

СПбГПУ ИПММ

Презентация на тему:

«Водород-топливо будущего»

Выполнил:

# Оглавление :

- Введение
- Тезис «Водород-Топливо будущего»
- Сравнение видов топлива
- Водородные ДВС
  - Принцип работы двигателя
- «Первооткрыватель»
- Двигатели с водородными топливными элементами
  - Принцип работы двигателя
  - Принцип работы топливного элемента
- Сравнение двигателей

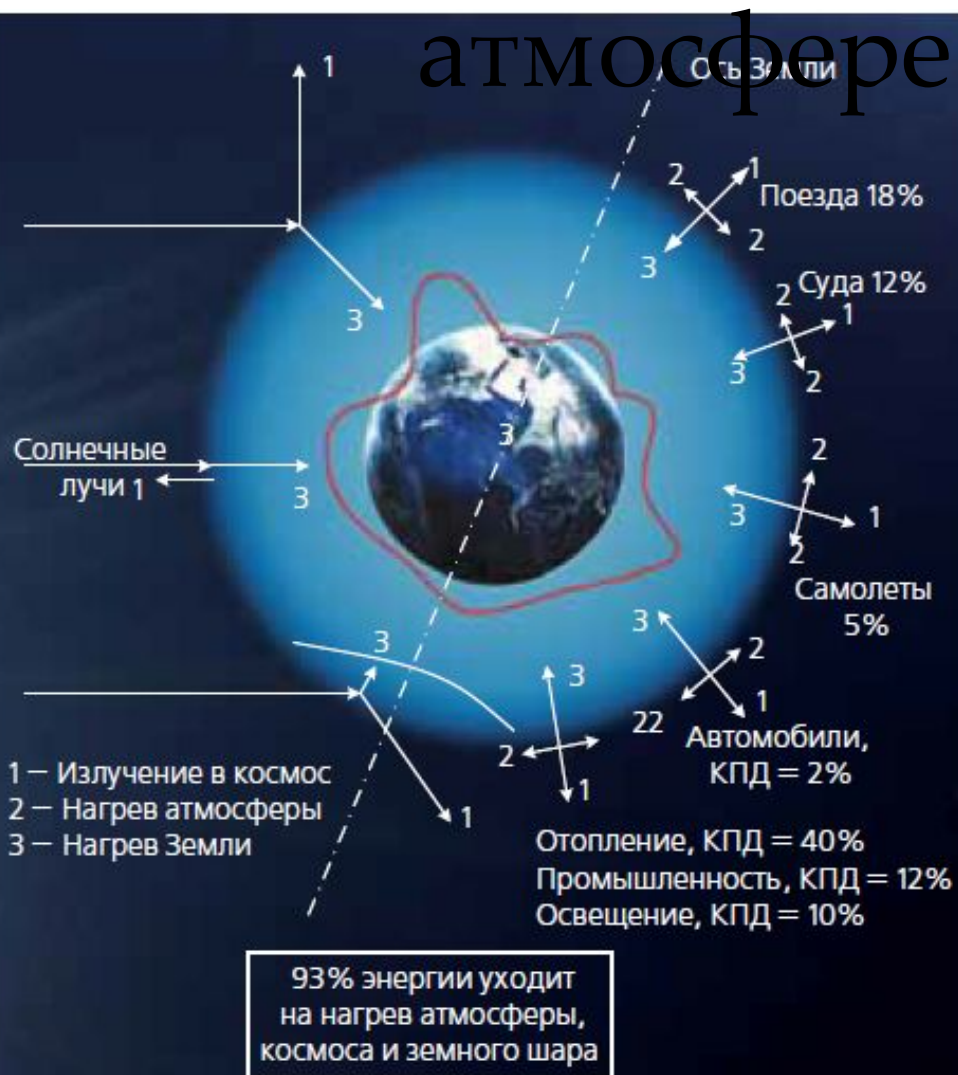
Немного об экологии.





