

Научно-исследовательская работа

Предмет: экология

**ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЯ.  
КАК ЭЛЕКТРОМОБИЛИ ЗАВОЁВЫВАЮТ МИР**

*Выполнил:*

***Бахтигареев Азат Ленарович***

*учащийся 5 «О» класса*

*МАОУ «Гимназия №76», Россия,*

*Республика Татарстан, г. Набережные Челны*

*Руководитель:*

***Ахметова Елена Николаевна***

*Учитель биологии*

*МАОУ «Гимназия №76», Россия,*

*Республика Татарстан, г. Набережные Челны*

## Оглавление

Введение .....	3
Глава 1. Теоретическая часть. ....	5
1.1 Обзор литературы. История создания и развития электромобилей. ....	5
1.2 Сравнение электромобилей с автомобилями с ДВС. Определение их преимуществ и недостатков. ....	6
1.3 Выводы по главе 1 .....	6
1.3.1 Проанализируем преимущества. ....	6
1.3.2 Проанализируем недостатки. ....	8
Глава 2. Практическая часть. ....	9
2.1 Исследование воздуха на наличие выхлопных газов. ....	9
2.2 Экономия бюджета.....	10
2.3 Выводы по главе 2.....	10
Глава 3. Планы перехода стран на электротранспорт. ....	11
Заключение.....	12
Список литературы.....	13
Приложения .....	14

## Введение

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, до 92 процентов населения Земли дышит воздухом с высоким уровнем загрязнения. Это приводит к серьёзным проблемам со здоровьем людей. При этом большинство из нас имеет слабое представление о том, насколько загрязнен воздух в городах.

Чтобы дать пользователям подобную информацию в наглядной форме, американская компания AirVisual Earth создала 3D-глобус, показывающий уровень загрязнения воздуха и направление ветра в реальном времени. (рис.1) Информация постоянно обновляется в соответствии с данными мониторинга, проводимого компанией.

В настоящее время в мире количество автомобилей с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) превышает цифру в 1,5 млрд. единиц! Автомобилизация создала серьёзные проблемы для безопасности окружающей среды, жизни и здоровья людей. Кроме этого, побочными эффектами автомобилизации стали: шумовое загрязнение городов и поступающее в окружающую среду тепло, которое выделяют двигатели автомобилей. Также автомобилизация — это одна из составляющих утечки прибыли из семейного бюджета «благодаря» высоким ценам на топливо. Одним из путей решения данных проблем является постепенный переход на электромобили.

Эта тема показалась мне актуальной и стало предметом моей исследовательской работы. Я хочу затронуть этот вопрос и доказать необходимость перехода с автомобилей с ДВС на электромобили для улучшения экологического состояния планеты и экономии семейного бюджета.

Перед началом исследования была выдвинута гипотеза:

Электромобили — это польза экологии и экономия семейного бюджета.

Цель: доказать необходимость перехода от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили.

Для достижения цели я поставил в своей работе следующие задачи:

- Изучить информацию о выбросах вредных веществ от автомобилей с ДВС и об их влиянии на человеческий организм;
- Познакомить слушателей с технологиями, которые постепенно войдут в нашу жизнь и вытеснят привычные для нас автомобили с ДВС;
- Сравнить электромобили и автомобили с ДВС;
- Проанализировать степень загрязнения атмосферного воздуха в нашем городе;
- Провести анализ планов перехода разных стран на электротранспорт;

Для этого я выбрал следующие методы исследования:

- Сбор информации;
- Наблюдение;
- Сравнение;
- Практические опыты;
- Анализ

## **Глава 1. Теоретическая часть.**

### **1.1 Обзор литературы. История создания и развития электромобилей.**

Электромобили появились на 50 лет раньше первых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. (рис.2) Их развитие было обусловлено открытием Фарадея о явлении электромагнитной индукции, после которого все изобретатели и инженеры были увлечены путями его практического применения. (1)

В первое десятилетие 20-го века электромобили получили еще большее распространение. Они использовались в качестве такси, пожарных машин и карет скорой помощи. Увеличилась их скорость и дальность поездки без подзарядки.

