

**Тема 2.5 «Медико-санитарное
обеспечение при ликвидации
последствий чрезвычайных ситуаций
техногенного (антропогенного)
характера»**

**Для студентов 6 курса лечебного,
педиатрического факультетов и 5
курса стоматологического факультета**

Вопросы

- 1. Медико-санитарное обеспечение при ликвидации последствий химических аварий**
- 2. Медико-санитарное обеспечение при ликвидации последствий радиационных аварий**
- 3. Медико-санитарное обеспечение в ЧС биологического характера**
- 4. Медико-санитарное обеспечение в чрезвычайных ситуациях на транспортных и дорожно-транспортных объектах, при взрывах и пожарах**
- 5. Подготовка больницы к массовому приему пораженных**

**Вопрос 1. Медико-санитарное
обеспечение при ликвидации
последствий химических аварий**

1. Классификация и краткая характеристика АХОВ

Характеристика АХОВ

АХОВ – (ГОСТ Р22.9.05-95) - это вещества, применяемые в промышленности и сельском хозяйстве, используемые в быту, при аварийном выбросе (выливе), которых может произойти заражение окружающей среды в концентрациях, опасных для окружающей среды и живых организмов (т.е. с высокой ПДК).

По физическим свойствам АХОВ классифицируются на:

1. твердые и сыпучие вещества, летучие при температуре до 40°C;
1. твердые и сыпучие вещества, нелетучие при обычной температуре хранения;
2. жидкие летучие, хранимые под давлением, сжатые и сжиженные газы.
 - Подгруппа А - аммиак, оксид углерода;
 - Подгруппа Б - хлор, диоксид серы, сероводород;
3. жидкие летучие, хранимые в емкостях без давления.
 - Подгруппа А - нитро- и аминсоединения, циановодород;
 - Подгруппа Б - нитрилакриловая кислота, никотин, тиофос, метафос, сероуглерод, тетраэтилсвинец, дифосген, дихлорэтан, хлорпикрин;
4. дымящие кислоты: серная, азотная, соляная, плавиковая и др.

По преимущественному действию на организм выделяют:

- Химические соединения преимущественно пульмонотоксического действия (фосген, хлор, хлорпикрин, фтор и его соединения и пр.).
- Химические соединения с преимущественно общеядовитым действием (угарный газ, синильная кислота, цианиды, анилин, гидразин и пр.).
- Химические соединения с пульмонотоксическим и общеядовитым действием (сероводород, диоксид серы, окислы азота и пр.).
- Химические соединения, обладающие нервно-паралитическим действием (ФОС).
- Химические соединения с пульмонотоксическим и нейротропным действием (аммиак).
- Метаболические химические соединения (яды) (диоксин, сероуглерод, метилбромид, дихлорэтан, четыреххлористый углерод).

По скорости воздействия на человека

- Быстрого действия
- Медленного действия
- Замедленного действия

По стойкости

- Стойкие
- Нестойкие

**Характеристика классов опасности АХОВ
(ГОСТ 12.1.007-76 С. 2)**

Наименование показателя	Норма для класса опасности			
	1-го «чрезвычайно опасные»	2-го «высоко- опасные»	3-го «умеренно опасные»	4-го «малоопас- ные»
Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Более 10,0
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50 000	Более 50000

Пути поступления в организм АХОВ. Если не принимать во внимание такие пути, как инъекционный (чаще всего криминальный), укусы насекомых и животных, выделяют три основных пути: ингаляционный, перкутанный и с пищей и водой (алиментарный).

При ингаляционном поражении единица измерения токсодозы – мг/м^3 , г/м^3 . При прочих путях поступления АХОВ в организм единица измерения токсодозы мг/кг или г/кг веса

Виды токсодоз.

Пороговая токсодоза – такое количество вещества, которое вызывает начальные признаки поражения у человека (PD). На практике применяется средняя пороговая доза (PD_{50}) – такая доза, которая вызывает начальные признаки поражения у 50% людей.

Выводящая из строя токсодоза – такая доза, которая делает человека недееспособным (ID). Применяется средняя выводящая из строя доза (ID_{50}).

Летальная (смертельная) доза – такое количество АХОВ, которое вызывает смерть у пораженного (LD). Применяется средняя летальная доза (LD_{50}), вызывающая смерть у 50% людей.

Определение и характеристика очагов химических аварий

Предприятия, производящие, хранящие и использующие АОВ, при аварии на которых может произойти массовое поражение людей, являются химически опасными объектами (ХОО).

К объектам, имеющим, использующим или транспортирующим АОВ, относятся: предприятия химической, нефтеперерабатывающей, нефтеперегонной и других видов родственной промышленности; предприятия, оснащенные холодильными установками; предприятия с большими количествами аммиака; водопроводные станции и очистные сооружения, использующие хлор; железнодорожные станции с местом для отстоя подвижного состава с АОВ, составы с цистернами для перевозки АОВ; склады и базы с запасами веществ для дезинфекции, дезинсекции и дератизации хранилищ с зерном или продуктами его переработки; склады и базы с запасами ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве.

