ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ СВЯЗАННЫЕ С ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

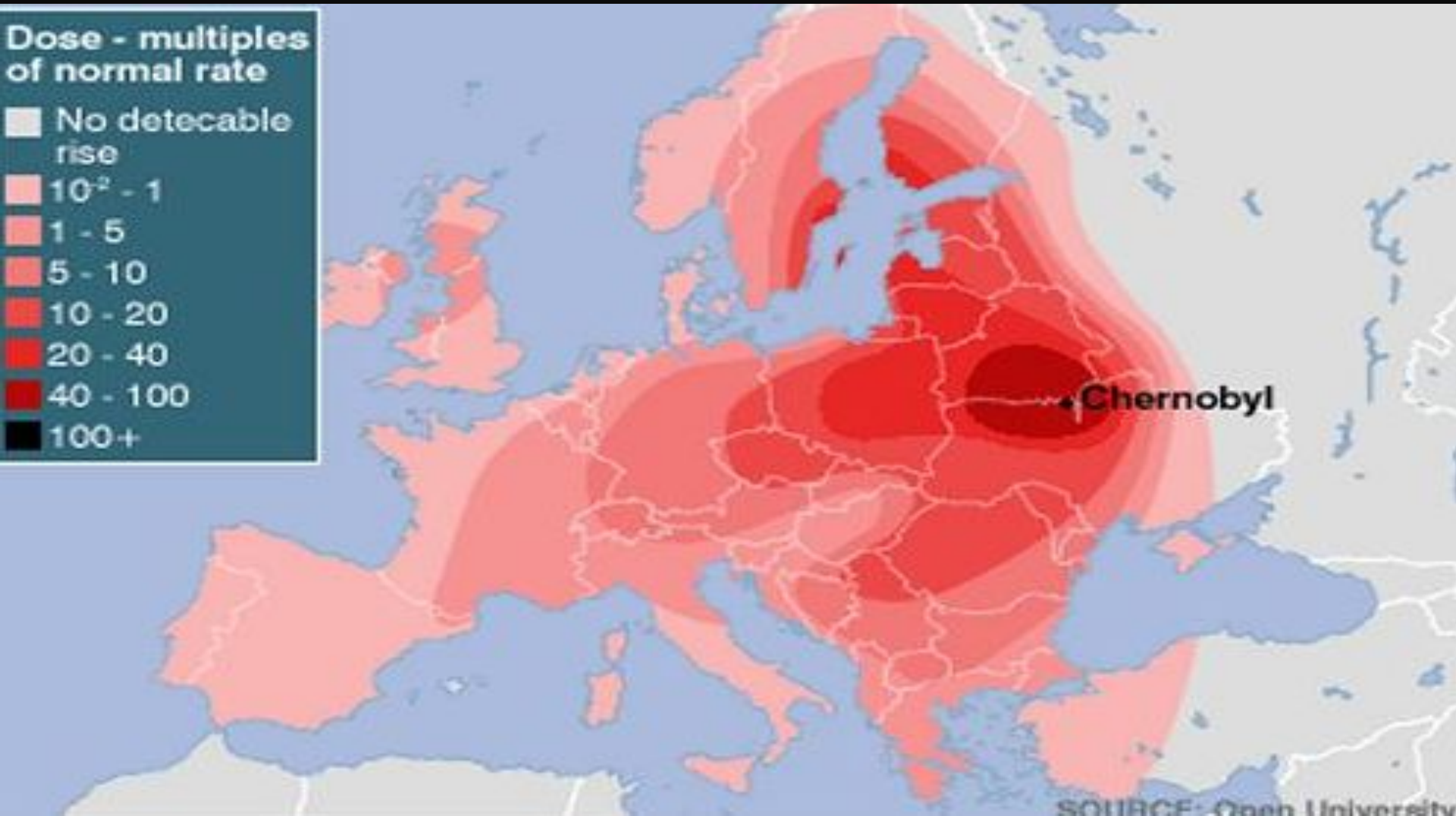
АЭС – АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ (РОО) – объект, на котором 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 хозяйствования, а также окружающей природной среды.

