

**Лекция 8**  
**По безопасности**  
**жизнедеятельности**

**Тема: Аварии на атомных**  
**электростанциях.**  
**АВАРИИ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ**  
**ОБЪЕКТАХ И ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ.**

# 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** — 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** – 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** - фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях со скоростью света.

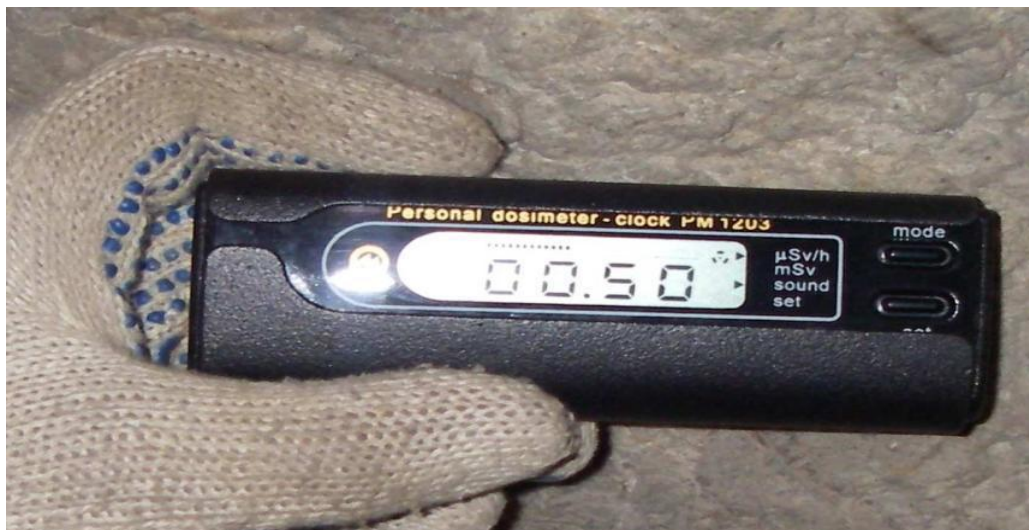


- На территории Украины находится:
- 5 АЭС, более 3 тысяч предприятий используют радиоактивные вещества в производстве, научных исследованиях и в медицинской практике.
- В мире эксплуатируется около 400 атомных электростанций.

# Источники радиоактивных (ионизирующих) излучений.

Человек рождается и живёт в условиях постоянных излучений. В природе складывается так называемый **естественный радиационный фон**, включающий космические излучения и излучения радиоактивных элементов, всегда присутствующих в земной коре.

Для количественной характеристики воздействия излучения на человека используют единицы-**биологический эквивалент рентгена (бэр) или зиверт (Зв); 1 Зв=100 бэр**. Так как радиоактивное излучение может вызвать серьёзные изменения в организме, каждый человек должен знать допустимые его дозы. Суммарная доза облучений, составляющих природный радиационный фон, колеблется в различных районах в довольно широких пределах и составляет в среднем **100-200 мбэр (1-2 мЗв) в год**. В некоторых районах России, Франции, Швеции и США этот уровень достигает 200-300 мбэр (2-3 мЗв). В Бразилии и Индии есть места, где эти дозы в 5-10 раз превышают среднемировые.



- Авария в 1979 г. на АЭС "Три-Майлс Айленд" (США) и особенно авария в 1986 г. в Чернобыле имели серьезные последствия.
- В частности, обслуживающий персонал АЭС и пожарные подверглись сочетанию действий радиационных факторов, из которых ведущими явились общее внешнее гамма и бета-облучение обширных поверхностей тела и массированное загрязнение РВ прилегающих территорий.

- В следствие Чернобыльской катастрофы 3420 км<sup>2</sup> оказались загрязненными радионуклидами на территории Украины - около 640 км<sup>2</sup>, где проживание людей совершенно невозможно.

# Радиационная авария характеризуется:

- внезапностью явления;
- потерей контроля над источниками;
- возможностью образования очагов радиоактивного загрязнения и дополнительным облучением различных категорий лиц свыше установленных нормативов.