На территории России находится более 3000 химически опасных объектов. До 50% аварий происходит при перевозке АОВ железнодорожным транспортом, остальные возникают на ХОО. Отравления людей вызывают самые различные АОВ (более 30 наименований), но наиболее часто - аммиак (до 25%), хлор (до 20%) и серная кислота (до 15%). На отравления ртутью и ее соединениями, а также фенолом приходится 5-7%, сернистым ангидридом - 3%, другими токсическими веществами - по 1-2% случаев.

Аварии могут возникнуть в результате нарушений технологии производства на химическом предприятии, при нарушении техники безопасности на объектах хранения химических веществ или объектах уничтожения химического оружия. Массовые поражения при разрушении ХОО или применении химического оружия возможны также в ходе войны и вооруженного конфликта или в результате террористического акта.

Определение и характеристика очагов химических аварий

Очаг химической аварии – это территория, на которой состоялся выброс (пролив, россыпь, утечка) АХОВ и как следствие действия поражающих факторов случились поражение населения, животных и растений, ущерб окружающей природной среде.

С целью упорядочивания организационных аспектов с учетом имеющихся последствий различают происходящие наиболее часто **локальные (частные и объектовые)** аварии и **крупномасштабные (от местных до трансрегиональных)** аварии.

При **локальных авариях** (утечка, пролив, россыпь АХОВ) площадь распространения зон загрязнения, а соответственно и поражения не более производственного помещения (территории объекта). Попадают только сотрудники объекта.

При **крупномасштабных авариях** площадь распространения зон загрязнения может простирается далеко за пределы производственного помещения (территории объекта).

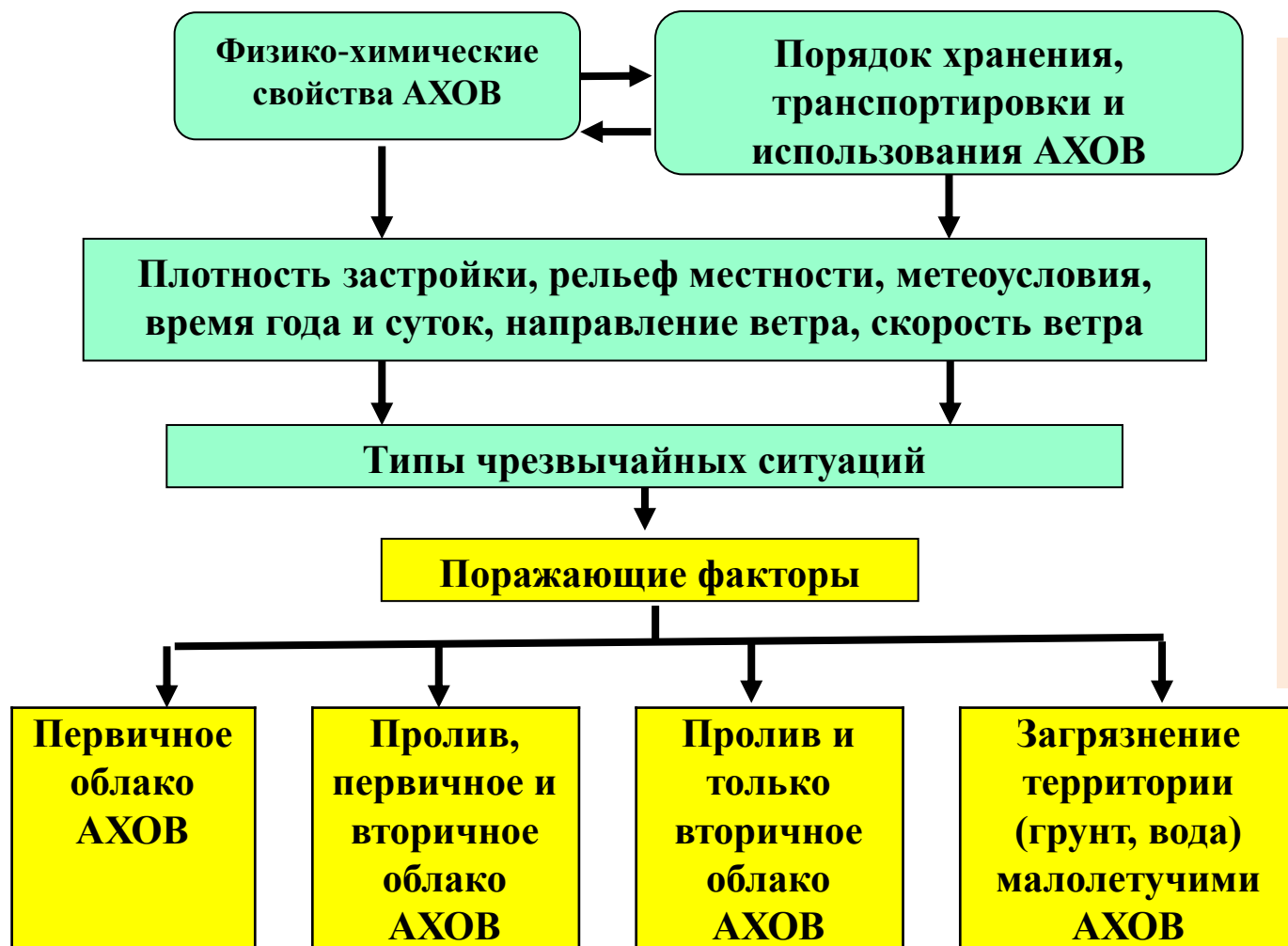
При ЧС на ХОО возможны следующие негативные процессы:

- 1. Химическое загрязнение** — распространение АХОВ в окружающей среде в концентрациях (количествах), которые представляют собой угрозу для населения, животных и растений в течение определенного времени.
- 2. Выброс АХОВ** — выход при разгерметизации за короткий промежуток времени из технологических установок, емкостей для хранения или транспортирования АХОВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.
- 3. Пролив АХОВ** — вытекание при разгерметизации из технологических установок, емкостей для хранения и транспортирования АХОВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Зона загрязнения – территория, на которую распространилось АХОВ во время аварии.

Зона поражения – это часть зоны загрязнения, которая является территорией, на которой могут быть поражения населения и животных.

Санитарно-защитная зона — специальная территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух.



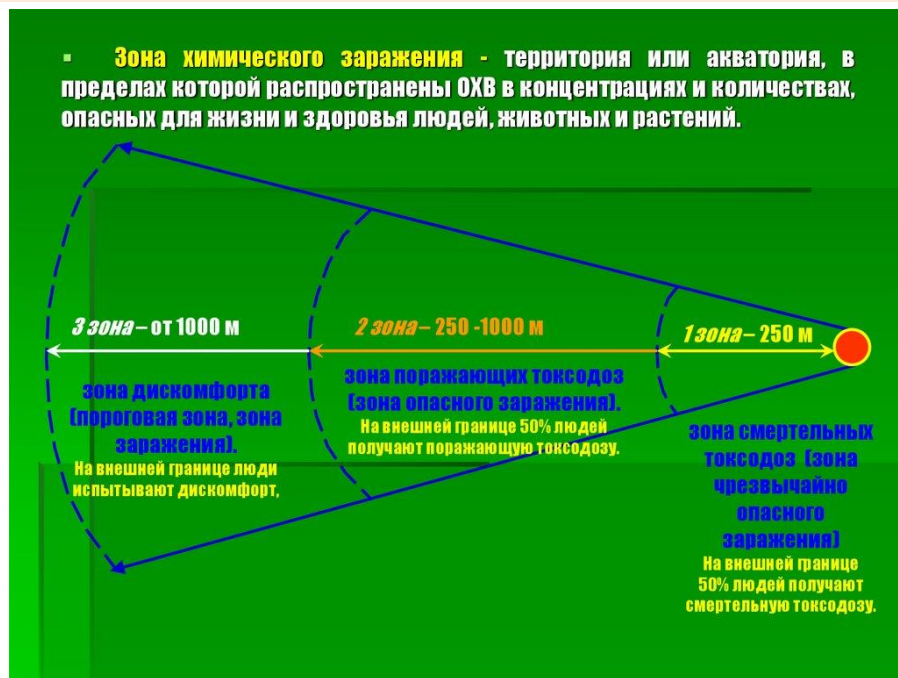
Первичное облако — облако паров АХОВ, образуется в результате мгновенного (1–3 мин) перехода в атмосферу пролитого АХОВ

Вторичное облако — облако паров АХОВ, образуется в результате постепенного испарения разлившегося АХОВ

При химических авариях размеры зон загрязнения, степень и динамика загрязнения связаны с видом, физико-химическими свойствами и количеством выброшенного вещества. Существенное значение имеют также метеоусловия в момент аварии и характер подстилающей поверхности (рельеф местности, ее пересеченность, растительность, наличие зданий и сооружений).

