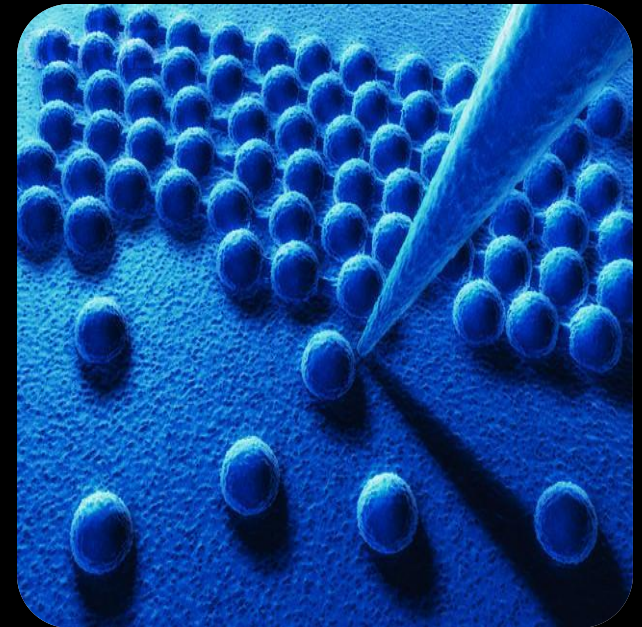


Ядерна енергетика

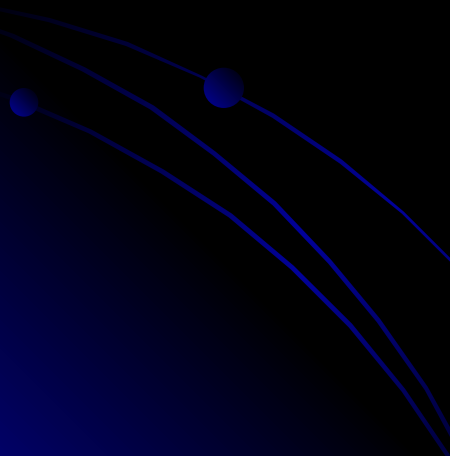
The background of the image features a glowing, spherical object at the bottom center, resembling a plasma ball or a stylized representation of a nuclear core. From this central point, numerous thin, filamentary structures of blue and purple light radiate outwards, creating a fan-like pattern that fills the upper portion of the frame. The overall color palette is dominated by deep blues, purples, and magentas, set against a dark, almost black background.

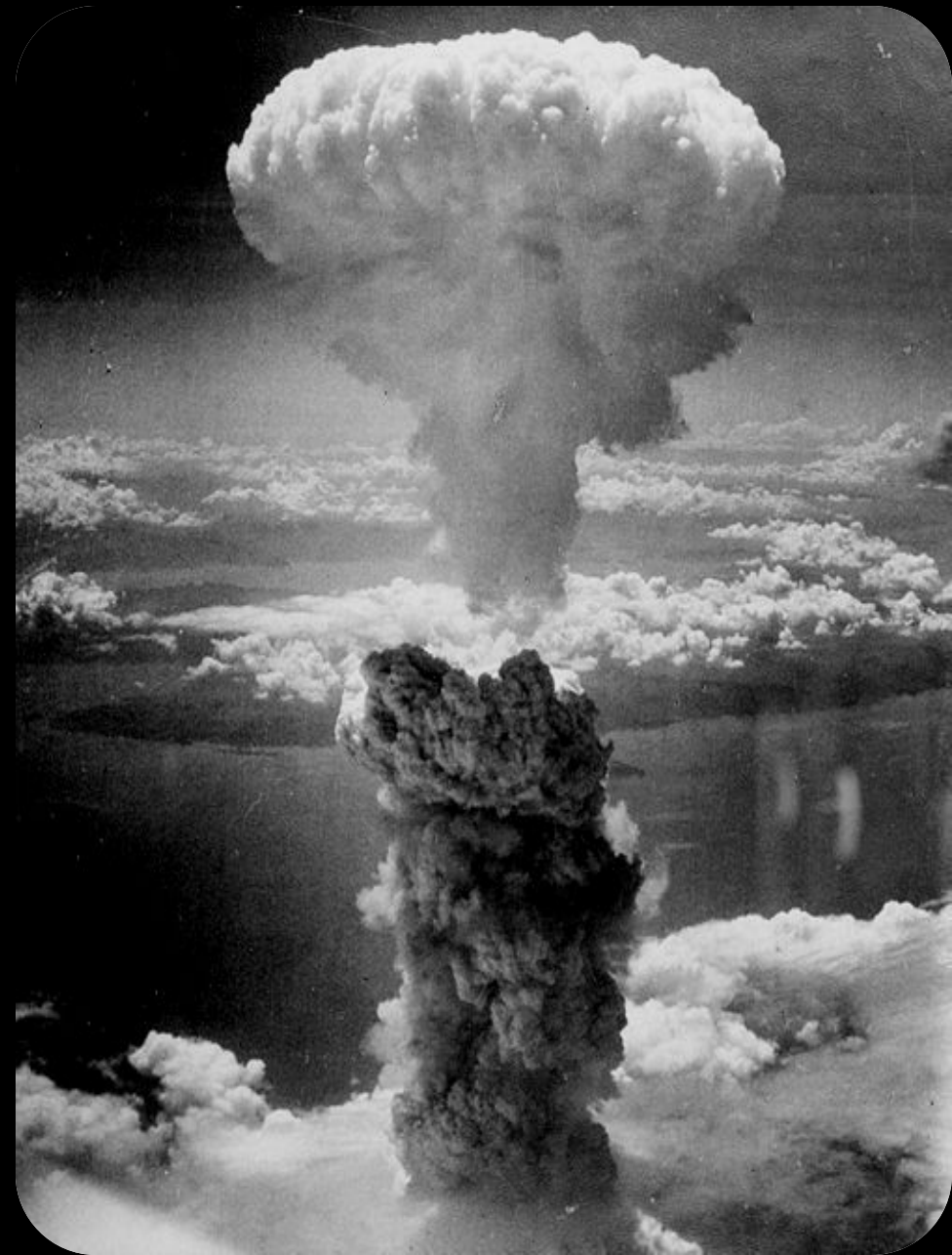
План

1. Вступ
2. Використання ядерної енергії в мирних цілях
 - а. Атомні електростанції (принцип дії та особливості)
 - б. Природний атомний реактор
 - в. Атомні електростанції в світі
 - г. Атомні електростанції в Україні
 - ґ. Перспективи АЕС
 - д. Негативні сторони ядерної енергетики
 - е. Атомна енергетика XXI століття
3. Напрямки застосування ядерних технологій
 - а. Детектори, колайдери, прискорювачі
 - б. Атомні двигуни
 - в. Ядерна медицина
4. Чи варто людству використовувати ядерну енергетику?
5. Використана література



Атомна енергетика – одна з наймолодших видів енергетики і тому привертає до себе найбільше уваги. Працюючи над рефератом, ми дізнались багато нового про створення атомної енергії і її використання. Вона захопила нас своєю масштабністю.







Температура біля епіцентру вибуху в Хіросімі була настільки високою, що від людей залишалися лише тіні



Огри люди зварилися, а кістки перетворилися на твердий вугіль



Катастрофа на ЧАЕС є найбільшою за всю історію ядерної енергетики, як за кількістю загиблих і потерпілих від її наслідків, так і за економічним збитком.



Використання ядерної енергії в мирних цілях



- Завдяки ядерній фізиці промисловість отримала атомні електростанції та реактори для опріснення води й отримання трансуранових елементів.
- У сільському господарстві знайшли застосування установки для опромінення овочів і фруктів з метою захисту їх від гниття й цвілі. Крім того, розроблені способи виведення нових сортів рослин шляхом генетичних трансмутацій
- Неоціненною є допомога ядерної фізики в геології, медицині, біології і багатьох інших областях знань.