# Аварии с выбросом радиоактивных веществ и их последствия

Радиоактивное загрязнение при аварии на предприятии (объекте) ядерной энергетики имеет несколько особенностей:

- радиоактивные продукты (пыль, аэрозоли) легко проникают внутрь помещений;
- сравнительно небольшая высота подъема радиоактивного облака приводит к загрязнению населенных пунктов и лесов значительно больше, чем открытой местности;
- при большой продолжительности радиоактивного выброса, когда направление ветра может многократно меняться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии.





# По масштабности радиационные аварии подразделяются :

- **Локальная авария** - при которой не происходит выхода радиоактивных веществ за пределы объекта в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.
- **Местная авария** - при которой произошел выход радиоактивных веществ в пределах санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.
- **Общая авария** - при которой произошел выход радиоактивных веществ за границу санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих установленные для нормальной эксплуатации значения.

- **Санитарно-защитная зона** - территория вокруг объекта или источника радиоактивного выброса или сброса, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации может превысить лимит дозы.
- В санитарно-защитной зоне устанавливается режим ограничений, проводится радиационный контроль, запрещается проживание населения.

- **Зона наблюдения** - территория, где возможно влияние радиоактивных сбросов и выбросов учреждения и где осуществляется мониторинг технологических процессов с целью обеспечения радиационной безопасности учреждения. Размеры зоны наблюдения, как правило, в 3-4 раза больше санитарно-защитной зоны. Для остальных учреждений зоны устанавливаются в каждом конкретном случае Госстроем по согласованию с органами Госнадзора.

- **Зона отчуждения** - это территория, с которой проведена эвакуация населения в 1986 году.
- 1.Зона безусловного (обязательного) отселения.
- 2.Зона гарантированного добровольного отселения.
- 3.Зона усиленного радиозэкологического контроля.

- Направление молодых специалистов возрастом до 35 лет после окончания ВУЗов для работы в **зонах отчуждения**, безусловного (обязательного) и гарантированного добровольного отселения без их согласия запрещается (ст.3, абзац 3 Закон Украины "О статусе и социальной защите граждан, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы").

# Основными методами защиты от радиационных поражений являются:

- **1.Использование защищающих от ионизирующего излучения материалов (экранирование).** Различные виды ионизирующего излучения обладают различной проникающей способностью. Защитные свойства характеризуются **толщиной слоя половинного ослабления**, т.е. такого слоя, после прохождения через который интенсивность гамма-излучения уменьшается вдвое.

# **Основными методами защиты от радиационных поражений являются:**

- **2.Сокращение времени облучения.** Набор дозы облучения зависит не только от мощности дозы, но и от времени его воздействия.
- **3.Увеличение расстояния от источника ионизирующего излучения.**
- **4.Использование средств медикаментозной защиты** (фармакологическая противолучевая защита). Для ослабления действия на организм ионизирующих излучений используют медикаментозные средства, которые принято называть радиозащитными препаратами, или радиопротекторами.

- Предохранение от поступления в организм радионуклидов с пищей может быть обеспечено путем выполнения обычных санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на защиту продуктов от пыли и грязи.
- Все запасы продуктов и пищевого сырья при хранении должны быть защищены от загрязнения радиоактивными веществами. В период выпадения радиоактивных осадков достаточно, чтобы они находились в помещениях складов или любых других неповрежденных зданиях. На улице вне зданий могут находиться продукты, упакованные в тару: закрытые фанерные или картонные ящики, бочки и прочие виды крупной и мелкой упаковки.