Снижением популярности электромобилей послужила активная разработка двигателей внутреннего сгорания и открытие богатых месторождений нефти, и, как следствие, производство дешевого бензина. Развитие автомагистралей подарило возможность совершать дальние путешествия, но электромобили не могли этого делать ввиду малого запаса хода. Популярность электромобилей пошла на спад, и к 1920 году их доля составляла около 1%. К 1930 году их производство практически прекратилось. (2)

Затишье длилось вплоть до конца 1980 года, пока остро не встала проблема загрязнения окружающей среды и перспектива истощения запасов нефти. Ряд компаний приступили к выпуску электрических транспортных средств, не предназначенных, однако, для личного использования. Следующий всплеск интереса к электромобилям, который мы наблюдаем и в настоящее время, произошел в 90-х годах прошлого века в связи с существенным ужесточением законодательства о загрязнении воздуха. Первым серийным электромобилем нашей современности стал GM EV1, выпускавшийся в США с 1996 по 2003 годы. (рис.3) (2)

На сегодняшний день производится много современных моделей электромобилей. Они набирают популярность у покупателей по всему миру.

Последние модели по запасу хода не уступают автомобилям с ДВС. При этом современные электромобили имеют системы автопилотирования, т.е. какое-то время могут ехать без участия водителя. (рис.4) (4)

Самая известная в мире компания, производящая электромобили, не зря носит имя знаменитого изобретателя. Никола Тесла – инженер, без которого сегодня не существовало бы и половины привычных для нас благ цивилизации. (рис.5)

## **1.2 Сравнение электромобилей с автомобилями с ДВС. Определение их преимуществ и недостатков.**

В настоящее время электромобили приобретают все большую популярность. Очевидно, что рынок электрокаров идет вперед огромными шагами. В скором времени они потеснят автомобили с двигателями внутреннего сгорания.

Среди преимуществ электромобиля можно выделить:

- нулевые выбросы выхлопных газов
- экономия на топливе
- более простая конструкция
- бесшумная работа двигателя
- рекуперация энергии торможения
- отмена транспортных налогов для владельцев
- бесплатная парковка в центрах крупных городов;

К недостаткам электромобилей следует отнести:

- малое количество зарядных станций
- небольшой модельный ряд на рынке
- высокая стоимость приобретения

## **1.3 Выводы по главе 1**

### **1.3.1 Проанализируем преимущества.**

- Автомобиль с ДВС выбрасывает в год: 135 килограмм оксидов

углерода, 25 килограмм оксидов азота и другие вредные для здоровья соединения. В Набережных Челнах около 200 тысяч автомобилей. Значит, за один год в окружающую среду выбрасывается 27 тысяч тонн оксида углерода и 5 тысяч тонн оксида азота. Выхлопные газы пагубно влияют на здоровье людей, а также способствуют глобальному потеплению. В то же время у электромобиля нулевые выбросы вредных веществ! (рис.6) Показательным оказалось снижение уровня загрязнения воздуха в городах более чем на 20% после введения режима самоизоляции из-за пандемии в текущем году. (2)

- Простота конструкции электромобилей заключается в меньшем количестве движущихся частей, так как основную работу выполняют батарейные модули и электромотор. (рис.7), например, в автомобиле, работающем на двигателе внутреннего сгорания, движущихся частей более 2000, в то время как в электромобиле в среднем их всего 20. И, конечно же, это сказывается на стоимости обслуживания. (3)

- По экспертным оценкам до 70% территории около проспектов нашего города подвержены сверхнормативному шуму. (рис.8) Шумовое загрязнение приводит к повышенной утомляемости человека, понижению производительности труда, физическим и нервным заболеваниям. Нормативные уровни шума достигаются только в глубине жилых массивов и лесопарковых зон. Величина превышений доходит до значений 20-25 дБ. При этом электромобили практически бесшумны. Для того чтобы пешеходы слышали их приближение, электромобили специально оснащают генераторами шума.

- Про рекуперацию. Любые движущиеся транспортные средства обладают большой кинетической энергией, которая должна куда-то уходить, когда происходит процесс торможения. (рис.9) В машинах с ДВС эта энергия не собирается, а просто растворяется в виде тепла в окружающей среде. Во всех электрокарах, при торможении электрический мотор начинает работать в режиме генератора, возвращая преобразованную кинетическую энергию в аккумулятор.

Таким образом, система рекуперации в электромобилях нужна для того, чтобы подзаряжать аккумулятор во время торможения. (3)

- Владельцев электрокаров в ряде регионов уже освободили от уплаты транспортного налога (рис.10). В скором времени возможно принятие закона на федеральном уровне. Таким образом, государство стимулирует переход на экологически чистый транспорт.