РАДИАЦИОННАЯ АВАРИЯ – авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу или выбросу радиоактивных веществ и (или) ионизирующих излучений за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации данного объекта границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасности его эксплуатации.

Радиоактивное загрязнение – загрязнение поверхности Земли, атмосферы, воды либо продовольствия, пищевого сырья, кормов и различных предметов радиоактивными веществами в количествах, превышающих уровень, установленный нормами радиационной безопасности и правилами работы с радиоактивными веществами.

<u>Зона радиоактивного загрязнения</u> – территория или акватория, в пределах которой имеется радиоактивное загрязнение.



зонирование территории

зона отчуждения

- плотность загрязнения более 40 Ки/км²
- годовая доза более 5 рад

Не допускается

- постоянное проживание
- хозяйственная деятельность
- природопользование

зона отселения

- плотность загрязнения 15…40 Ки/км²
- годовая доза превышает 2 рад

Не допускается

- въезд в зону для постоянного проживания
- проживание детей и лиц репродуктивного возраста

зона проживания с правом на отселение

- плотность загрязнения 5…15 Ки/км²
- годовая доза от 0,5 до 2 рад

Ограничения

- добровольный въезд для постоянного проживания не ограничивается (разъясняется риск ущерба здоровью)

зона обычного проживания

- годовая доза не превышает 0,1 рад
- обычный контроль загрязнения среды и сельскохозяйственных продуктов
- проживание населения и хозяйственная деятельность не ограничивается

зона радиационного контроля

- плотность загрязнения 1…5 Ки/км²
- годовая доза 0,1…0,5 рад

Ограничения

- мониторинг природной среды и сельскохозяйственных продуктов
- контроль облучения населения

Аварии на радиационно опасных объектах

- **Зона отчуждения – это территория, в границах которой годовая эффективная доза более 50 мЗв. Зона размером от 10 до 40 км. В зоне отчуждения постоянное проживание не допускается**, а хозяйственная деятельность и природопользование регулируются специальными актами. Осуществляются меры мониторинга и защиты работающих с обязательным и индивидуальным дозиметрическим контролем.
- **Зона отселения – это территория, в границах которой годовая эффективная доза составляет от 20 до 50 мЗв. Зона отселения имеет размер от 20 до 50 км.** Въезд на указанную территорию для постоянного проживания не разрешен. В этой зоне запрещается постоянное проживание лиц репродуктивного возраста и детей. Хозяйственная деятельность осуществляется вахтовым методом.
- **Зона ограниченного проживания населения – это территория, в границах которой годовая эффективная доза составляет от 5 до 20 мЗв**. В этой зоне осуществляются те же меры мониторинга и защиты населения, что и в зоне радиационного контроля. Добровольный въезд на указанную территорию для постоянного проживания не ограничивается. Лицам, въезжающим на указанную территорию для постоянного проживания, разъясняется возможная опасность для здоровья, обусловленная воздействием радиации.
- **Зона радиационного контроля – это территория, в границах которой эффективная доза составляет от 1 до 5 мЗв. Зона радиационного контроля имеет размер от 40 до 100 км.** В этой зоне помимо мониторинга радиоактивности объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции и доз внешнего и внутреннего облучения населения и его критических групп осуществляются меры по снижению доз на основе принципа оптимизации и другие необходимые меры защиты населения.

АВАРИЯ НА АЭС – ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА ЧС, СВЯЗАННЫХ С ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Основными причинами аварий на атомных станциях являются:

- нарушения технологической дисциплины оперативным персоналом АС и недостатки в его профессиональной подготовке;

- низкий уровень внимания и требовательности со стороны министерств и ведомств, организаций и учреждений, ответственных за обеспечение безопасности АС на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

ПРИМЕР ИЗ ИСТОРИИ

Авария на Черно́быльской АЭС — разрушение 26 апреля 1986 года реактора четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной близ города Припять (Украинская ССР, ныне — Украина). Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, а в окружающую среду выброшено большое количество радиоактивных веществ. Авария расценивается как крупнейшая в своём роде за всю историю атомной энергетики, как по предполагаемому количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу.

