Горение метана

Выполнили: Маркуносов Кирилл и Попова Анастасия

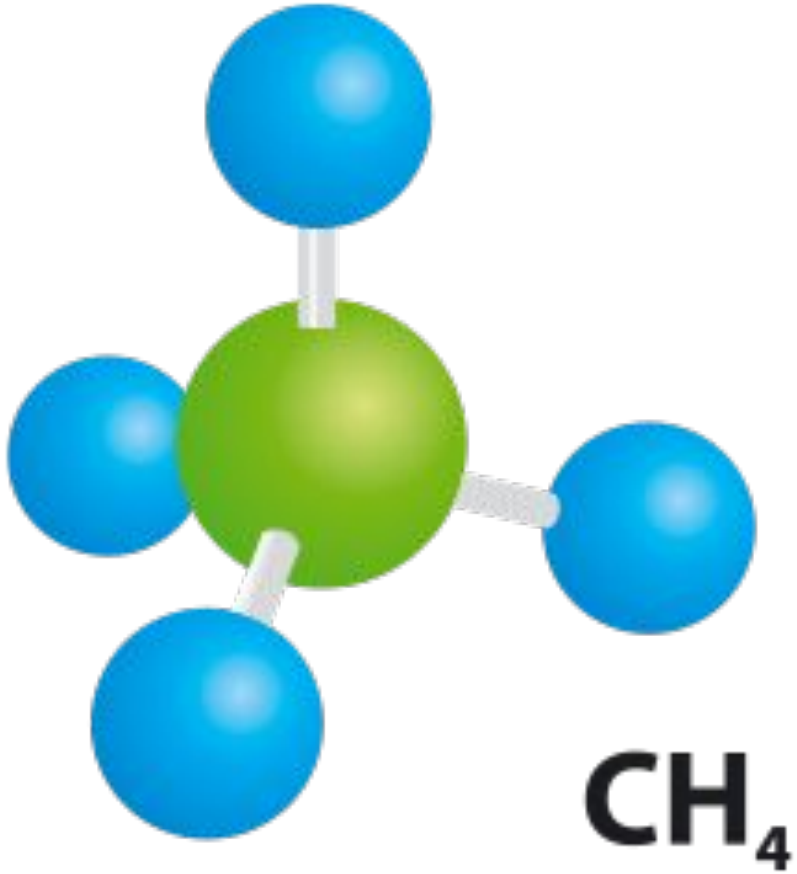
Научный руководитель: Загурская Ольга Антоновна