Как известно, в центрах многих крупных городов парковка для автомобилей является платной. При этом владельцы электромобилей, например, в Казани, могут парковаться на этих местах абсолютно бесплатно. Также в правительстве рассматриваются другие меры стимулирования развития электротранспорта в стране. Предлагается разрешить собственникам электромобилей в России ездить по выделенным полосам для общественного транспорта и бесплатно ездить по платным трассам. (4)

### **1.3.2 Проанализируем недостатки.**

- Первый из них, это слабо развитая инфраструктура зарядных станций у нас в стране. Средний электромобиль проезжает на одном заряде около 300 км. А так как зарядных станций в России пока достаточно мало, на дальние расстояния поездка может оказаться затруднительной. (рис.11)

- При этом их стоимость примерно в 2 раза выше, чем у автомобилей с ДВС.

Стоит отметить, что все эти недостатки носят временный характер. Во многих городах строятся новые зарядные станции. Аккумуляторы тоже совершенствуются, и последние модели электромобилей по запасу хода уже сравнялись с автомобилями с ДВС. Модельный ряд постепенно расширяется, что приводит к снижению стоимости электромобилей.



## Глава 2. Практическая часть.

### 2.1 Исследование воздуха на наличие выхлопных газов.

Проведем исследование. Как известно, часть выхлопных газов от автомобилей оседает на земле. Поэтому я решил проверить загрязнение воздуха по собранным образцам снега. Я собрал снег в лесу, около дома и вдоль дороги на проспекте Чулман.

Дома снег растаял, и сначала мы проверили его на загрязнение с помощью ватных дисков. (рис.12)

Но ватные диски показывают только общее загрязнение снега. (рис.13) Как же нам проверить его на содержание именно выхлопных газов? Способ есть! Я исследовал образцы на наличие химических веществ, содержащихся в выхлопных газах. Измерил показатели воды с помощью специальных лакмусовых полосок.

Посмотрим, что из этого получилось. Чистой воде соответствует значение  $pH = 7$ , оно и определяется как нейтральное. Если показатель больше 7, то в жидкости избыток содержания щелочи. Если меньше 7 – избыток кислоты. Образец, взятый у дороги на проспекте Чулман, имеет  $pH = 2$ , что говорит о высокой кислотной реакции. (рис.14)

Это показывает, что возле дороги большое скопление оксидов азота и серы, а значит сильное загрязнение выхлопными газами. Что и требовалось доказать.

Знаете ли вы: сколько выхлопных газов выбрасывают автомобили за год около нашей гимназии? Я посчитал среднее количество машин, проезжающих по проспекту напротив гимназии по обеим сторонам дорог за один час, получилось 800 машин. Будем учитывать в расчете только 14 активных часов в сутки, с 7:00 до 21:00. За 14 часов проезжает  $14 \text{ час} * 800 = 11\,200$  автомобилей. Выбросы рассчитываются в соответствии с методикой Министерства транспорта Российской Федерации. Средний автомобиль выбрасывает 17,74 г выхлопных газов за км пути. За время проезда 220 м по проспекту Чулман вдоль гимназии один автомобиль выбрасывает 3,9 г выхлопных газов. За сутки всеми

проезжающими автомобилями около гимназии выбрасывается  $11\,200 \text{ машин} * 3,9 \text{ г} = 43,68 \text{ кг}$ . Таким образом, за год автомобили выбрасывают в окружающую среду рядом с гимназией  $43,68 \text{ кг} * 365 \text{ дн.} = 15\,943 \text{ кг}$  выхлопных газов. Это ядовитые газы, которые влияют на сердечно-сосудистую систему, органы дыхательной системы, нарушают деятельность почек.

## **2.2 Экономия бюджета**

Также я произвел расчёты и выяснил, что не менее важна и экономия на топливе. Средний легковой автомобиль расходует 10 л на 100 км пути. На ноябрь 2022 года 1 литр бензина Аи-92 стоит 46,3 рублей. Автомобиль в среднем потребляет 10 л бензина на 100 км. Значит, чтобы проехать 100 км на автомобиле нужно потратить 463 руб. В электромобиле оценивают количество километров, которые можно проехать на один кВт\*ч энергии. У среднего электрокара он составляет 5 км/кВт\*ч. Значит, чтобы проехать 100 км, ему нужно 20 кВт\*ч. Стоимость 1 кВт\*ч электроэнергии в Набережных Челнах составляет 4,3 руб. Получается, что 100 км пути обойдутся примерно 86 руб., что в 6 раз дешевле автомобиля с ДВС.