СТАДИИ АВАРИИ НА АЭС: ПЕРВАЯ СТАДИЯ

Начальная фаза аварии является периодом времени, предшествующим началу выброса (сброса) радиоактивности в окружающую среду или периодом обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия. В отдельных случаях подобная фаза может не существовать вследствие своей быстротечности.

ВТОРАЯ СТАДИЯ

Ранняя фаза аварии фаза "острого облучения" является периодом собственно выброса радиоактивных веществ в окружающую среду или периодом формирования радиационной обстановки непосредственно под влиянием выброса (сброса) в местах проживания или нахождения населения. Продолжительность фазы аварии в случае разовых выбросов (сбросов) целесообразно принимать равной 1 суткам.

ТРЕТЬЯ СТАДИЯ

Промежуточная фаза аварии охватывает период, в течение которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса в окружающую среду и в течение которого принимаются решения о введении или продолжении ранее принятых мер радиационной защиты на основе проведенных измерений уровней содержания радиоактивных веществ в окружающей среде и вытекающих из них оценок доз внешнего и внутреннего облучения населения. Промежуточная фаза начинается с нескольких первых часов с момента выброса (сброса) и длится до нескольких суток, недель и больше. Для разовых выбросов (сбросов) протяженность промежуточной фазы прогнозируют равной 7-10 суткам.

ЧЕТВЁРТАЯ СТАДИЯ

Поздняя фаза (фаза восстановления) характеризуется периодом возврата к условиям нормальной жизнедеятельности населения и может длиться от нескольких недель до нескольких лет в зависимости от мощности и радионуклидного состава выброса, характеристик и размеров загрязненного района, эффективности мер радиационной защиты.

ВЛИЯНИЕ РАДИОАКТИВНОЙ КАТАСТРОФЫ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

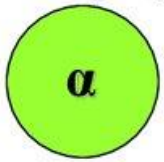
- 1. Радиоактивное загрязнение местности и атмосферы имеет сложную зависимость от исходных параметров (типа и мощности реактора, времени его работы, характера аварии и т.д.) и метеоусловий, вследствие чего прогнозирование его возможных масштабов весьма затруднено и носит ориентировочный характер.
- 2. В результате большие площади на длительное время окажутся загрязненными биологически опасными радионуклидами, которые в последующем могут быть вовлечены в миграционные процессы на местности.
- 3. Пылеобразование приводит к поступлению в организм через органы дыхания мелкодисперсных продуктов деления и, прежде всего, биологически опасных "горячих" частиц. Хотя количество поднятой с грунта пыли незначительно по сравнению с ядерным взрывом.
- 4. Наличие в атмосфере облака газо-аэрозольной смеси радионуклидов, испускающей мощный поток ионизирующих излучений.
- 5. Осаждение высокоактивных осколков конструкции реактора и графита как на территории АС, так и в виде пятен по следу облака.

Виды ионизирующих излучений

1. Жёсткие электромагнитные рентгеновские Р и гамма γ излучения.

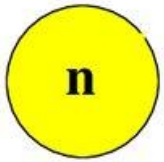
Эти излучения имеют большую проникающую способность.

2. Корпускулярные (неэлектромагнитные) излучения.