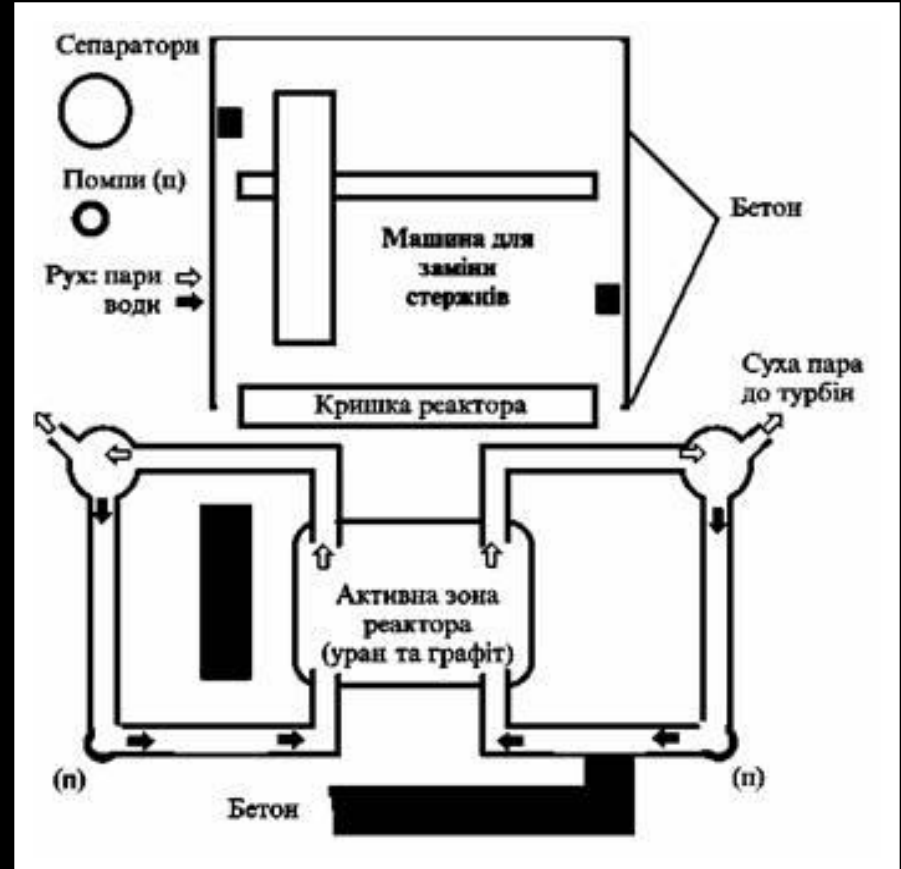
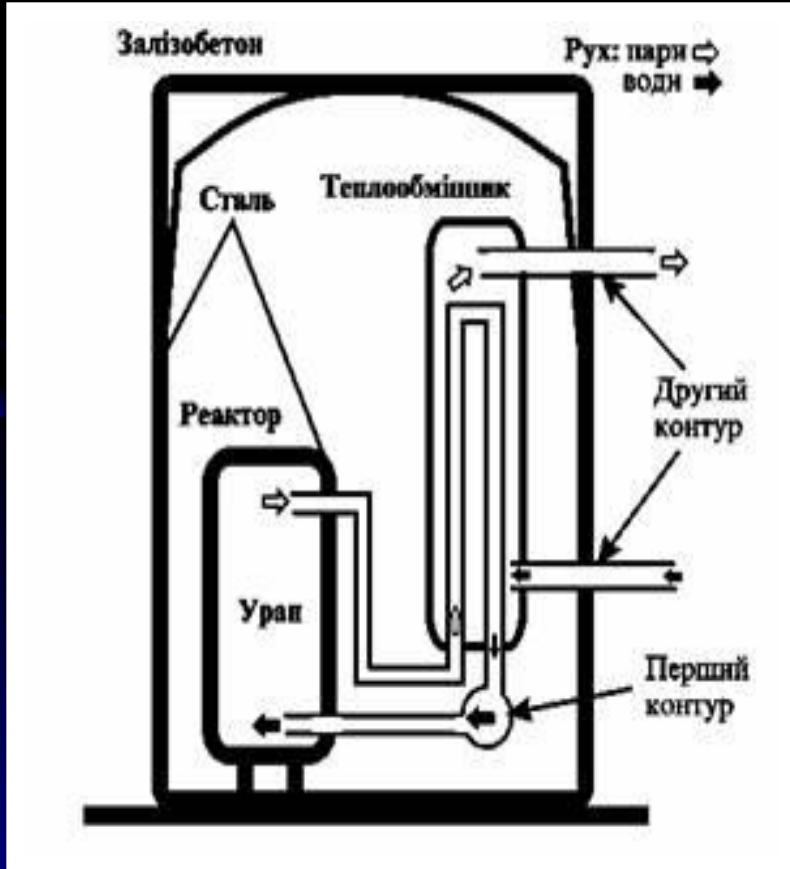
Атомні електростанції

Атомна електростанція (АЕС) — комплекс споруд, машин, апаратів і приладів, за допомогою яких відбувається перетворення енергії, що виділяється під час ланцюгової реакції в ядерному реакторі, в електричну енергію.



Принцип дії АЕС

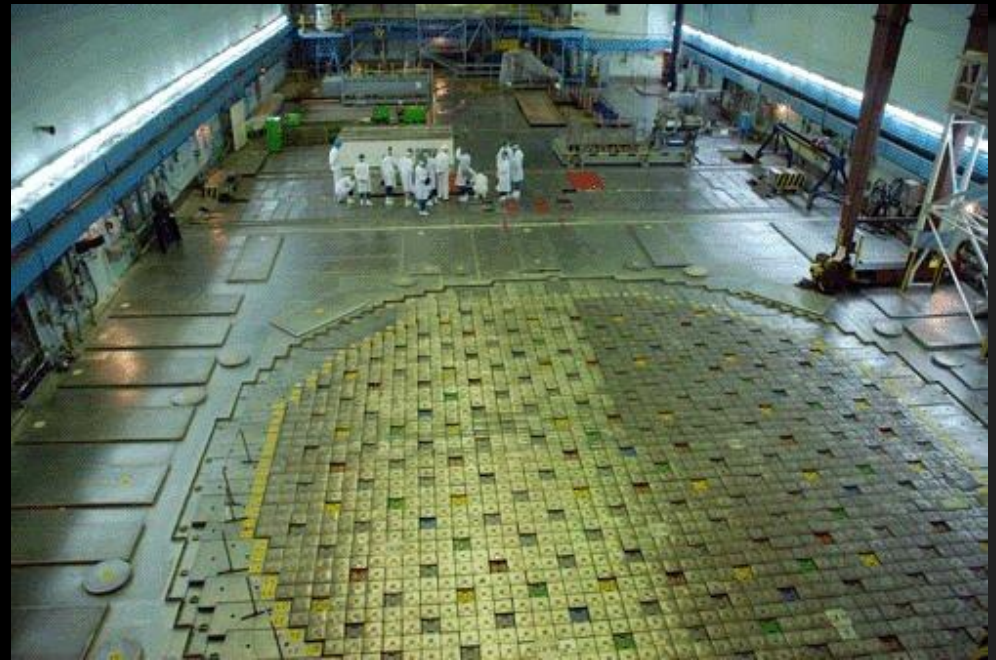
Отримання електричної енергії базується на реакціях радіоактивного розпаду урану, плутонію, торію, що відбуваються у ядерних реакторах і супроводжуються виділенням значної кількості тепла.



