

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное
профессиональное
образовательное учреждение
города Москвы

Колледж декоративно-прикладного
искусства

Имени Карла Фаберже»
(ГБПОУ КДПИ им. Карла Фаберже)



ПРОБЛЕМЫ ТЕРМОЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

- Условия возникновения термоядерных реакций
- Как добиться нужной температуры на Земле?
- Людям нужна управляемая термоядерная реакция
- Виды возможных реакций
- Создание реактора ITER
- США и их проект NIF
- Проблемы лазеров
- Лаборатория Франции LULI

Заключение

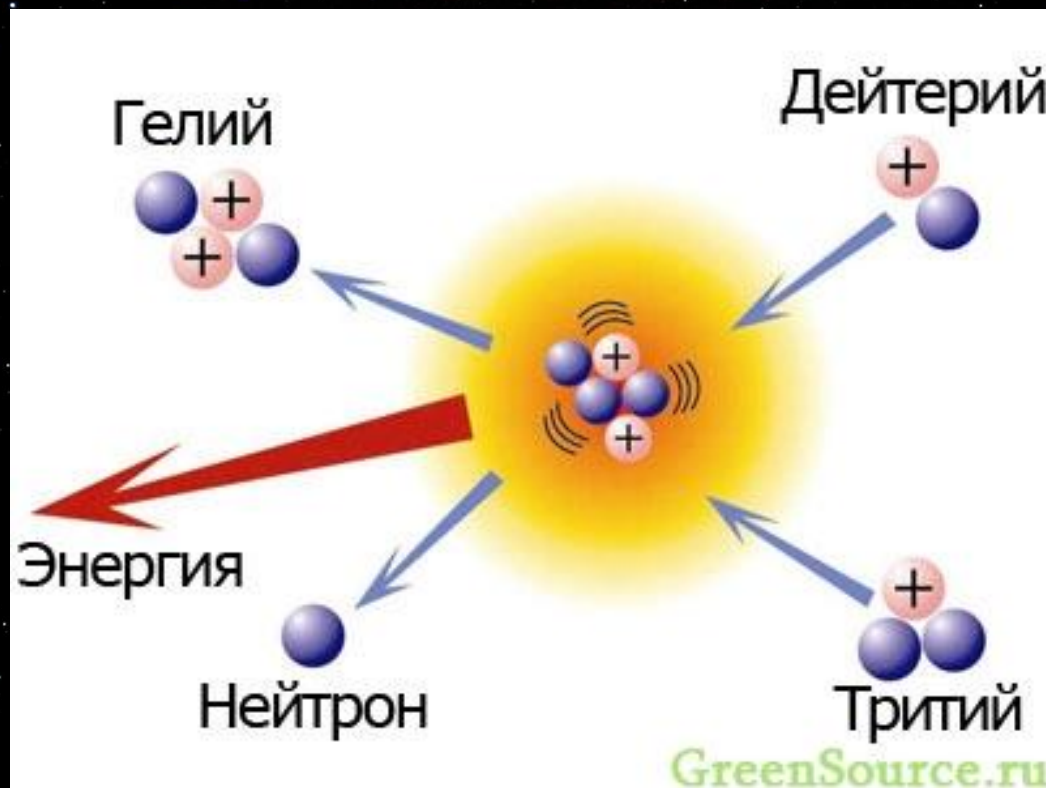
Источники

ВВЕДЕНИЕ

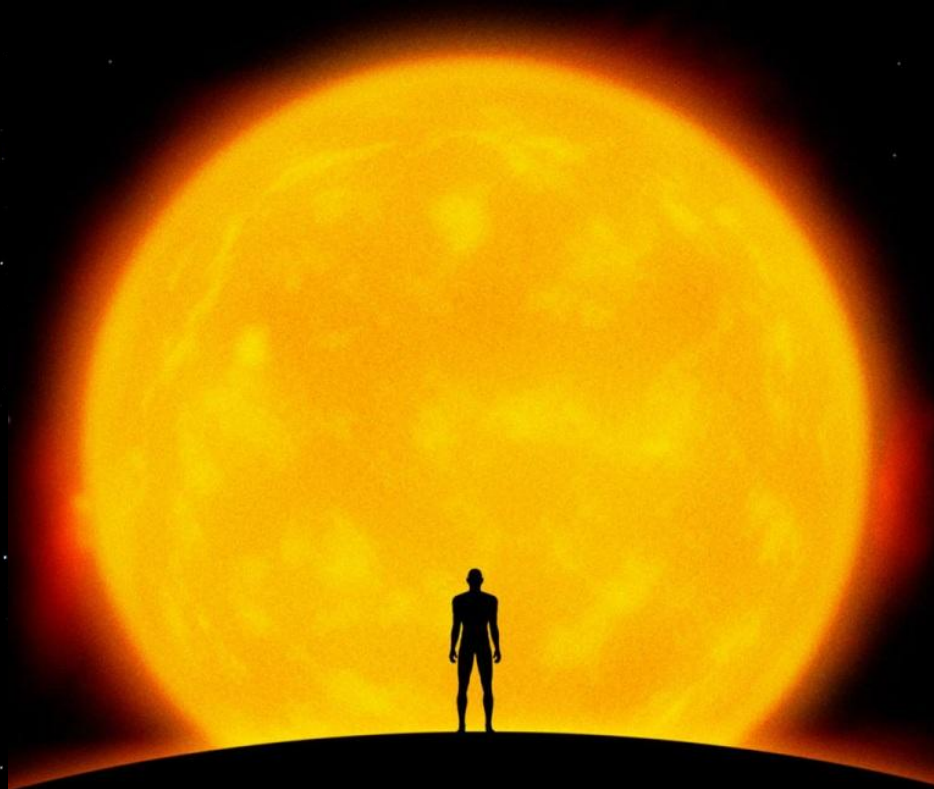
Дешевое и легкодоступное топливо – водород. Огромный выход энергии – выступление в реакцию синтеза одного грамма изотопов водорода дает столько же энергии, сколько сгорание десяти тонн бензина.



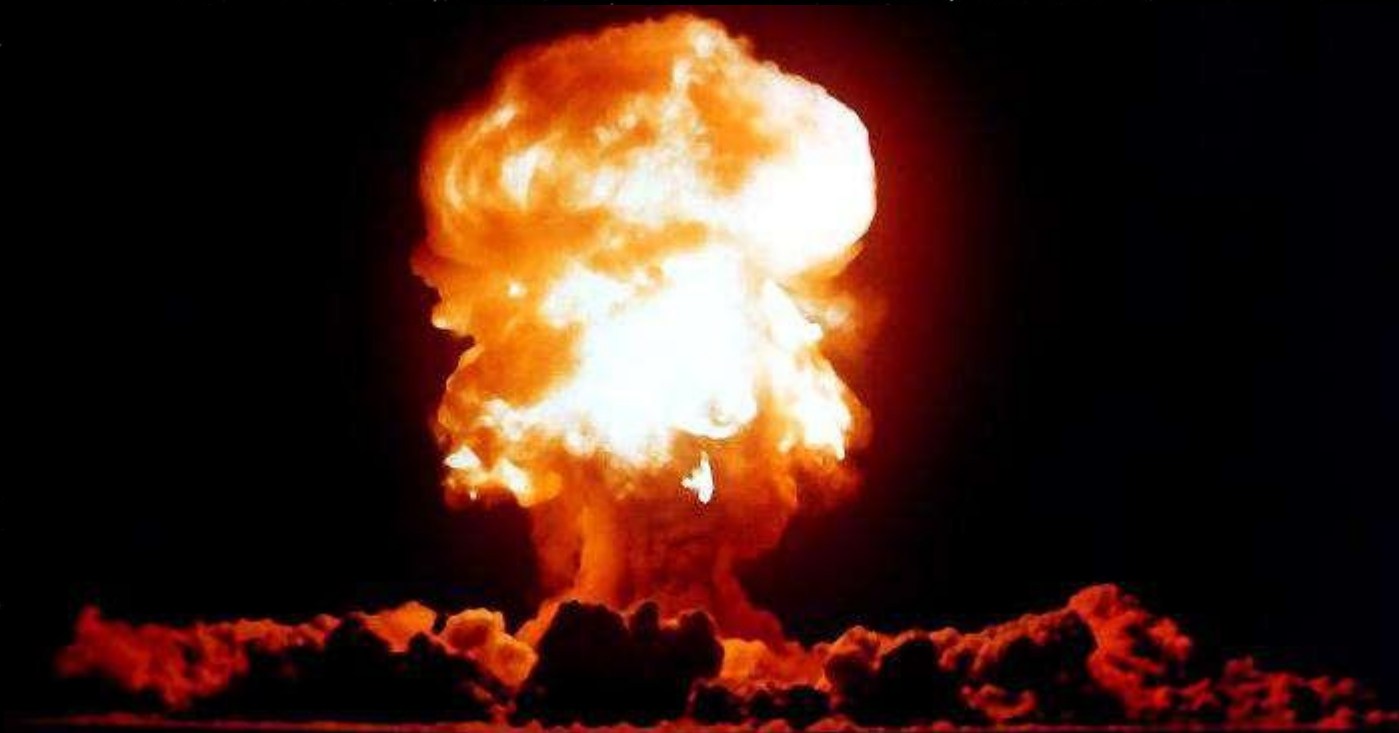
Чтобы два атомных ядра слились в одно более тяжелое, они должны сблизиться на достаточное расстояние. Для обеспечения этого нужны большие температуры.