Ограничение пребывания людей на открытой местности путем укрытия их в убежищах и домах

Эвакуация населения при высоких уровнях радиации и невозможности провести режим защиты

Исключение или ограничение потребления тех или иных пищевых продуктов

Проведение санитарной обработки с последующим дозиметрическим контролем

## МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ РАДИАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ

Защита органов дыхания и кожи индивидуальными средствами защиты

Перевод сельскохозяйственных животных на незараженные пастбища

Дезактивация загрязненной местности

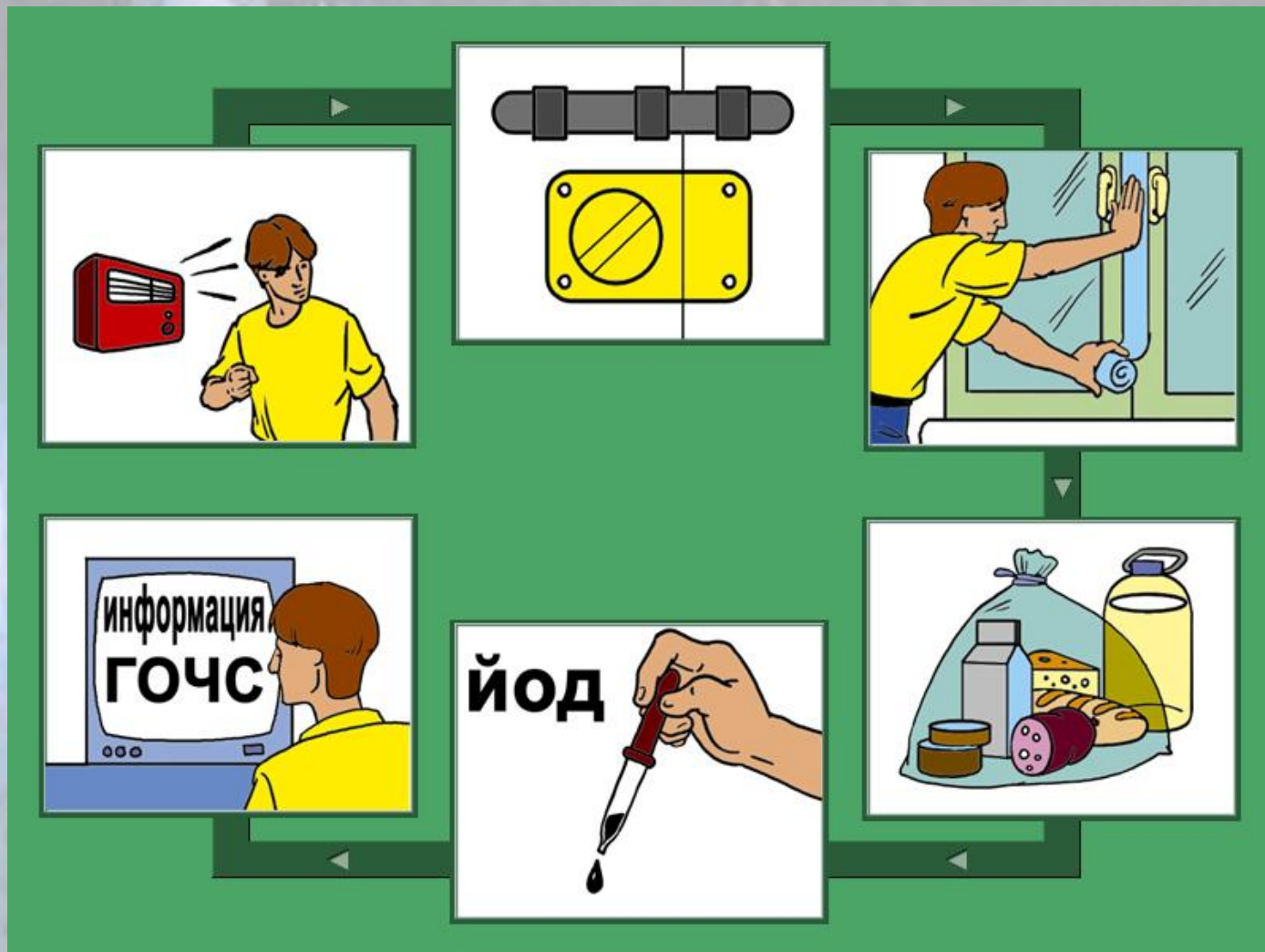
Соблюдение населением правил личной гигиены

