

Чемму учит Чернобыль...

К 25-й годовщине аварии на Чернобыльской АЭС

© Хацкевич Александр Георгиевич

2011



Авария на Чернобыльской АЭС – разрушение 26 апреля 1986 года четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной на территории Украины. Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ. Авария расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю ядерной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу. На момент аварии Чернобыльская АЭС была самой мощной в СССР.

Чернобыльская АЭС расположена на самом севере Украины в Киевской области около впадения реки Припять в Днепр в 18 километрах от города Чернобыль, в 16 километрах от границы с Республикой Беларусь и в 110 километрах от Киева.

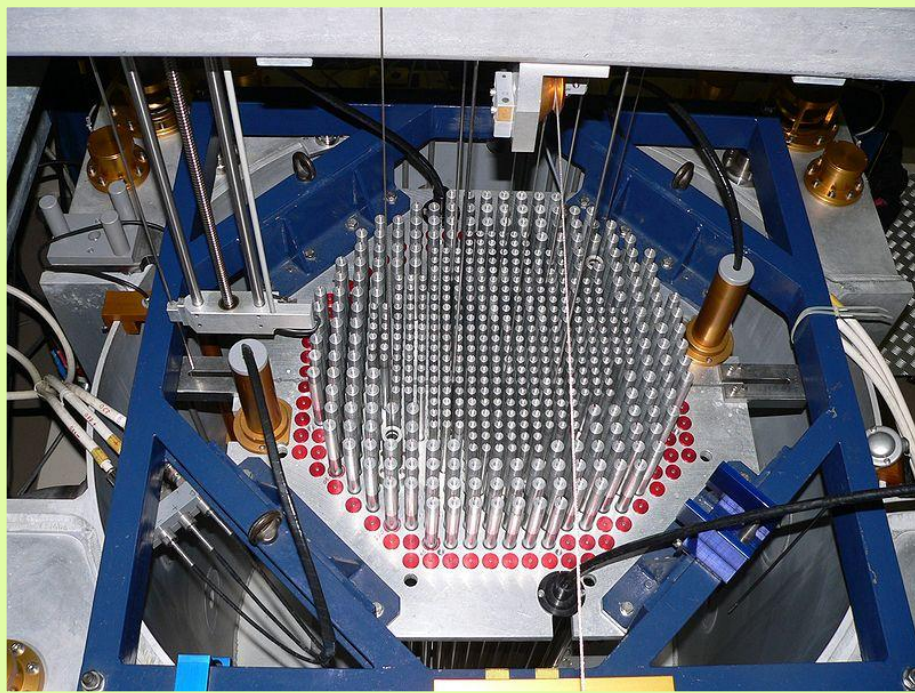
Непосредственно место, где находится станция и городок обслуживающего персонала, называется город Припять.



Чернобыльская АЭС сейчас

Основные понятия

Ядерный реактор - установка, в которой осуществляется управляемая цепная реакция деления тяжелых ядер и которая сопровождается выделением энергии