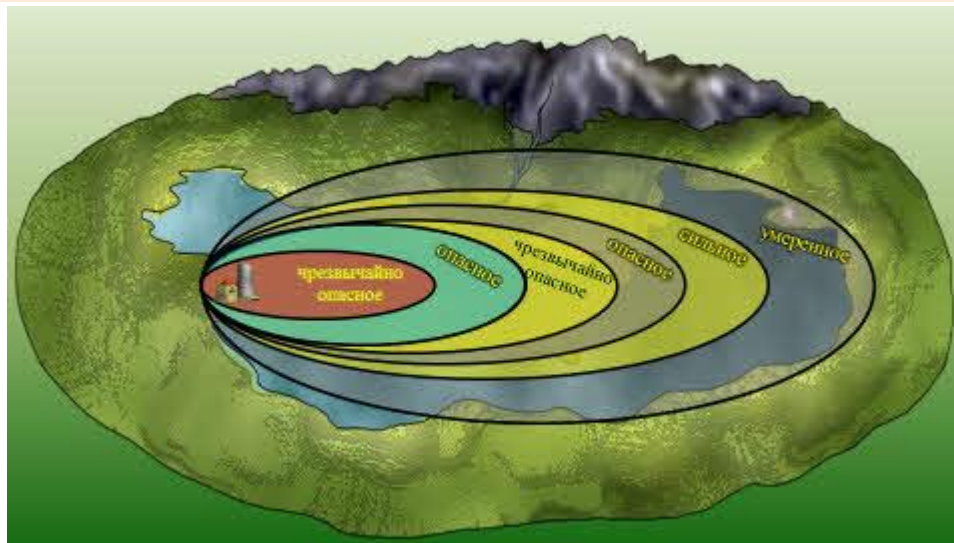
Величина и структура санитарных потерь определяются, с одной стороны, указанными выше факторами, с другой - численностью людей в зоне поражения, своевременностью и полнотой мер защиты и эвакуации.

Зона загрязнения, концентрация токсического вещества в которой менее или равна ПДК, является безопасной. Ее внешние границы с подветренной стороны находятся на максимальном удалении от очага. С наветренной стороны за очагом и по вектору, перпендикулярному направлению ветра (оси следа), путь до безопасной зоны оказывается наименьшим.



Для очагов химических аварий, создаваемых **быстродействующими** АХОВ, характерно: одномоментное (в течение нескольких минут, десятков минут) поражение значительного количества людей, быстрое развитие поражения с преобладанием тяжелых форм, дефицит времени для оказания медицинской помощи, необходимость оказания эффективной медицинской помощи непосредственно в очаге поражения (решающее значение приобретает само- и взаимопомощь) и на ЭМЭ в максимально короткие сроки, быстрая и одновременная эвакуация пораженных из очага поражения, максимально возможное приближение этапа оказания специализированной медицинской помощи к пункту сбора пораженных вне очага.

Особенностями очага поражения веществами **замедленного действия** являются: постепенное формирование санитарных потерь в течение нескольких часов, наличие резерва времени для оказания медицинской помощи и эвакуации пораженных из очага, необходимость проведения мероприятий по активному выявлению пораженных среди населения. Эвакуация пораженных из очага осуществляется по мере их выявления всеми видами транспорта (чаще в несколько рейсов).



В очаге химических аварий, создаваемом **стойкими** веществами, продолжительное время сохраняется опасность поражения. За счет десорбции АОВ с одежды (особенно в закрытых помещениях), при контакте с загрязненным транспортом, различным имуществом медицинский персонал и другие лица могут получить поражения вне очага. Поэтому необходимо проведение в кратчайшие сроки ЧС в очаге, а при поступлении пораженных на ЭМЭ (в лечебное учреждение) – ПСО и дегазации одежды, обуви, транспортных средств и т.д. Медицинский персонал, контактирующий с пораженными, не прошедшими ПСО, должен работать в противогазах и средствах защиты кожи, а по завершении работы подвергаться специальной обработке.

Возможные потери населения в очаге аварии зависят от его плотности (чел./км) на территории очага, концентрации и токсичности АОВ, глубины распространения очага на открытой или закрытой местности, степени защищенности людей, своевременности оповещения об опасности, метеорологических условий (скорости ветра, степени вертикальной устойчивости воздуха) и др.

Контингент тяжелопораженных при авариях с **быстродействующими** веществами формируется первоначально среди лиц, находящихся в непосредственной близости от места аварии, где создаются чрезвычайно высокие концентрации АОВ. В других зонах поражения преобладает контингент с отравлениями легкой и средней степеней тяжести. Через несколько часов после аварии за счет дальнейшего развития интоксикации удельный вес тяжелопораженных возрастает. Те же закономерности отмечаются и при авариях с веществами **замедленного** действия, однако их токсические эффекты будут отсроченными.

При оперативных расчетах обычно исходят из того, что из общего числа пораженных у **60-75%** может быть легкая степень поражения, у **10-25%** - средняя, у **4-10%** - тяжелая. Летальность составляет **1-5%**. Однако для отдельных аварий с различными веществами в конкретных условиях реальные значения санитарных потерь могут существенно отличаться от этих показателей.

При наиболее крупных авариях на химических производствах или хранилищах высокотоксичных веществ к основному поражающему фактору (химическому) зачастую могут присоединяться и другие - механические, термические, обусловленные разрушениями и пожарами, что приводит к возникновению комбинированных поражений. При взрывах и пожарах с выделением токсичных веществ у 60% пострадавших следует ожидать отравления.

Наряду с оказанием неотложной медицинской помощи при химических авариях необходимо также своевременное проведение санитарно-гигиенических мероприятий. Меры по сокращению или исключению контакта с токсичным веществом (использование технических средств индивидуальной и коллективной защиты персоналом аварийно опасных производств, спасателями и медицинскими работниками выездных бригад, населением, своевременное проведение специальной обработки, эвакуационные мероприятия) могут существенно снизить потери, тяжесть поражений, а иногда и предотвратить их.