Атомний реактор

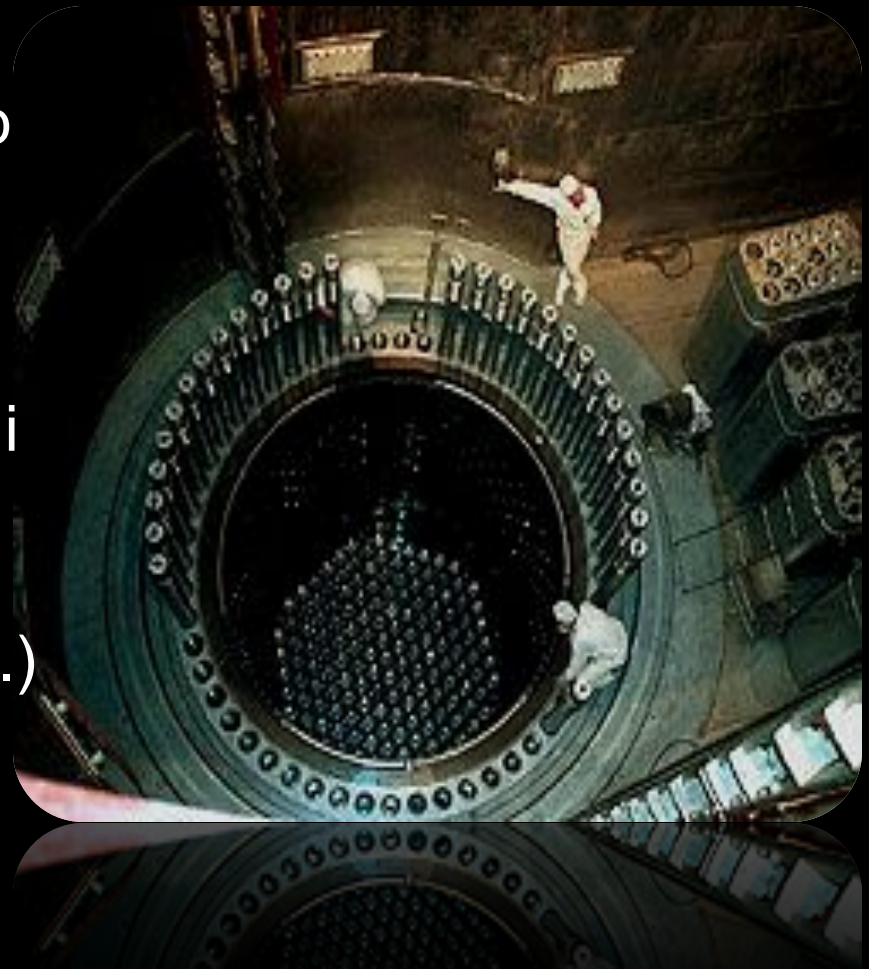
Атомний реактор — пристрій для одержання енергії за рахунок керованої реакції поділу ядра. Існує кілька типів атомних реакторів, усі вони використовують ядерну ланцюгову реакцію поділу.

Розпад ядер відбувається в активній зоні реактора, у якій зосереджене ядерне паливо, і супроводжується вивільненням значної кількості енергії.



Реактори розрізняють:

- за енергією нейтронів, що викликають розпад (реактор на теплових, швидких і проміжних нейтронах)
- за характером розпаду ядерного палива (гомогенні і гетерогенні)
- за видом сповільнювача (графітові, водо-водяні та ін.)
- за призначенням (енергетичні, дослідницькі)

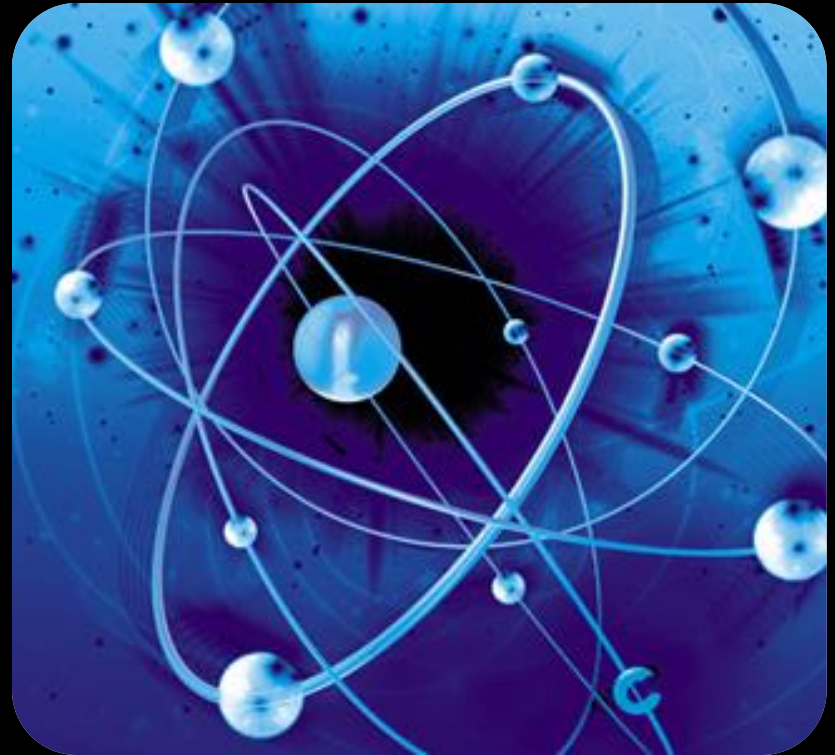


Перший реактор був запущений у США в 1942 (СРСР в 1946).

Природний атомний реактор

Створення атомного реактора - нововведення, яким пишається людина.

Проте, перший атомний реактор створила не вона, а природа.



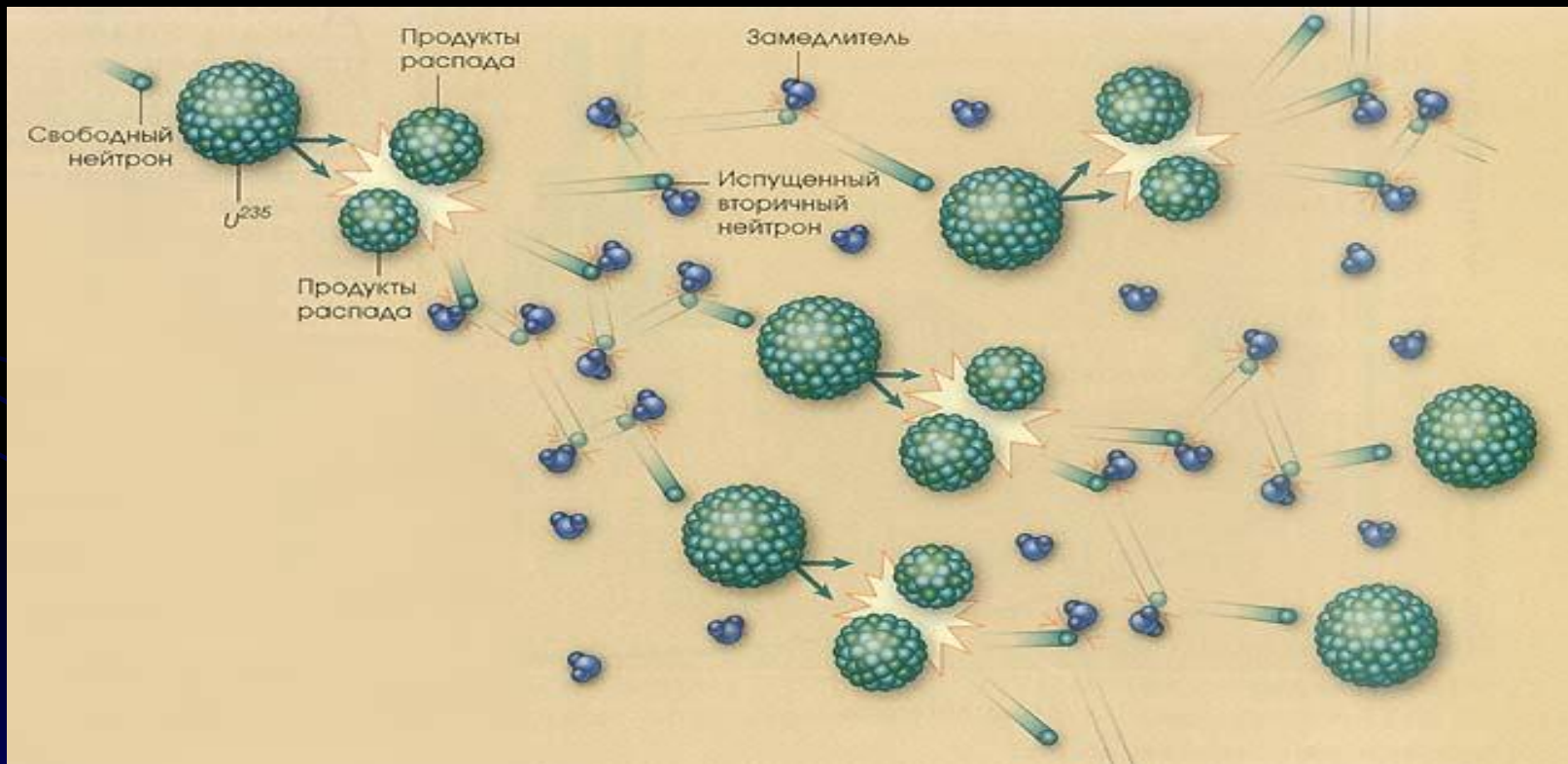
В африканській державі Габон в 1972р. виявили урановий рудник, який 1900 млн. років тому працював як природний ядерний реактор.