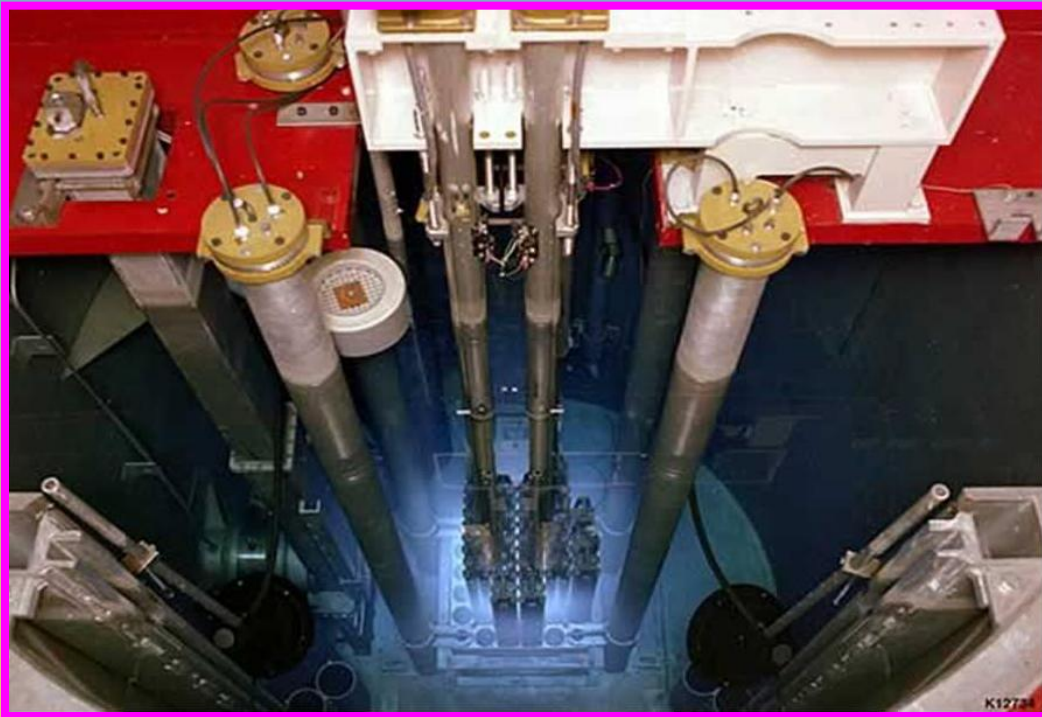


Ядерный реактор

Основные понятия

Цепную реакцию надо поддерживать, но ею нужно и управлять. Если одновременно расщепляется слишком большое количество атомов, то высвобождается очень много тепла и система может не выдержать перегрева

Чтобы избежать этого, используют контрольные стержни и системы охлаждения активной зоны реактора. Контрольные стержни - это основные механизмы, регулирующие скорость расщепления.



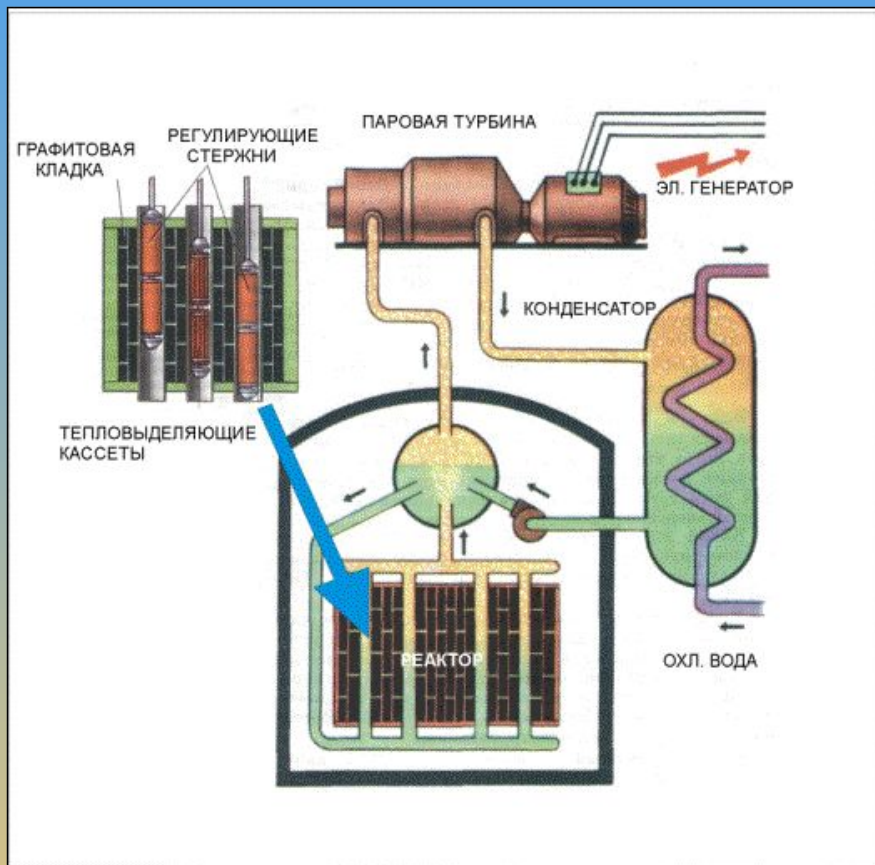
Основные понятия

Ядерное топливо представляет собой таблетки черного цвета диаметром около 1 см и высотой около 1,5 см. В них содержится различные типы урана. Двести таблеток ядерного топлива загружаются в трубку, изготовленную из металла циркония. Длина этой трубки 3,5 м, диаметр 1,35 см. Эта трубка называется ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент. 36 ТВЭЛов собираются в кассету (другое название "сборка").