Ночью 3 декабря 1984 года на химическом заводе в городе Бхопале (Индия, штат Мадхья-Прадеш) произошел взрыв. Его последствия унесли с собой жизни более 15 тысяч человек, более трех тысяч этой же ночью.

Этот завод являлся собственностью Union Carbide India Limited – американской компании, которая специализировалась на производстве химических удобрений (пестицидов). Бхопальский завод являлся хранилищем очень токсичного вещества – *метилизоцианата*, или МИЦ. Это смертельно ядовитая субстанция, которая в состоянии газа при попадании на слизистую мгновенно ее выжигает, от чего легкие отекают.

Если она находится в состоянии жидкости, то по своим качествам схожа с серной кислотой. Она имеет очень специфические физические свойства. Температура закипания – 40 градусов по Цельсию, а это вполне привычная для Индии дневная температура. Если к смеси добавить даже небольшое количество воды, она начинает активно греться, что запускает цепную реакцию, в результате которой вещество распадается и выделяется цианистый водород, оксиды азота, угарный газ. Такой коктейль способен уничтожить каждого, кто находится в зоне поражения.

На заводе было создано несколько систем, которые должны были предотвратить подобную реакцию, но они не сработали.

Прежде чем случилась Бхопальская катастрофа, существовало несколько факторов, которые предрасполагали к ее возникновению.

Первым из них является желание компании-владельца завода сэкономить деньги на заработной плате. Поэтому они построили свое предприятие в Индии, где оплата труда в десятки раз ниже, чем в развитых странах. Уровень квалификации таких работников не был достаточно высоким, но и их запросы тоже. Это являлось очень выгодным в финансовом плане.

Второй фактор – нарушение международных стандартов норм хранения токсичных веществ. На заводах позволено хранить не более 1 тонны МИЦ, а в Бхопале его было в 42 раза больше, то есть 42 тонны.

Третий фактор – халатное отношение местных жителей к предупреждениям, которые публиковались в газете.

Руководство завода предупреждало о том, что нужно быть максимально осторожными и, если прозвучит сигнал sireны, немедленно эвакуироваться.

Четвертый фактор - город Бхопал в то время имел правительство, которое постоянно закрывало глаза на несоблюдение техники безопасности, и как следствие, произошло несколько несчастных случаев на заводе.

Пятый фактор - износ техники, замена которой стоила огромных денег. Именно поэтому все системы, которые должны были предотвратить аварию, были либо на ремонте, либо просто отключены.



Бхопальская катастрофа случилась ночью со 2 на 3 декабря 1984 года. В емкость Е610, которая содержала 42 тонны *метилизоцианата*, по неизвестным причинам попало около тонны воды. Это привело к нагреванию жидкости до 200 градусов по Цельсию.

Работники заметили первые признаки неисправности танка с МИЦ в 15 минут первого ночи, через минуту все показатели уже возросли вдвое.

Кроме датчиков о неизбежном возмещал сильный скрежет, который издавал треснувший под емкостью фундамент. Операторы бросились включать аварийные системы, но они, как оказалось, просто отсутствовали. Поэтому они решили ручную охладить танк и начали его обливать водой снаружи, но реакцию уже было не остановить.

В 00.30 аварийный клапан просто не выдержал огромного давления и разорвался. В течение следующего часа более 30 тонн ядовитого газа оказалось в атмосфере. Так как МИЦ тяжелее воздуха, это смертоносное облако начало стелиться по земле и медленно расползаться по окружающим завод территориям.

Все эти события произошли ночью, поэтому все население мирно спало. Но люди сразу же почувствовали действие ядовитого вещества. Их душил кашель, у них пекло глаза, дышать было просто невозможно.

Это привело к массовой смертности уже в первые часы после аварии. Поднявшаяся паника также ничем не помогала. Все были напуганы и не понимали, что происходит. Врачи пытались помочь людям, но не знали как. Ведь руководство завода не хотело раскрывать состав газа из-за коммерческой тайны. Бхопальская катастрофа.

Уже то, что эта катастрофа признана самой смертоносной за всю историю, говорит о ее масштабах. В первые часы ядовитый газ унес жизни 3787 человек, в течение двух недель после этого злосчастного события погибло 8000 человек, в последующие годы еще 8000.

Официальная причина аварии так и не была установлена. Точно известно лишь то, что выброс смертельного газа в атмосферу был вызван попаданием в цистерну с метилизоцианатом воды. Это привело к закипанию жидкости, и испарения под высоким давлением сорвали защитный клапан. Каким образом вода попала в вещество, с которым контактировать ей очень опасно, неизвестно до сих пор. По этому поводу существует две версии.

Первая - это просто ужасная случайность. Накануне была произведена промывка окружающей территории, и, так как трубы и клапаны были неисправными, вода попала в емкость с МИЦ.

