РОСАТОМ

Homo · Science PROJECT

Энергия ядра. Безуглеродное будущее

АТОМНЫЙ УРОК

История энергетики

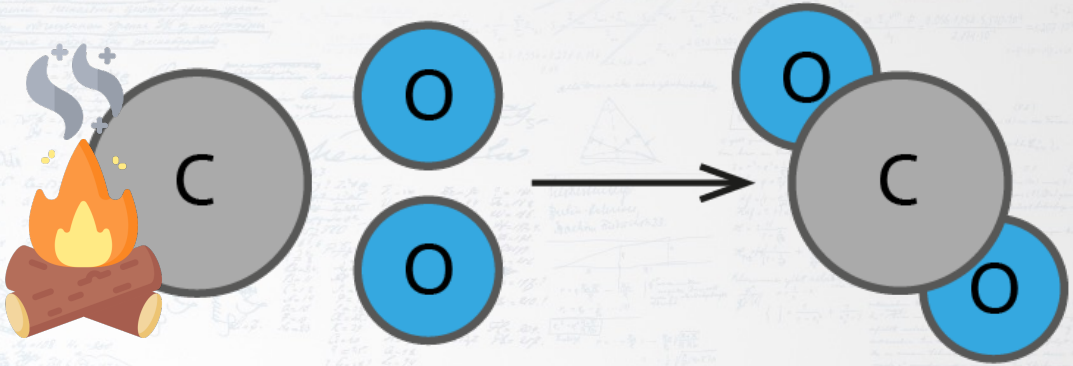
Рост промышленности

Горение и углекислый газ

При горении топлива (угля, нефти, газа, сланцев) один атом углерода соединяется с двумя атомами кислорода – образуется молекула углекислого газа.

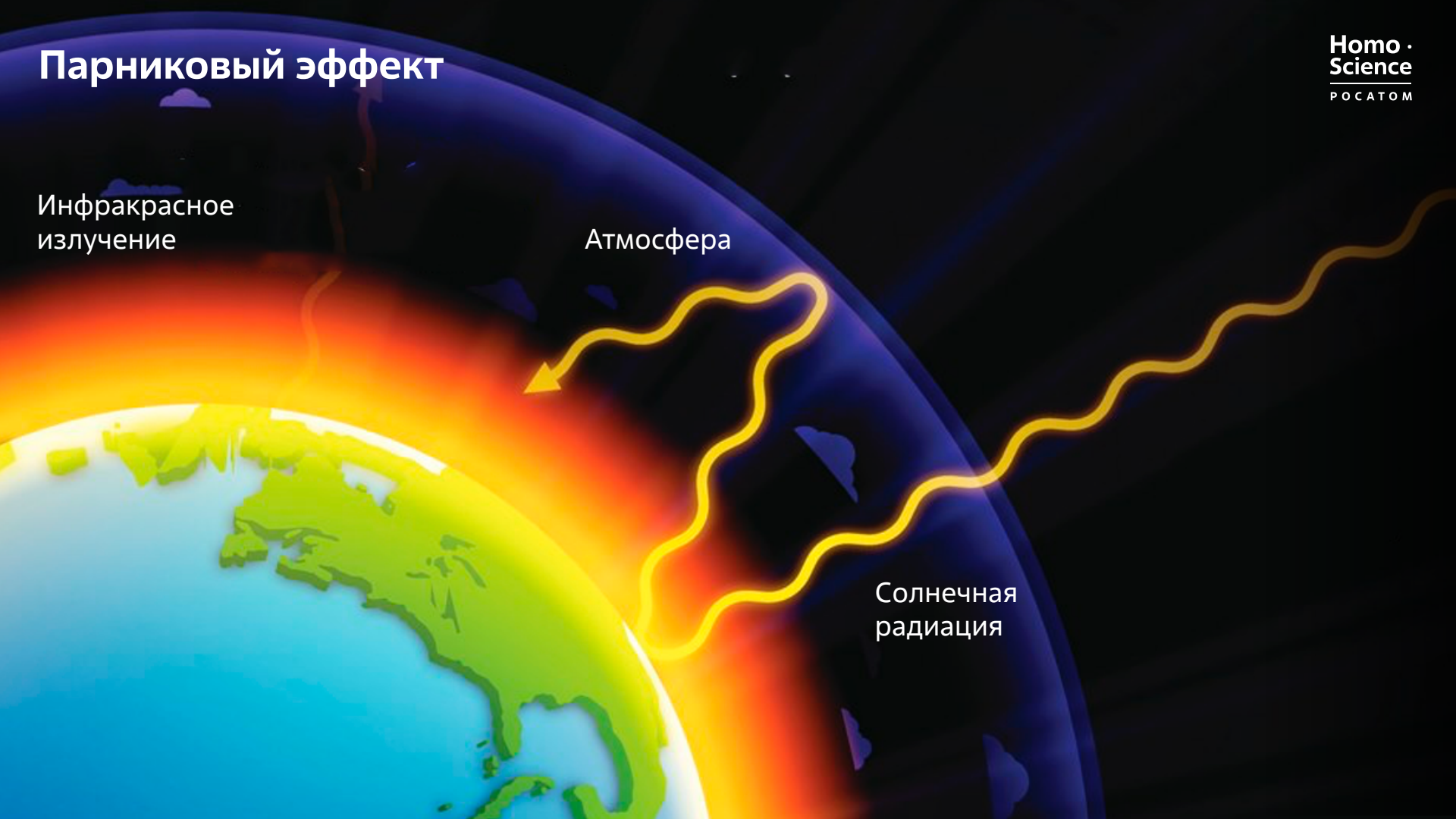
При образовании одной молекулы выделяется энергия.