Проведение йодной профилактики

- **Из средств индивидуальной защиты органов дыхания могут понадобиться только респираторы любых систем и противогазы.**
- **Защитить кожу и видимые слизистые оболочки от местных лучевых поражений можно и с помощью средств индивидуальной защиты кожи - комбинезонов, обычной одежды, очков, противогазов.**

- При возникшем загрязнении кожи радиоактивными веществами, они должны быть быстро, в течение первого часа после загрязнения, удалены с кожи и слизистых оболочек, как обычная пыль.
- Вначале можно произвести сухое обтирание кожи платком, ветошью, оторванной частью одежды, а после этого обтирание влажной тканью.
- Более эффективно промывание открытых частей тела (лицо, шея, руки и волосистая часть головы) водой - частичная санитарная обработка. При возможности необходимо промывание глаз, носа, полоскание полости рта.

# Если ваш дом попал в зону радиоактивного заражения

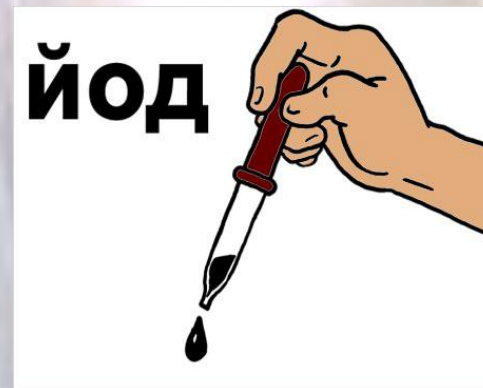


# Действия при оповещении о радиационной аварии



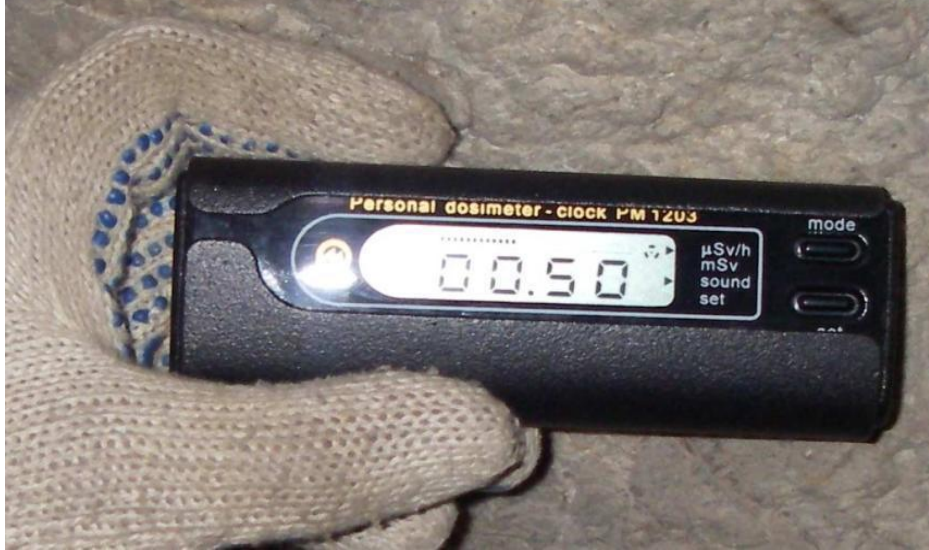
Находясь на улице, немедленно защитите органы дыхания и поспешите в укрытие. Для защиты органов дыхания используйте респиратор, ватно-марлевую повязку (ВМП) или подручные изделия из ткани, смоченные водой.

Проведите йодную профилактику. Принимайте в течение 7 дней по одной таблетке (0,125г) йодистого калия, детям до 2-х лет –  $\frac{1}{4}$  таблетки (0,04г) или йодистый раствор: 3-5 капель 5% раствора йода на стакан воды, детям – 1-2 капли.



