

ПОСЛЕДСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ КАТАСТРОФ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ: ОСОКИН ИЛЬЯ

ВВЕДЕНИЕ

Современное производство постоянно усложняется. В нем все чаще применяют ядовитые и агрессивные компоненты. На различных видах транспорта перевозят большое количество химически опасных, пожароопасных и взрывоопасных веществ. Все это увеличивает вероятность возникновения и тяжесть аварий. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ возникают на радиационно-опасных объектах: атомных станциях, предприятиях по изготовлению и переработке ядерного топлива, захоронению радиоактивных отходов и др.



Радиационно-опасные объекты – объекты, на которых хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

КЛАССИФИКАЦИЯ РАДИАЦИОННЫХ КАТАСТРОФ

Аварии, связанные с нарушением нормальной эксплуатации РОО, подразделяются на проектные и запроектные.

Проектная авария — авария, для которой проектом определены исходные события и конечные состояния, в связи с чем предусмотрены системы безопасности.

Запроектная авария — вызывается не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями и приводит к тяжелым последствиям. При этом может произойти выход радиоактивных продуктов в количествах, приводящих к радиоактивному загрязнению прилегающей территории, возможному облучению населения выше установленных норм. В тяжелых случаях могут произойти тепловые и ядерные взрывы.



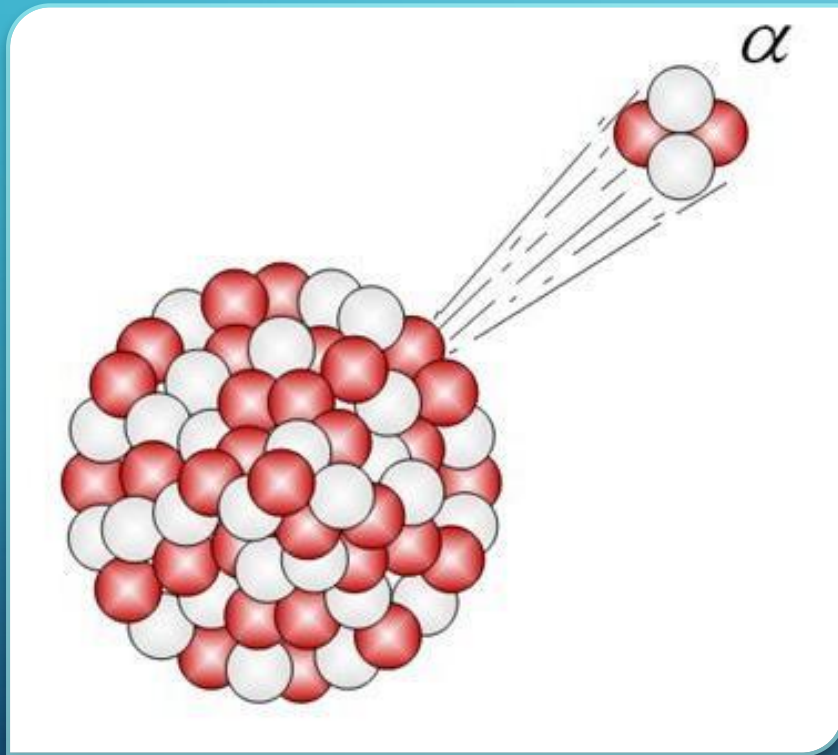
Международным агентством по атомной энергетике (МАГАТЭ) разработана международная шкала событий на АЭС, включающая 7 уровней. По ней авария в США относится к 5 уровню (с риском для окружающей среды), в Великобритании — к 6 уровню (тяжелая), авария в Японии и Чернобыльская авария — к 7 уровню (глобальная).

РАДИАЦИОННЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЧЕЛОВЕКА

Радиация представляет собой уникальное явление природы, открытое физиками в конце XIX и тщательно изученное в XX веке.