Общий вес реактора 1850 тонн. Общая масса ядерного топлива в реакторе 190 тонн.

Основные понятия



Атомная электростанция мало чем отличается от тепловой электростанции. Вся разница в том, что в тепловой электростанции пар для турбин, приводящих во вращение электрогенераторы, получается за счет нагрева воды от сжигания угля, мазута, газа в топках паровых котлов, а на атомной электростанции пар получается в ядерном реакторе все из той же воды.

Основные понятия



Задача персонала дежурной смены электростанции состоит в том, чтобы управлять ядерной реакцией в реакторах, которыми была оборудована ЧАЭС

Реактор может выйти из-под контроля по причине неправильных действий персонала.

Инструкции требуют при определенной опасности не пытаться поднять мощность реактора, а опустив управляющие стержни, окончательно остановить реактор.

Но операторы не сделали этого.

Хронология событий

К весне 1986 года на Чернобыльской АЭС действовали четыре энергоблока. Каждый энергоблок состоит из ядерного реактора и двух паровых турбин.

На 25 апреля 1986 года была запланирована остановка 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС для очередного планово-предупредительного ремонта. Во время таких остановок обычно проводятся различные испытания оборудования.

В этот раз целью одного из них было испытание режима, предложенного проектирующими организациями.



Хронология событий

Однако данный режим не был отработан или внедрён на АЭС. Это были уже четвёртые испытания такого режима, проводившиеся на ЧАЭС. Первая попытка в 1982 году из-за конструктивных недостатков закончилась неудачно. Последующие испытания, проводившиеся после доработки оборудования в 1983, 1984 и 1985 годах, по разным причинам также заканчивались неудачами.

В 1:23:04 начался эксперимент. Из-за снижения оборотов насосов, подключённых к генератору, реактор испытывал тенденцию к увеличению мощности, однако в течение почти всего времени эксперимента поведение мощности не внушало опасений.

В 1:23:39 зарегистрирован сигнал аварийной защиты от нажатия кнопки на пульте оператора. Поглощающие стержни начали движение в активную зону, однако вследствие их неудачной конструкции и заниженного оперативного запаса реактивности реактор не был заглушён. В следующие несколько секунд зарегистрированы различные сигналы, свидетельствующие о быстром росте мощности, затем регистрирующие системы вышли из строя.



Хронология событий



Примерно в 1:24 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке Чернобыльской АЭС произошёл взрыв, который полностью разрушил реактор. Здание энергоблока частично обрушилось, при этом погибли 2 человека.

В различных помещениях и на крыше начался пожар. Впоследствии остатки активной зоны расплавились. Смесь из расплавленного металла, песка, бетона и фрагментов топлива растеклась по служебным помещениям. В результате аварии произошёл выброс в окружающую среду радиоактивных веществ. Реактор был полностью разрушен.

Из рассказа работника ЧАЭС

«Даже по прошествии стольких лет мне тяжело вспоминать и говорить об этом. Мы готовились к остановке четвертого энергоблока на планово-предупредительный ремонт. Стали останавливать энергоблок, постепенно снижая мощность реактора. Была отключена система аварийного охлаждения реактора – одна из грубейших и роковых ошибок. Мощность реактора падала, и начиналось интенсивное отравление реактора продуктами распада.

Работники АЭС испугались такого хода событий и начали поднимать мощность, тем самым, подписывая себе смертный приговор. Реактор стал малоуправляемым, способность его к разгону превышала способность имевшейся защиты заглушить аппарат.

Аварийная защита реактора была заблокирована. Произошел взрыв. Реактор был мертв, но незнания и боязнь заставили людей говорить, что реактор жив, что его необходимо спасать. И мероприятия по спасению реактора еще более усугубляли экологическую катастрофу».

