



# Будущее энергетических ресурсов

НАУКИ О ЗЕМЛЕ • ЗЕМНЫЕ РЕСУРСЫ • БУДУЩЕЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

## Глава 1: Производство ядерной энергии

### • Как электроэнергия вырабатывается на атомных станциях?

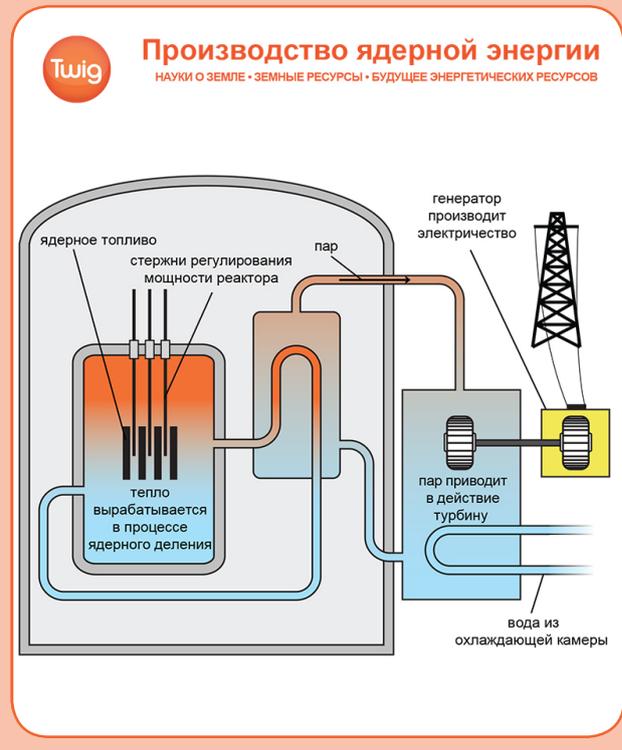
Атомные электростанции производят электрическую энергию посредством управляемой ядерной реакции. Тепло, вырабатываемое в результате данного химического процесса, используется для кипячения воды и преобразования ее в пар. Пар поступает в турбины, которые, в свою очередь, приводят в действие генераторы для производства электричества. Энергетический потенциал ядерного топлива значительно выше, чем у нефти, газа и угля. Но несмотря на это, ядерная энергия не возобновляется, так как используется ограниченный ресурс топлива. Теоретически, существует два способа производства ядерной энергии: ядерное деление и ядерный синтез. Хотя ядерный синтез был осуществлен в нескольких одиночных экспериментах, наряду с испытанием атомной бомбы, контролировать такую реакцию для производства надежных источников электричества не представляется возможным в ближайшее время.

#### Дополнительный вопрос

##### В1. Насколько распространено использование ядерной энергии в мире?

Ядерная энергия составляет 14% от мирового производства электричества и используется в 45 различных странах мира. Она становится все более популярной на фоне продолжающегося беспокойства мирового сообщества об уменьшении запасов углеводородов, однако многие страны до сих пор озабочены вопросом безопасности.

### ДИАГРАММА 01:



#### • Рекомендуемый фильм

- Атомная энергия

### • Что такое ядерное деление?

Ядерное деление - это основной процесс выработки ядерной энергии. Это тип ядерной реакции, в результате которой ядро атома распадается на более мелкие части. Данный процесс обычно происходит, когда нейтроны сталкиваются с ядром, однако также может иметь место спонтанный распад радиоактивных элементов. Ядерный распад приводит к выбросу энергии и нейтронов, таким образом, ядерные реакции самоподдерживаются. Атомные электростанции в качестве топлива в основном используют уран, так как ядра атомов урана достаточно велики и легко поддаются расщеплению.

#### Дополнительный вопрос

##### В2. Что такое ядерный синтез?

Ядерный синтез является основным источником энергии Солнца и звезд. Как следует из названия, в основе синтеза лежит соединение двух легких химических элементов, таких как водород, для формирования одного тяжелого ядра и большого количества тепла. Для ядерного синтеза требуется такое высокое давление и температура, что реакция становится нестабильной и трудноконтролируемой. Как бы то ни было, синтез вырабатывает намного больше энергии, чем ядерное деление.