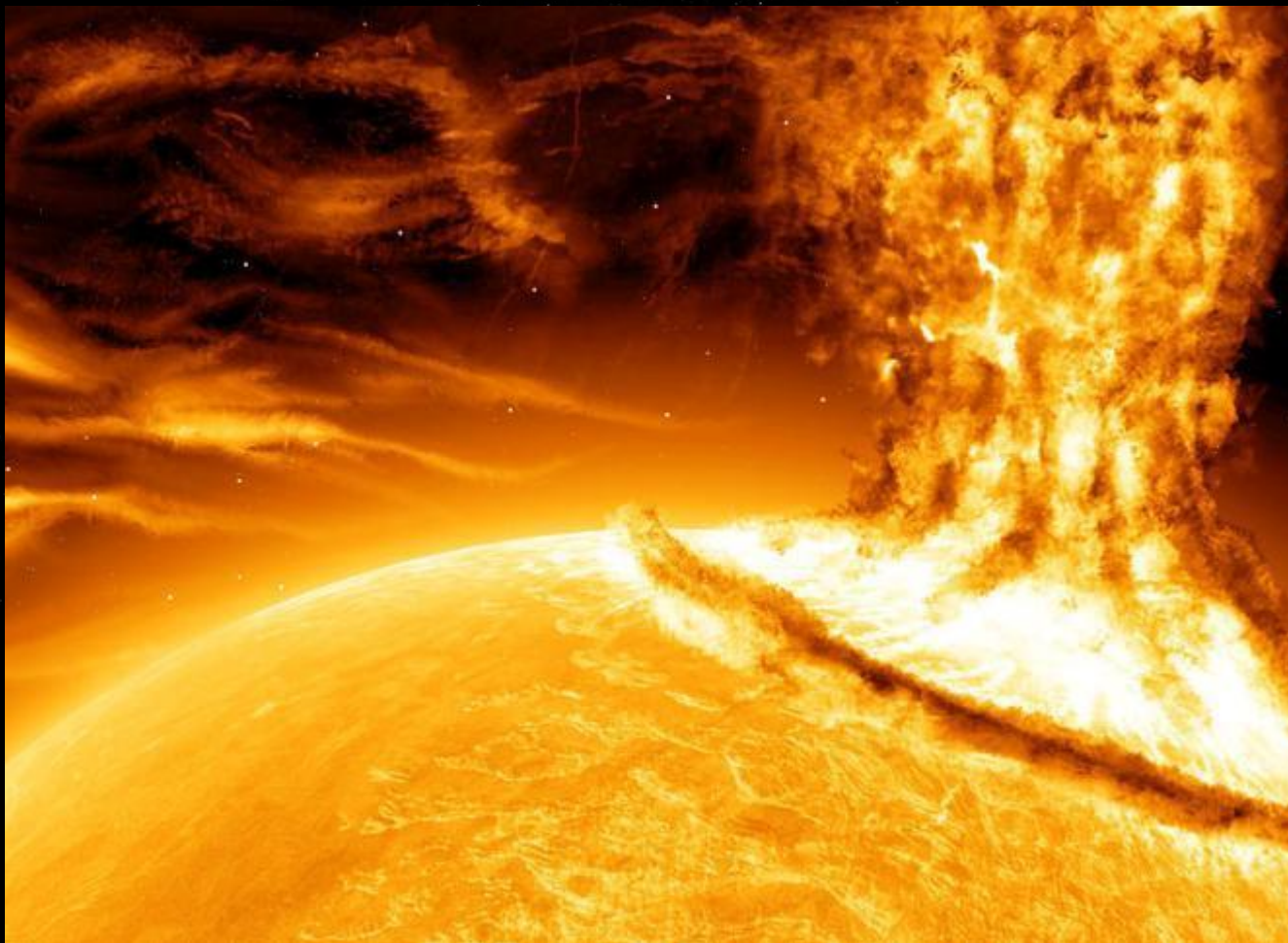
На звездах проблем с температурой нет: в центре Солнца она достигает более 13 миллионов градусов. А вот как добиться нужной температуры на Земле?