Як же природі вдалося створити умови для проходження ланцюгової ядерної реакції?

Спочатку в дельті річки утворився багатий на уранову руду шар пісковика, який знаходився на базальтовому ложі. Після землетрусу базальтовий фундамент майбутнього реактора опустився, потягнувши за собою уранову жилу. Вона розійшлася в тріщини, куди проникла ґрунтова вода. У руді з'явилися ділянки, де концентрація урану підвищилась до 40%.

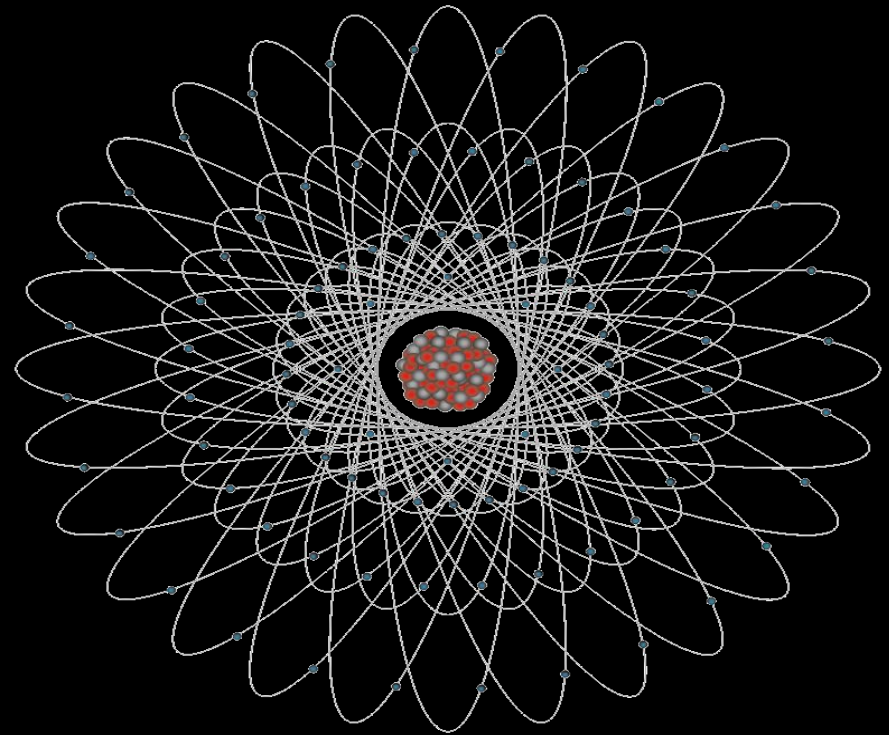


Як тільки маса і товщина шарів з ураном досягла критичних розмірів, виникла ланцюгова реакція і установка почала працювати. Все це тривало до тих пір, поки в руду надходила вода. Але водний режим змінився і реактор зупинився назавжди.



Феномену Окло були присвячені дві міжнародні наукові конференції. Всі зійшлися на загальній думці: це дійсно природний ядерний реактор, який працював у центрі Африки сам по собі, коли і предків людини на Землі не було.

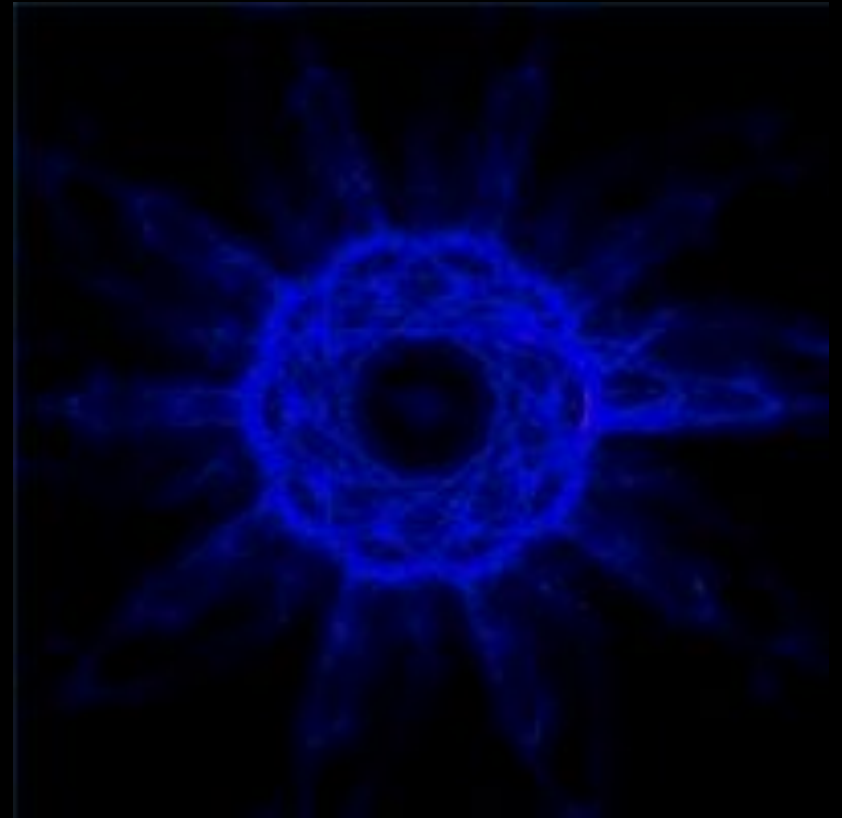
Оклінський реактор "повідав" людству про те, як можна поховати ядерні відходи так, щоб цей могильник був нешкідливий для навколишнього середовища.



уран

Існував цей унікальний природний реактор близько 600 тисяч років і виробив приблизно 13 мільйонів кВт. енергії.

Існують гіпотези, що робота такого реактора сприяла розвитку на землі живих істот, що зародження життя пов'язане з впливом радіації.



Атомні електростанції в світі

Перша в світі атомна електростанція потужністю 5 МВт була запущена 27 червня 1954 року в СРСР, в місті Обнінськ.

Наступна АЕС потужністю 46 МВт була введена в експлуатацію в 1956 році в Колдер-Холі (Великобританія). Через рік вступила в дію АЕС потужністю 60 МВт в Шиппінгпорті (США).




Найбільша АЕС в Європі — Запорізька в місті Енергодарі (працює 6 атомних енергоблоків).

Найбільша АЕС в світі Касівадзакі-Каріва знаходиться в Японії. Там в експлуатації знаходяться сім ядерних реакторів, сумарна потужність яких складає 8,212 гВт.