При сгорании **одного килограмма угля** выделяется **почти три килограмма углекислого газа,** который по объему занимает около одного кубометра.



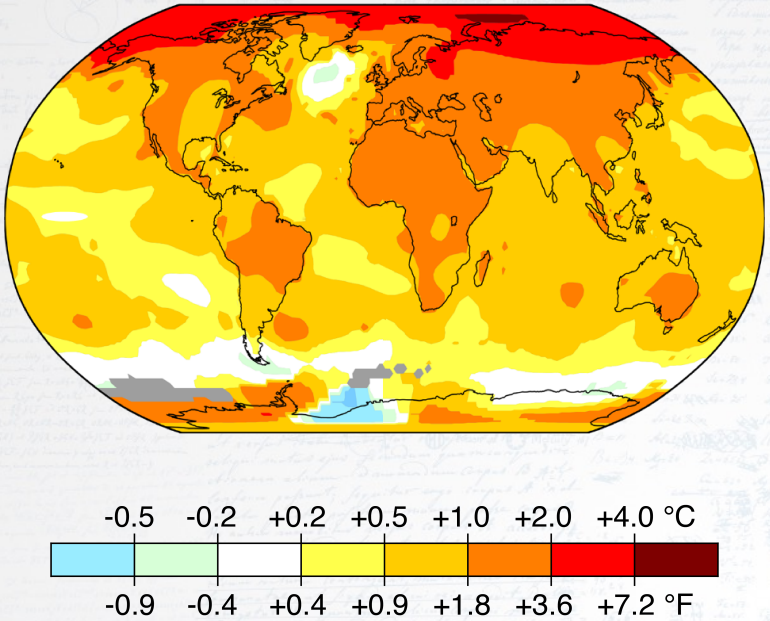
$$C + O_2 = CO_2\uparrow + Q$$

Парниковый эффект

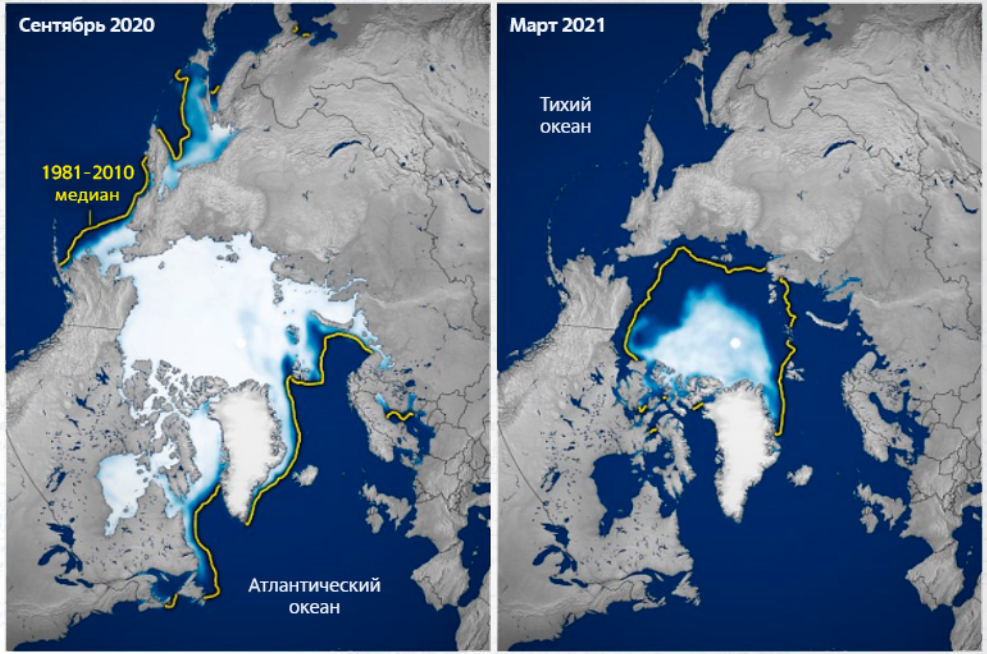


Homo · Science
РОСАТОМ

Рост средней температуры и таяние ледников



Средние глобальные температуры с 2011 по 2020 год, по сравнению с базовым средним показателем с 1951 по 1980 год.



Концентрация льда (%)

0 25 50 75 100

Влияние на климат

Возобновляемые источники энергии

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)

ВИЭ сегодня, в основном, используются для производства электричества.

- **Ветряные ЭС**
- **Солнечные ЭС**
- Малые ГЭС
- Геотермальные ЭС
- Приливно-отливные ЭС
- ТЭС на биогазе и биомассе (выбрасываем то же количество CO_2, что и потребляем при выращивании культур)