Проще всего использовать для разогревания вещества энергию ядерного взрыва. Но большой пользы от взрыва не получишь. Людям нужна управляемая термоядерная реакция.

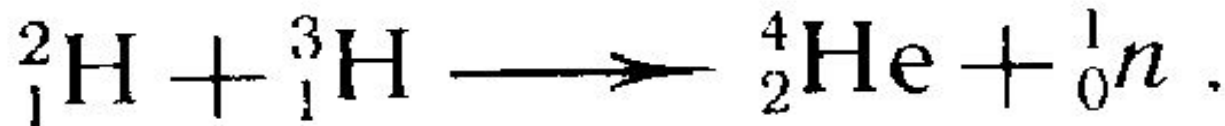


Управляемая термоядерная реакция — энергетически выгодная реакция.



Самая легко осуществимая реакция – дейтерий + тритий при энергетическом выходе 17,6 МэВ.

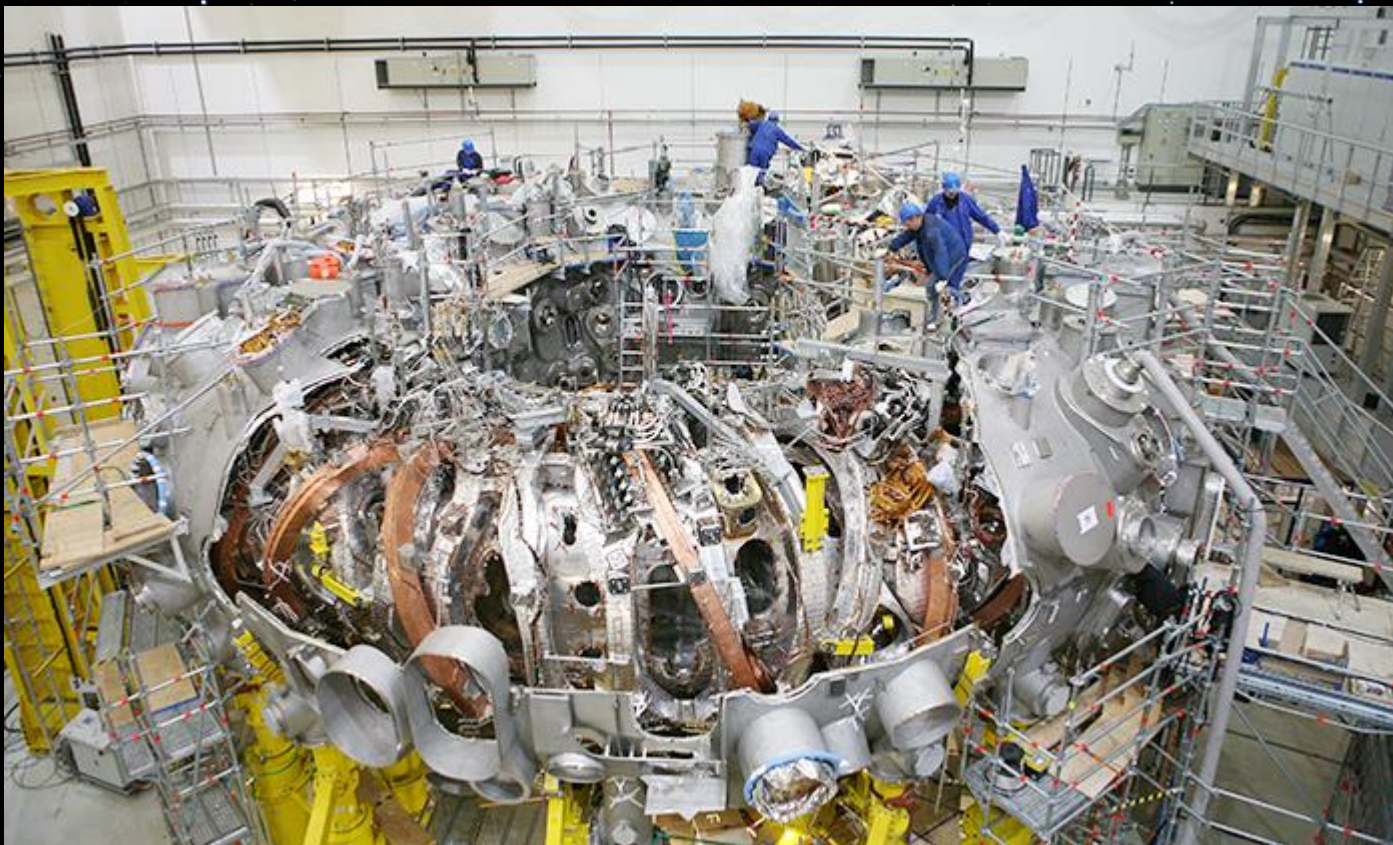
Недостаток её – выход нежелательной нейтронной радиации.



