

# ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА «ЗА» И «ПРОТИВ»



# Деление ядер урана

1938 г. – О.Ган и Ф Штрассман открыли: ядра урана при бомбардировке нейтронами образуют другие элементы ;

1940 г. – Г.И. Флеров и В.Петржак обнаружили самопроизвольное (спонтанное деление ядер урана).



# Цепная ядерная реакция







На выработку миллиона киловатт-часов электроэнергии требуется несколько сот граммов урана, вместо эшелона угля.

$$E = m \cdot c^2$$

# **Проблема энергетического голода**

- Рост численности населения;
- Колоссальные масштабы человеческой деятельности;
- Истощение источников углеводородного топлива.



**ДОСТОИНСТВА И  
НЕДОСТАТКИ  
РАЗЛИЧНЫХ  
ВИДОВ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**





# Гидроэнергетика (ГЭС).

## ДОСТОИНСТВА

- не загрязняется атмосфера; создаются новые водоемы; увлажняется атмосфера, меняется микроклимат; гидроресурсы не надо добывать или как-то обрабатывать.

## НЕДОСТАТКИ

- затапливаются огромные пространства, создаются водохранилища; разрушается естественная среда обитания флоры и фауны; отчуждаются плодородные пойменные земли; плотины отрицательно влияют на ценные породы промысловых рыб; по мнению некоторых ученых, последствием строительства ГЭС является «наведенная сейсмичность» в зоне расположения мощных гидроузлов и больших по объему водохранилищ.



# Теплоэнергетика (ТЭС).

## ДОСТОИНСТВА

- под станции используют небольшие площади; высокая удельная теплота сгорания топлива; простота хранения угля, пригодность к непосредственному использованию угля, нефти и газа.

## НЕДОСТАТКИ

- сильно загрязняют атмосферу сернистыми и азотистыми соединениями, углекислым газом, создают парниковый эффект, кислотные дожди и т.д.; используется большое количество площадей для добычи угля, рельеф портится шахтами; с охлаждающей водой ТЭС в ближайшие водоемы сбрасывается большое количество тепла, повышающее температуру водоема; вместе с различными газами ТЭС вырабатывает в атмосферу и некоторые радиоактивные вещества





# Гелиоэнергетика

## ДОСТОИНСТВА

- СЭС не загрязняет атмосферу; солнечные киловатты бесплатны.

## НЕДОСТАТКИ

- проблема связана с циклическим характером поступления; под солнечные батареи используется большая площадь Земли; КПД солнечных установок пока очень низок (около 10%); плотность солнечной энергии низкая, требуются большие средства на ее упавпивание и



# Ветроэнергетика

## ДОСТОИНСТВА

- используется даровая энергия; экологически чисты, не влияют на тепловой баланс атмосферы.

## НЕДОСТАТКИ

- низкая интенсивность, поэтому они занимают большие площади; работа ветровых установок неблагоприятно влияют на работу телевизионной сети; источник шума; портят ландшафт; если наступает затишье, ветровая энергия становится равной нулю



# Приливная

## электроэнергетика

### ДОСТОИНСТВА

### НЕДОСТАТКИ

- минимум поверхности на суше, не загрязняется атмосфера, даровой источник.

- в море занимает очень большие пространства, опасно для судоходства.





# Геотермальная энергетика

## ДОСТОИНСТВА

- практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени года, суток.

## НЕДОСТАТКИ

- необходимость обратной закачки отработанной воды – это исключает сброс ЭТИХ ВОД в природные водоемы, расположенные на поверхности.



# Плюсы и минусы АЭС

Какие плюсы и минусы есть у АЭС?  
Чего больше?



Е-1110





## Плюсы АЭС

1. Потребляет мало топлива:
2. Более экологически чистая, чем ТЭС и ГЭС (которые работают на мазуте, торфе и другом топливе.): т.к. АЭС работает на уране и частично на газе.
3. Можно строить в любом месте.
4. Не зависит от дополнительного источника энергии:


$$E = m \cdot c^2$$



Расходы на перевозку ядерного топлива, в отличие от традиционного, ничтожны. В России это особенно важно в европейской части, так как доставка угля из Сибири слишком дорога.



Вагон для перевозки ядерного топлива

$E=mc^2$



Огромным преимуществом АЭС является её  
относительная **экологическая чистота**.

На ТЭС суммарные годовые выбросы вредных веществ на 1000 МВт установленной мощности составляют примерно от 13 000 до 165 000 тонн в год.



$$E = m \cdot c^2$$



Объем радиоактивных отходов очень мал, они весьма компактны, и их можно хранить в условиях, гарантирующих отсутствие утечки наружу.



$E=mc^2$



# ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Экономия органического топлива.
- Малые массы горючего.
- Получение большой мощности с одного реактора.
- Невысокая себестоимость энергии.
- Отсутствие потребности в атмосферном воздухе.

- Экологическая чистота (при правильной их эксплуатации).

- 
- 
- 
-



# Минусы АЭС

1. тепловое загрязнение окружающей среды;
2. обычная утечка радиоактивности (радиоактивные выброс и сбросы);
3. транспортировка радиоактивных отходов;
4. аварии ядерных реакторов;

$$E = m \cdot c^2$$



# Ядерные отходы (ОЯТ): перевозка опасного груза.





СНАЧАЛА МЫ ПОХОРОНИМ  
У СЕБЯ ЯДЕРНЫЕ ОТХОДЫ,  
А ПОТОМ ВСЕХ ОСТАЛЬНЫХ!