## **2.3 Выводы по главе 2**

Можно сделать вывод, что электромобили не только улучшают состояние окружающей среды, но и сохраняют семейный бюджет от больших трат на топливо.

### **Глава 3. Планы перехода стран на электротранспорт.**

В 2018 году в Норвегии половина проданного личного автотранспорта были электромобили. Ряд стран уже заявили о скором отказе от продажи привычных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания: Норвегия — с 2025 года; Израиль, Индия, Ирландия, Нидерланды, Словения, Швеция — с 2030 года; Испания, Франция, Великобритания — с 2040 года. Китай уже ввёл запрет на строительство заводов для производства автомобилей с ДВС и рассматривает отказ от ДВС с 2040 года. Greenpeace считает, что отказаться от продажи новых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания нужно ещё раньше — до 2028 года. (1)

Самый эффективный способ ускорить переход на электромобили: необходимо одновременно ввести квоты на производство электромобилей для автопроизводителей и ограничить использование машин с двигателем внутреннего сгорания. Также важны финансовое стимулирование и создание сети доступных зарядных станций. (4)

Как будет расти рынок электромобилей, можно посмотреть на диаграмме. (рис.15)

## Заключение

Людам не стоит забывать, что один из главных источников выбросов вредных веществ — это транспортный сектор. Выбросы стабильно растут на протяжении многих лет. Быстрый переход на электромобили должен сломать эту тенденцию, при этом нужно одновременно переходить к возобновляемым источникам энергии, а от личных машин нужно двигаться к различным видам совместного использования автомобилей.

Внедрение электромобилей — это движение страны вперед: мы не только не должны отставать от мировых лидеров, но и можем найти свои ниши, в которых могли бы опередить других. Для России электромобили — это инновации, диверсификация экономики, участие в больших инфраструктурных проектах и, конечно, экологически дружелюбная индустрия, которая уже в ближайшей перспективе будет способствовать значительному улучшению качества воздуха в городах.

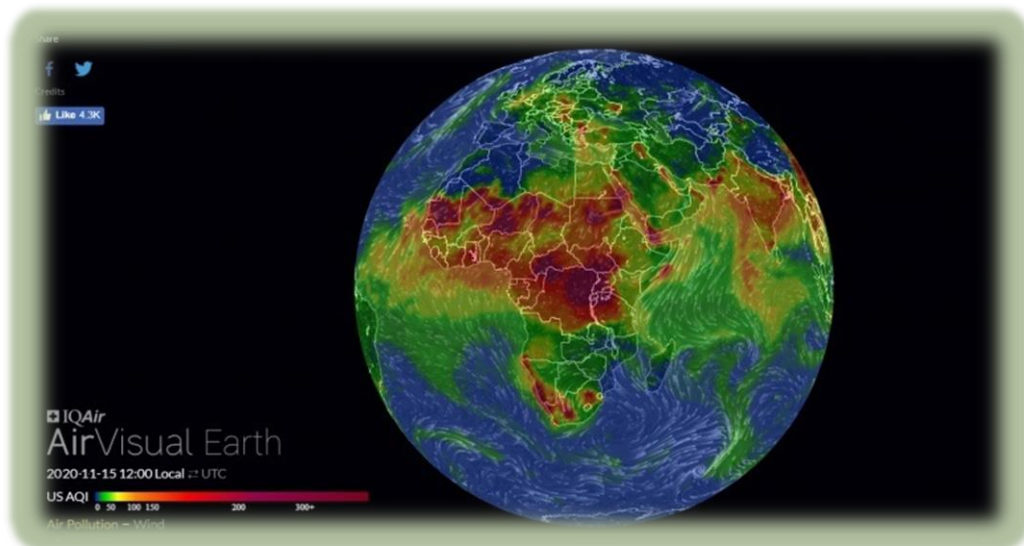
Нужно отметить, что электротранспорт — это не только электромобили. В небе уже летают небольшие электросамолеты. (рис.16) Электропоездами люди пользуются давно. В Москве уже курсируют электробусы, произведенные в Набережных Челнах. На улице часто можно встретить людей на электросамокатах, гироскутерах и электровелосипедах. (рис.17)

Таким образом, мы видим, что переход на электротранспорт уже начался. Надеюсь, лет через 20 воздух в городах станет чище и свежее.