Версии причин аварии

Единой версии причин аварии, с которой были бы согласны все, не существует.

Обстоятельства расследования аварии таковы, что и тогда, и теперь судить о её причинах и следствиях приходится специалистам, чьи организации прямо или косвенно несут часть ответственности за неё. В этой ситуации радикальное расхождение во мнениях вполне естественно.

Единым является только общее представление о сценарии протекания аварии. Её основу составило неконтролируемое возрастание мощности реактора, перешедшее в тепловой взрыв ядерной природы.

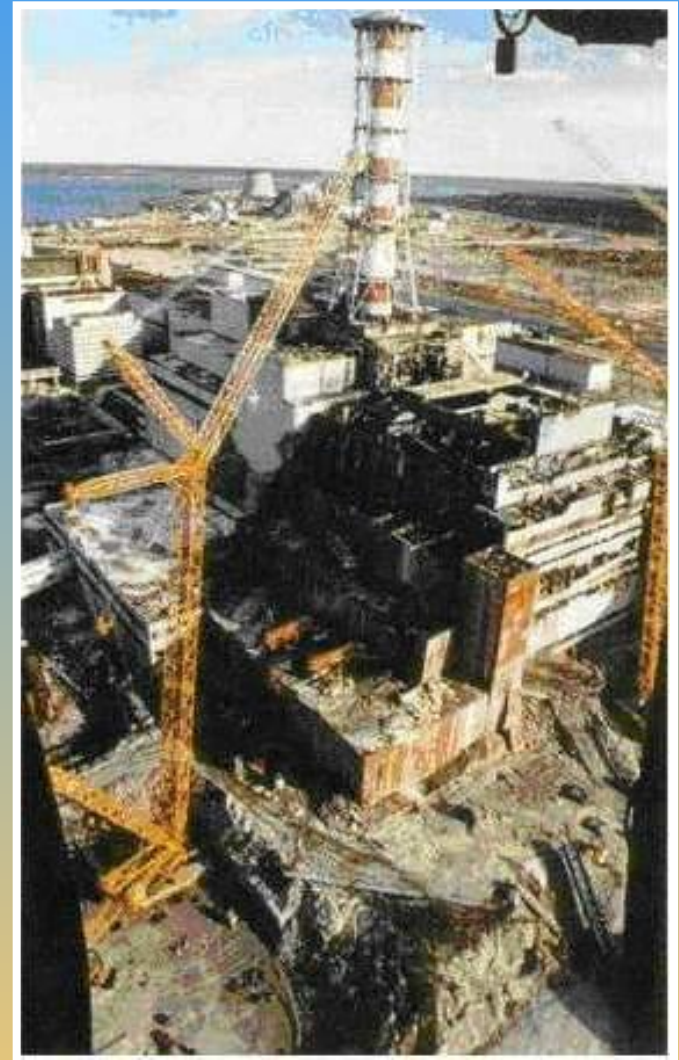
Авария началась с того, что от перегрева ядерного топлива разрушились тепловыделяющие элементы (ТВЭЛы) в нижней части активной зоны реактора. Это привело к разрушению оболочек нескольких каналов, в которых эти ТВЭЛы находятся, и пар под огромным давлением получил выход в реакторное пространство, в котором обычно поддерживается атмосферное давление. Давление в реакторе резко возросло, что вызвало дальнейшие разрушения уже реактора в целом. Герметичность корпуса реактора была нарушена и произошло обезвоживание активной зоны реактора. Это привело к разгону реактора (аналог ядерного взрыва) и наблюдаемым масштабным разрушениям со всеми вытекающими последствиями.

Версии принципиально расходятся по вопросу о том, какие именно физические процессы запустили этот сценарий и что явилось исходным событием аварии.

Последствия аварии

Непосредственно во время взрыва на четвёртом энергоблоке погиб только один человек, ещё один скончался утром от полученных травм.

Впоследствии, у 134 сотрудников ЧАЭС и членов спасательных команд, находившихся на станции во время взрыва, развилась лучевая болезнь, 28 из них умерли в течение следующих нескольких месяцев.