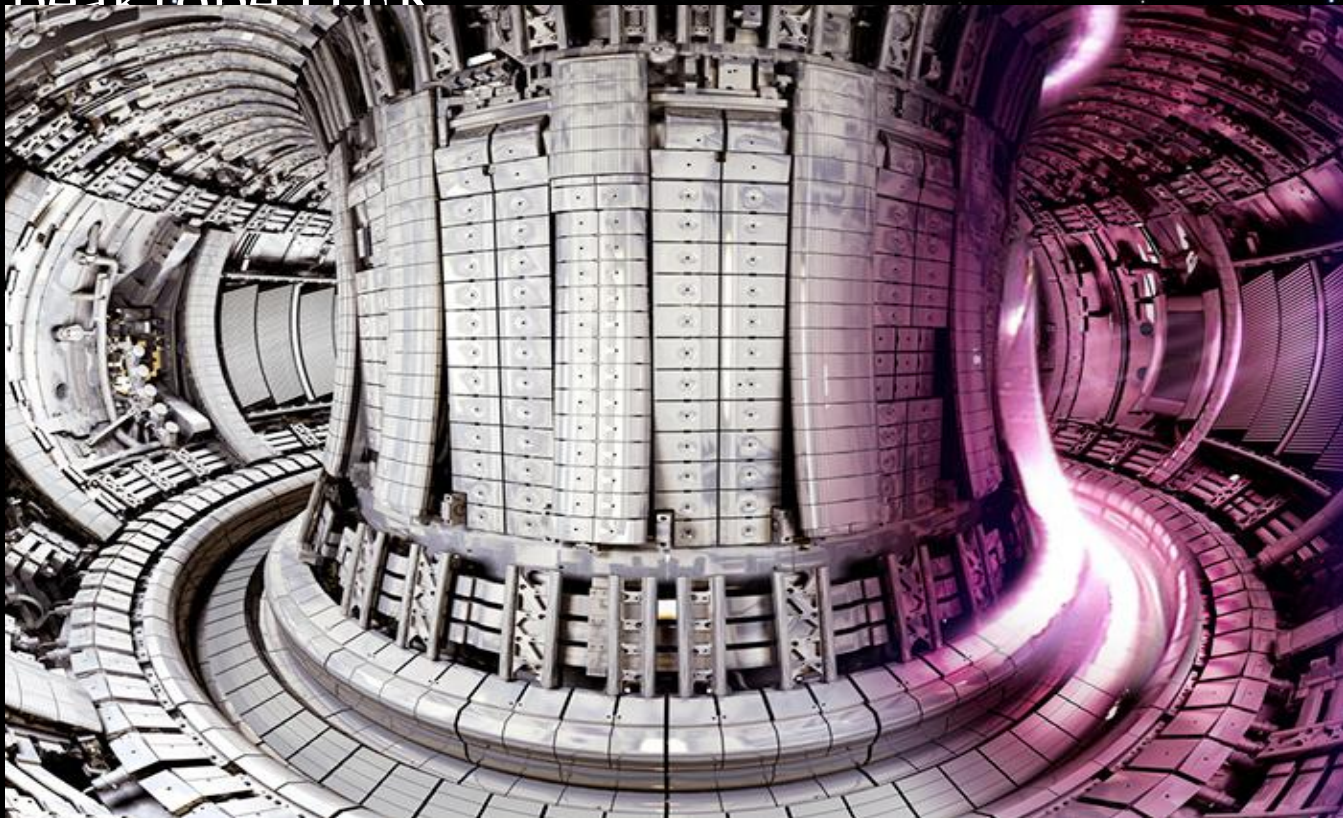
Реакция – дейтерий + гелий-3 существенно сложнее, на пределе возможного. Запасы гелия-3 на Земле составляют от 500 кг до 1 тонны, однако на Луне он находится в значительном количестве (до 10 млн тонн).