Ионизирующее излучение, в частности радиоактивное, представляет собой потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромагнитных волн. Это сложное излучение, включающее несколько видов.

АЛЬФА- ИЗЛУЧЕНИЕ



Альфа-излучение — ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях и распространяющихся на небольшие расстояния: в воздухе - не более 10 см, в биоткани (живой клетке) - до 0,1 мм. Они полностью поглощаются листом бумаги и не представляют опасности для человека, за исключением случаев непосредственного контакта с кожей.

БЕТА-ИЗЛУЧЕНИЕ

Бета-излучение – электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Бета-частицы распространяются в воздухе до 15 м, в биоткани - на глубину до 15 мм, в алюминии - до 5 мм. Одежда человека почти на половину ослабляет их действие. Они практически полностью поглощаются оконными стеклами и любым металлическим экраном толщиной в несколько миллиметров; опасны при контакте с кожей.

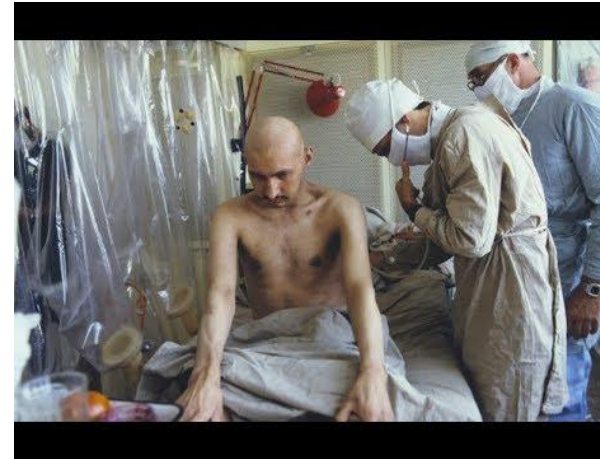
ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ

Гамма-излучение - фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях со скоростью света. Гамма-частицы распространяются в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов. Это излучение считают самым опасным для человека.

ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЧЕЛОВЕКА

Радиационное повреждение тканей и/или органов зависит от полученной дозы облучения или поглощенной дозы.

Выше определенных пороговых значений облучение может нарушить функционирование тканей и/или органов и может вызвать острые реакции, такие как покраснение кожи, выпадение волос, радиационные ожоги или острый лучевой синдром. Эти реакции являются более сильными при более высоких дозах и более высокой мощности дозы. Например, пороговая доза острого лучевого синдрома составляет приблизительно 1 Зв (1000 мЗв).



ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

Лучевая болезнь нарушает процессы, происходящие в организме человека на уровне молекул и клеток. Свёртываемость белков и клеточный метаболизм нарушаются, в геноме возникают мутации, каталитические пути блокируются.

Из-за лучевой болезни в организме быстро накапливаются «мусорные», неработающие компоненты внутри- и межклеточного обмена, что приводит к лучевой токсикемии. Целые группы клеток начинают отмирать, органы перестают работать, отказывают лимфоузлы, всасывающий слой кишечника, костномозговые клетки и др.

Важно помнить, что радиацию не зря называют невидимым убийцей. В отличие от других известных болезней, человек, столкнувшийся с потенциально смертельным радиационным фоном, не почувствует ни боли, ни жара, вообще никаких сигналов ощущений.

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ



- Начальный период (период первичной реакции) КМ ОЛБ

Патогенетическая основа — радиационная токсемия. Основное клиническое проявление — интоксикация.

- Скрытый период (мнимого благополучия) КМ ОЛБ

Объективно-бессимптомные изменения в крови.

- Период разгара КМ ОЛБ

Симптоматика зависит от равномерности облучения.

ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДИАЦИОНН ЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРИРОДУ

- Почва

Почва удерживает радионуклиды, которые попадают в нее. Это препятствует их перемещению.