Выбросы углекислого газа

Ветряная электростанция
11 г
(CO_2)/КВт в час

Атомная электростанция
12 г
(CO_2)/КВт в час

Гидро-электростанция
24 г
(CO_2)/КВт в час

Солнечная электростанция
48 г
(CO_2)/КВт в час

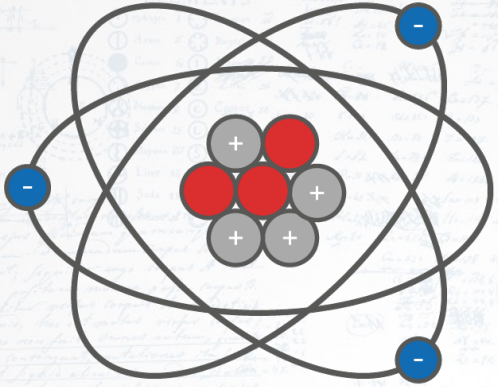
ТЭС на газе
490 г
(CO_2)/КВт в час

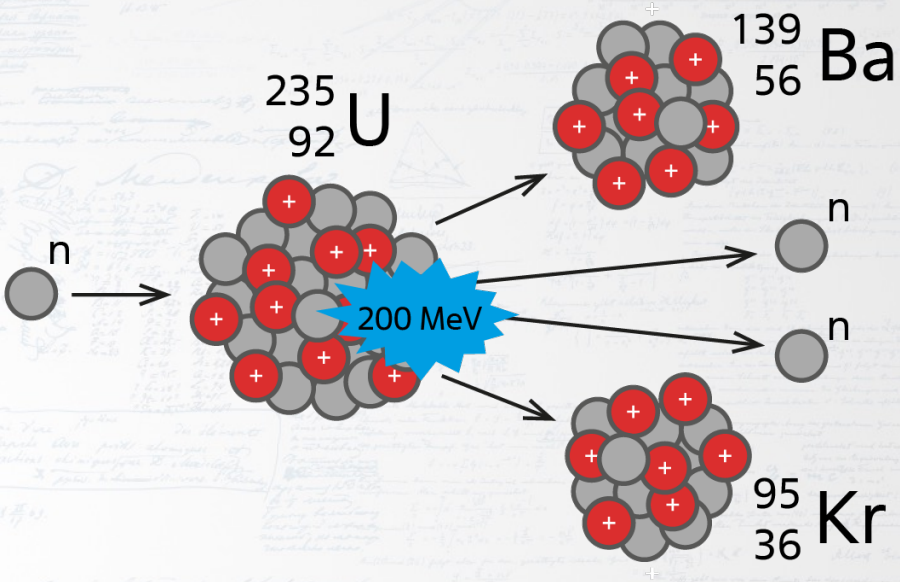
ТЭС на угле
820 г
(CO_2)/КВт в час

Атом и деление ядра

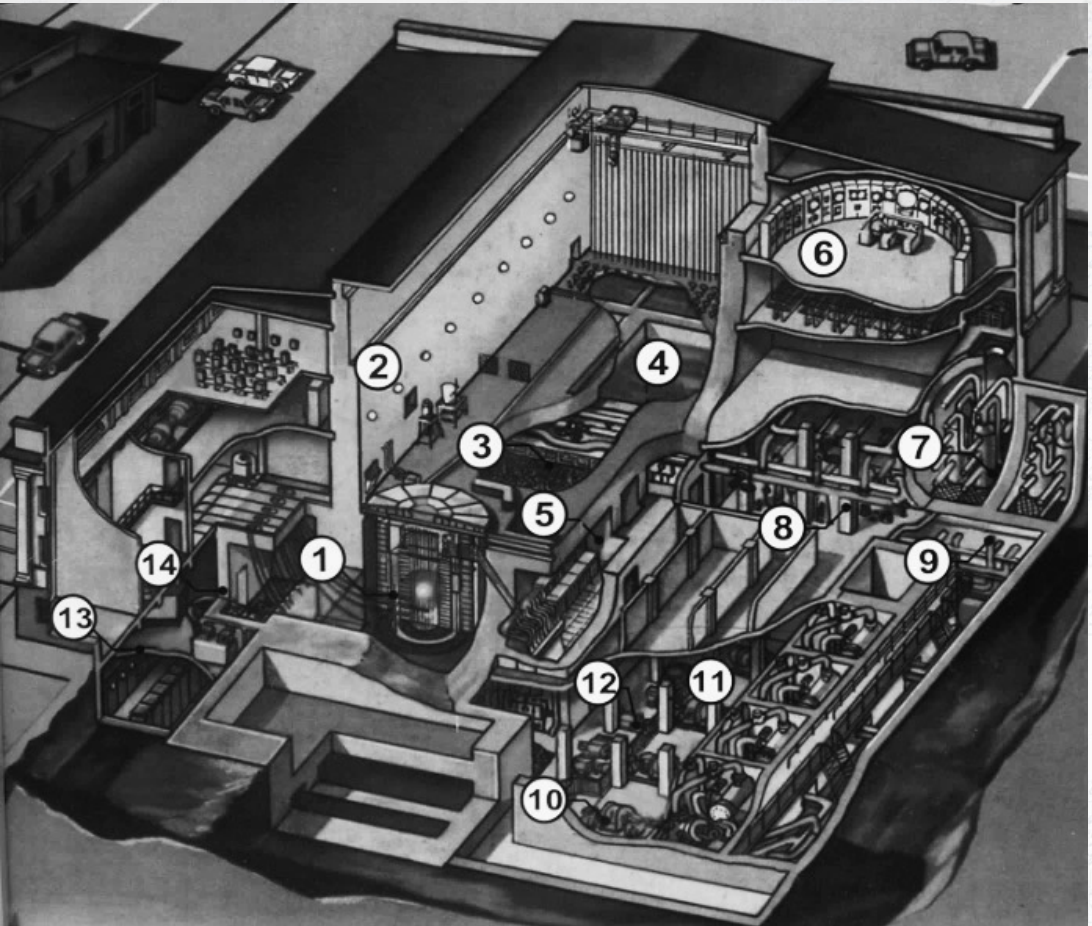
Homo · Science
РОСАТОМ

- Электрон
- Протон
- Нейтрон





Первая АЭС г. Обнинск, 1954 г.