- В ходе спасательных работ на АЭС и в ближайших населенных пунктах постоянно ведется радиационная и медицинская разведка, проводится дезактивация местности, сооружений и техники, оказывается помощь пострадавшему персоналу станции и населению.
- Важнейшее правило при проведении дезактивации местности - **нельзя снимать средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.**





- **Следует знать, что дозиметрический контроль ведут специальные службы дозиметрии самих АЭС и лаборатории медицинских служб, разведчики-дозиметристы.**
- **Каждому участнику ликвидации последствий на АЭС выдаются измерители доз (дозиметры).**

# Эвакуация может оказаться основным способом защиты населения

- В первую очередь эвакуируются дети дошкольного и школьного возраста. В случае экстренной эвакуации сборные эвакуопункты не создаются. **Эвакуация населения проводится от домов, подъездов и из защитных сооружений.** В остальных случаях она осуществляется установленным порядком.
- Эвакуация населения проводится на автомашинах, пешим порядком и с использованием личного транспорта в два этапа.



# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ДЕТЕЙ

Необходимо уделять постоянное внимание изучению обязанностей взрослого населения по отношению к детям и особенностей их защиты при стихийных бедствиях, авариях и катастрофах.

- Дети должны знать место нахождения убежища (укрытия) и ближайший путь к нему, иметь средства индивидуальной защиты, уметь правильно ими пользоваться.
- При следовании в убежище (укрытие) соблюдать порядок и спокойствие, иметь с собой документы, запасы продуктов и воды.
- До уточнения обстановки и данных о стихийном бедствии, аварии, катастрофе, ни в коем случае нельзя распускать школьников по домам.

# Воздействие атомных станций на окружающую среду.

1. Повреждение особей в технологических системах - при эксплуатации,
2. Локальное механическое воздействие на рельеф - при строительстве,
3. Сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты.

# **Воздействие атомных станций на окружающую среду.**

4. Изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС
5. Изменение микроклиматических характеристик прилежащих районов.

**26 апреля 1986  
года на  
Чернобыльской  
АЭС произошла  
трагедия.**

По халатности и  
беспечности  
сотрудников АЭС  
произошёл  
самый мощный  
выброс  
радиоактивных  
веществ в  
окружающую  
среду.