#### • Рекомендуемые фильмы

- Атомная энергия

- Создание звезды на Земле

### • Где мы получаем топливо для атомных электростанций?



Большая часть ядерной энергии вырабатывается с использованием радиоактивного металла – урана

Топливо, используемое в атомных электростанциях, обычно состоит из урана. Уран - это природный элемент, встречающийся в земной коре и добываемый из недр земли открытым способом или посредством подземных рудников. Добыча урана возможна лишь при наличии больших запасов урана в горных породах, известных как руда. После добычи, уран приводится в устойчивую форму, обогащается и помещается в топливный стержень ядерного реактора перерабатывающего завода. Топливные стержни могут быть использованы более одного раза до тех пор, пока большинство урана не будет использовано.

#### • Рекомендуемые фильмы

- Атомная энергия
- Элементы: Уран

## Глава 2: Последствия ядерной энергии

### • Каковы преимущества и недостатки атомной энергетики?

Атомная энергетика относится к относительно экологически чистым технологиям, в том смысле, что атомные электростанции не способствуют выбросам парниковых газов. Содержание атомных электростанций достаточно дешевое, когда они уже построены и работают, так как для производства большого количества энергии требуется малое количество урана. Использование ядерной энергии намного надежнее, чем в случае возобновляемых источников энергии, и энергия может производить стабильное количество электричества по мере необходимости.

Добыча и переработка урана в топливо приводят к выбросам парниковых газов. Первоначальные затраты на строительство атомных электростанций, а также затраты, связанные с их выводом из эксплуатации, очень высоки. Производство ядерной энергии приводит к значительным радиоактивным отходам, которые остаются токсичными на протяжении тысячи лет. В связи с этим, ядерные отходы должны надежно храниться, во избежание рисков для людей и животных, а это достаточно затратно. Отходы на урановых рудниках могут также привести к заражению на местах, также выбрасывается небольшое количество радиоактивных изотопов во время работы электростанций. Существует большое количество опасений вокруг использования атомной энергии, что останавливает очень много стран от ее использования.

#### • Рекомендуемые фильмы

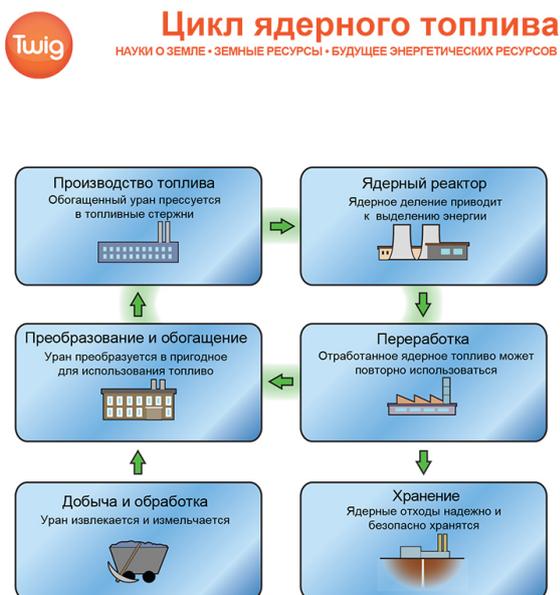
- Атомная энергия
- Ядерные отходы
- Чернобыльская катастрофа



Ядерные отходы должны безопасно утилизироваться, так как являются радиоактивными

## • Как уничтожаются ядерные отходы?

### ДИАГРАММА 02:



Уничтожение ядерных отходов является тяжелым и затратным процессом ввиду того, что они остаются токсичными на протяжении долгого времени. Ядерные отходы классифицируются на низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные, в зависимости от уровня радиоактивности. Атомные электростанции производят высокоактивные отходы, которые должны храниться в охлаждающих бассейнах и готовиться для хранения, путем смешивания с нерадиоактивными материалами для уменьшения вероятности загрязнения окрестных районов. В конце отходы помещаются в стальные или бетонные ящики и захороняются глубоко под землей. Важно хранить отходы подальше от местностей с грунтовыми водами (которые могут вымыть радиоактивные материалы и перенести их в водопроводы) и геологических разрушений (которые могут разрушить и вскрыть отходы). Ядерные отходы могут быть переработаны, но это является спорным вопросом, так как продукты переработки бывают опасны из-за содержания радиоактивных материалов, которые могут быть использованы для создания ядерных оружий.