- Животные

Гамма-излучение вызывает лучевую болезнь разной тяжести. Бета-излучение вызывает повреждение кожных покровов

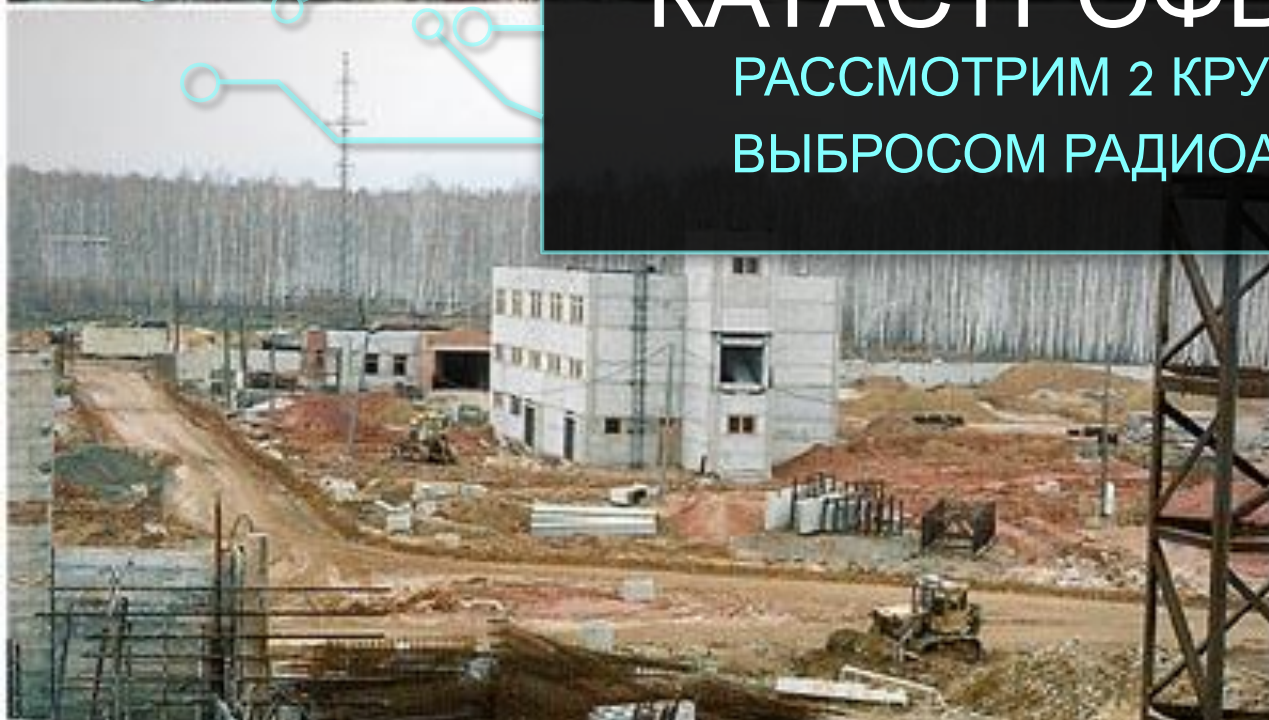
- Растения

На поверхности растений задерживаются радиационные частицы. Воздействия излучения вызывает различные мутации.



РАДИАЦИОННЫЕ КАТАСТРОФЫ В ИСТОРИИ

РАССМОТРИМ 2 КРУПНЕЙШИХ АВАРИЙ С
ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.





АЭС "ФУКУСИМА", ЯПОНИЯ, 2011 Г.

Уровень: 7

Авария на АЭС "Фукусима-1" — крупная радиационная авария максимального 7-го уровня по Международной шкале ядерных событий, произошедшая 11 марта 2011 г. в результате сильнейшего в истории Японии землетрясения и последовавшего за ним цунами.