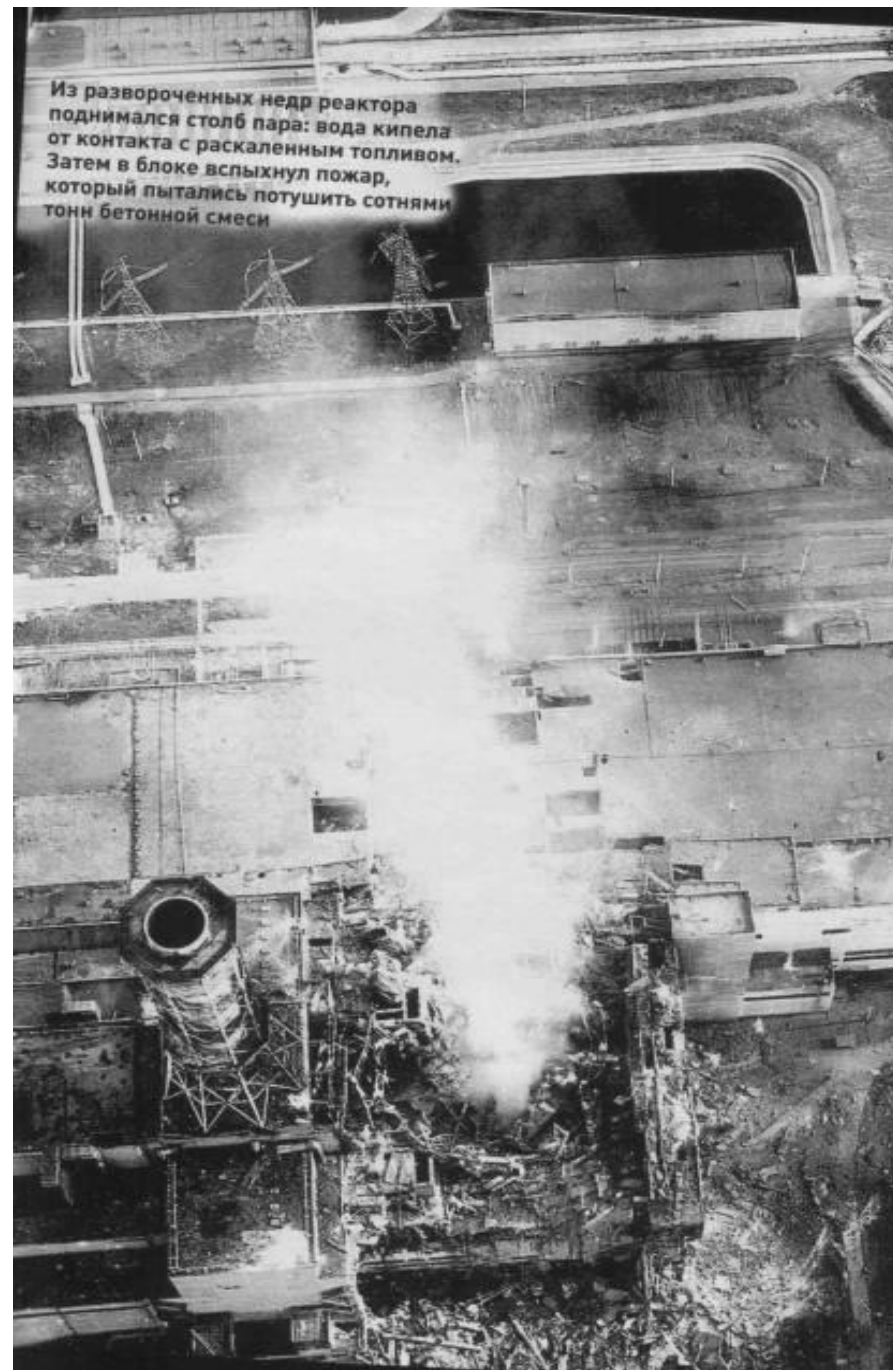
**Гигантское смертоносное облако прошло над Российскими, Украинскими, Белорусскими территориями, коснувшись и других стран: Польшу, Скандинавские страны**





Чтобы уберечь ликвидаторов этой аварии от радиации, их тело обёртывали 3-миллиметровыми свинцовыми листами, на область таза надевали свинцовый бандаж. На ногах – бахилы со свинцовыми стельками, на руках просвинцованные рукавицы. Свинцовая каска.

Такие доспехи весили 25 кг. В них можно было находиться не более 2 минут, потом они уже не могли защитить человека от всепроникающих радиоактивных лучей.



- 31 человек погиб в течение первых трех месяцев после аварии; отдалённые 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.





- Международный знак радиации впервые появился в 1946г., в радиационной лаборатории университета Калифорнии в Беркли. В то время знак был пурпурным на синем фоне. Современная версия — чёрный знак на жёлтом фоне.



# Влияние аварии на здоровье людей



# Последствия чернобыльской аварии



# Последствия чернобыльской аварии

## Буренка с пятачком



Новость о рождении телочки с пятачком, которую окрестили Люси, разлетелась по всему миру. Хозяин фермы начал получать множество писем и звонков (в том числе от губернатора Калифорнии Арнольда Шварценеггера) с приглашениями на различные ТВ-шоу.



# ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- **На территории Украины имеется более 1100 промышленных предприятий**, на которых производится, хранится или используется более 280 тыс. тонн различных СДОВ. Количество населения, проживающего в зонах этих объектов составляет около 22 млн. человек.
- **На территории Крыма имеется более 90 химически опасных объектов**, на которых используется в производстве более 2000 сильнодействующих отравляющих веществ. Основными из них являются **аммиак и хлор**.
- **Аммиака** на химически опасных предприятиях Крыма содержится около **1100 тонн**, **хлора - около 350 тонн**.