В настоящее время управляемый термоядерный синтез ещё не осуществлён в промышленных масштабах. Строительство международного исследовательского реактора ITER находится в начальной стадии.



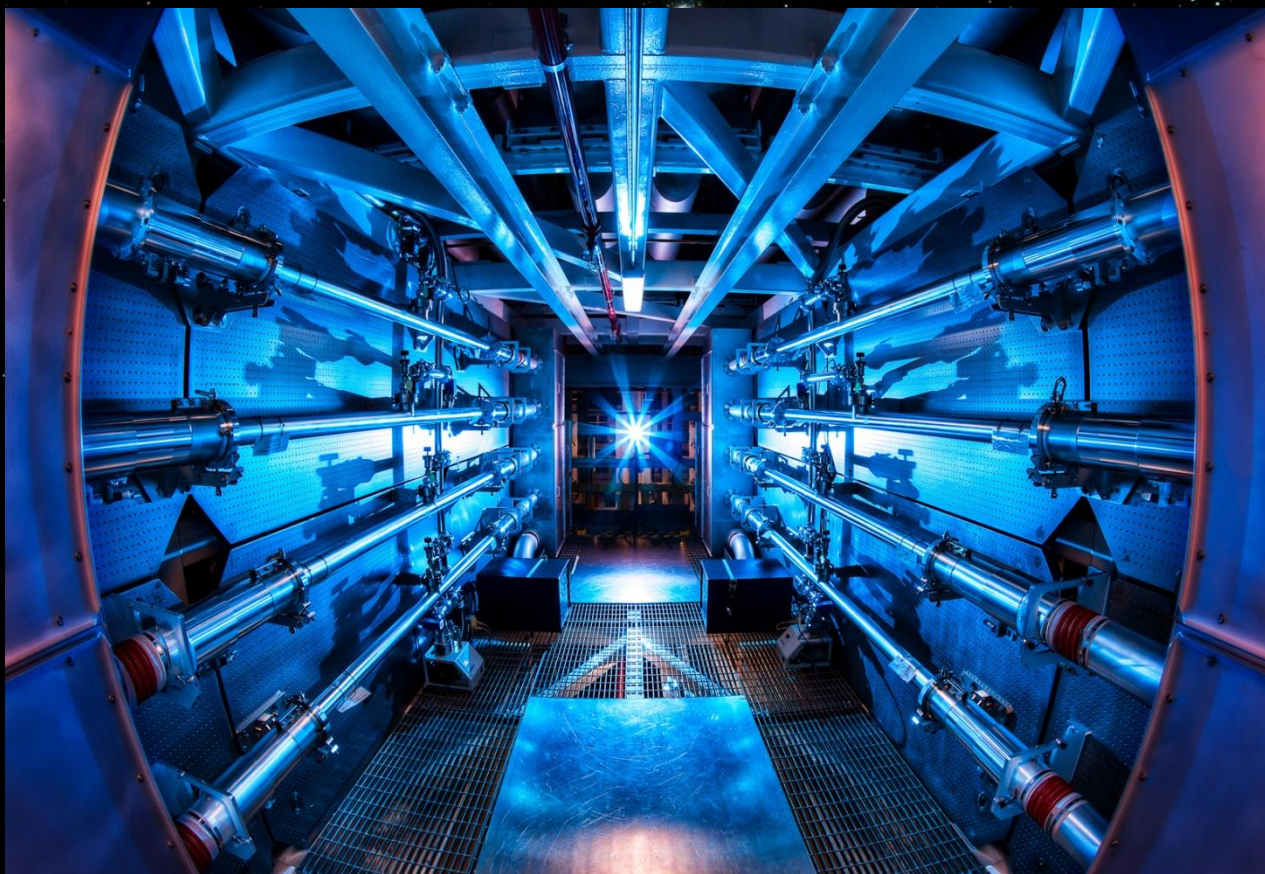
Запустить термоядерную реакцию так, чтобы она оправдала затраты энергии, планируется к 2027 году - произойдет это на строящемся сейчас во Франции международном экспериментальном реакторе ITER



Попытки овладеть управляемым синтезом сейчас ведутся и в США в центре лазерных термоядерных реакций National Ignition Facility (NIF), который расположен в городе Ливермор. В нем установлены 192 лазера.



