



Аварии с выбросом радиоактивных веществ

В настоящее время практически в любой отрасли хозяйства и науки во все больше развивающихся масштабах используются радиоактивные вещества и источники ионизирующих излучений.

Особенно высокими темпами развивается ядерная энергетика. Атомная наука и техника таит в себе огромные возможности, но вместе с тем и большую опасность для людей и окружающей среды.

Радиационная авария -
потеря управления
источником ионизирующего
излучения, вызванная
неисправностью
оборудования,
неправильными действиями
работников (персонала),
стихийными бедствиями или
иными причинами, которые
могли привести или привели к
облучению людей выше
установленных норм или к
радиоактивному загрязнению
окружающей среды.



Радиационно опасный объект (РОО) - это объект, на котором хранят, перерабатывают или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии или разрушении которого может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных, растений, объектов экономики и окружающей природной среды.



Атомная электростанция

К радиационно опасным объектам относятся:

- предприятия ядерного топливного цикла: урановой и радиохимической промышленности, места переработки и захоронения радиоактивных отходов;
- атомные станции: атомные электрические станции, атомные теплоэлектроцентрали;
- объекты с ядерными энергетическими установками: корабельными ЯЭУ, космическими ЯЭУ, войсковыми атомными электростанциями;
- ядерные боеприпасы и склады для их хранения.

В большинстве случаев аварии, сопровождающиеся выбросами радиоактивных веществ и формированием радиационных полей, классифицируют применительно к АЭС.

Атомная станция (АС) - это электростанция, на которой ядерная (атомная) энергия преобразуется в электрическую и тепловую. На АС тепло, выделяющееся в ядерном реакторе, используется для получения водяного пара, вращающего турбогенератор (АЭС), и частично для подогрева теплоносителя (АСТ, АТЭЦ).



ЧЕРНОБЫЛЬ 1986



ФУКУСИМА 2011



Основными причинами аварий на атомных станциях являются:

- нарушения технологической дисциплины оперативным персоналом АС и недостатка 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.

Крупнейшие аварии в атомной энергетике



1952 Чок-Ривер

Технические ошибки, отсутствие взаимопонимания между персоналом и неправильные показания приборов стали причиной взрыва Национального исследовательского экспериментального реактора в Чок-Ривере (Канада).



1986 Чернобыль

Трагическую роль сыграл человеческий фактор: персонал в четвертом энергоблоке игнорировал все предупреждения системы обеспечения безопасности и ответственен за произошедшую катастрофу.



1957 Кыштым

Искра от измерительного прибора привела к взрыву ядерных отходов на химкомбинате «Маяк» под городом Кыштым. По некоторым данным, объем радиоактивных выбросов был больше, чем при аварии на ЧАЭС.



1979 Харрисбург

Вначале случился отказ оборудования, потом вышли из строя измерительные приборы, а затем ошиблись операторы. В результате произошло 50-процентное расплавление активной зоны реактора «Три-Майл-Айленд».