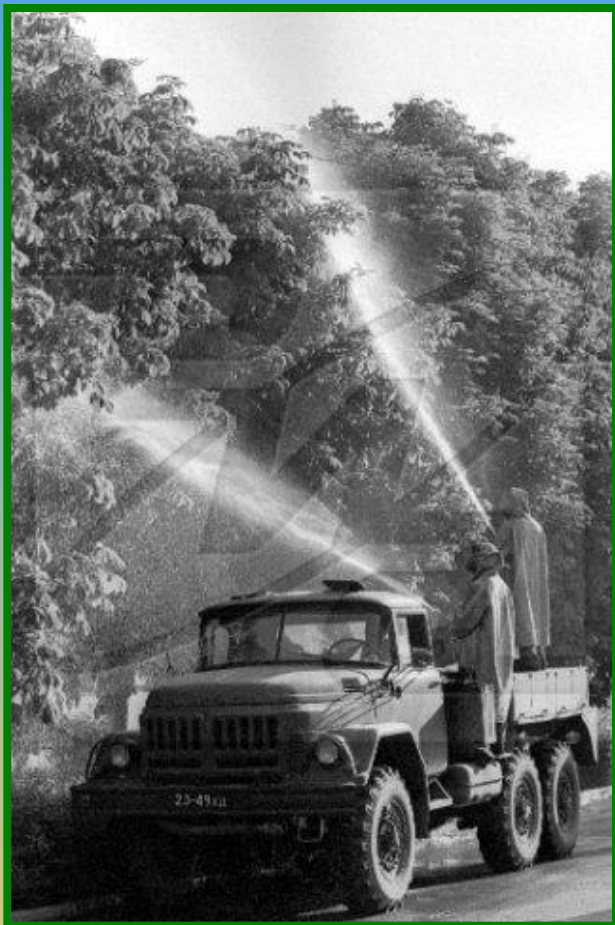


Последствия аварии

После оценки масштабов радиоактивного загрязнения стало понятно, что потребуется эвакуация города Припять, которая была проведена 27 апреля. В первые дни после аварии было эвакуировано население 10-километровой зоны. В последующие дни было эвакуировано население других населённых пунктов 30-километровой зоны. Запрещалось брать с собой вещи, многие были эвакуированы в домашней одежде. Чтобы не раздуть панику, сообщалось, что эвакуированные вернутся домой через три дня. Домашних животных с собой брать не разрешали.



Ликвидация последствий аварии



В первые дни основные усилия были направлены на снижение радиоактивных выбросов из разрушенного реактора и предотвращение ещё более серьёзных последствий. Также были приняты меры для того, чтобы предотвратить проникновение расплава в грунт под реактором.



Ликвидация последствий аварии

Затем начались работы по очистке территории и захоронению разрушенного реактора. Вокруг 4-го блока был построен бетонный «саркофаг» (т. н. объект «Укрытие»). Так как было принято решение о запуске 1-го, 2-го и 3-го блоков станции, радиоактивные обломки, разбросанные по территории АЭС и на крыше машинного зала были убраны внутрь саркофага или забетонированы.



Ликвидация последствий аварии

В помещениях первых трёх энергоблоков проводилась дезактивация. Строительство саркофага было завершено в ноябре 1986 года.

Работы над саркофагом не обошлись без человеческих жертв: 2 октября 1986 года возле 4-го энергоблока, зацепившись за подъемный кран, потерпел катастрофу вертолёт Ми-8, экипаж из 4 человек погиб.