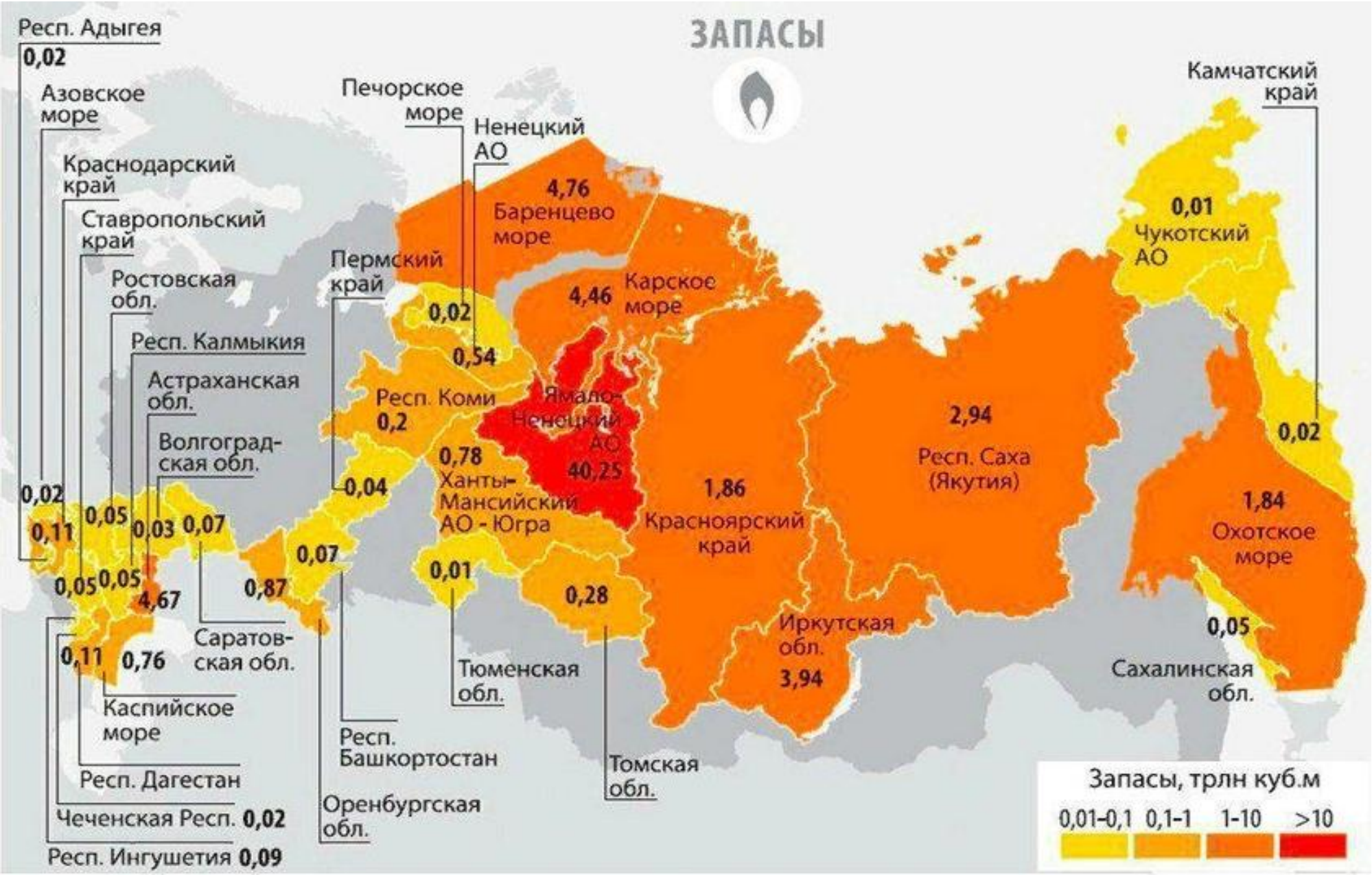
Цель: исследование влияние количества кислорода на сгорание метана.

Задачи:

- Изучить свойства метана, его место в природе и жизни человека.
- Изучить процесс сгорания метана, а также влияние продуктов сгорания метана на человека и окружающую среду.
- Рассчитать тепловой эффект сгорания топлива, в зависимости от количества кислорода.