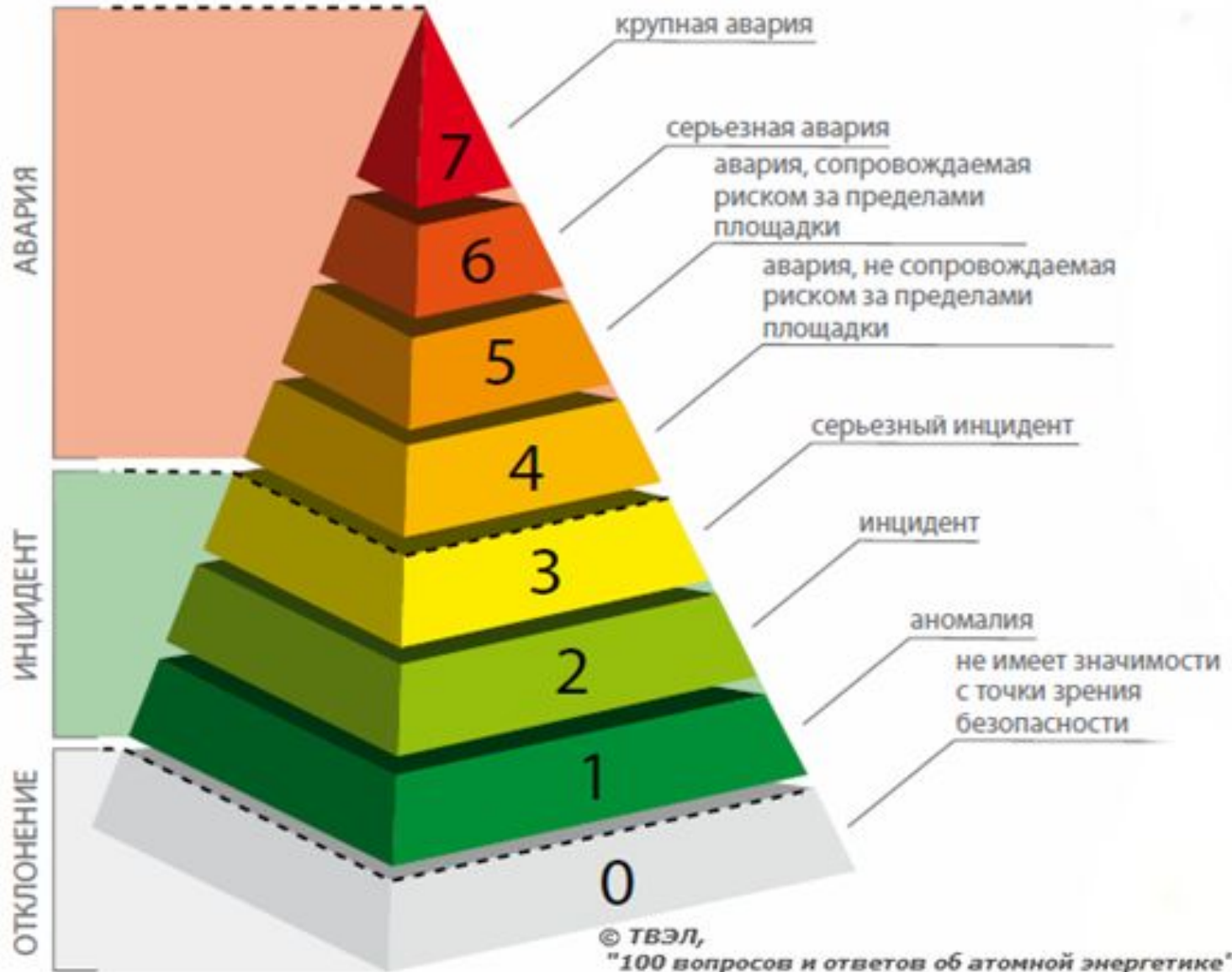
2011 Фукусима

Стены АЭС «Фукусима 1» выдержали и землетрясение, и напор цунами. Однако потом из-за неполадок с электроснабжением вышли из строя системы охлаждения реактора. Последствия сегодня известны.



НЕОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Международная шкала ядерных событий



Под радиационной обстановкой понимают совокупность последствий радиоактивного загрязнения местности, оказывающих негативное влияние на деятельность объектов экономики, спасательных формирований и населения. Показателями радиационной обстановки являются масштабы зон и уровень радиации в них. Эти две величины – размеры зон и уровень радиации в них являются основными показателями степени опасности радиоактивного загрязнения для людей.

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.

Зона радиоактивного загрязнения – территория или акватория, в пределах которой имеется радиоактивное загрязнение.



Радиоактивному загрязнению подвергается всё: местность, растительность, человек, животные, здания и сооружения, транспорт и техника, приборы и оборудование, продукты питания, фураж и вода.