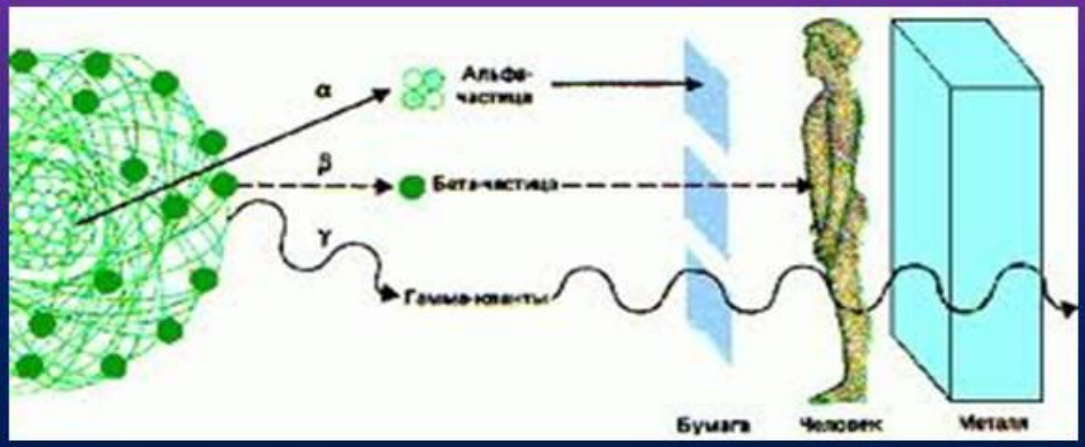
Поток ядер гелия, заряд (+), малая проникающая способность, высокая степень ионизации.

Поток электронов, заряд (-), ионизирующая способность бета-излучения ниже, а проникающая способность выше, чем альфа-частиц.



Нейтронное излучение является потоком электронейтральных частиц ядра - нейтронов. Имеет значительную проникающую способность и создаёт высокую степень ионизации.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ



Ионизирующее излучение, **включает в себя несколько видов:**

Альфа-излучение - ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (протонов - ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях и распространяющихся на небольшие расстояния: в воздухе - не более 10см, 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 - электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Бета-частицы (электроны и позитроны) 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 - 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.

Нейтронное излучение – поток нейтронов, летящих со скоростью 20 – 40 тыс. км/сек.

- ***Облучение*** – воздействие ионизирующего излучения на объект (организм человека, животного, растения и т.д.).
- ***Лучевая болезнь*** - общее заболевание со специфическими симптомами, развивающееся вследствие лучевого поражения (патологического изменения тканей, органов и их функций).

Различают внешнее и внутреннее облучение.

1. Защита от внешнего облучения осуществляется установкой стационарных или переносных экранов, применением защитных сейфов, боксов. Для сооружения стационарных средств защиты используют бетон, кирпич. В переносных или передвижных экранах в основном используется свинец, сталь, вольфрам, чугун.

2. Очень опасным является внутреннее облучение альфа- и бета-частицами, проникающими в организм с радиоактивной пылью. Для защиты используют следующие меры: работа с радиоактивными веществами осуществляется в вытяжных шкафах или боксах с усиленной вентиляцией, применяются **СИЗ** (респираторы, противогазы, резиновые перчатки), выполняется постоянный дозиметрический контроль, а также дезактивация одежды и поверхности тела.

СТЕПЕНИ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- Первая степень лучевой болезни (легкая) возникает при дозах 100-200 бэр
- Вторая (средней тяжести) – при дозах 200-300 бэр
- Третья (тяжелая) – при дозах 300-500 бэр
- Четвертая (крайне тяжелая) – при дозах более 500 бэр.

Другая форма острого лучевого поражения проявляется в виде лучевых ожогов. В зависимости от поглощенной дозы имеют место реакции:

I степени (при дозе выше 500 бэр)

II степени (до 800 бэр)

III степени (до 1200 бэр)

IVстепени (при дозе выше 1200 бэр)

Проявляется в разных формах: от выпадения волос, шелушения и легкой пигментации кожи (I степень ожога) до язвенно-некротических поражений и образования длительно незаживающих трофических язв (IY степень лучевого поражения).

Защита от действия ионизирующих излучений

- сокращение продолжительности работы в зоне излучения;
- увеличение расстояния между оператором и источником;
- экранирование источника излучения;
- использование манипуляторов и роботов;
- использование средств индивидуальной защиты и предупреждение знаком радиационной опасности;
- постоянный контроль за уровнем и дозами облучения персонала.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

РАССРЕДОТОЧЕНИЕ И ЭВАКУАЦИЯ

ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ - организованный вывод или вывоз из зоны чрезвычайной ситуации или зоны возможного поражения населения, если возникает угроза его жизни или здоровью, а также материальных и культурных ценностей, если возникает угроза их повреждения или уничтожения.