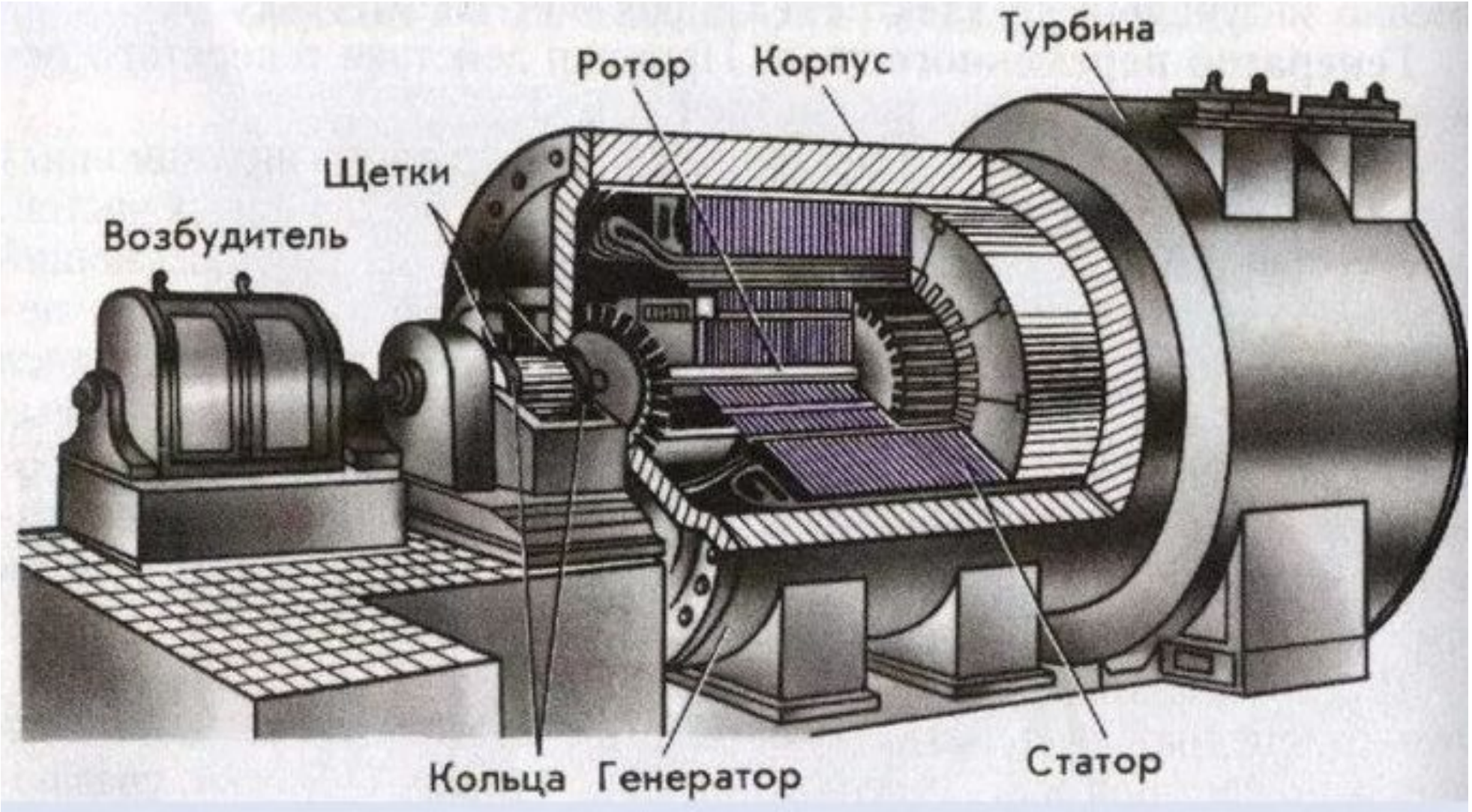
Метан - природный энергоноситель



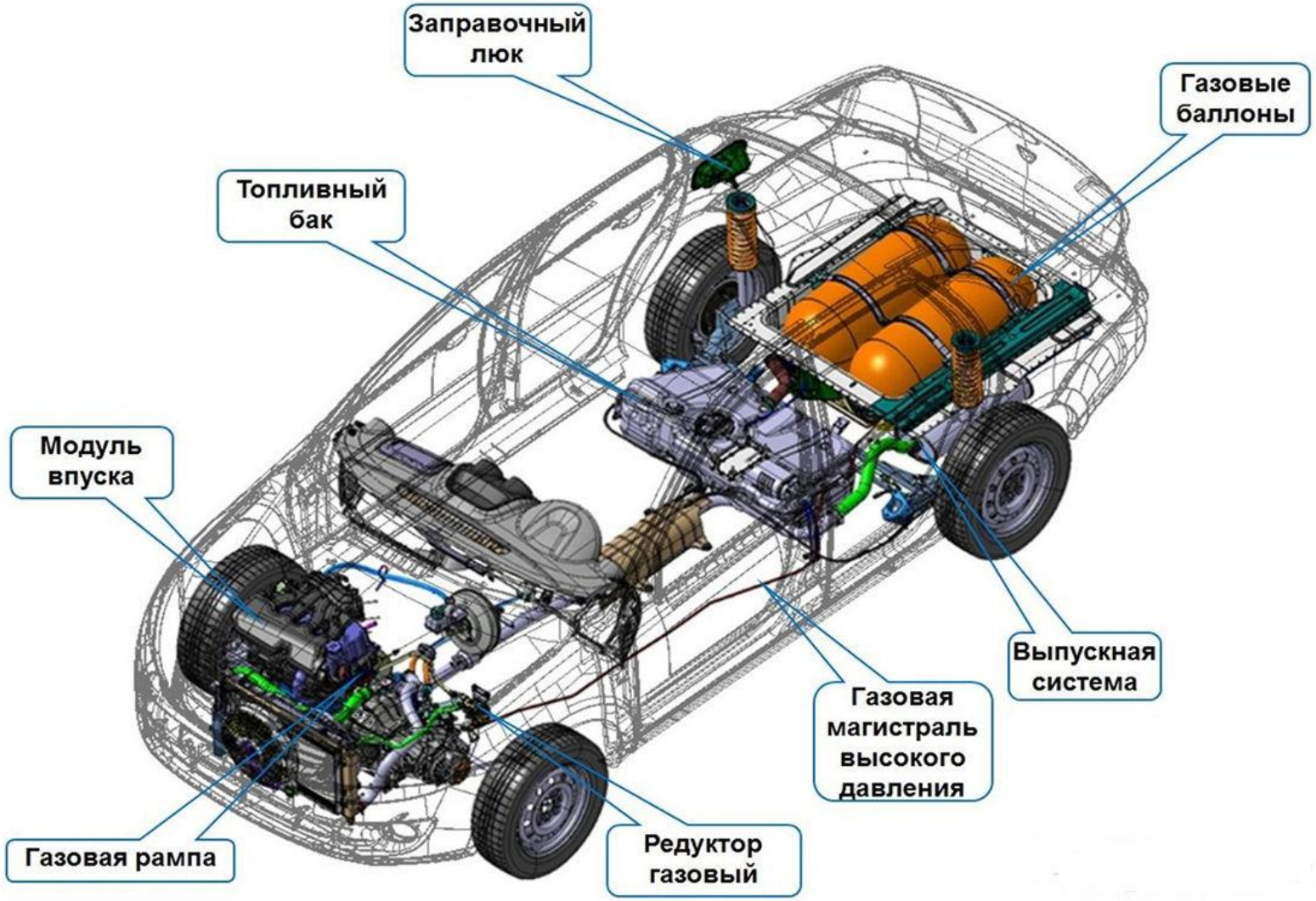


В состав природного газа входит от 70 до 95% метана

Турбина электрогенератора



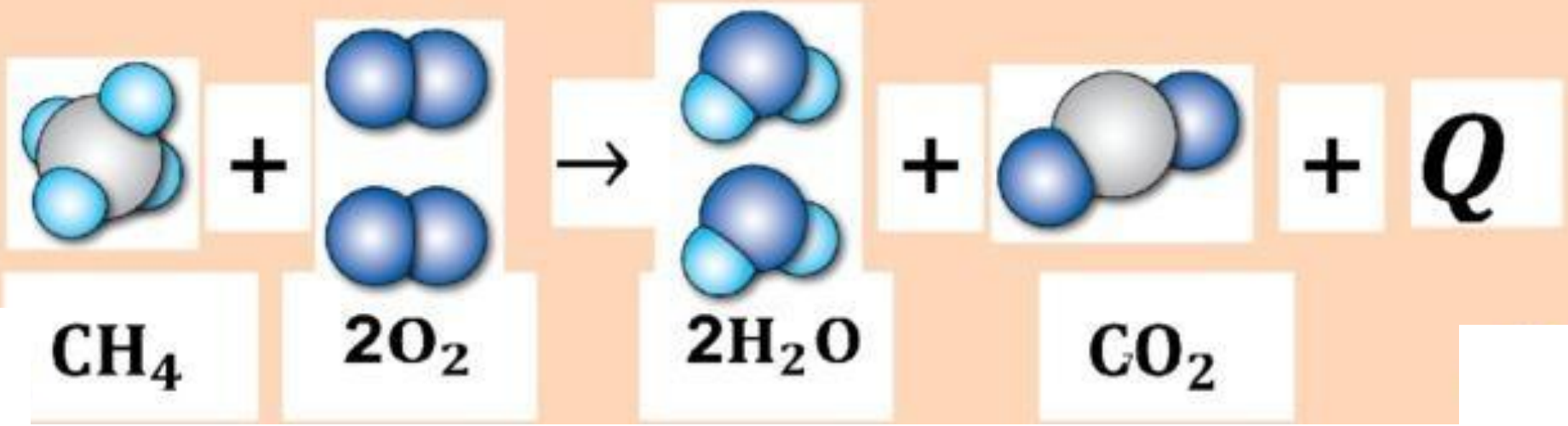
Двигатель внутреннего сгорания на метане



Горение -это экзотермическая реакция

Горение метана

$$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + Q_н$$



Горение метана

CO_2

Двуокись углерода

CO

Угарный газ

C

Аморфный углерод

Характеристика продуктов, получаемых при сгорание метана

CO_2	CO	C
Оксид углерода	Угарный газ	Аморфный углерод
Без цвета	Без цвета	Темный
Без запаха	Без запаха	Без запаха
Является частью атмосферы	Яд	

Химизм горения

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Q_1$$

$$CH_4 + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow CO + 2H_2O + Q_2$$

$$CH_4 + O_2 \rightarrow C + 2H_2O + Q_3$$

Теплоты образования веществ

Вещество	Состояние	Q, кДж/моль
CO	г	110,5
CO_2	г	393,5
H_2O	г	241,84
CH_4	г	74,86
C	к	0
O_2	г	0