Вторая - Бхопальская катастрофа была подстроена. Один из недобросовестных сотрудников из собственных соображений мог подключить шланг с водой к емкости, а это запустило реакцию.

Но какая из этих версий правдива, не знает никто. Понятно лишь то, что постоянное желание сэкономить деньги стало истинной причиной этого бедствия.



К утру облако развеялось, но оставило после себя огромное количество трупов. Это было только начало. За нескольких следующих дней умерли тысячи людей, кроме этого, природа также очень сильно пострадала: деревья сбросили листву, животные массово погибали.

Исследования в 2006 году показали ужасную статистику: в течение всего времени после выброса было зарегистрировано 558 125 случаев обращений к врачам из-за хронических заболеваний, которые были вызваны отравлениями МИЦ. Кроме того, Бхопальская катастрофа стала настоящим экологическим бедствием. Токсины отравили всю окружающую среду на годы вперед. Компания-собственник завода выплатила огромные деньги пострадавшим, но этим уже ничего не исправишь.



Даже после случившегося предприятие было закрыто не сразу. Оно продолжало работать до полного израсходования запасов МИЦ.

В 1986 году все же произошло закрытие завода, а его оборудование распродали. Но никто даже не пытался полностью ликвидировать опасную зону. Ее просто превратили в свалку химических отходов, которая отравляла жизнь всего города.

До сегодняшнего дня на территории завода находятся более 400 тонн токсичных веществ, которые проникают в землю и делают непригодными для употребления воду и выращенные продукты. В 2012 г. власти Индии приняли решение утилизировать отходы.



Понятие об оценке химической обстановки

Своевременная и полномерная медицинская помощь при химических авариях возможна лишь при условии заблаговременной подготовки соответствующих сил и средств на основе предварительно проведенной оценки аварийной опасности производств; прогнозировании обстановки, складывающейся при авариях; определении глубин и площадей возможного загрязнения, уровней концентраций веществ с учетом динамики их изменения с течением времени и возможных санитарных потерь.

После возникновения химической аварии силами РСЧС с представителями СМК, проводится оценка химической обстановки и решаются следующие задачи:

- Определение размеров района аварии (условия выхода АОВХ в внешнюю среду, площадь загрязнения, глубина и ширина распространения загрязненного воздуха).**
- Определение числа пораженных.**
- Определение стойкости АОВХ во внешней среде.**
- Определение допустимого времени пребывания людей в средствах защиты.**
- Определение времени подхода загрязненного воздуха, времени поражающего действия АОВХ.**
- Определение загрязненности систем водоснабжения, продуктов питания и др.**

В зависимости от конкретной обстановки при ее оценке могут решаться и другие задачи.

Оценка химической обстановки проводится двумя способами.

Первый способ – прогнозирование.

Второй способ – проведение химической разведки

Средствами оценки химической обстановки могут быть карты (схемы) с точными координатами химического объекта, зонами загрязнения как имеющегося, так и возможного, специальные расчетные материалы по физико-химическим и токсикологическим свойствам АХОВ, приборы химической разведки.

Оценка загрязненности внешней среды может осуществляться методами экспресс-анализа ядовитых веществ в месте проведения анализа с помощью специальных приборов, подвижных лабораторий, путем забора проб воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов, смывов с различных поверхностей. Забранные пробы привозят в стационарную лабораторию для окончательного исследования с целями возможного уточнения и констатации результатов экспресс-анализа.



Метод прогнозирования позволяет определить с достаточной степенью вероятности основные количественные показатели последствий химической аварии, провести ориентировочные расчеты, используемые при ликвидации аварии. На основе таких расчетов делаются выводы и принимаются соответствующие решения.

В настоящее время известно и используется множество методик оценки химической обстановки. Однако применение их на практике требует в каждом конкретном случае творческого подхода.

Быстрое уточнение фактической обстановки при возникновении аварии позволяет своевременно внести необходимые коррективы в расчеты. Для этой цели разрабатываются различные информационно-автоматизированные системы с банком данных.