# Распределение энергии по

## атмосфере Земли



Именно автомобильный выхлоп CO<sub>2</sub> является тем самым постоянно действующим источником, который создает избыток

тепла в околоземной поверхности и поддерживает

оранжерейный эффект на территории, не позволяя воздуху очиститься от парниковых газов. Но для глобальности этого недостаточно, так как площадь местности с избытком автомобильных газов (и других источников антропогенного тепла) мала по сравнению с общей поверхностью земного шара. Конечно, в создании оранжерейного газа участвуют все источники выработки CO<sub>2</sub>, но основную роль играют автомобили, которые развозят его по всей поверхности материка и которых достаточно много, так что «оранжерейные одеяла» теперь большие и почти не имеют атмосферных дыр для излучения накопленного Землей тепла.

# «Водород-Топливо

- Click to edit the **будущего»** text



Outline

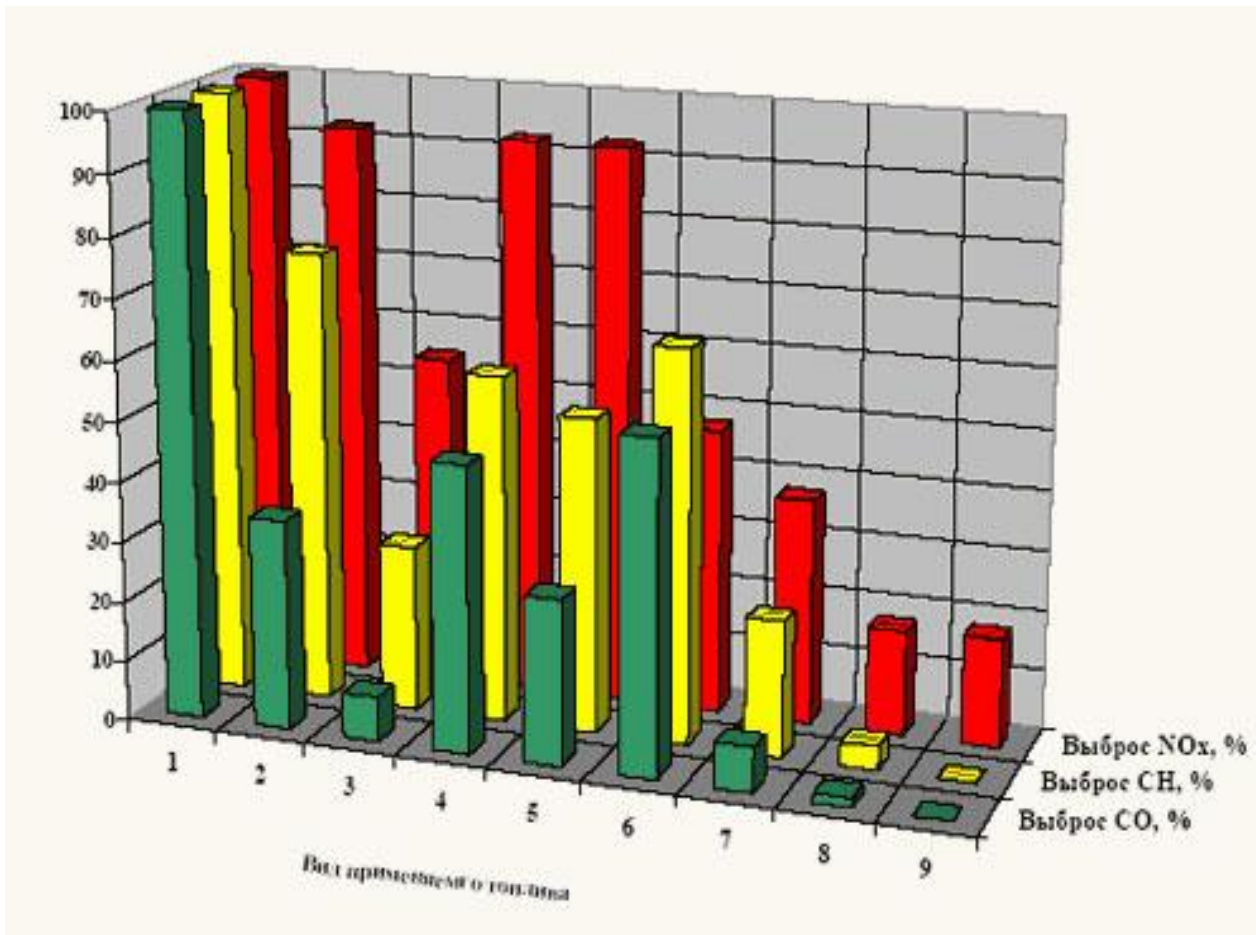
# Водородный транспорт?