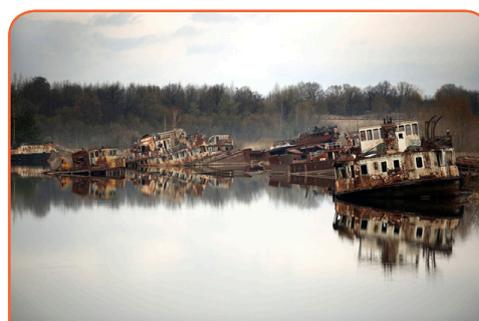
• **Рекомендуемый фильм**  
- Ядерные отходы

## • Каковы последствия ядерных катастроф?

Ядерные катастрофы могут привести к выбросу большого количества радиоактивных веществ в атмосферу, которые могут распространиться на большие расстояния. Радиоактивное облучение наносит вред окружающей среде и людям.

Как первоначальное облучение или пожар, так и острое радиоактивное воздействие могут привести к смерти, радиацию также связывают с длительными проблемами со здоровьем, включая врожденные пороки и рак. Радиация может уничтожить сообщества растений и животных, и могут быть ограничены производство и потребление еды в местностях, подверженных катастрофе.

В марте 2011 года атомная станция в Фукусиме была разрушена землетрясением и цунами. Это вызвало отказ охлаждающих систем, что привело к взрывам и пожарам и объявлению ядерной аварийной ситуации. Тысячи людей были эвакуированы из-за высоких уровней радиации.



Чернобыль после ядерной катастрофы в 1986 году

• **Рекомендуемый фильм**  
- Чернобыльская катастрофа

### Тематическое исследование – Чернобыльская ядерная катастрофа

Одна из самых известных ядерных катастроф случилась в городе Чернобыль на Украине 26 апреля 1986 года. После нескольких лет плохого управления безопасностью, на реакторе номер четыре произошло расплавление активной зоны ядерного реактора, за которым последовало несколько взрывов.

Власти попытались потушить пожар путем сброса песка с вертолетов, однако безуспешно. В конце концов, им удалось покрыть реактор тоннами бетона и стали, однако к этому времени огромная территория уже была заражена. Очень много пожарных отдали свои жизни, борясь с огнем в условиях радиации, также как и люди, участвовавшие в очистке территории.

Советский Союз попытался скрыть данное событие, однако повышенные уровни радиации наблюдались и в других странах, поскольку загрязнение достигло Великобритании и Скандинавии. В указанных странах были временно запрещены некоторые продукты питания, из-за их потенциальной опасности для здоровья человека.

Полное воздействие долгосрочного радиационного облучения до сих пор неизвестно, но в регионах вокруг Чернобыльской АЭС произошел рост количества случаев рака щитовидной железы и лейкемии, а также врожденных дефектов и генетических мутаций.

## Глава 3: Эко-транспорт

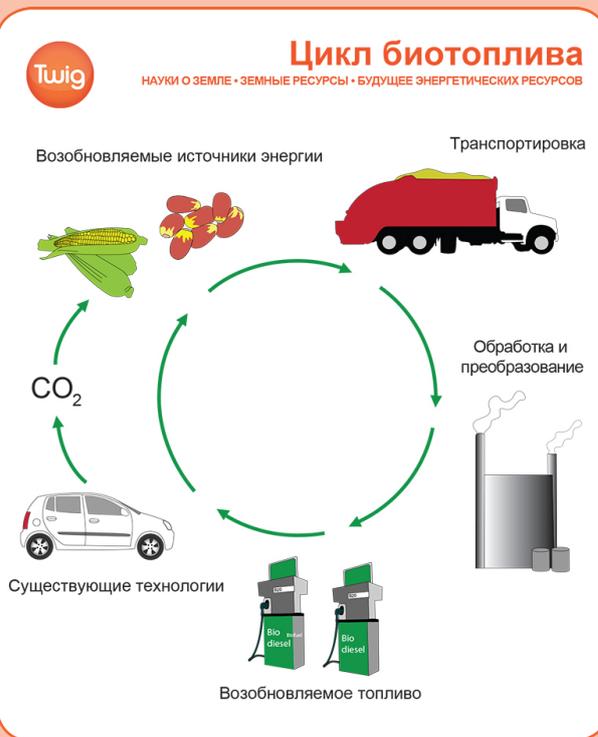
### • Как мы можем использовать биотопливо в транспорте?

Биотопливо, как биодизель и этиловый спирт, может сжигаться в двигателе внутреннего сгорания таким же образом, что и бензин. Основным преимуществом биотоплива над традиционными углеводородами является то, что оно углеродно-нейтрально: выращивание сельскохозяйственных культур поглощает углекислый газ, выделяемый при их сжигании. И этиловый спирт, и биодизель могут использоваться как топливо для транспортных средств как в чистой форме, так и в сочетании с традиционными источниками топлива.