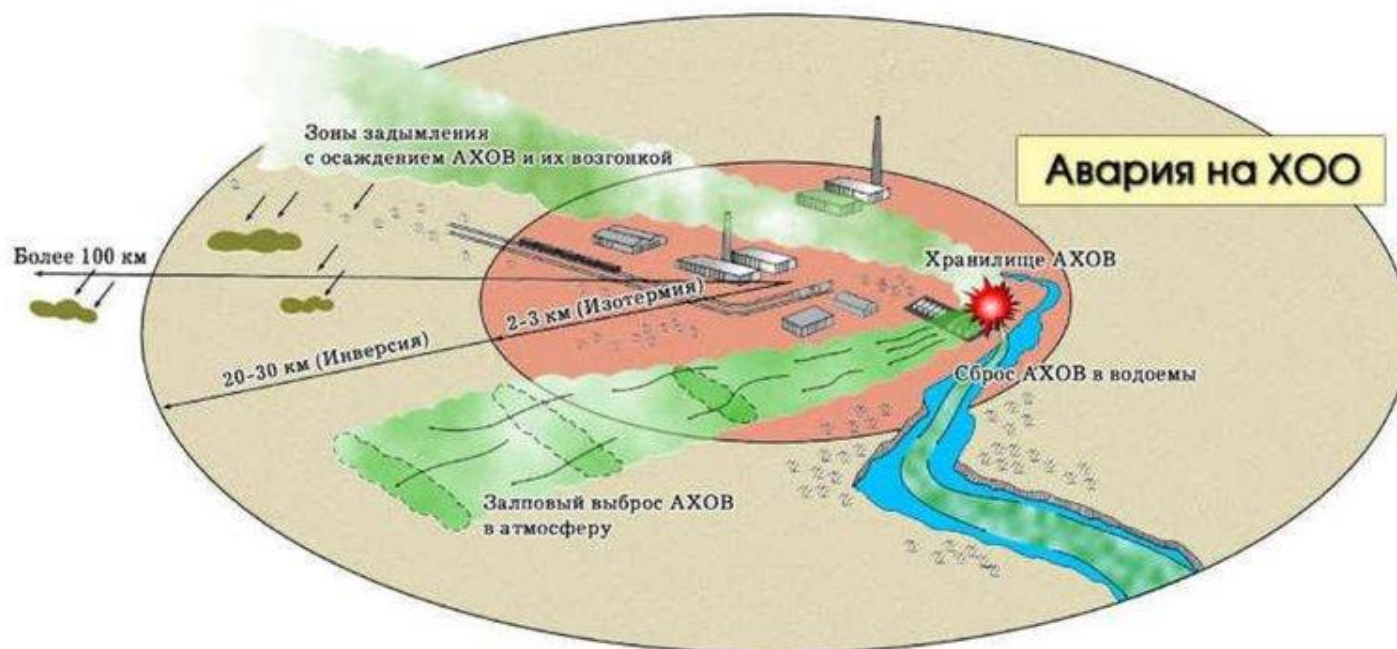
При оценке химической обстановки используются фактические данные химической разведки, получаемые при обследовании загрязненной территории.

Средствами оценки химической обстановки являются:

- карта (схема) с обозначенными на ней местом химического объекта и зоной распространения загрязненного воздуха,
- расчетные таблицы (справочник по поражающему действию АОХВ)
- формулы
- приборы химического контроля внешней среды.

В выводах из оценки химической обстановки для принятия решения по организации медико-санитарного обеспечения должны быть следующие данные: число пораженных; наиболее целесообразные действия персонала пострадавшего объекта и ликвидаторов аварии, а также населения, находящегося в загрязненном районе; организация медико-санитарного обеспечения в сложившейся обстановке; дополнительные меры защиты различных контингентов людей, оказавшихся в зоне аварии.

Пример прогноза возможных последствий аварии на ХОО



Обычно сразу после аварии СМК организует санитарно-химическую разведку.

К ней привлекают специалистов - гигиениста, токсиколога и химика-аналитика. Ее цель – определение участков вероятного скопления АХОВ (подвалы, колодцы, плохо проветриваемые помещения и т.п.) и мест возможного укрытия населения, определение величины и структуры потерь населения, условия медико-санитарного обеспечения.

Оценка степени загрязненности окружающей среды проводится методами экспресс-анализа токсичных веществ на месте с помощью портативных приборов (ПХР-МВ, МПХР и т.д.), переносных и подвижных лабораторий, а также путем отбора проб воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и смывов с поверхности.

Отобранные пробы доставляются в стационарную лабораторию для дальнейшего исследования, уточнения и подтверждения данных экспресс-анализа.

Выбор аналитической аппаратуры и комплектация переносных и подвижных лабораторий определяются предполагаемым перечнем АОВ для региона, территории или объекта.

При оценке химической обстановки для службы медицины катастроф необходимы следующие сведения: предельное время пребывания в загрязненной зоне, вид средств индивидуальной защиты, степень их использования, способы дегазации и степень ее эффективности, первоочередные лечебные мероприятия. При необходимости решается вопрос об эвакуации.