Температура мишени достигает десятков миллионов градусов, при этом она сжимается в 1000 раз.



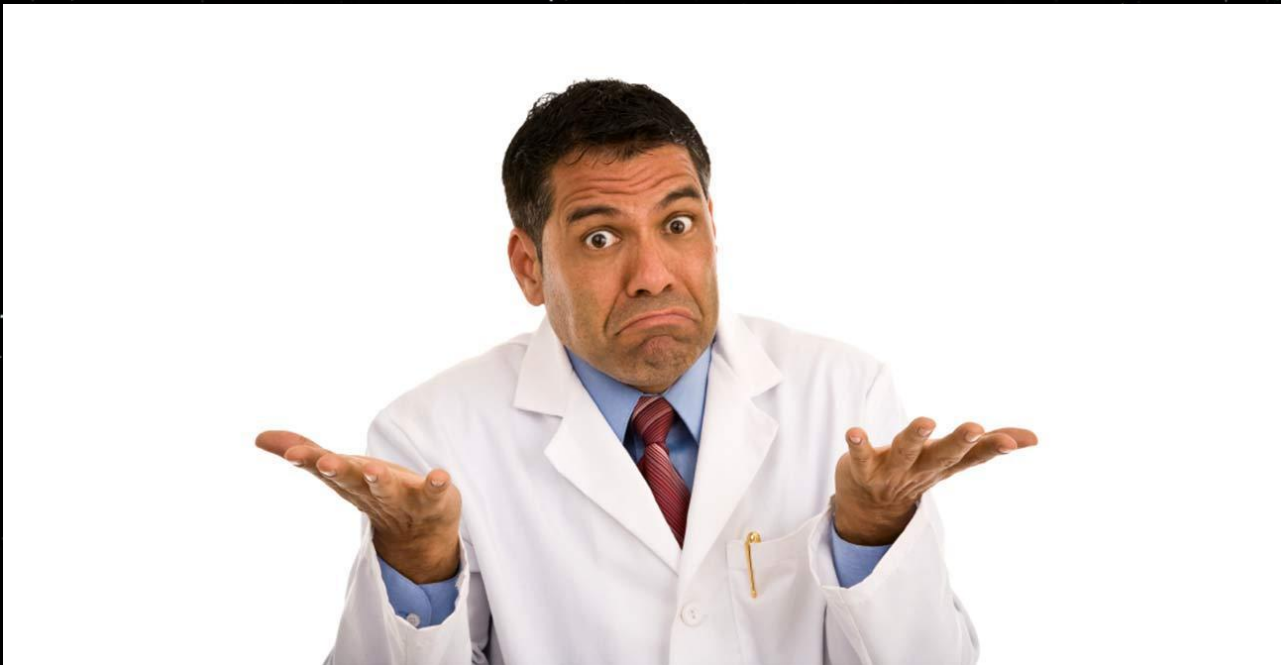
Успех пришел лишь в 2013. 29 сентября NIF сообщил в пресс-релизе что впервые было достигнуто превышение энергии выделенной мишень над поглощенной.



Но пока еще далеко до столь желаемой ситуации, когда выделение энергии превысит все энергетические затраты.