$$C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO + Q \text{ обр.}$$

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q \text{ обр.}$$

$$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O + Q \text{ обр.}$$

$$C + 2H_2 \rightarrow CH_4 + Q \text{ обр.}$$

Расчёт теплового эффекта

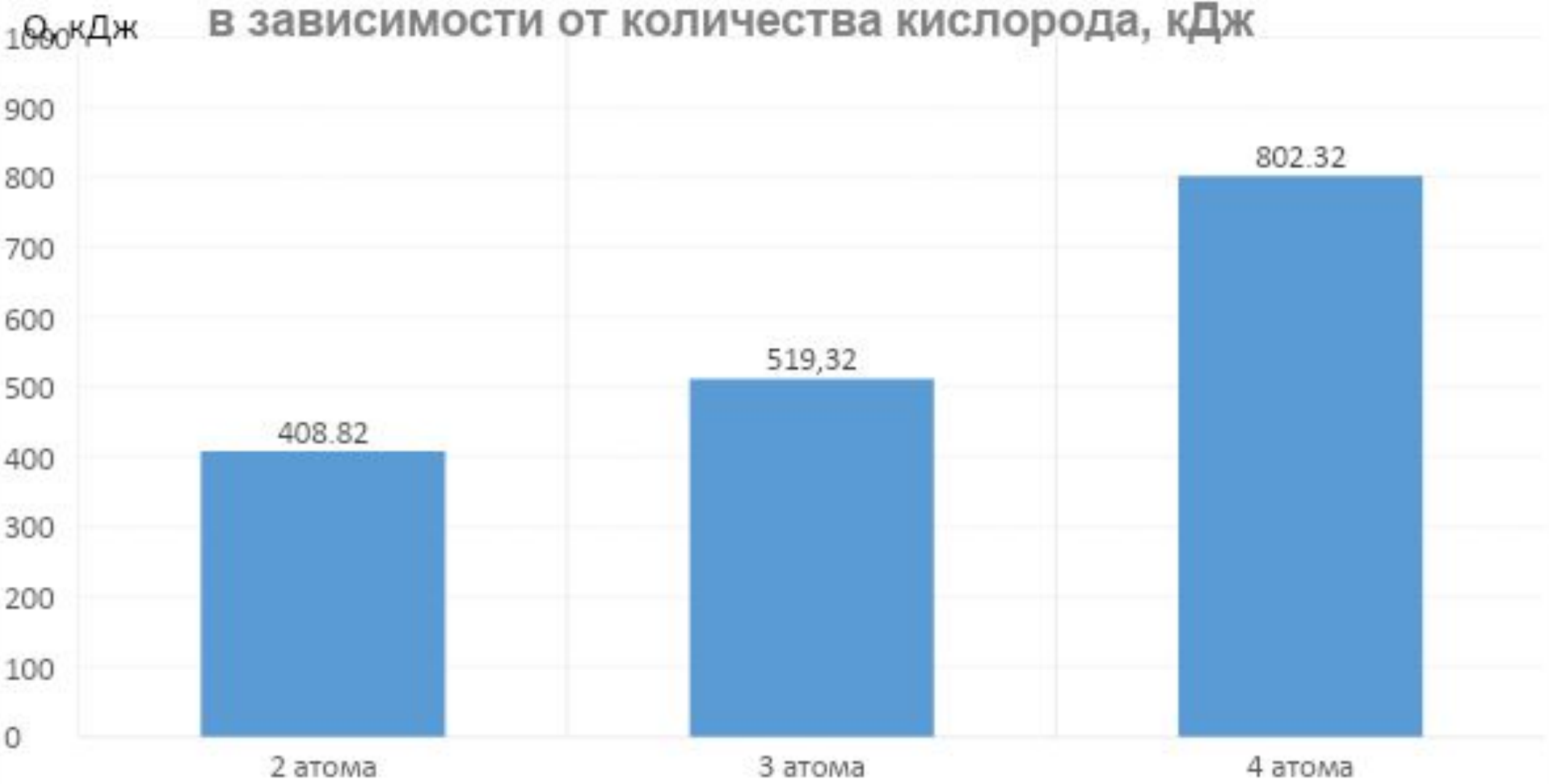
$$Q_{х.р.} = \sum_i \nu_i \; Q_{\text{пр.р.}} - \sum_i \nu_i \, Q_{\text{исх.}}$$

- $$Q_1 = \left(1 \text{ моль} \times Q_{CO} + 2 \text{ моль} \times Q_{H_2O}\right) - \left(1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + \frac{3}{2} \text{ моль} \times Q_{O_2}\right) =$$
$$= (110{,}5 + 2 \times 241{,}84) - (74{,}86 + 0) = 519{,}32 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = \left(1 \text{ моль} \times Q_{CO_2} + 2 \text{ моль} \times Q_{H_2O}\right) - \left(1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + 2\text{моль} \times Q_{O_2}\right) =$$
$$= (393{,}5 + 2 \times 241{,}84) - (74{,}86 + 0) = 802{,}32 \text{ кДж}$$

$$Q_3 = \left(1 \text{ моль} \times Q_C + 2 \text{ моль} * Q_{H_2O}\right) - \left(1 \text{ моль} \times Q_{CH_4} + 1 \text{ моль} \times Q_{O_2}\right) =$$
$$= (0 + 2 \times 241{,}84) - (74{,}86 + 0) = 408{,}82 \text{ кДж}$$