1. Реактор
2. Центральный зал
3. Сервоприводы стержней управления
4. Бассейн выдержки
5. Коллектор первого контура
6. Парогенератор
7. Привод задвижки первого контура
8. Коридор коммуникаций первого контура
9. Циркуляционный насос, насосный узел станции
10. Подпиточный насос первого контура
11. Лаборатория для получения изотопов

11.02.1950
Решение о строительстве

05.03.1951
Технический проект

01.11.1951
Начало строительства

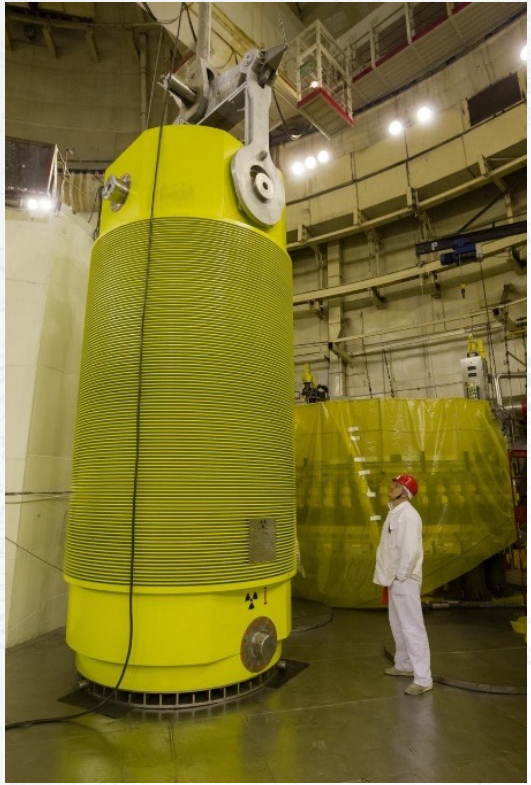
09.05.1954
Физический пуск

26.06.1954
Подача пара на турбину

25.10.1954
Достигнута проектная мощность – 5 МВт(эл)