- Водородный транспорт — это различные транспортные средства, использующие в качестве топлива водород. Это могут быть транспортные средства как с



e  
Level  
- Sixth  
Outline  
e

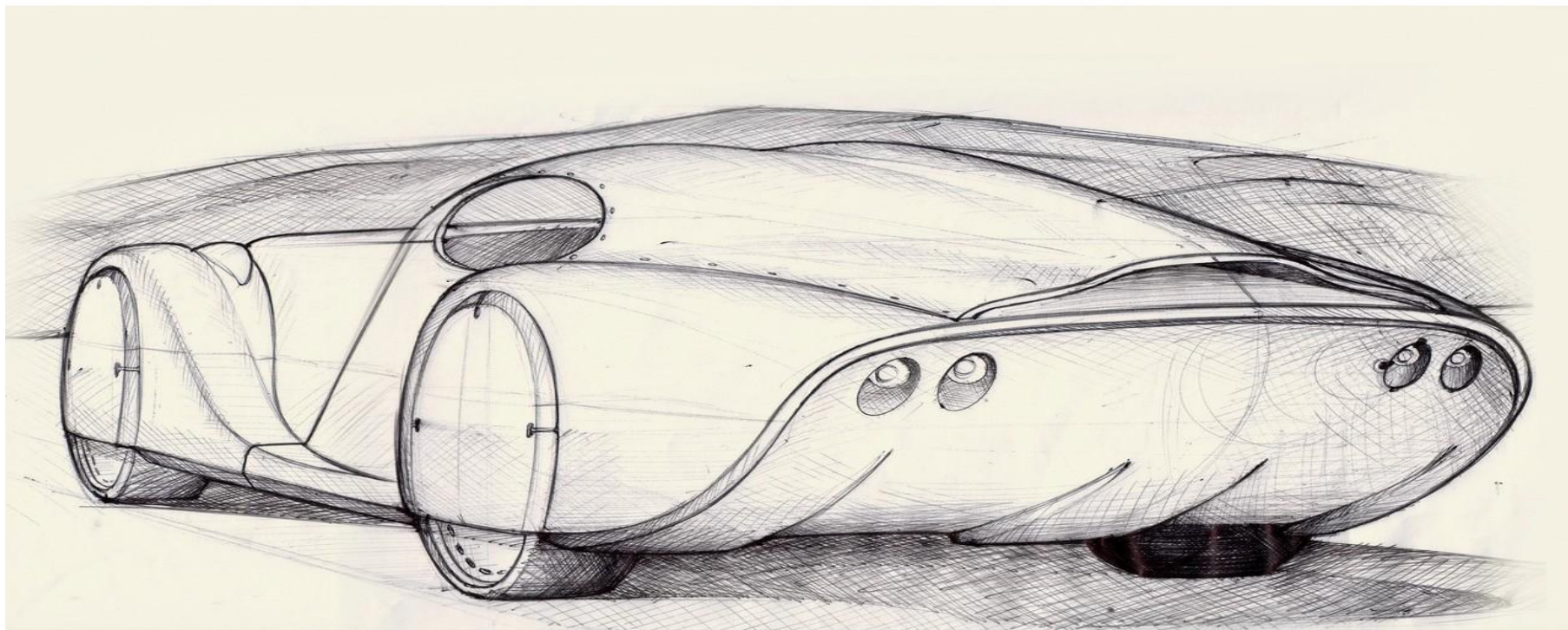
# Сравнение видов топлива.



