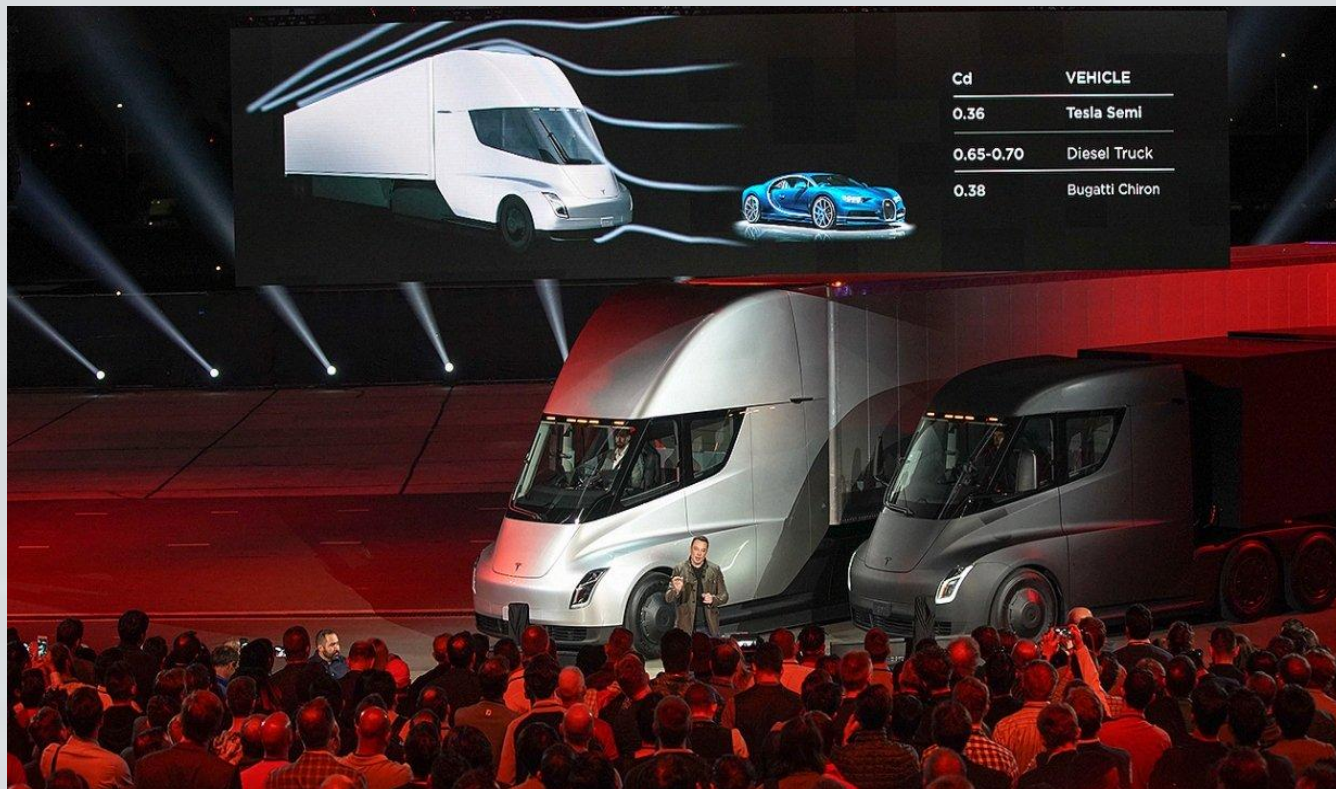
1. За счет разумных решений автопилота расход топлива часто удается сократить на 10-20% в сравнении с живым водителем.



2. Переход от бензиновых двигателей внутреннего сгорания на альтернативные источники энергии позволит снизить загрязнение атмосферы.

# Автомобили-беспилотники. Ситуация в мире

- простые автомобили в автосалонах уже оснащены многими функциями автопилота;
- системы беспилотного вождения постоянно совершенствуются;
- в США и Японии продолжается введение беспилотников в аэропортах для перевозки пассажиров от самолета до аэровокзала;
- 16 ноября 2017 в Калифорнии основатель компании Tesla Илон Маск представил первый в мире беспилотный электрогрузовик. Tesla Semi способен преодолеть без подзарядки более 800 км при максимальной загрузке.



# Автомобили-беспилотники в России.

Успешное тестирование беспилотного автобуса «MatrEshka» в Сколково.



16 августа 2017 премьер-министр Дмитрий Медведев дал поручения ряду ведомств проработать вопросы эксплуатации беспилотных транспортных средств, электрокаров и газомоторных автомобилей.



# SWOT - анализ

Strengths – сильные стороны



Поддерживается государством.  
Ежегодно правительство выделяет средства на разработки отечественного автопилота.  
Использование беспилотников облегчит жизнь  
(возможности для путешествий, поездки на работу, доставка детей до школы без родителей и т.д).  
Количество аварий уменьшится на 80%.  
Снизится стоимость проезда.