# Способы захоронения радиоактивных отходов

- Долговременное наземное хранилище.
- Глубокие скважины (на глубине несколько км).
- Плавление горной породы (предлагалось для отходов, выделяющих тепло).
- Удаление в море.
- Удаление под дно океана.
- Удаление в зоны подвижек.
- Удаление в ледниковые щиты.
- Удаление в космос.

Всего с момента начала эксплуатации АЭС в 14 странах мира произошло более 150 инцидентов и аварий различной степени сложности. Некоторые из них:

- В 1957г – в Уиндскейле (Англия)
- В1959г – в Санта-Сюзанне (США)
- В1961г – В Айдахо-Фолсе (США)
- В1979г – в Три-Майл-Айленд (США)
- 1986 год – Чернобыльская катастрофа.



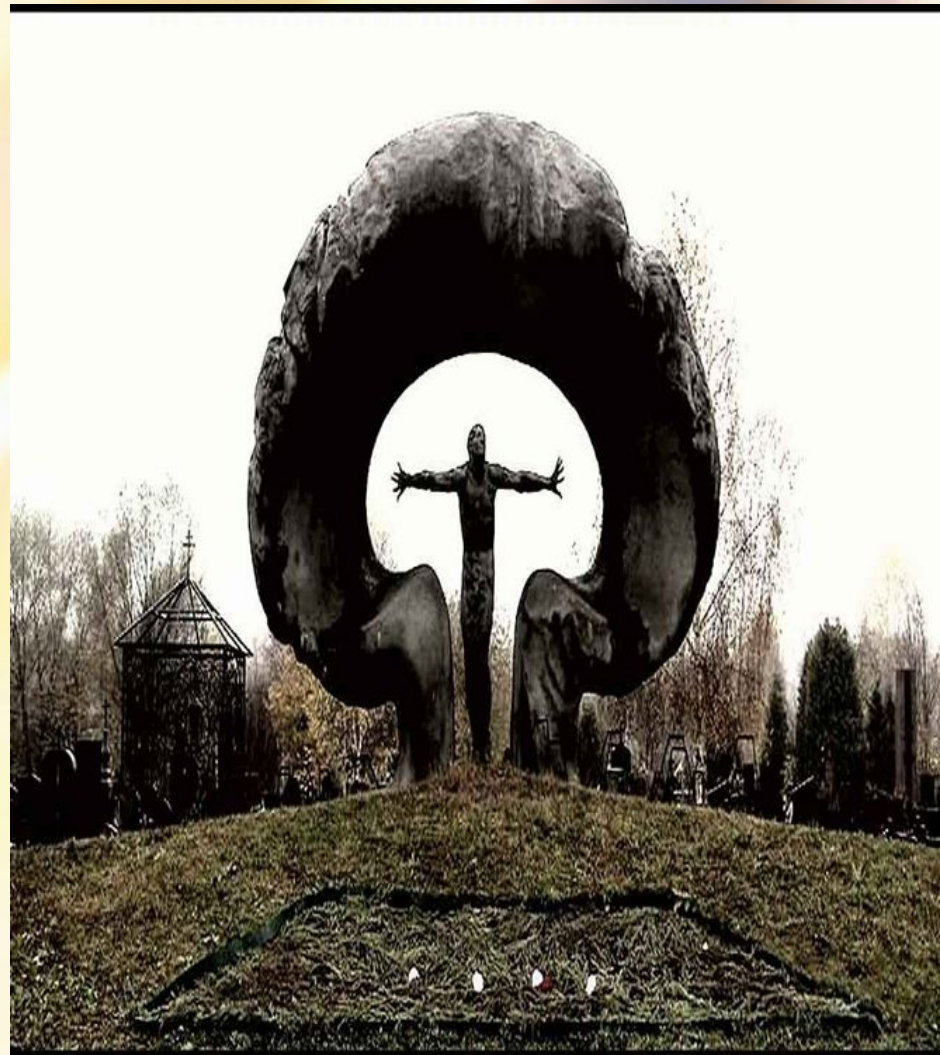
# Чернобыльская катастрофа

## 26 апреля 1986 года

**ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ  
ТРАГЕДИЯ**



**1986 год**





# Фукусима до и после наводнения 11 марта 2011 года





# Мы обязаны помнить



# ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

## недостатки

- Безопасность реактора.
- Безопасность окружающих АЭС территорий.
- Особенности ремонта.
- Сложность ликвидации ядерного энергетического объекта.
- Необходимость захоронения радиоактивных отходов.

- Высокая квалификация и ответственность кадров.
- Доступность для терроризма и шантажа с катастрофическими последствиями.
- 
- 
-



# Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ)

## Роль МАГАТЭ в ядерной энергетике

- Содействие **эффективному и ответственному** использованию ядерной энергетики;
- **Помощь странам**, недавно начавшим использовать ЯЭ;
- Новые рамки для ЯТЦ: **обеспечение поставок топлива** в рамках режима нераспространения;
- Поиск решений для **проблем ОЯТ и РАО**;
- Помощь в **выводе из эксплуатации**;
- Особое внимание **инновационным** направлениям;
- Повышение безопасности;
- Предотвращение и смягчение последствий ядерных аварий.



«Обнаруженная сила урана угрожает цивилизации и людям не больше, чем когда мы зажигаем спичку. Дальнейшее развитие человечества зависит не от уровня технических достижений, а от его моральных принципов». А. Эйнштейн





***Создайте листовку***  
**«Ядерная энергетика –  
будущее  
человечества»**

**или**

**«Ядерная энергетика –  
угроза человечества»**