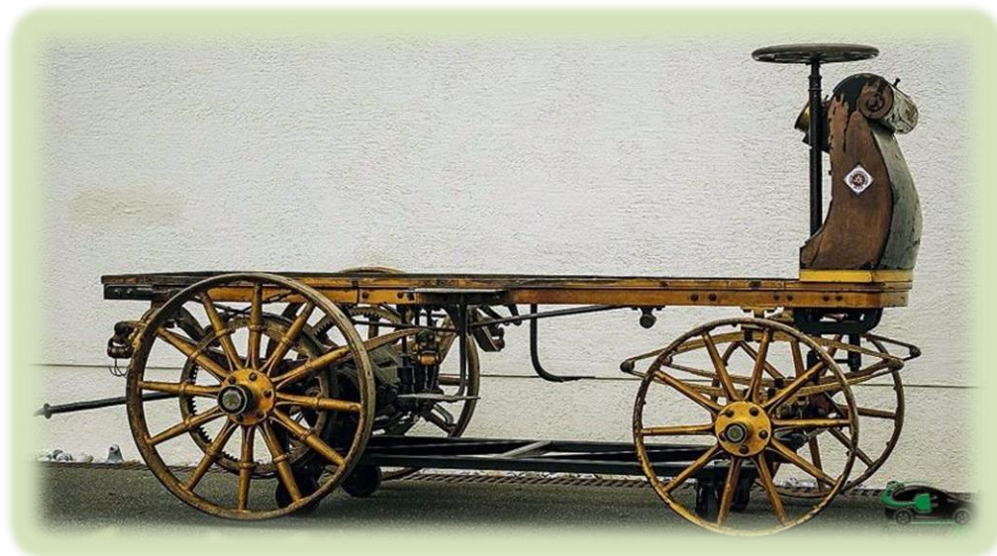
## Список литературы

1. <https://nplus1.ru/news/2016/11/29/mapollution>
2. <http://www.vokrugsveta.ru/article/274880/>
3. <https://greenpeace.ru/news/2019/06/07/doklad-greenpeace-kak-strany-perehodjat-na-jelektromobili/>
4. Трескова Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей.

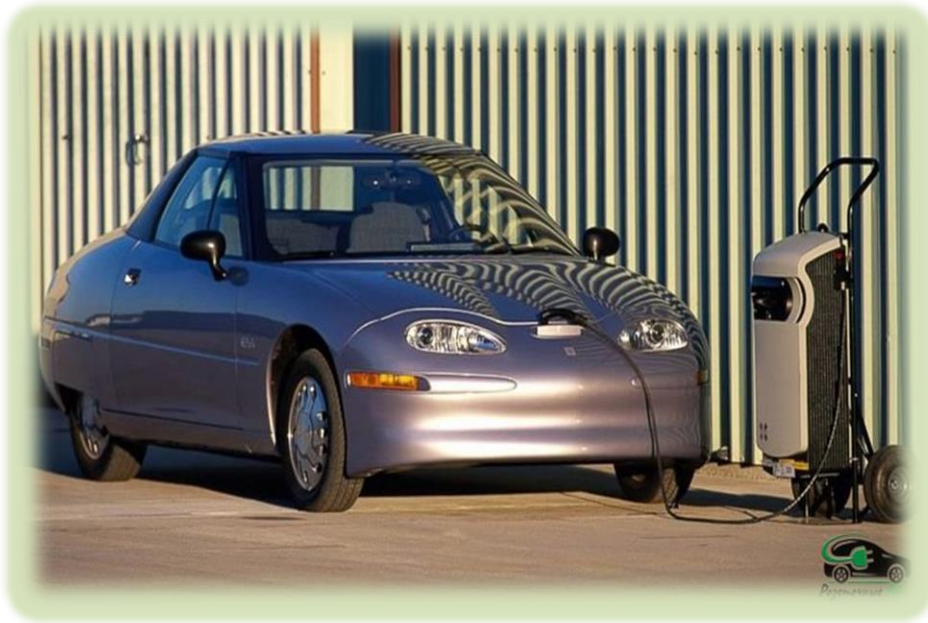
## Приложение



**Рис. 1**



**Рис. 2** *Первый электромобиль в мире появился в 1841 году.*



**Рис. 3** В 1996 году с конвейера выходит первый серийный электрокар General Motors.



**Рис. 4** Zeekr 001 2023года.





Рис. 5 Никола Тесла в своей лаборатории

У электромобиля нулевые выбросы выхлопных газов.