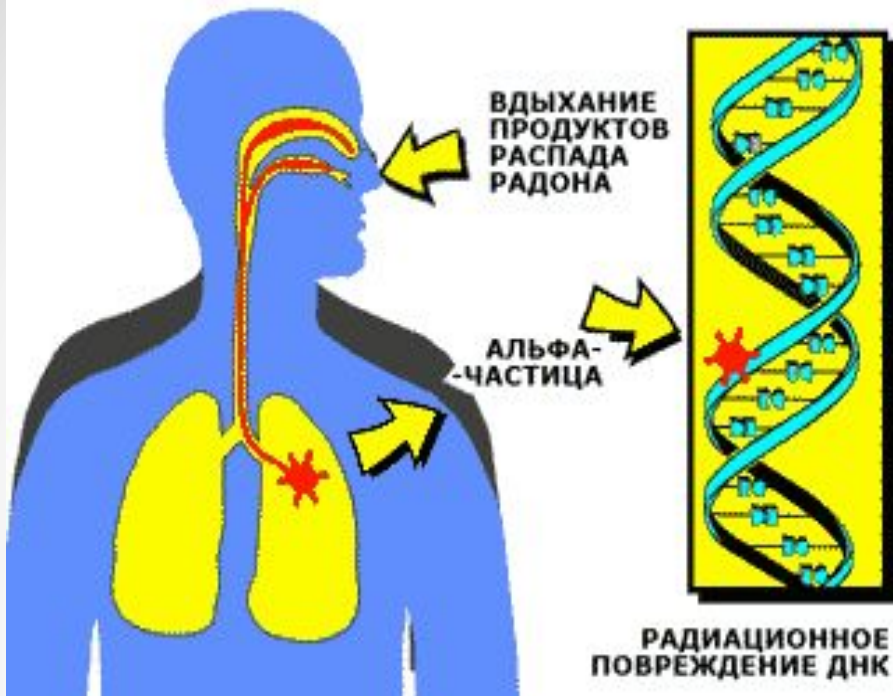
Заражаются как наружные поверхности, так и всё то, что находится внутри жилых и производственных помещений. Особенно опасно загрязнение пищеблоков, медицинских учреждений, предприятий пищевой промышленности.

Основные загрязняющие радиоактивные компоненты

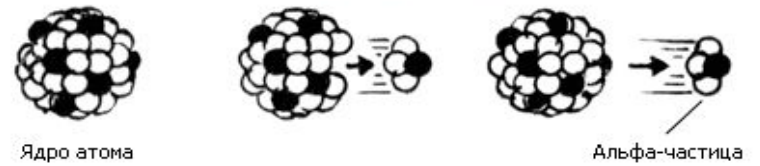
- **Йод-131** - является бета- и гамма-радиоактивным, период полураспада - около 8 суток. В связи с бета-распадом, ^{131}I вызывает мутации и гибель клеток, в которые он проник, а также - окружающих тканей на глубину нескольких миллиметров. Концентрируется в основном в щитовидной железе.
- **Стронций – 90** - период полураспада - примерно 28,8 лет. В окружающую среду ^{90}Sr попадает преимущественно при выбросах с АЭС и ядерных взрывах. Крайне опасен. Откадывается, в основном, в костных тканях (костях).
- **Цезий – 137** - период полураспада - 33 года. Один из главных компонентов радиоактивного загрязнения биосферы. Выброс ^{137}Cs в окружающую среду происходит в основном в результате аварий на предприятиях атомной энергетики и испытаний ядерного оружия.
- **Кобальт – 60** - период полураспада примерно равен 5,3 года.
- **Америций – 241** - период полураспада примерно равен 433 года.

Радиоактивное излучение называют **ионизирующими излучениями**.

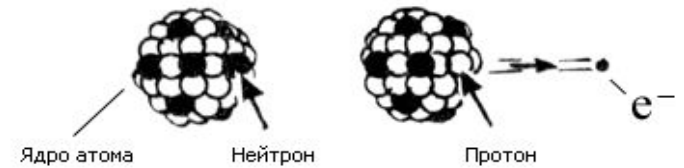
При радиоактивном заражении живой организм в течение нескольких секунд получает дозу проникающей радиации, а доза внешнего облучения накапливается им в течении всего времени пребывания на зараженной территории. Накопление дозы внешнего облучения в организме происходит неравномерно. Большая её часть накапливается в первые часы и дни после выпадения радионуклидов, когда уровень радиации наиболее высокий. В первые сутки накапливается 50% суммарной дозы до полного распада радиоактивных веществ, за четверо суток – 60%. Поэтому **особенно важно обеспечить защиту от радиации в первые 4 суток**.



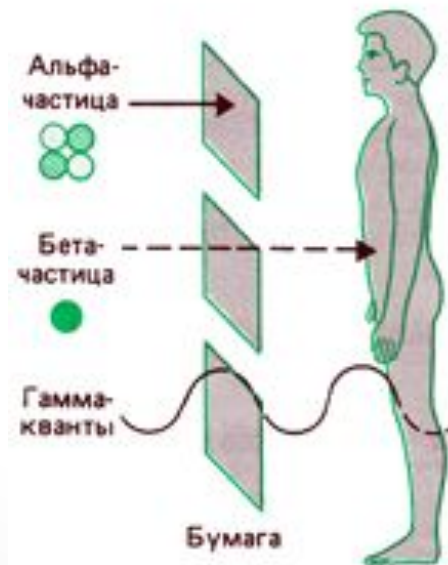
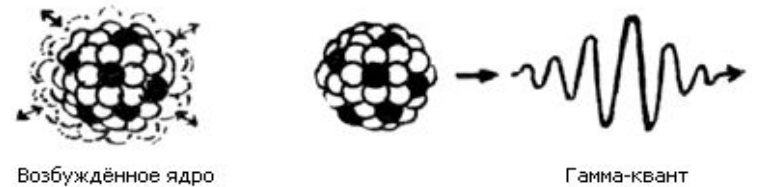
Альфа-распад