Лідери у виробництві ядерної електроенергії

США	788,6 млрд. кВт·год
Франція	426,8 млрд. кВт·год
Японія	273,8 млрд. кВт·год
Німеччина	158,4 млрд. кВт·год
Росія	154,7 млрд. кВт·год

На середину 2009 року в світі працює близько 440 АЕС. Усі вони зосереджені в 30 країнах світу, зокрема:

США  — 103 АЕС.

Франція  — 59 АЕС.

Японія  — 55 АЕС.

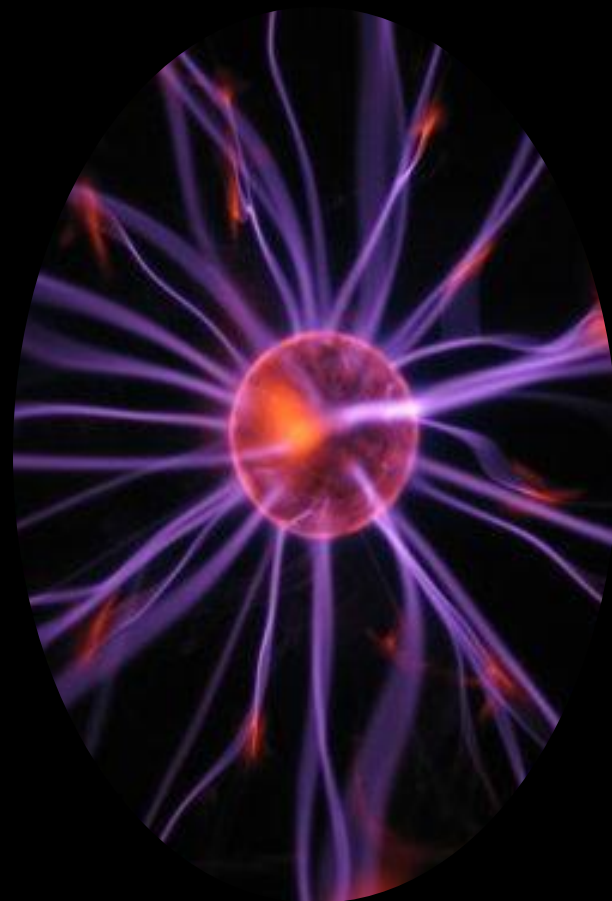
Росія  — 10 АЕС.

Україна  — 5 АЕС.

АЕС в Україні

В Україні розташовані 5 АЕС:

- Чорнобильська атомна електростанція – 4 атомних енергоблоки.
- Південно-Українська атомна електростанція - 3 атомних енергоблоки.
- Хмельницька атомна електростанція – 2 атомних енергоблоки.
- Запорізька атомна електростанція – 6 атомних енергоблоків.
- Рівненська атомна електростанція – 4 атомних енергоблоки.



На працюючих українських АЕС встановлено 15 енергоблоків потужністю 13888 МВт, які виробляють приблизно 40-50% від загального обсягу електроенергії в Україні



У 2010 році обсяги виробництва електричної енергії атомними електростанціями становлять 6 932,0 млн. кВт·год, що на 3 731,3 млн. кВт·год, (на 6,9%) більше порівняно з 2009 роком.

Українські АЕС відповідають більшості стандартів МАГАТЕ

Експерти Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) підтвердили повну відповідність більшості вимогам та стандартам з ядерної безпеки на АЕС України.

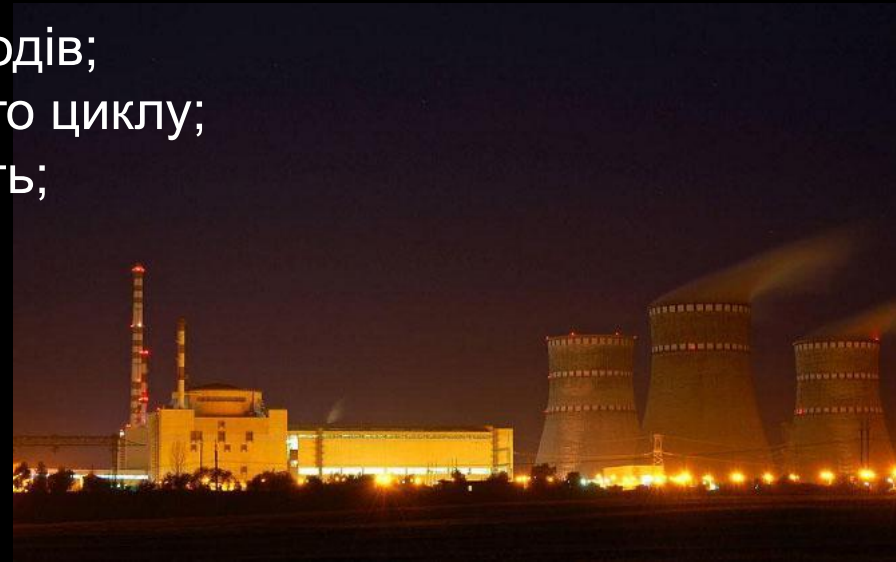
За даними Всесвітньої ядерної організації, Україна займає одне з провідних місць серед найбільших виробників електроенергії, отриманої на АЕС. Щорічно вітчизняні атомні станції виробляють більше 13 МВт, а частка ядерної електроенергії складає майже 50%.



Перспективи атомних електростанцій

Сталий розвиток у світі залежить від того, що задовольняє потреби і сподівання сучасного покоління та не наражає на небезпеку здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Згідно з цим принципом при оцінці енерговиробництва необхідно враховувати:

- доступність і ефективність палива;
- землекористування;
- екологічні наслідки розміщення відходів;
- можливості повторного енергетичного циклу;
- доступність і конкурентоспроможність;
- кліматичні зміни.



Чи враховує ці фактори атомна енергетика?

Основа ядерного палива — уран. За оцінками фахівців, його світових запасів вистачить на декілька тисячоліть. Величезна кількість урану міститься у морській воді. Україна має власні поклади урану. Отже, ядерне паливо є досить доступним і енергетично вигідним для використання (див.Таблицю 1).

Таблиця 1

Вид палива	Дерево	Вугілля	Нафта	Уран
Енергія, що отримується від 1 кг палива	1 кВт·год	3 кВт·год	4 кВт·год	50 000 кВт·год

Україна має високорозвинене сільське господарство, а тому питання відчуження земель під промислові об'єкти є проблематичним. АЕС вимагають найменшої площі у порівнянні з іншими електростанціями (див. Таблицю 2).

Таблиця 2

Типи електростанцій	АЕС	Сонячна	Вітрова	3 використанням біомаси
Площа відчужуваних земель для 1000МВт станції	1-4 км²	20-50км²	50-150 км²	4000-6000 км²

Відходи ядерної енергетики захоронюються. Окрім цього, рівень радіації з часом понижується і зрештою зникає зовсім, а токсичні матеріали (важкі метали) існують вічно. Найменш небезпечними для навколишнього середовища є АЕС.

Таблиця 3

Типи електростанцій	АЕС	Газ	Нафта	Вугілля
Викиди вуглекислого газу при виробництві 1 млн кВт·год	1 тонна	360—400 ТОНН	700—800 ТОНН	850 тонн

* Враховується повний паливний цикл, у тому числі перевезення палива й устаткування.