Один автомобиль с ДВС выбрасывает более 300 кг вредных веществ за год.

Рис. 6

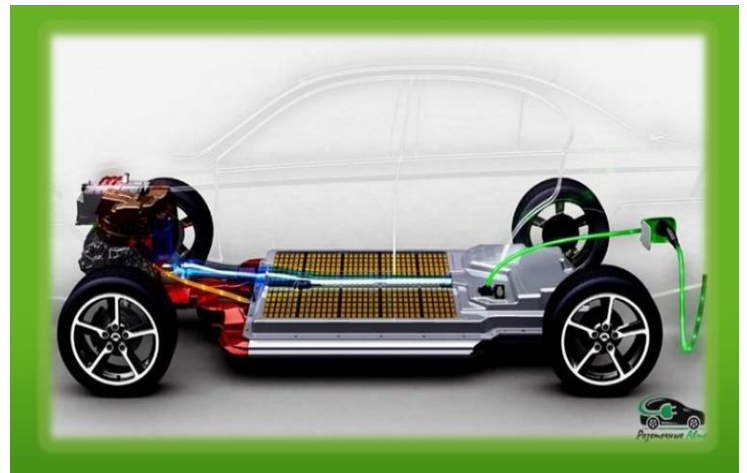


Рис. 7



Электромобили не создают шума.

Рис. 8



Рекуперация – это способность электромобиля подзаряжать аккумулятор во время торможения.

Рис. 9



Для владельцев  
электромобилей  
отменен  
транспортный налог.



А также бесплатная  
парковка в центрах  
крупных городов

Рис. 10



Рис. 11



Рис. 12



Рис. 13

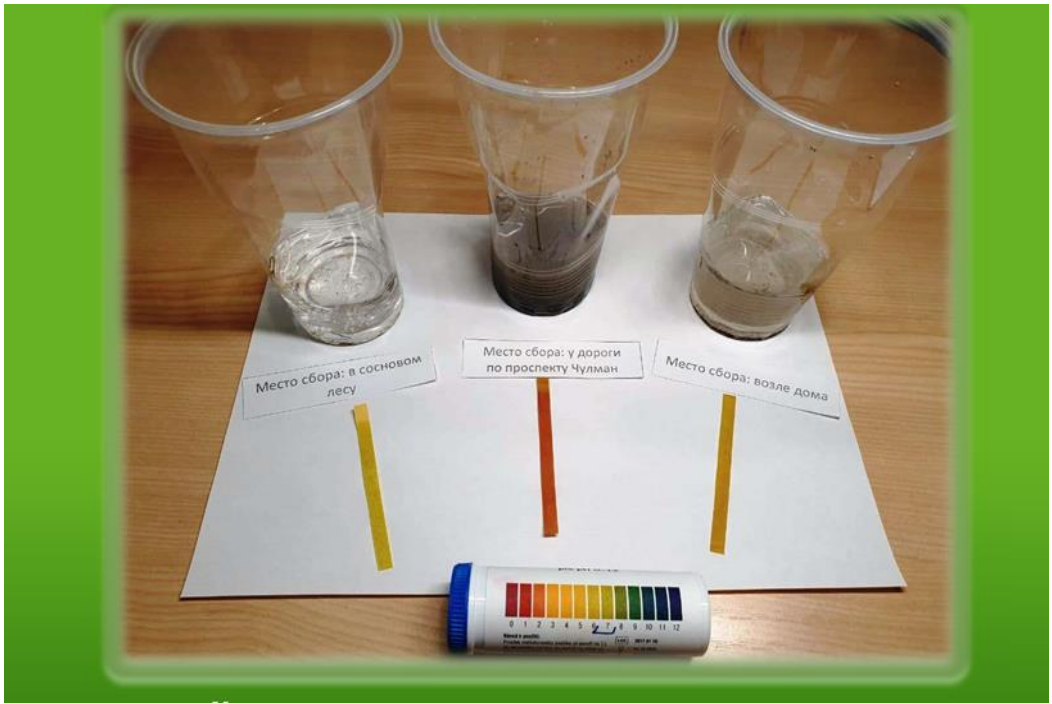


Рис. 14



Рис. 15



## Будущее за электротранспортом!



Рис. 16

## Личный электротранспорт.



Рис. 17