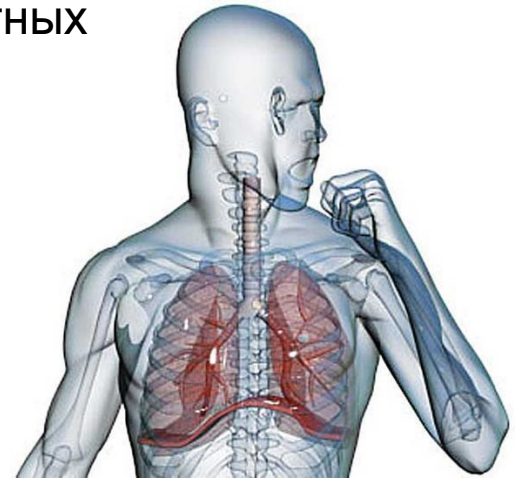
Тепловой эффект сгорания топлива, в зависимости от количества кислорода, кДж



C
Аморфный углерод

Загрязнение атмосферы

Разрушение лёгких людей и животных



Производство (например, шин)

CO
Угарный газ

Отравление угарным газом

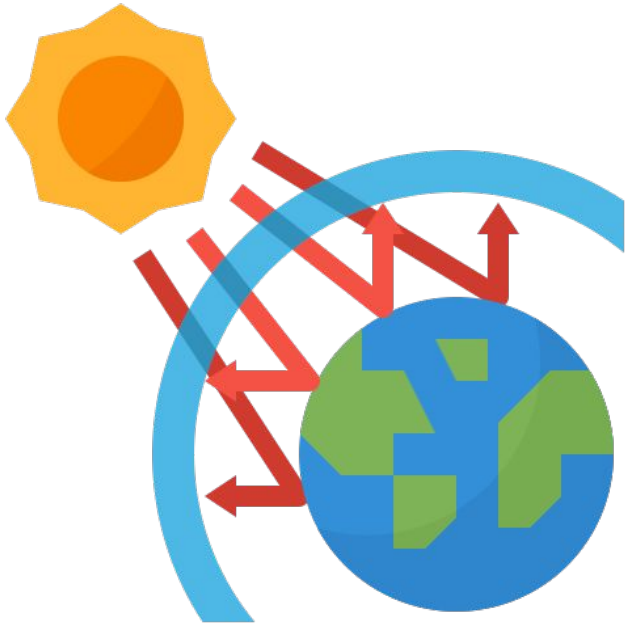
Восстановление металлов из оксидов

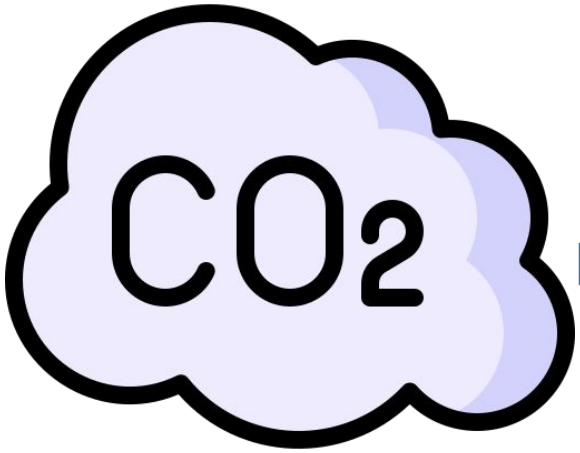
CO_2

Оксид углерода

Парниковый эффект

Фотосинтез





Выводы:

Вывод по теории: метан является из важнейших видов сырья для промышленности, но обладает вредным воздействием на природу.

Вывод по расчетам: чем $\uparrow O_2$ (воздуха), $\uparrow Q$ при сгорании газа, тем больше количество теплоты, получаемой при сгорании метана.

Общий вывод: для повышения эффективности сгорания метана необходимо увеличивать количество кислорода