Зовнішні витрати в ядерній енергетиці покривають потенційні витрати у випадку великих аварій, при цьому імовірність таких аварій не є великою. Якщо враховувати експлуатаційні та фінансові витрати, брати до уваги й зовнішні витрати, то **найдешевшою є ядерна енергія.**

Повна вартість виробництва електроенергії у центах євро за кВт·год

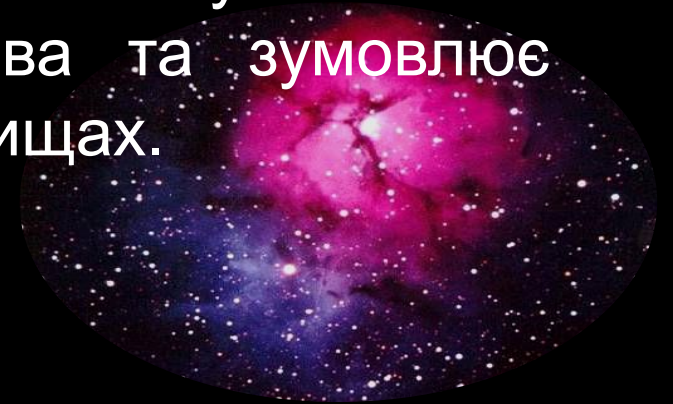
Технологія	Зовнішні витрати	Фінансові витрати	Загалом
Вугілля	2,0	5,0	7,0
Нафта	1,6	4,5	6,0
Газ	0,36	3,5	3,9
Вітер	0,22	6,0	6,2
Гідроенергія	0,22	4,5	4,7
Ядерна енергія	0,04	3,5	3,5

Негативні сторони ядерної енергетики

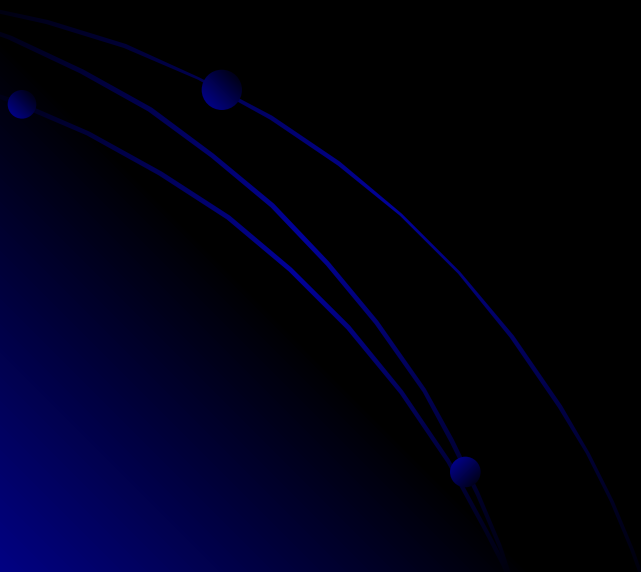
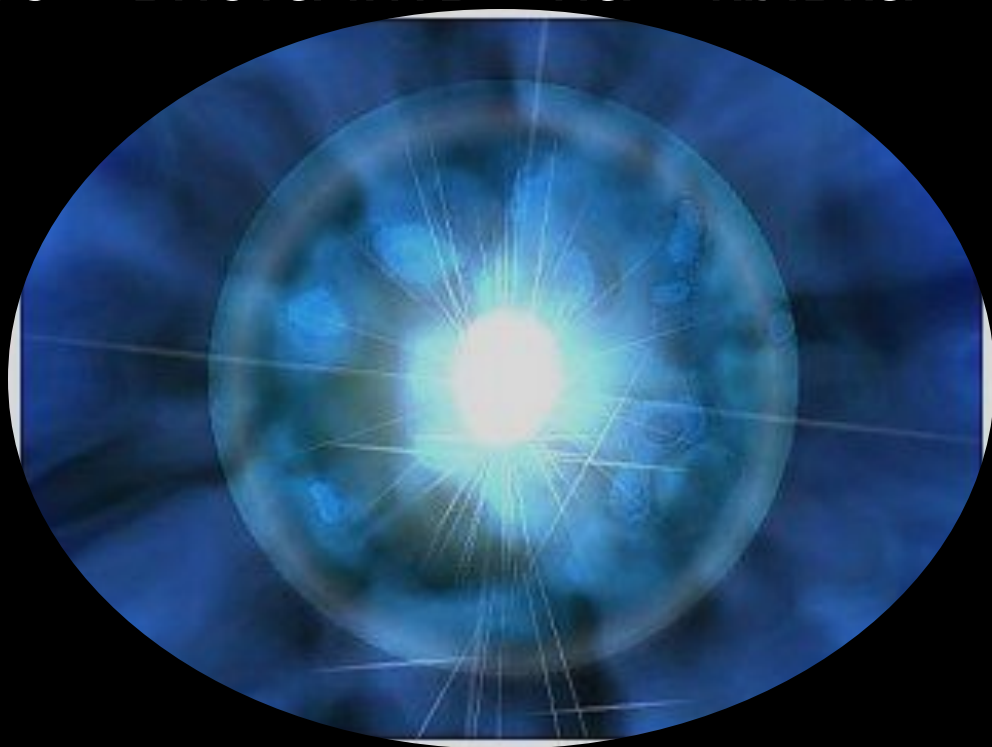
У сучасної атомної енергетики є істотні недоліки. Вона дає значно менше відходів, ніж інші енергогенеруючі технології, але відходи все ж таки існують. Безпека поховання великої кількості радіоактивних відходів на десятки і сотні тисяч років викликає сумнів щодо їх надійності. Невідомо також, яку роль ці штучні поклади небезпечних речовин відіграють у життєдіяльності наступних поколінь.



Більшість АЕС у світі використовують теплові легководні реактори (LWR). До цього класу належать усі нині діючі українські енергоблоки. LWR працюють на збагаченому урані, що зумовлює залежність неядерних країн від постачальників ядерного палива. Тому деякі держави будують важководні реактори (HWR), де використовується паливо з природного (незбагаченого) урану. Однак, повнота вигорання палива у HWR у 4—6 разів менша, ніж у LWR, а це збільшує об'єми відпрацьованого ядерного палива та зумовлює відповідну потребу у містких сховищах.



Ще одним недоліком легководних реакторів є те, що паливом в них є ^{235}U , а його запасів у розвіданих на сьогодні родовищах вистачить лише на 50—100 років. Тому треба більше запроваджувати в енергогенеруючі процеси ^{238}U , запасів якого вистачить на кілька тисячоліть.



Катастрофи на АЕС

Дві найбільші аварії на АЕС:

Віндскейл (7 жовтня 1957 р.)

Чорнобиль (26 квітня 1986 р.).

Першу з них фактично вдалося "зам'яти", друга ж похитнула саму ідеї "мирного атома".

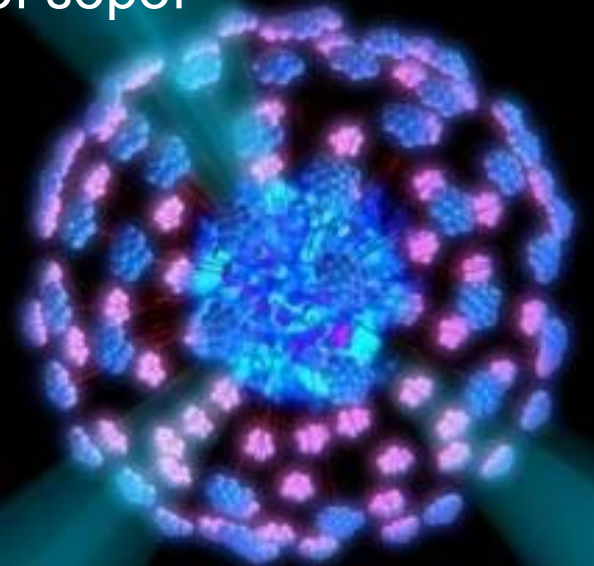
Головним психологічним наслідком Чорнобиля стала масова радіофобія, коли все пов'язане з ядерною енергетикою почало сприйматися різко негативно.