Ликвидация последствий аварии



Значок ликвидатора

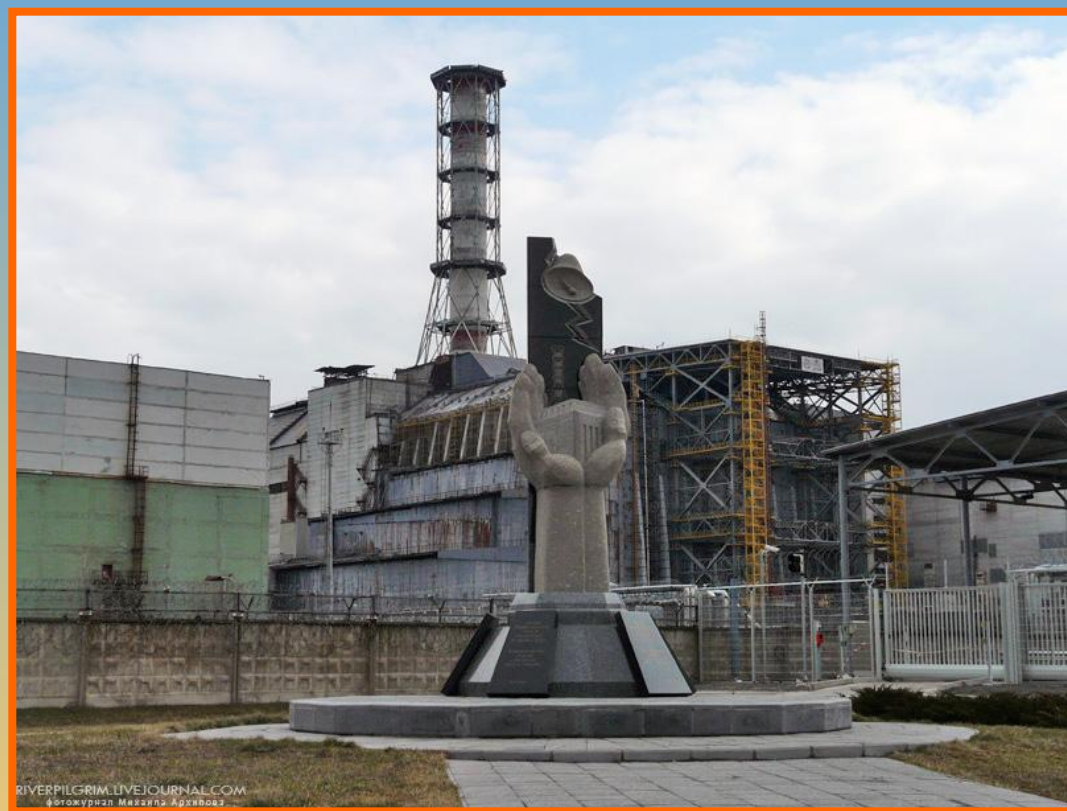


Знак «За мужество и милосердие»

Дальнейшая судьба станции

После аварии на 4-м энергоблоке работа электростанции была приостановлена из-за опасной радиационной обстановки. Однако уже в октябре 1986 года, после обширных работ по дезактивации территории и постройки «саркофага», 1-й и 2-й энергоблоки были вновь введены в строй; в декабре 1987 года возобновлена работа 3-го.

Саркофаг, возведённый над четвёртым, взорвавшимся, энергоблоком постепенно разрушается. Опасность, в случае его обрушения, в основном определяется тем, как много радиоактивных веществ находится внутри него. По официальным данным, эта цифра достигает 95 % от того количества, которое было на момент аварии. Если эта оценка верна, то разрушение укрытия может привести к очень большим выбросам.



Дальнейшая судьба станции

15 декабря 2000 года в 13 часов 17 минут по приказу Президента Украины во время трансляции телемоста Чернобыльская АЭС – Национальный дворец «Украина» поворотом ключа аварийной защиты навсегда остановлен реактор энергоблока № 3 Чернобыльской АЭС. Станция прекратила генерацию электроэнергии.