Годовая потребность в топливе для электростанции мощностью 1000 МВт

20 тонн ядерного топлива



=

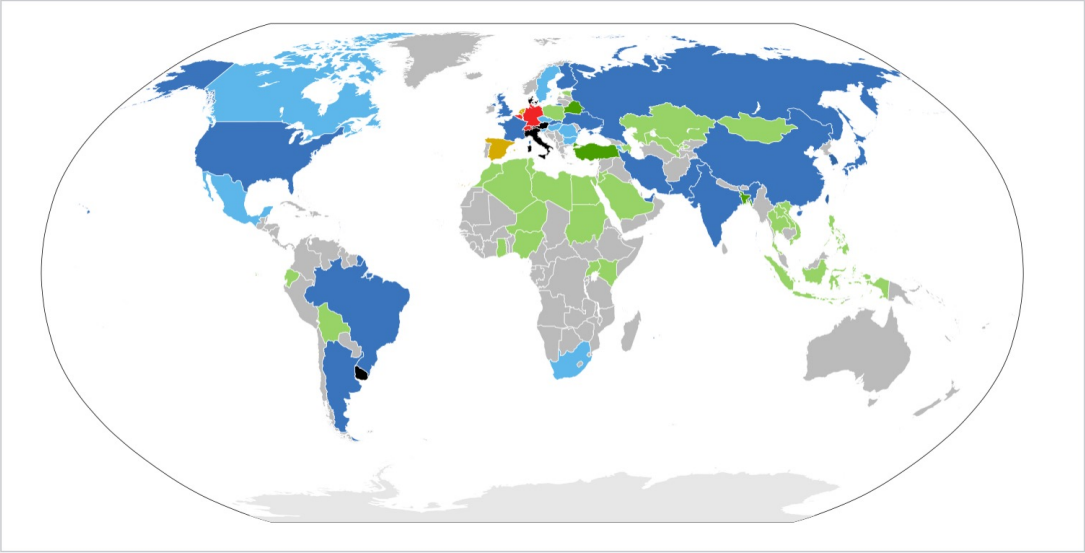
2 500 000 тонн угля

2 000 000 тонн нефти

1 900 000 000 м^3 газа

Атомная энергетика в мире

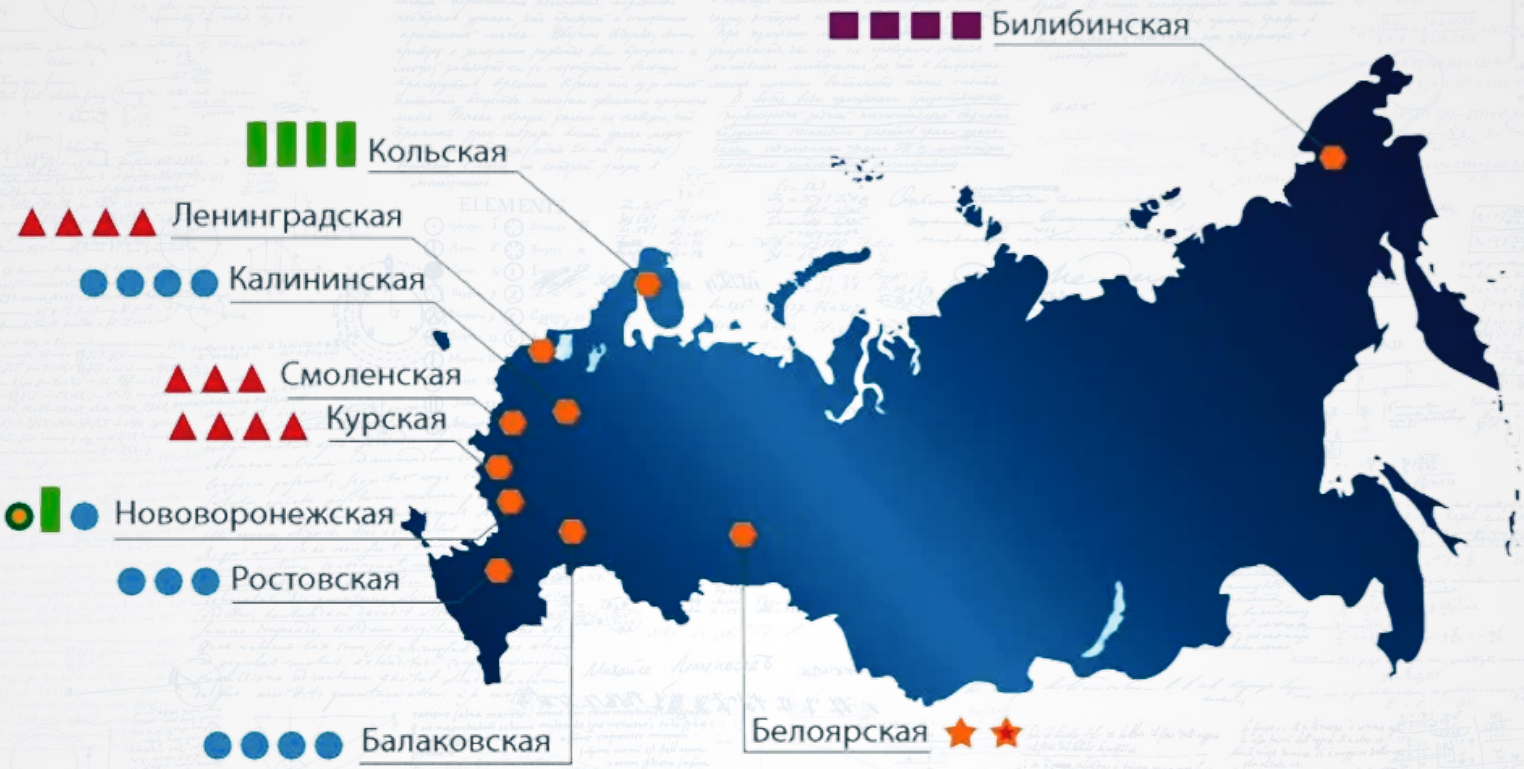
	Страна	Мощность, МВт	Выработка, ГВт·ч	Доля	Блоков
1	США	99 648	809358,57	19,7 %	98
2	Франция	63 130	382402,75	70,6 %	58
3	Китай	45 518	330122,19	4,9 %	48
4	Россия	28 448	195535,15	19,7 %	39
5	Япония	36 476	65681,92	7,5 %	38
6	Южная Корея	23 833	138809,35	26,2 %	25
7	Индия	6 255	40740,49	3,2 %	22
8	Канада	13 554	94853,85	14,9 %	19
9	Великобритания	8 923	51032,09	15,6 %	15
10	Украина	13 107	78144,26	53,9 %	15
11	Германия	10 799	72162,80	11,6 %	8
12	Швеция	8 592	64428,86	34 %	8
13	Бельгия	5 930	41421,66	47,6 %	7
14	Испания	7 121	55856,07	21,4 %	7
15	Чехия	3 932	28581,12	35,2 %	6
16	Пакистан	1 318	9065,80	6,6 %	5
17	Тайвань	4 448	31147,44	13,4 %	5
18	Швейцария	3 333	25369,65	23,9 %	5
19	Венгрия	1 902	15414,83	49,2 %	4
20	Словакия	1 814	14282,25	53,9 %	4
21	Финляндия	2 794	22914,88	34,7 %	4
22	Аргентина	1 641	7926,96	5,9 %	3
23	Болгария	2 006	15868,88	37,5 %	2
24	Бразилия	1 884	15224,11	2,7 %	2
25	Мексика	1 552	10880,73	4,5 %	2
26	Румыния	1 300	10368,21	18,5 %	2
27	ЮАР	1 860	13602,57	6,7 %	2
28	Армения	375	2028,96	27,8 %	1
29	Иран	915	5865,73	1,8 %	1
30	Нидерланды	482	3700,71	3,2 %	1
31	Словения	688	5532,98	37 %	1
	В мире	**392 779**	**2 586 163,02**	**10,9 %**	**449**