Санкции делают национальную валюту России более дешевой, а это открывает возможности для производства беспилотников в нашей стране.  
Сферы, где могут быть задействованы беспилотники регулируются государством, а при политике импортозамещения наши автомобили на автопилоте будут иметь потенциальное преимущество.

Opportunities – Возможности



Weaknesses – слабые стороны

Отсутствие требуемого количества квалифицированных рабочих кадров.  
Поскольку автопилот — это компьютер, его можно взломать. Это очень опасно.  
Требуются отдельные магистрали с оборудованием для постоянного поддержания связи и информирования об опасных ситуациях.  
Многие люди лишатся рабочих мест (таксисты, дальнбойщики, водители).

Недостаточная проработка правовой базы не только в сфере информационной безопасности, но и отсутствие нормативно-правовой базы в случае возникновения ДТП.  
Возможность хакерских атак для террористической деятельности.

Threats - Риски

# Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки в г. Пенза, по ул. Калинина



Таблица 1

Количество машин за час, проезжающие через пост на ул. Калинина в течение суток.

Тип автотранспорта	Количество машин за час в 8.00		Количество машин за час в 13.00		Количество машин за час в 18.00	
	Из центра	В центр	Из центра	В центр	Из центра	В центр
Легковые автомобили	735	753	714	606	762	720
Грузовые автомобили	24	20	21	30	12	6
Автобусы	44	50	48	27	42	54
Мотоциклы	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

## Среднее количество автомобилей в день

Тип <u>автотранспорта</u>	Среднее количество машин за час в день	
	Из центра	В центр
Легковые автомобили	737	693
Грузовые автомобили	19	19
Автобусы	45	44
Мотоциклы	-	-

Таблица 3

## Среднее количество автомобилей на участке в обе стороны/час

Тип <u>автотранспорта</u>	Среднее количество машин за день / час
Легковые автомобили	715
Грузовые автомобили	19
Автобусы	44
Мотоциклы	-

Таблица 4

**Средние нормы расхода топлива автотранспортом при движении в условиях населённого пункта.**

Типы автотранспорта	Средние нормы расхода топлива (литров на 100 км)	Удельный расход топлива (литров на 1 км)
Легковой автомобиль	12	0,12
Грузовой автомобиль	31	0,31
Автобус	42,5	0,42
Мотоцикл	3	0,03

Таблица 5

**Значение эмпирических коэффициентов, определяющих выброс вредных веществ от транспорта на бензиновом топливе.**

Вид топлива	Значение коэффициента <i>K</i>		
	Угарный газ (CO)	Углеводороды (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )
Бензин	0,6	0,1	0,04

Таблица 6

**Общий путь пройденный автомобилями каждого типа за 1 час на наблюдаемом участке**

Тип автотранспорта	Количество единиц (в среднем) автотранспорта, прошедших по исследуемым улицам за один час	Общий путь за 1 час, $S_i$ , км
Легковые автомобили	715	357,5
Грузовые автомобили	19	9,5
Автобусы	44	22
Мотоциклы	-	-
Всего	778	389

Таблица 7

**Количество топлива  $Q$ , сжигаемого двигателями (л)**

Тип автотранспорта	Количество топлива, сжигаемого двигателями, $Q$ (л).
Легковые автомобили	42,9
Грузовые автомобили	2,95
Автобусы	9,24
Мотоциклы	-
Всего	55,09

Таблица 6

**Общий путь пройденный автомобилями каждого типа за 1 час на наблюдаемом участке**

Тип автотранспорта	Количество единиц (в среднем) автотранспорта, прошедших по исследуемым улицам за один час	Общий путь за 1 час, $S_i$ , км
Легковые автомобили	715	357,5
Грузовые автомобили	19	9,5
Автобусы	44	22
Мотоциклы	-	-
Всего	778	389

Таблица 7

**Количество топлива  $Q$ , сжигаемого двигателями (л)**

Тип автотранспорта	Количество топлива, сжигаемого двигателями, $Q$ (л).
Легковые автомобили	42,9
Грузовые автомобили	2,95
Автобусы	9,24
Мотоциклы	-
Всего	55,09

Таблица 8

## Количество выделившихся вредных веществ (л)

Вид топлива	$\Sigma Q(\text{л})$	Количество вредных веществ (л)		
		СО	Углеводороды	NO <sub>2</sub> ;
Бензин	55,09	33,05	5,51	2,2

Таблица 9

## Масса выделившихся вредных веществ (т, г)

Вид вредного вещества	Количество, л	Масса, г
СО	33,05	41,31
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	5,51	17,74
NO <sub>2</sub>	2,2	4,52