#### • Рекомендуемые фильмы

- Экотранспорт
- Биотопливо
- Пальмовое масло: Биотопливо будущего

### ДИАГРАММА 03:



### • Что такое гибридная машина?

Гибридная машина - это машина, использующая два или более источников энергии. Гибридные машины, как правило, работают на комбинации электричества и двигателя внутреннего сгорания. Машина может переключаться между источниками по необходимости. Некоторые гибридные машины могут генерировать энергию во время торможения (посредством превращения кинетической энергии движущейся машины в электрическую энергию, вместо выброса ее в виде тепла) или путем вращения генератора, как в случае традиционных механизмов. Эта энергия затем хранится в виде батареи. Гибридные машины, таким образом, используют меньше углеводородного топлива, чем машины на бензине, и, в свою очередь, производят меньше вредных выбросов.

#### • Рекомендуемый фильм

- Экотранспорт



Биотопливо может быть использовано в автомобилях, как в чистом виде, так и в виде смеси с традиционными видами топлива

### • Могут ли машины работать на водороде?

Теоретически это возможно, но на данный момент очень дорого для производства, и поэтому широко не используется. Водород может быть использован в качестве топлива, если транспортные средства позволяют конвертировать химическую энергию водорода в механическую. Это может быть достигнуто сгоранием водорода или проведением реакции водорода с кислородом для работы электрического мотора. Сгорание водорода может быть достигнуто в двигателе внутреннего сгорания так же, как и топлива для транспорта. Работа машин на водороде, произведенном без использования углеводородного топлива, не будет способствовать вредным выбросам углекислого газа, но среди существующих недостатков, в частности, выделяют неэффективность производства водорода и сложности в хранении и транспортировке топлива.

#### • Рекомендуемый фильм

- Экотранспорт

## • Тест

**Ядерная энергия**
**Основной**

• Какой элемент является источником топлива для атомной энергии?

- A – уран
- B – плутоний
- C – кюрий
- D – барий

• Какой процесс используется для добычи урана?

- A – электролиз
- B – разработка подводных грунтов
- C – нагревание
- D – горнорудная добыча

• Что не относится к преимуществам ядерной энергии?

- A – относительно дешевый источник энергии
- B – большие запасы урана
- C – ядерные отходы легко утилизировать
- D – не производит парниковых газов

• Какой вид энергии, в конечном итоге, производится атомной электростанцией?

- A – электрическая энергия
- B – химическая энергия
- C – потенциальная энергия
- D – кинетическая энергия

**Углубленный**

• Какой главный ядерный процесс используется в производстве ядерной энергии?

- A – деление
- B – альфа-распад
- C – бета-распад
- D – синтез

• Что выделяется в результате ядерного деления?

- A – электроны и протоны
- B – электроны и нейтроны
- C – нейтроны и энергия
- D – протоны и энергия

• Какой вид энергии производится в результате ядерных реакций?

- A – кинетическая энергия
- B – тепловая энергия
- C – химическая энергия
- D – протоны и энергия

• Какая из следующих стран использует ядерную энергию в качестве основного источника электроэнергии?

- A – Великобритания
- B – Индия
- C – Франция
- D – Китай

## • Ответы

## Ядерная энергия

## Основной

• Какой элемент является источником топлива для атомной энергии?

A – уран

B – плутоний

C – кюрий

D – барий

• Какой процесс используется для добычи урана?

A – электролиз

B – разработка подводных грунтов

C – нагревание

D – горнорудная добыча

• Что не относится к преимуществам ядерной энергии?

A – относительно дешевый источник энергии

B – большие запасы урана

C – ядерные отходы легко утилизировать

D – не производит парниковых газов

• Какой вид энергии, в конечном итоге, производится атомной электростанцией?

A – электрическая энергия

B – химическая энергия

C – потенциальная энергия

D – кинетическая энергия

## Углубленный

• Какой главный ядерный процесс используется в производстве ядерной энергии?

A – деление

B – альфа-распад

C – бета-распад

D – синтез

• Что выделяется в результате ядерного деления?

A – электроны и протоны

B – электроны и нейтроны

C – нейтроны и энергия

D – протоны и энергия

• Какой вид энергии производится в результате ядерных реакций?

A – кинетическая энергия

B – тепловая энергия

C – химическая энергия

D – протоны и энергия

• Какая из следующих стран использует ядерную энергию в качестве основного источника электроэнергии?

A – Великобритания

B – Индия

C – Франция

D – Китай