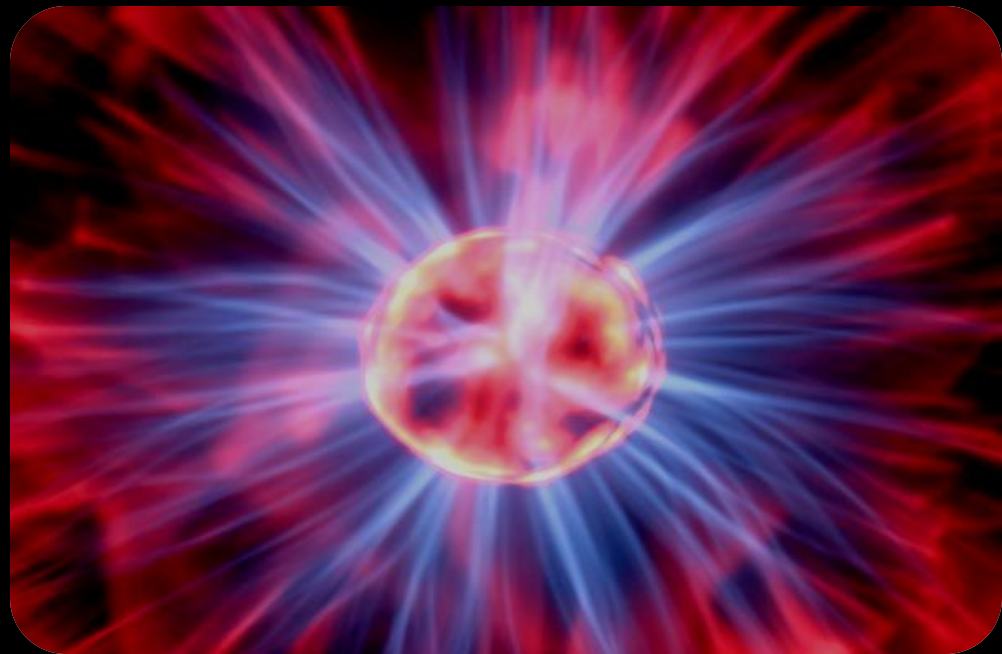
Атомна енергетика XXI століття

Щоб продуктивно розвиватися далі, атомна енергетика має відповідати цілій низці вимог, серед яких:

- екологічно безпечні виробництва енергії й утилізації відходів
- перекриття каналу поширення ядерної зброї
- економічна конкурентоздатність
- унеможливлення аварій із радіаційними викидами
- необмежене забезпечення людства паливними ресурсами



Інші напрямки застосування ядерних технологій



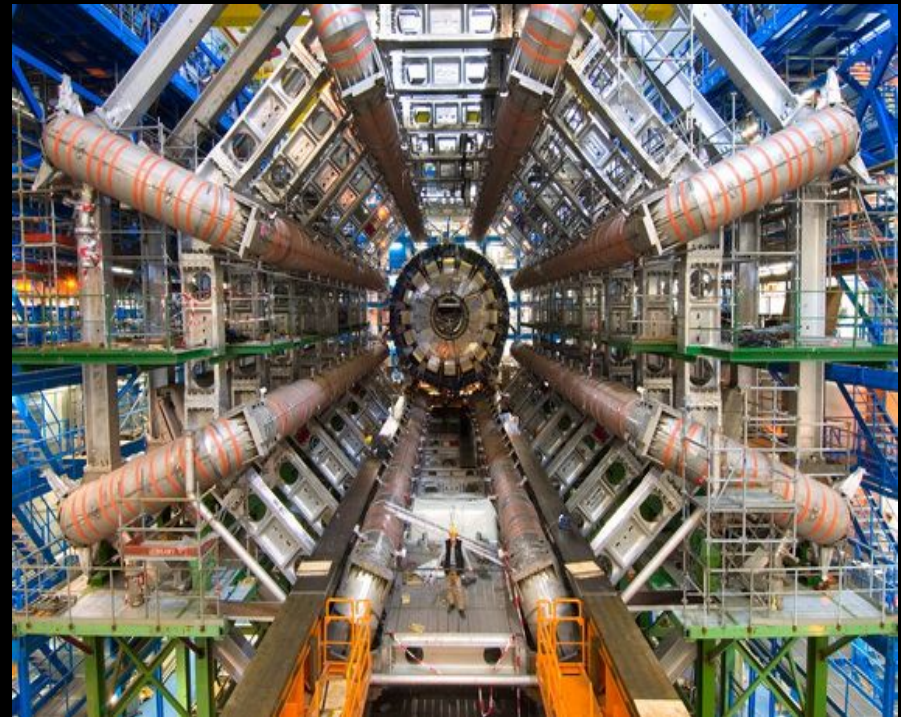
Детектори

Детектор частинок - пристрій, який використовується в ядерній фізиці та фізиці елементарних частинок для визначення факту пролітання частинки, її ідентифікації та вимірювання її характеристик - енергії, маси, заряду, тощо.

Детектори, призначені тільки для визначення факту пролітання частинки, часто називаються лічильниками.

Детектори, призначені для вимірювання дози поглинутої радіації називаються дозиметрами.

Детектори, здатні вимірювати енергію частинки називаються калориметрами.



Прискорювачі

Прискорювач заряджених частинок – пристрій для отримання заряджених частинок (електронів, протонів, іонів) великих енергій. Прискорення проводиться за допомогою електричного поля, здатного змінювати енергію частинок, що володіють електричним зарядом.

За принципом конструкції всі прискорювачі заряджених частинок можна розподілити на дві категорії:

- ❖ лінійні прискорювачі
- ❖ циклічні прискорювачі.

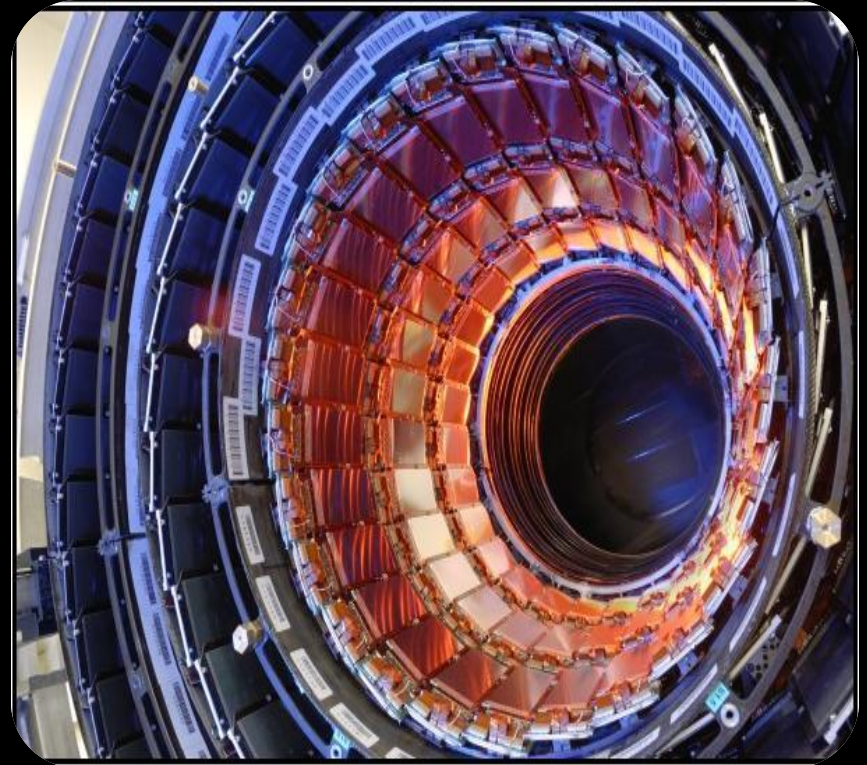


Колайдери

Колайдер — це система з двох прискорювачів заряджених часток, в якій два пучки прискорюються назустріч один одному, і тому енергія взаємодії у системі центра мас більша, порівняно з експериментами з фіксованою мішенню.