Условный объем воздуха, над выделенным участком дороги:

$$V_{\text{усл.}} = l \cdot a \cdot h$$

l- длина участка = 500м

a- ширина проезжей части + ширина 2-х обочин = 8м+2м=10м

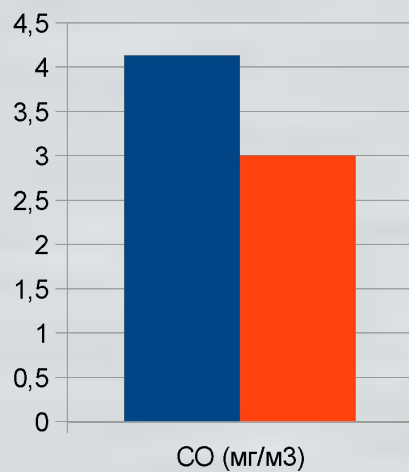
h- высота активной зоны биосферы = 2 м

$$V_{\text{усл.}} = 500\text{м} \cdot 10\text{м} \cdot 2\text{м} = 10000\text{м}^3$$

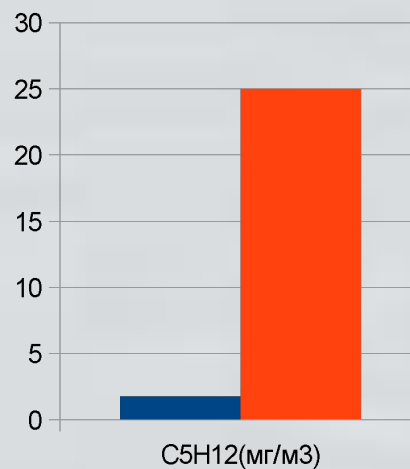
Расчет концентрации вредных веществ на участке ул. Калинина и сравнение с ПДК  
(мг/м<sup>3</sup>)

Вид вредного вещества	Концентрация в воздухе, ρ (мг/м <sup>3</sup> )	Значение ПДК мг/м <sup>3</sup>
CO	4,13	3
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1,77	25
NO <sub>2</sub>	0,22	0,04

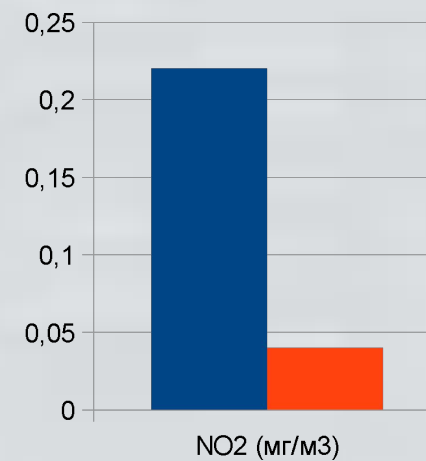
Сравнительный анализ концентрации вредных веществ на ул. Калинина и значений ПДК



■ Концентрация на ул. Калинина  
■ Значение ПДК



■ Концентрация на ул. Калинина  
■ Значение ПДК



■ Концентрация на ул. Калинина  
■ Значение ПДК



**Авто будущего не должно загрязнять окружающую среду, что является одним из главных правил его дальнейшего развития.**



**В мире делают ставку на электромобили**

**В России предлагают использовать газомоторное топливо на метане**



## Мои предложения:

- Проводить операции «Чистый воздух» специалистами ГИБДД совместно с другими контролирующими органами, делать замеры содержания диоксида углерода и углеводородов в отработанных газах двигателей автомобилей.
- Увеличить экономичность двигателей, что возможно сделать за счет массового внедрения автомобилей с автопилотом.
- Постепенно перевести автотранспорт на альтернативные виды топлива, такие как электроэнергия, газомотронные смеси на основе метана и синтетическое водородное топливо.

## Мои предложения:

- составление планирования на год классных часов с привлечением специалистов.
- публикация в школьной газете и на школьном сайте материалов проекта «Автомобили будущего» .
- привлечение учащихся 3-6 классов в кружок «Робототехника».
- посещение технических факультетов ВУЗов г. Пензы
- совершение экскурсий в автосалоны.



# Список использованных источников

Руки убери! Когда появятся беспилотные автомобили?// Аргументы и факты — 10 мая 2016

Интернет-ресурс: <https://auto.newsru.com/article/15mar2017/gazomotor>

Интернет-ресурс: [https://auto.newsru.com/article/29Mar2017/ecars\\_rus](https://auto.newsru.com/article/29Mar2017/ecars_rus)

Интернет-ресурс: <https://auto.today/bok/4245-avtomobili-buduschego-kakimi-oni-budut.html>

Интернет-ресурс:

<http://innotechnews.com/innovations/1196-kombinirovaniye-starykh-i-novykh-sposobov-peredvizheniya-izmenit-transport-a-s-nim-i-goroda>

Интернет-ресурс:

<http://innotechnews.com/innovations/398-budushchee-na-avtopilote-pochemu-ischeznut-chastnye-avto>

Интернет-ресурс:

<http://innotechnews.com/corporations-news/378-tekhnologicheskoe-taksi-chto-skryvayut-press-relizy-uber>

Интернет-ресурс:

<http://innotechnews.com/innovations/1015-avtomobili-na-avtopilote-dolzny-imet-chernyj-yashchik>

Интернет-ресурс: <http://profiok.com/about/news/detail.php?ID=1964>

Интернет-ресурс: <http://www.zr.ru/archive/zr/2016/12>

**СПАСИБО**

**ЗА**

**ВНИМАНИЕ**