Демонтаж турбины Чернобыльской АЭС

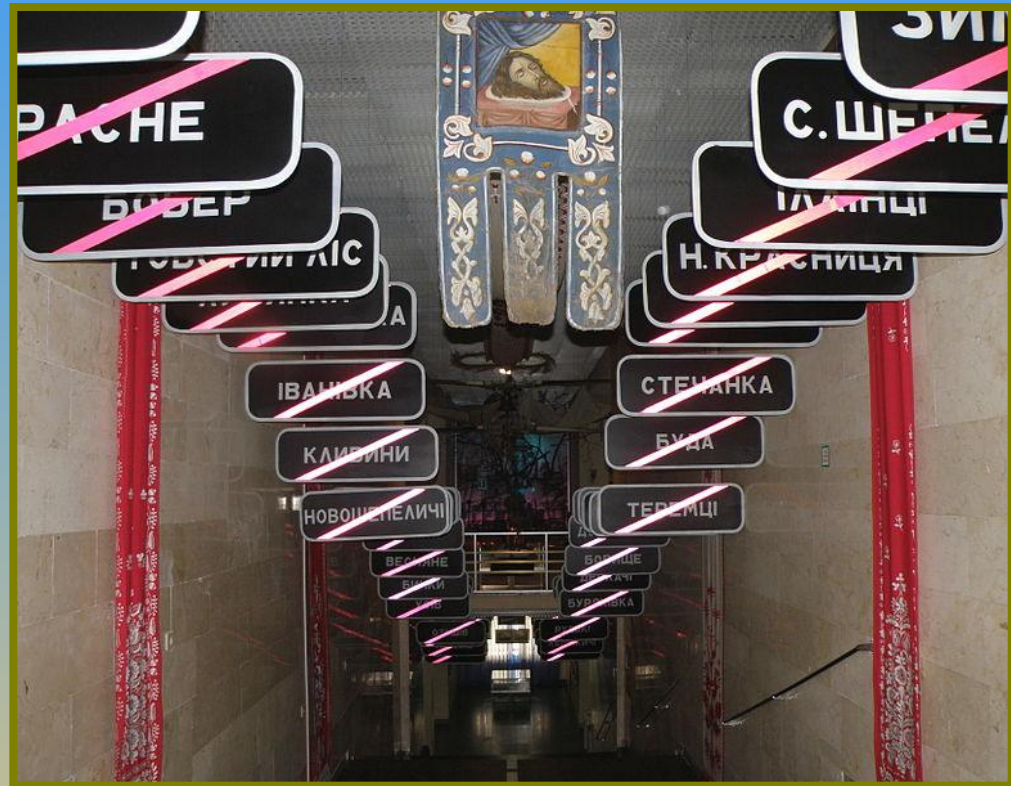
Национальный музей «Чернобыль»

- Музей открыт 26 апреля 1992 года в помещении Подольского пожарного депо.
- Экспозиция насчитывает около 7000 экспонатов – рассекреченные документы, карты, фотографии, памятники народной архитектуры Полесья, собранные экспедициями музея в Чернобыльской зоне отчуждения.



Национальный музей «Чернобыль»

Здесь можно увидеть уникальные видеоматериалы о катастрофе и ее последствиях, используя трёхфазную диораму «Чернобыльская АЭС до, во время и после аварии», действующий макет энергоблока ЧАЭС, которые расширяют хронологические и тематические рамки музея, усиливают достоверность экспозиции.



Отображение дорожных знаков для различных поселений, ИСЧЕЗНУВШИХ ПОСЛЕ АВАРИИ

Национальный музей «Чернобыль»



День памяти жертв Чернобыля в Париже. 26 апреля 2010 г.

Национальный музей «Чернобыль»



Заготовка для памятника в Харькове

Национальный музей «Чернобыль»



г. Пенза. Памятник участникам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС

Последствия катастрофы

В результате аварии на АЭС произошло радиоактивное заражение в радиусе 30 километров. Общая площадь радиационного загрязнения Украины составила 50 тысяч квадратных километров в 12 областях. Радиационному загрязнению подверглись 19 российских регионов с территорией почти 60 тысяч квадратных километров и с населением 2,6 миллиона человек. Были загрязнены 46,5 тысяч квадратных километров территории Белоруссии, где проживало около 20 процентов населения страны.



С карты Украины исчезло 333 населенных пункта

Последствия катастрофы

**Катастрофа на
Чернобыльской АЭС
превратила большую часть
страны в зону
экологического бедствия**



Последствия катастрофы



Красавица Припять до 1986 ...

Последствия катастрофы



Сейчас Прип'ять – город-призрак

Последствия катастрофы



Все тот же бассейн «Лазурный»



Последствия катастрофы



Кладбище техники

Овладев атомной энергией, человечество невольно поставило под угрозу сам факт своего существования, так как расщепление атомного ядра - это самый опасный из процессов, известных человеку.

С его помощью можно обернуть Землю в пустыню, но можно и заставить пустыню зацвести буйным цветом.

Дякуємо за увагу