Бета-распад



Гамма-излучение



Течение острой **лучевой болезни** подразделяется на четыре периода. **Первый период** начинается сразу после облучения и продолжается от нескольких часов до 2 – 3 суток. При этом наблюдаются угнетенное состояние, рвота, отсутствие аппетита, покраснение слизистых оболочек. **Второй период** (скрытый, или мнимого благополучия) продолжается в зависимости от полученной дозы облучения от 3 до 14 суток. В это время внешние признаки болезни исчезают и пораженные не отличаются от здоровых, хотя патологические изменения в кроветворных органах прогрессируют. **В третьем периоде** (разгар лучевой болезни) развиваются все типичные признаки болезни. **В четвертом периоде** (разрешения) наступает либо выздоровление, либо гибель пораженного.

ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ



ЛУЧЕВАЯ БОЛЕЗНЬ

- 1 степень - менее 200 рентген
- 2 степень - 200-300 рентген
- 3 степень - 400-700 рентген
- 4 степень - более 700 рентген

ГРУППЫ КРИТИЧЕСКИХ ОРГАНОВ

- 1-я группа
- 2-я группа
- 3-я группа

Доза облучения	Признаки поражения
50	При многократном облучении (10 - 30 суток) внешних признаков нет. При остром (однократном) облучении у 10% - тошнота, рвота, слабость
100	При многократном в течение 3 мес. - внешних признаков нет. При остром (однократном) появляются признаки лучевой болезни I степени
300	При многократном - первые признаки лучевой болезни. При остром облучении - лучевая болезнь II степени. В большинстве случаев возможно выздоровление
400-700	Лучевая болезнь III степени. Головная боль, температура, слабость, тошнота, рвота, понос, кровоизлияние внутрь, изменение состава крови. При отсутствии лечения - смерть
Более 700	В большинстве случаев смертельный исход
Более 1000	Молниеносная форма лучевой болезни, гибель в первые сутки

Под оценкой радиационной обстановки понимается решение задач по различным вариантам действий спасательных формирований, работы объектов экономики в условиях радиоактивного загрязнения, анализ результатов этих расчетов и выбор наиболее целесообразных вариантов действий, при которых значительно снижаются или исключаются вообще радиационные поражения населения.

Основные мероприятия по защите населения от радиоактивного заражения:

- ограничение пребывания населения на открытой местности (временное укрытие в зданиях с герметизацией жилых и служебных помещений);
- профилактика переоблучения щитовидной железы (применение препаратов стабильного йода);
 - защита органов дыхания подручными и промышленными средствами индивидуальной защиты;
- эвакуация населения.

ОПОВЕЩЕНИЕ

Звуки сирены означают сигнал
«ВНИМАНИЕ ВСЕМ!»



Дезактивация - это удаление радиоактивных веществ (РВ) с заражённых объектов, которое исключает поражение людей и обеспечивает их безопасность. Объектами дезактивации могут быть жилые и производственные здания, участки территории, оборудование, транспорт и техника, одежда, предметы домашнего обихода, продукты питания и вода. Конечная её цель - обеспечить безопасность людей, исключить или уменьшить вредное воздействие ионизирующего излучения на организм человека.



Если местность загрязнена радиоактивными веществами не в результате применения ядерного оружия, а вследствие аварии на АЭС, необходимо провести **йодную профилактику**. Дело в том, что при авариях на ядерных энергетических установках в облаке радиоактивных продуктов содержится значительное количество радиоактивного йода-131 с периодом полураспада 8 суток. Попадая в организм человека через органы дыхания и пищеварения, он сорбируется (собирается, впитывается) щитовидной железой и поражает её. Для защиты необходимо принять препарат стабильного йода (йодная профилактика).