Землетрясение и удар цунами вывели из строя внешние средства электроснабжения и резервные дизельные генераторы, что явилось причиной неработоспособности всех систем нормального и аварийного охлаждения и привело к расплавлению активной зоны реакторов на энергоблоках 1, 2 и 3 в первые дни развития аварии.



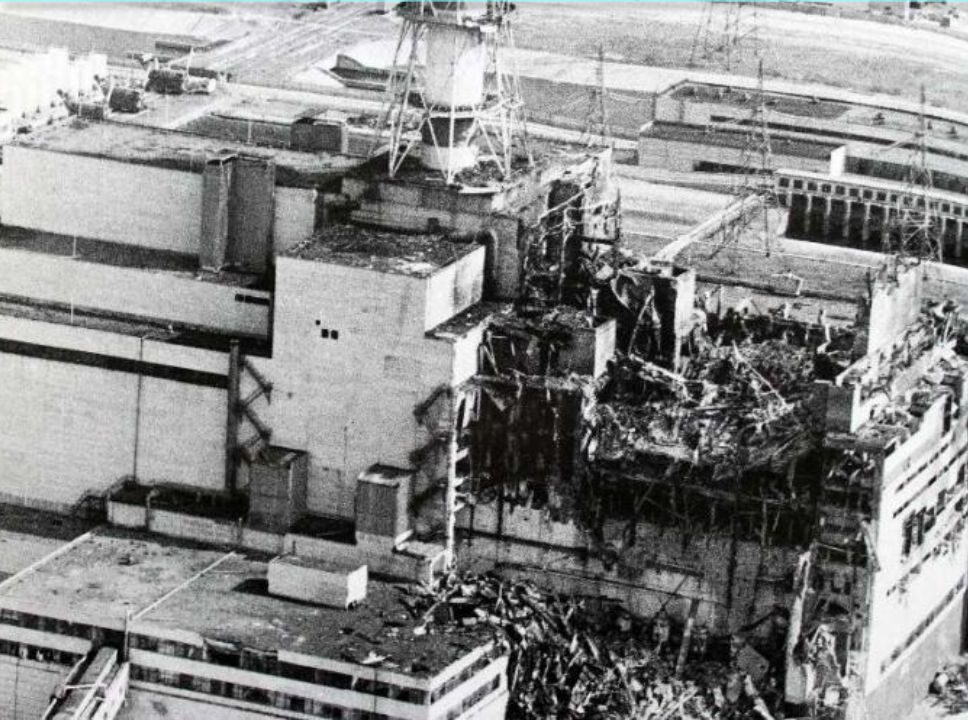
За месяц до аварии японское ведомство одобрило эксплуатацию энергоблока № 1 в течение последующих 10 лет.

В декабре 2013 г. АЭС была официально закрыта. На территории станции продолжаются работы по ликвидации последствий аварии.

Японские инженеры-ядерщики оценивают, что приведение объекта в стабильное, безопасное состояние может потребовать до 40 лет.

Финансовый ущерб, включая затраты на ликвидацию последствий, затраты на дезактивацию и компенсации, по состоянию на 2017 г. оценивается в \$189 млрд.

Поскольку работы по устранению последствий займут годы, сумма увеличится.



ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АЭС, СССР, 1986 Г.

Уровень: 7

Чернобыльская катастрофа — разрушение 26 апреля 1986 г. четвертого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной на территории Украинской ССР (ныне — Украина).

Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ.



Авария расценивается как крупнейшая в своем роде за всю историю атомной энергетики как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от ее последствий людей, так и по экономическому ущербу. В течение первых трех месяцев после аварии погиб 31 человек; отдаленные последствия облучения, выявленные за последующие 15 лет, стали причиной гибели от 60 до 80 человек.

134 человека перенесли лучевую болезнь той или иной степени тяжести.

Более 115 тыс. человек из 30-километровой зоны были эвакуированы.

Для ликвидации последствий были мобилизованы значительные ресурсы, более 600 тыс. человек участвовали в ликвидации последствий аварии.