РАССРЕДОТОЧЕНИЕ - это организованный вывоз из городов и размещение в загородной зоне рабочих и служащих предприятий, организаций, которые продолжают деятельность в этих городах, как при ЧС мирного характера, так и военного времени.

ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЭВАКУАЦИИ

- Готовясь к эвакуации, приготовьте средства индивидуальной защиты, в том числе подручные (накидки, плащи из пленки, резиновые сапоги, перчатки), сложите в чемодан или рюкзак одежду и обувь по сезону, однодневный запас продуктов, нижнее белье, документы, деньги и другие необходимые вещи. Оберните чемодан (рюкзак) полиэтиленовой пленкой.
- Покидая при эвакуации квартиру, отключите все электро- и газовые приборы, вынесите в мусоросборник быстро портящиеся продукты, а на дверь прикрепите объявление "В квартире №___ никого нет". При посадке на транспорт или формировании пешей колонны зарегистрируйтесь у представителя эвакокомиссии.
- Прибыв в безопасный район, примите душ и смените белье и обувь на незараженные.

Санитарная обработка

Комплекс мероприятий по ликвидации загрязнений радиоактивными веществами. Она включает частичную и полную санитарную обработку. Частичная - очистка и обработка открытых участков тела, наружных поверхностей одежды, обуви, средств индивидуальной защиты.

Полная – обеззараживание тела водой, помывка людей со сменой белья и одежды.

Санитарная обработка проводится на пунктах санитарной обработки (ПСО), через которые проходят участники ликвидации аварии из мест временной дислокации к аварийному объекту и обратно.

Санитарная обработка населения проводится также на ПСО при выходе из зоны загрязнения.

Дезактивация **– *удаление радиоактивных веществ с зараженной (загрязненной) поверхности.***

Для дезактивации применяются специальные дезактивирующие растворы, водные растворы стиральных порошков и других моющих средств а также обычная вода и растворители (бензин, керосин).

Дегазация **– удаление или разрушение (обезвреживание) ОВ.**

Дегазация одежды, обуви, средств индивидуальной защиты осуществляется кипячением, обработкой пароаммиачной смесью (в специальных устройствах), стиркой и проветриванием.

Экстренная йодная профилактика

Препараты йода применяются в следующих дозах:

Калия йодид в таблетках:

- взрослыми - по 1 таблетке (по 0,130) внутрь ежедневно, в течение 7 - 10 суток;
- детям от 3 до 14 лет по 0,5 таблетки (по 0,065) внутрь ежедневно, в течение 7 -10 суток;
- детям до 3 лет - по 0,5 таблетки (по 0,065) внутрь ежедневно, в течение 2 суток;
- беременным и кормящим грудью женщинам - по 1 таблетке по 0,130 внутрь ежедневно, в течение 2 суток.

Настойка йода 5%-ная применяется:

Внутрь:

- взрослыми и подростками старше 14 лет - по 44 капли 1 раз в день, или по 22 капли 2 раза в день после еды на 0,5 стакана молока или воды;
- детям от 5 до 14 лет - по 22 капли 1 раз в день, или по 11 капель 2 раза в день на 0,5 стакана молока или воды;
- Детям до 5 лет настойка йода внутрь не назначается.

Наружно путем нанесения на кожу

- Защитный эффект нанесения настойки йода на кожу сопоставим с ее приемом внутрь в тех же дозах.
- Настойка йода наносится тампоном в виде полос на предплечье, голень.
- Этот способ защиты особенно приемлем у детей младшего возраста (до 5 лет).
- Для исключения ожогов кожи возможно использовать не 5%-ную, а 2,5%-ную настойку йода.
- Детям от 2 до 5 лет настойку йода наносят из расчета 22 капли один раз в день; детям до 2 лет из расчета 11 капель в день.

Препараты йода применяются до исчезновения угрозы поступления в организм радиоактивных изотопов йода, но не более 10 суток.