[www.protivogas.ru](http://www.protivogas.ru)

# **К химически опасным объектам относятся:**

- предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности;
- предприятия, оснащенные холодильными установками, водопроводными станциями и очистными сооружениями, использующие хлор и аммиак;
- железнодорожные станции, с имеющимися подвижными составами со СДОВ;
- склады и базы с запасами веществ-ядохимикатов;
- склады и базы с запасами для дезинфекции, дератизации, дезинсекции хранилищ.





# **Все химически опасные объекты делят на 4 степени опасности:**

- **1 степени опасности** считается химический объект, при аварии на котором в очаг химического поражения попадает более 75 тыс. человек.
- **2 степени опасности** – 40-75 тыс. человек.
- **3 степени опасности** – до 40 тыс. человек.
- **4 степени опасности** – очаг химического поражения не распространяется далее границ объекта.

- На Украине – 135 химически опасных городов. Из них
- 17 городов 1 степени опасности,
- 33 города – 2 степени опасности,
- и остальные – 3 и 4 степени опасности.
- У нас в Крыму 11 химически опасных городов (Симферополь, Севастополь, Керчь, Ялта, Феодосия, Евпатория, Алушта, Красноперекоск, Саки, Бахчисарай, Джанкой).

# ***ОСНОВНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В КРЫМУ :***

- Сакский химический завод (г. Саки)
- Научно-производственное объединение «Йодобром» (г. Саки)
- Крымский содовый завод (г. Красноперекоск)
- Красноперекоспский бромный завод (г. Красноперекоск)
- Крымский Титан (г. Армянск)
- химические производства в Симферополе

# КРЫМСКИЙ СОДОВЫЙ ЗАВОД



# **По степени химической опасности объекта выделяют 3 степени опасности.**

- **По хлору:**

- 1 степень - запас от 250 тонн и более
- 2 степень - запас от 50 до 250 тонн
- 3 степень - запас от 0,8 до 50 тонн

- **По аммиаку:**

- 1 степень - запас от 2500 т и более
- 2 степень - запас от 500 до 2500 тонн
- 3 степень - запас от 10 до 500 тонн

# По химической структуре:

- Минеральные и органические кислоты (серная, хлористоводородная, фосфорная, уксусная).
- Основания (едкий натр, натронная известь, растворы аммиака).
- Спирты (метиловый, бутиловый) и альдегиды кислот.
- Органические и неорганические нитро и аминосоединения (анилин, нитробензол, нитротолуол).
- Фенолы, крезолы и их производные.
- Гетероциклические соединения.
- Пестициды

# По степени опасности делят на шесть классов токсичности:

- чрезвычайно токсичные;
- высоко токсичные;
- сильно токсичные;
- умеренно токсичные;
- малотоксичные;
- практически не токсичные.

- **По токсической стойкости** выделяют стойкие и нестойкие отравляющие вещества.
- **К стойким ОВ относятся отравляющие вещества, имеющие температуру кипения более 140 С.** Токсическая стойкость отдельных ОВ в зависимости от метеоусловий, агрегатного состояния колеблется от нескольких часов до нескольких недель и месяцев. К этой группе относятся зоман, VX, азотистый и сернистый иприты и др.



- **В группу нестойких ОВ входят отравляющие вещества с температурой кипения менее 140 С и токсической стойкостью от нескольких минут до нескольких десятков минут. К ним относятся синильная кислота, хлорциан, фосген, дифосген.**

- В зависимости от скорости проявления токсического эффекта отравляющие вещества подразделяются на ОВ быстрого действия и ОВ замедленного действия.
- К отравляющим веществам быстрого действия относятся такие ОВ, в клинической картине поражения которых нет скрытого периода, поэтому смертельный исход или клинические симптомы поражения наступают через несколько минут. К ним относятся зарин, зоман, VX, синильная кислота, хлорциан, CS, CR, и др.