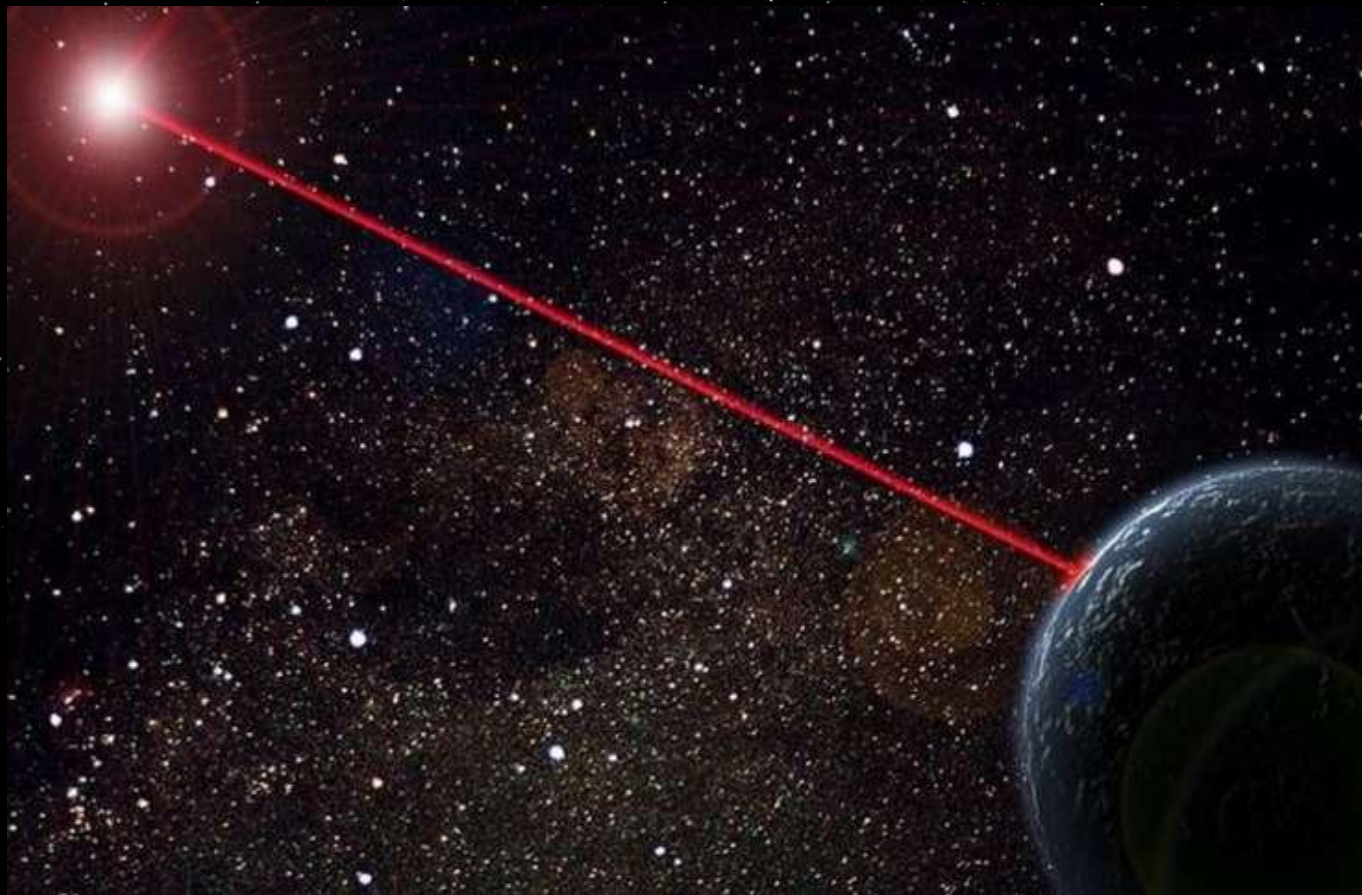
Ведь энергия теряется и при накачке лазеров, и при переходе лазерного излучения в рентгеновское и т.д. До мишени доходит не более 20% энергии лазеров.



Но даже при самой скептической оценке нынешнего результата, его стоит признать этапным. Впервые термоядерная реакция при инерционном синтезе стала самоподдерживающейся.



Возможно, к успеху приведет дальнейшее усиление мощности лазеров.



Принципиально новый подход к термоядерным реакциям в этом году продемонстрировали физики во французской Лаборатории исследований лазеров высокой интенсивности (LULI). Они смогли зажечь термоядерную реакцию без появления радиации.



В эксперименте использовались два лазера. На мишень под углом 45 градусов направляли импульс красного лазера. Продолжительность импульса составляла около полутора наносекунд. Импульс превращал мишень в плазму, состоящую из ионов бора. Спустя наносекунду в сторону мишени выстреливали импульсом второго лазера красного цвета, установленного с другой стороны. Он попадал в установленную перед мишенью полосу алюминиевой фольги и выбивал из нее пучок протонов, которые врывались в облако борной плазмы и вступали в термоядерную реакцию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пока это еще первые шаги, но, может быть, именно этот эксперимент откроет новый путь для термоядерной энергетики!



Источники:

- polit.ru
- maxpark.com
- n-t.ru
- eduspb.com
- wikipedia.ru



Спасибо за внимание!