- 1 – бензин;
- 2 – бензин + продукты его конверсии;
- 3 – бензин + H<sub>2</sub>;
- 4 – сжиженный нефтяной газ;
- 5 – сжатый природный газ;
- 6 – метанол;
- 7 – метанол + H<sub>2</sub>;
- 8 – синтез – газ (H<sub>2</sub> + CO);
- 9 – водород (H<sub>2</sub>).



# Водородные ДВС.



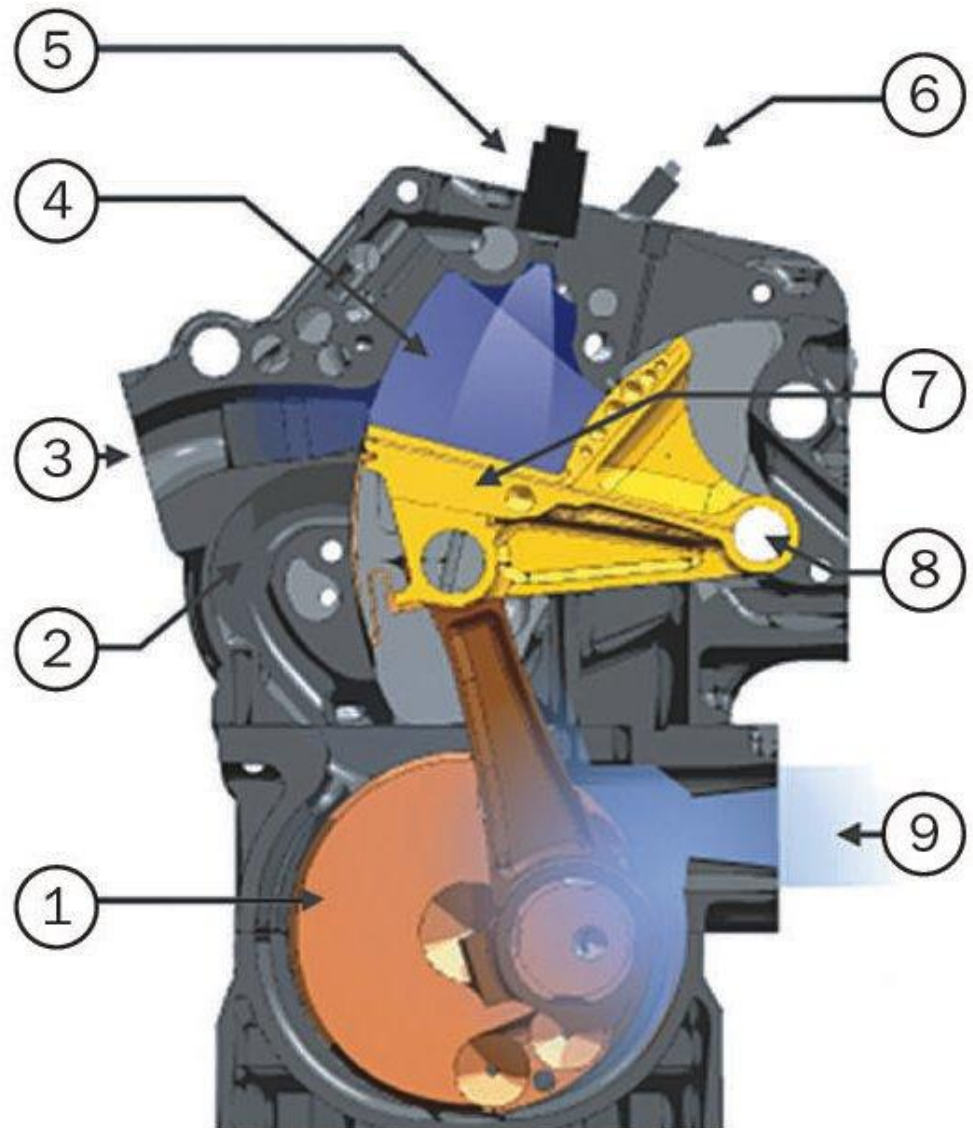


# Принцип работы.

- Цикл работы ДВС остается прежним, то есть :

- 1) Впуск;
- 2) Зажигание;
- 3) Рабочий ход;
- 4) Выхлоп.