- **К отравляющим веществам замедленного действия относятся ОВ, в клинике поражения которых имеется скрытый период, поэтому клиническая картина отравления появляется через несколько часов, а смертельный исход в более поздние сроки. К таким ОВ относятся сернистый и азотистый иприты.**

- **Все СДОВ поступают в организм через**
- органы дыхания, кожные покровы, слизистые, пищеварительный тракт, поврежденные кожные поверхности,
- **и действуют** рефлекторно, местно, общерезорбтивно.

# **Аварии на химических предприятиях**

- **Аварии на химических предприятиях** сопровождаются гибелью людей и заражением окружающей среды.
- **Границы зоны заражения** зависят от размеров района разлива СДОВ, метеорологических условий (температура воздуха и почвы, направление и скорость ветра), рельефа местности и характера застройки территории.



# . Различают три степени вертикальной

## устойчивости атмосферы

- **Инверсия** - когда нижние приземные слои воздуха холоднее и тяжелее верхних. При этом наблюдаются нисходящие потоки воздуха, облако зараженной атмосферы распространяется в токсических концентрациях на далекие расстояния (**до 20-40 км**). Такое состояние бывает ночью, рано утром или в ясные зимние дни.
- **Изотермия** - когда температура воздуха на высоте до 20-30 метров от земли примерно одинакова, поэтому нет вертикального перемещения, облако зараженного воздуха распространяется ветром **до 10-12 км**. Такое состояние бывает в утренние и вечерние часы и пасмурные дни.
- **Конвекция** - когда более теплые и легкие нижние слои воздуха поднимаются вверх, вызывая сильное рассеивание паров и аэрозолей СДОВ, вследствие чего облако зараженного воздуха распространяется на расстояние **до 3-4 км**. Такое состояние бывает в ясные летние дни.

# Очаг химического поражения

- **Очаг химического поражения** - это территория на которой произошли массовые поражения людей, животных, растений отравляющими или сильнодействующими ядовитыми веществами. В зоне заражения может быть один или несколько очагов поражения, которые характеризуются стойкостью и быстротой действия на организм человека.
- **Стойким** считается очаг химического поражения, если поражающие свойства в этом очаге сохраняются **не менее 1 часа**.
- **Нестойким** - если поражающие свойства сохраняются **менее 1 часа**.



# **Организация ликвидации последствий при авариях на химических предприятиях.**

- Данные об аварии и свою оценку сложившейся химической обстановки диспетчер докладывает начальнику штаба ГЗ объекта, оперативному дежурному штаба ГЗ города и дежурному городского отдела внутренних дел.

# Организация ликвидации последствий при авариях на химических предприятиях.

- Услышав сообщение об аварии необходимо быстро **надеть средства индивидуальной защиты** органов дыхания, простейшие средства защиты кожи (плащи, накидки), по возможности быстрее покинуть район аварии.
- Для защиты органов дыхания можно использовать изделия из тканей (маски), смоченные в воде, меховые и ватные части одежды.
- Люди, которым угрожает опасность заражения, должны **надеть противогазы** до подхода зараженного облака. Рабочие и служащие объекта, на котором произошла авария, должны надеть противогазы немедленно.

# **Спасательные и другие неотложные работы в очаге поражения СДОВ проводятся в целях:**

- спасения людей и оказания им медицинской помощи;
- локализации производственной аварии или катастрофы;
- устранения причин, вызвавших аварию и препятствующих проведению спасательных работ;
- ведения в последующем восстановительных работ.
- применительно к ликвидации очагов поражения СДОВ проводится:
  - разведка очага (химическая, медицинская);
  - розыск пораженных;
  - спасение людей из загазованных зданий, сооружений;
  - оказание мед. помощи и эвакуация за границы зараженной зоны;
  - обеззараживание территорий, сооружений, техники;
  - оцепление и охрана зараженной зоны.