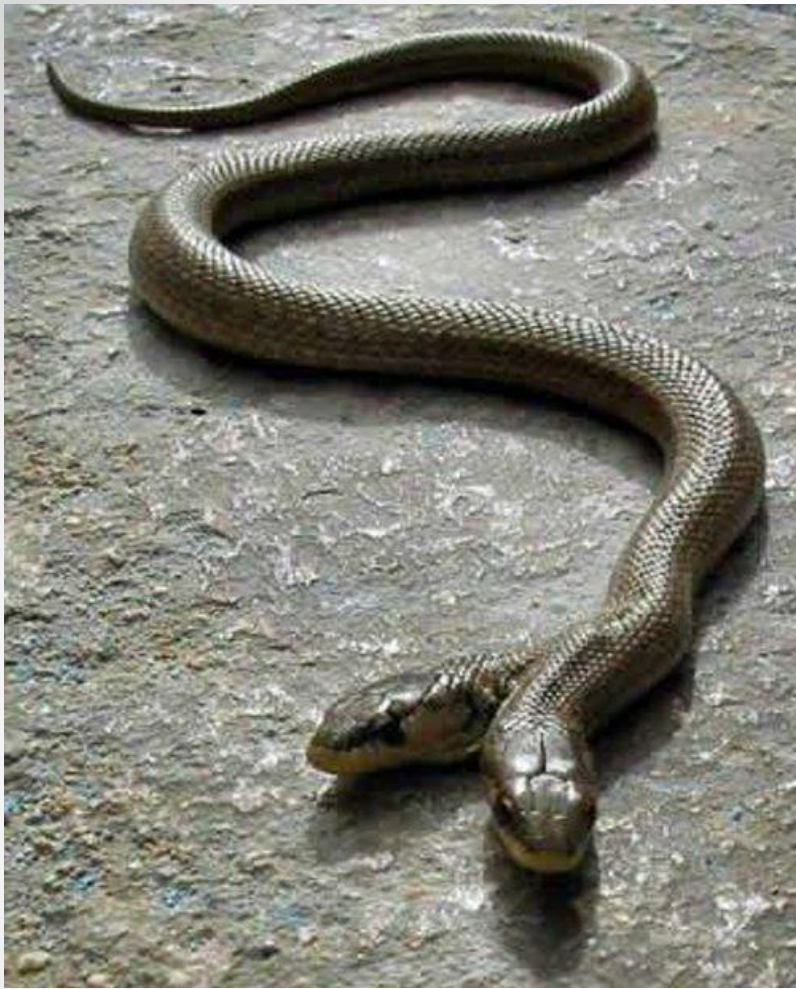
Измерение уровня радиации

Измерить уровень радиации можно с помощью **дозиметра**. Бытовые приборы просто незаменимы для тех, кто хочет максимально обезопасить себя от смертельно опасного влияния радиации. Основное предназначение бытового дозиметра - измерение мощности дозы радиации в том месте, где находится человек, обследование определенных предметов (грузов, стройматериалов, денег, продуктов питания, детских игрушек и т.п.)



На территориях, пострадавших от взрывов на АЭС, растет число врожденных уродств у людей и у животных.





Автор книги «Чернобыльская молитва» писатель Светлана Алексиевич

«Сошлись две катастрофы: социальная - на наших глазах развалился Советский Союз, ушел под воду гигантский социалистический материк, и космическая — Чернобыль. Два глобальных взрыва. И первый — ближе, понятнее. А вот о Чернобыле хотели бы забыть, потому что сознание перед ним капитулировало. Реальность ускользает, за ней нам уже не угнаться...».

«Земля вдруг стала такая маленькая, это не та земля, которая была во время Колумба. Бесконечная. Теперь у нас появилось другое ощущение пространства. В последние сто лет человек стал жить больше, но все равно его сроки ничтожны и крошечны рядом с жизнью радионуклидов, поселившихся на нашей земле. Многие из них будут жить тысячелетиями. Нам и не заглянуть в такую даль! Появляется другое чувство времени. И это все - Чернобыль. Его следы. Происходит перестройка чувств... Теперь часто вместо обычных утешений врач говорит у нас жене об умирающем муже: «Подходить близко нельзя! Целовать нельзя! Гладить нельзя! Это уже не любимый человек, а объект, подлежащий дезактивации». Тут и Шекспир отступает. И великий Данте. В нашем мире и любовь изменилась. И смерть...».