- Меняется только рабочее



# «Первооткрыватель»



Франсуа Исаак  
де Риваз.

# Франсуа Исаак де Риваз

Швейцарский инженер и изобретатель Исаак де Риваз занимался созданием двигателя, способного работать на смеси водорода и кислорода.

В 1807 году он подал заявку на патент под названием «использование взрыва светильного газа или иных взрывающихся материалов, как источника энергии в двигателе». И в том же году построил самодвижущийся экипаж, приводимый в движение подобным мотором.

(1725-1829  
гг.).



- Fifth Outline Level
- Sixth Outline



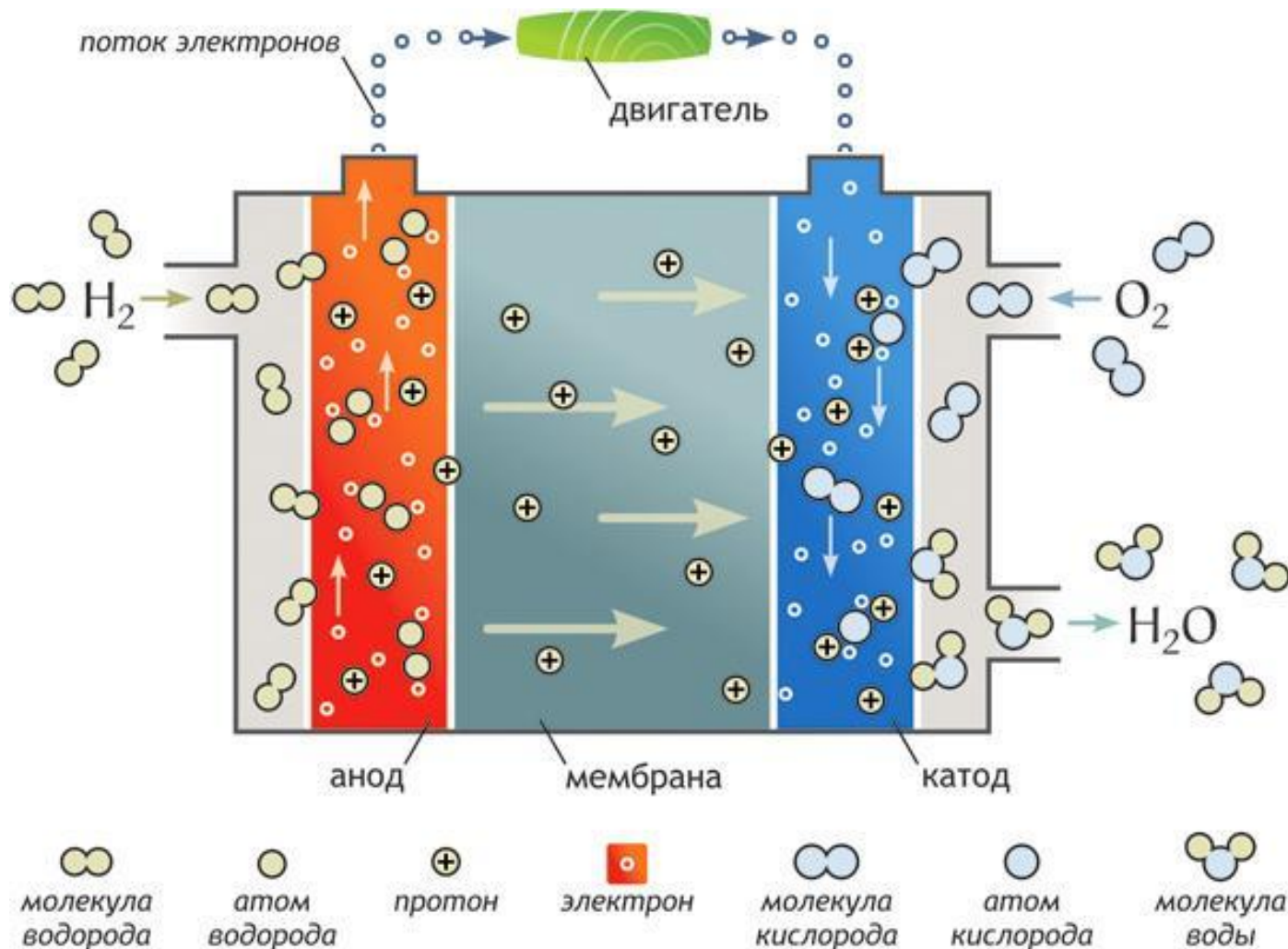
# Двигатели с



# Принцип Работы.



# Принцип работы топливного элемента .





# Автомобили на водороде: ДВС ПРОТИВ ТОП-ЛИВНИХ ЭЛЕМЕНТОВ.



# Сравнительная таблица

Признак сравнения	Топливный элемент	Водородный ДВС
КПД	КПД >45% ( max 57 %)	≈ 45%
Простота обслуживания	Присутствует (меньше трущихся деталей, нет необходимости в сложной системе топливоподачи, смазке, охлаждения, сложной трансмиссии)	Равна обычному ДВС
Производимый шум	минимален	Равен обычному ДВС
Безопасность	Т.Э > Водородный ДВС	
Экологичность	Выхлоп только вода	Выхлоп также вода, но в процессе работы ещё продукты горения смазок, масел и т.д.
Габариты	Увеличиваются из-за аккумуляторов и преобразователей тока	Чуть больше обычного ДВС из-за замены топливной системы
Стоимость	Высокая, но идет уменьшение	Чуть больше обычного ДВС

# Заключение

**У водорода есть два неоспоримых плюса:**

- - высокая удельная теплота сгорания,
- - отсутствие токсичных выхлопов. Ведь продуктом сгорания водорода является вода!

**Минусов значительно больше. Впрочем, скорее всего, это только пока:**

- - несовершенные технологии хранения водорода. (водород хранится в жидкой форме при температуре минус 253 гр. Цельсия)
- - высокая себестоимость водорода (Цена 8 евро за литр(300 руб.))