Приклади колайдерів:

- HERA (DESY) — протон-електронний колайдер (318 GeV)
- Tevatron (Fermilab) — протон-антипротонний колайдер (1 TeV)
- LEP (CERN) — електрон-позитронний колайдер (209 GeV)
- LHC (CERN) — адронний колайдер (14 TeV)
- CLIC (CERN) — електрон-позитронний колайдер (3 TeV)

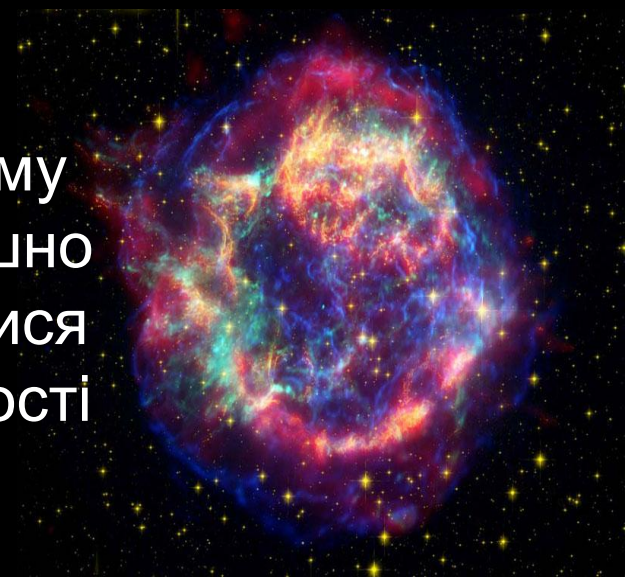


Великий адронний колайдер — найбільший у світі прискорювач елементарних частинок, створений у Європейському центрі ядерних досліджень (CERN), поблизу Женеви (Швейцарія).

Призначення

Запуск колайдера дозволить зімітувати стан Всесвіту через мільярдну частку секунди після Великого вибуху. Учасники проекту розраховують з його допомогою отримати антиматерію.

30 березня 2010 року у Великому адронному колайдері вперше успішно здійснено зіткнення протонів, що рухалися зі швидкістю, наближеною до швидкості світла.



АТОМНИЙ ДВИГУН

Атомний двигун працює на атомній енергії, яка виділяється під час керованої ланцюгової реакції поділу важких атомних ядер (урану, плутонію).

Поки що атомний двигун застосовуються на морських судах. Проектується застосування їх на залізничному транспорті

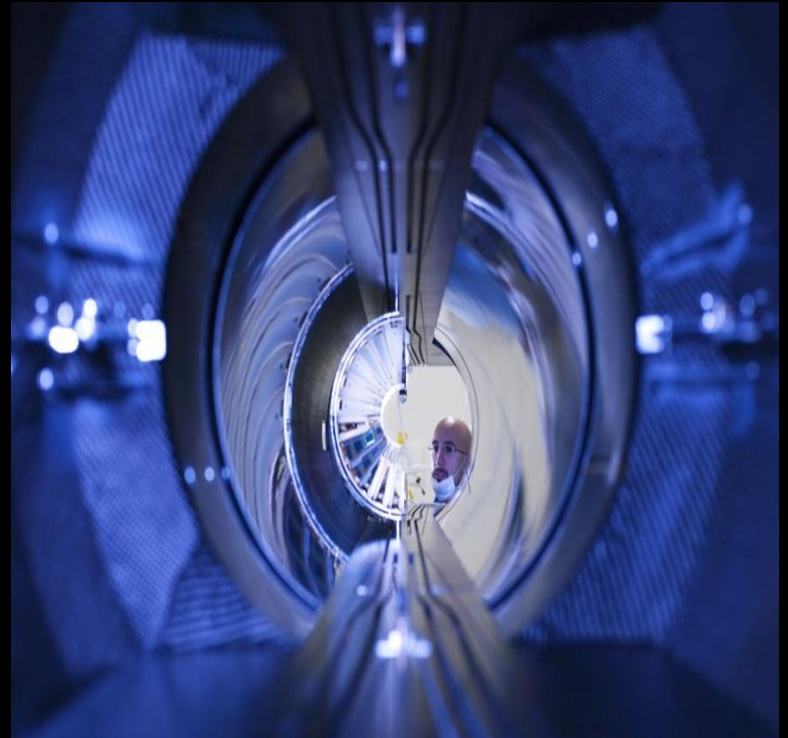
У 1959 в СРСР був збудований перший у світі криголам «Ленин» з атомним двигуном.



Ядерна медицина

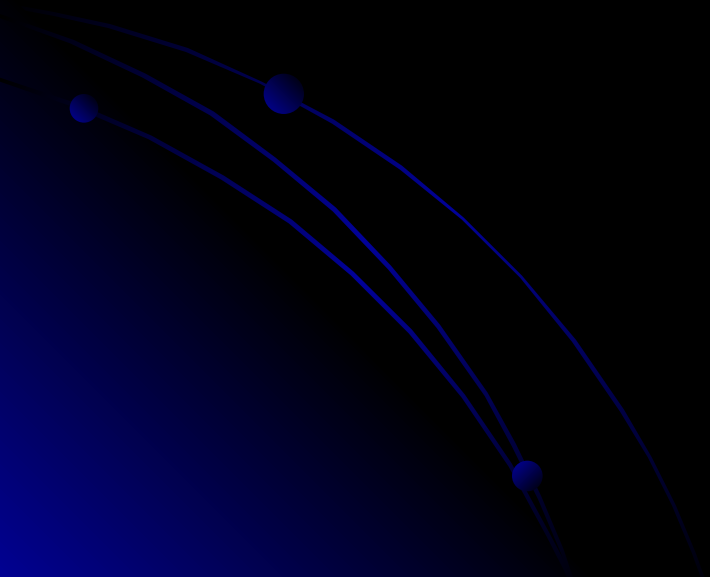
Ядерна медицина займається використанням радіоізотопів для функціональної діагностики та лікування різних захворювань.

Основоположником її вважають угорського вченого **Георг фон Хевесі**. Принцип дослідження фізіологічних процесів за допомогою радіоізотопних маркерів ліг в основу ядерної медицини. За ці дослідження фон Хевесі отримав в 1943 році Нобелівську премію.



Ядерна медицина пропонує широкий спектр досліджень різних онкологічних захворювань.

Чи варто людству
використовувати
ядерну
енергетику?



Використання ядерної енергії є перспективним в даний час, адже людство потребує багато енергії. Всі зацікавлені отримати максимум енергії, витративши мінімум ресурсів. Тож недаремно темпи використання атомної електроенергії збільшуються з кожним роком.

З того часу, як було відкрито радіоактивні елементи та їх властивості, технічний прогрес пішов вгору. Однак ця галузь, як показує практика, є найнебезпечнішою з усіх відомих, адже достатньо однієї помилки і людство стерте з лиця землі.

Хоча, якщо людство навчиться правильно вести себе з ядерними пристроями, то це буде небувалий прогрес для нашого та наступних поколінь. Адже ядерна фізика – це не тільки небезпека, а, насамперед, наше майбутнє, тому варто збільшувати свої знання щодо принципу дії і безпеки як людства, так і навколишнього середовища... а хоча хто знає... можливо людство знайде більш вигідний і безпечний спосіб добування енергії. А це – основна проблема промисловості XXI століття.

Використана література

- Булавін Л.А., Тартаковський В.К. Ядерна фізика. Київ. 2005р.
- Українська радянська енциклопедія / За ред. М. Бажана.
- Матеріали III українського з'їзду фахівців з ядерної медицини.
Харків. 2007
- Бахрушин Ю.П., Анацкий А.И., Линейные индукционные ускорители, М., 1978;
- Капчинский И. М., Теория линейных резонансных ускорителей
- [http://uk.wikipedia.org/wiki/Категорія:Атомна_енергетика_України.](http://uk.wikipedia.org/wiki/Категорія:Атомна_енергетика_України)
- <http://www.refine.org.ua>
- <http://atom.org.ua>
- <http://mpe.kmu.gov.ua>
- <http://www.un.org>