Страны с АЭС:
- эксплуатируются АЭС, строятся новые энергоблоки
- эксплуатируются АЭС, планируется строительство новых энергоблоков
- эксплуатируются АЭС, строительство новых пока не планируется
- эксплуатируются АЭС, рассматривается сокращение их количества

Страны без АЭС:
- станции строятся
- строительство планируется
- станций нет и не планируются
- гражданская ядерная энергетика запрещена законом

Атомная электростанция



Тип реактора:

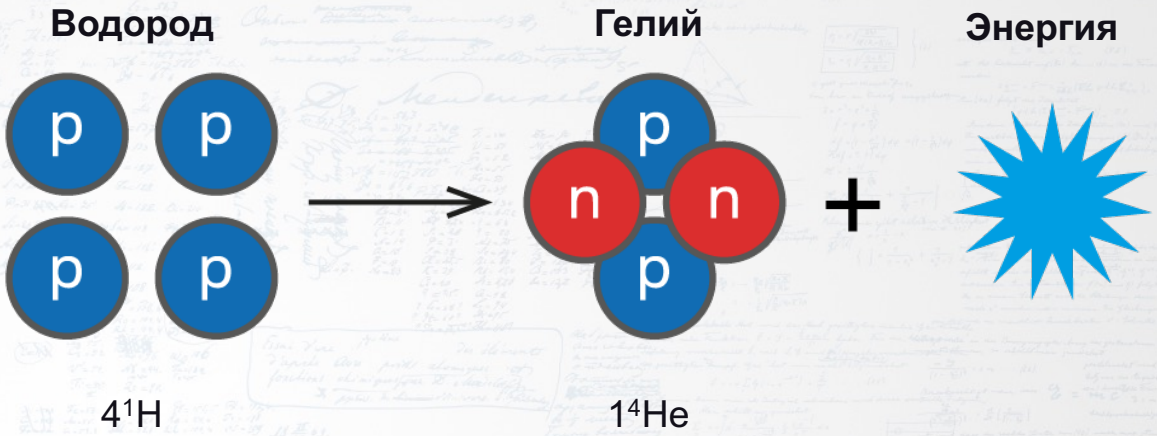
- РБМК-1000
- ВВЭР-1000
- ВВЭР-1200
- ВВЭР-440
- БН-600
- БН-800
- ЭГП-6