- - сложный процесс получения водорода в промышленных масштабах, в процессе которого выделяется все тот же CO,
- - высокая стоимость водородной силовой установки и сложность ее обслуживания,
- - взрывоопасность водородно-воздушной смеси.
- - отсутствие развитой структуры водородных заправочных станций(\$1 млн на одну заправочную станцию, в то время как комплект оборудования для бензиновых заправочных станций стоит в среднем \$100-200 тыс.)



# Так кто же победил ?

Ну, кажется, на водороде, как топливе ближайшего будущего, можно смело поставить крест. Да, скорее всего он станет применяться в двигателях внутреннего сгорания, через пару десятков лет.

И вот теперь появляется вопрос. «Неужели за более чем сто лет существования автомобильного транспорта человечество так и не нашло достойной замены бензину?»

Только не пытаемся ли мы изобрести велосипед? Ведь КПД бензинового двигателя внутреннего сгорания всего около 35%, а более 80% процессов, происходящих в цилиндрах, остаются неизученными и по сей день. То есть даже старый добрый, всем привычный бензиновый ДВС имеет еще огромный потенциал для изучения и его совершенствования.



# Список использованной литературы :

- «Автомобиль как фактор глобального потепления» В.И. Голубев, кандидат технических наук
- Статья «Работа двигателя внутреннего сгорания на водороде» *П.В. Дружинин, В.А. Мельников, ВИТУ, Санкт-Петербург, С.Н. Журавлев, ЦОПУ КС МО РФ, Москва, А.А. Дегтярев, 104 УНР, Санкт-Петербург*
- Статья «Перспективы использования водородного двигателя на транспорте» *Павличенко Д., Лю Е*
- Статья «Перспективы развития транспортной водородной энергетики в Российской Федерации» *Ипатов А.А., Каменев В.Ф., Хрипач Н. А ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»*

**Спасибо за внимание!**