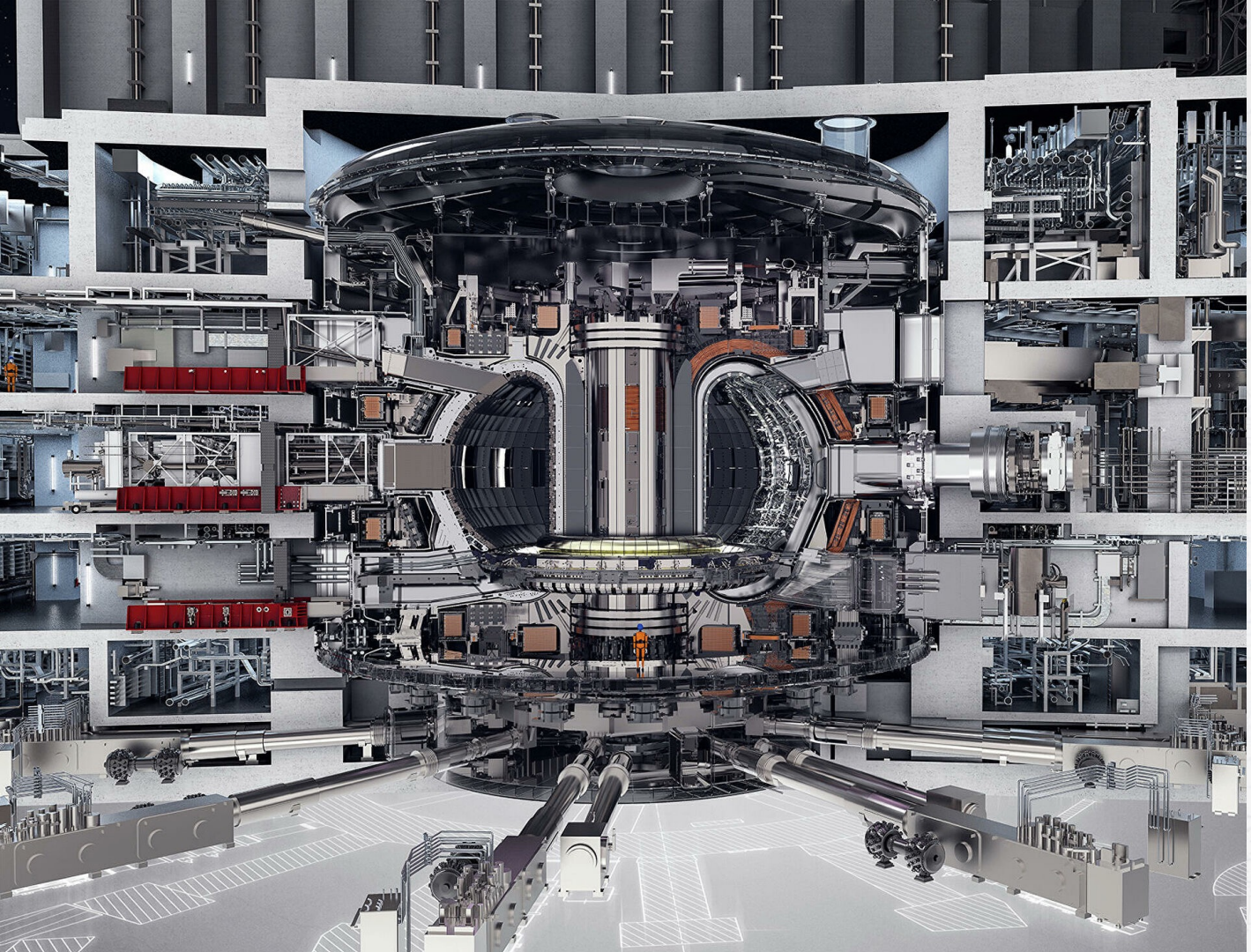
Термоядерный синтез на Солнце

Homo · Science
РОСАТОМ

Термоядерный синтез на Солнце

Величина барьера для термоядерного синтеза соответствует **10 миллиардам градусов**





Homo · Science
РОСАТОМ

28 июня 2020 – **начало сборки Международного экспериментального термоядерного реактора ITER** (35 стран-участниц).

Температура в нем будет достигать **300 млн градусов.**

Викторина

В чем цель международного проекта ИТЭР?

Какие электростанции используют возобновляемые источники энергии?

Homo · Science
РОСАТОМ

На каких видах электростанций в России вырабатывается больше всего электроэнергии?

Что такое «углеродный след»?

Какие электростанции проектируются с учетом действия Луны и Солнца одновременно?

В каком субъекте РФ находятся крупнейшие солнечные электростанции?

Homo · Science
РОСАТОМ

Где и когда была построена первая атомная электростанция?

Что такое «зеленые источники энергии»?

Чем опасен парниковый эффект?

Викторина

Энергия ядра.
Безуглеродное будущее.

Присоединиться к проекту Homo Science:

www.homo-science.ru

@homoscience_ru

homoscience_ru

homsci

HomoScience