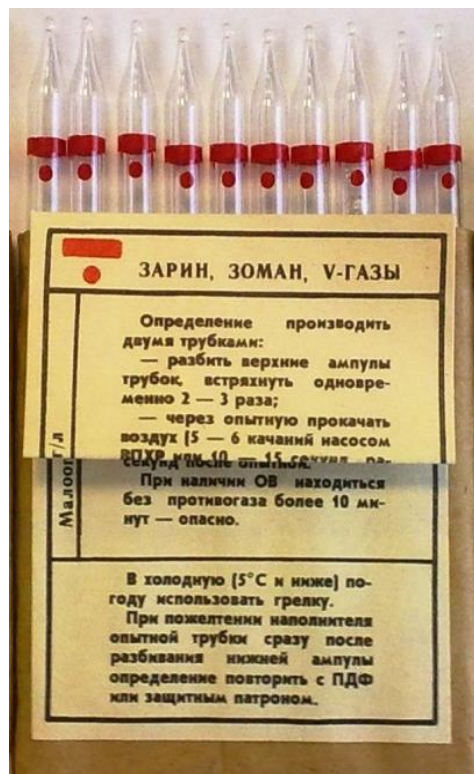
ВПХР

ПХР-МВ





МІХР



Индикаторные трубки



PXM - C



БРДМ - 2 рхб



YA3 - 469 рхб



PXM - 4 - 01



**Комплекс дистанционной
химической разведки КДХР**



**Машина дистанционной
радиационной разведки КУЧУМ-1**

Основы медико-санитарного обеспечения при ликвидации последствий химических аварий

Организация медико-санитарного обеспечения при химических авариях эффективна лишь при условии предварительного планирования и всесторонней подготовки.

Мероприятия по ликвидации последствий крупных промышленных аварий и катастроф на ХОО осуществляются на основе плана, разработанного в соответствии с «Типовым планом медико-санитарного обеспечения населения при химических авариях». При этом по результатам прогнозирования медико-санитарных последствий потенциальных аварий на объекте или на территории, проводятся расчеты необходимых сил и средств.

План составляется органом управления службы медицины катастроф соответствующего уровня при активном участии главного токсиколога района (города, области) применительно к каждому ХОО и включает:

- перечень АОХВ и количество их на объекте;**
- справочные сведения об АОХВ, прогнозирование и характеристику возможных очагов поражения;**
- схему возможной реальной обстановки в ЧС на объекте;**
- участие в химической разведке, проводимой силами РСЧС;**
- план организации оказания медицинской помощи и ее объем при тех или иных видах АОХВ;**
- перечень сил и средств учреждений здравоохранения различных ведомств (закрепленные за объектами больницы, токсикологические центры по борьбе с отравлениями и др.).**

В плане указываются способы индикации АОХВ, методы производства специальной обработки и обеззараживания местности, порядок проведения экспертизы воды и пищевых продуктов. План должен определять порядок взаимодействия руководителя здравоохранения объекта со СМК района (города) и службами ГО района (города)

При планировании проводится оценка имеющихся сил и средств; степень готовности имеющихся ЛПУ, их кадрового состава; объема и структуры коечной сети; оснащенности необходимой аппаратурой, препаратами и медикаментами; проверяется наличие запасов медицинского имущества и медикаментов. Полученные данные сопоставляются с проведенными расчетами необходимых сил и средств, определяются пути устранения возможного их дефицита.

Основными мероприятиями медико-санитарного обеспечения являются:

- оказание в максимально короткие сроки первой помощи пораженным;
- эвакуация пораженных из очага;
- специальная обработка пораженных;
- приближение к очагу первичной медико-санитарной врачебной помощи;
- организация специализированной медицинской помощи.

Основным принципом организации медицинской помощи при массовом поражении АОВВ является лечебно-эвакуационное обеспечение пораженных по системе: очаг поражения - лечебное учреждение. К сожалению, это не везде бывает возможно.



Первая помощь пораженным АОВХ оказывается в возможно короткое время рабочими, служащими объекта и населением в порядке само- и взаимопомощи, а также личным составом спасательных формирований, персоналом санитарных постов и санитарных дружин объекта и медицинских формирований, вводимых в очаг.

На пути эвакуации вблизи границы зоны загрязнения в незагрязненном районе организуются места сбора пораженных, где силами врачебно-сестринских бригад, бригад скорой медицинской помощи, бригад доврачебной помощи и других формирований оказывается медицинская помощь по жизненным показаниям.

В ЧС с выбросом в окружающую среду АОВХ в порядке первой помощи осуществляются:

- защита органов дыхания, зрения и кожи от непосредственного воздействия на них АОВХ путем применения средств индивидуальной защиты, ватно-марлевых повязок, укрывания лица влажной марлей, платком, полотенцем и т.д.;**
- введение антидота;**
- скорейший вынос пораженного из зоны загрязнения;**
- при попадании АОВХ в желудок - обильное питье с целью промывания желудка беззондовым способом, прием молока, адсорбентов;**
- ЧСО открытых частей тела (обмывание проточной водой с мылом, 2% р-ром питьевой соды);**
- частичная специальная обработка (дегазация) одежды, обуви, средств защиты и т.п.**

А. При поражении дихлорэтаном для защиты органов дыхания используются респираторы РПГ-67А, РУ-60МА, промышленные противогазы, фильтрующие противогазы. Средства защиты кожи - защитные перчатки, нарукавники, сапоги, специальные костюмы.

Медицинская помощь: промывание глаз, носа, рта 2% р-ром пищевой соды.

Б. При поражении хлором для защиты органов дыхания используется фильтрующий противогаз, при отсутствии противогаза - ватно-марлевая повязка, смоченная 2%-ным р-ром пищевой соды. Специальная обработка не проводится. Все пораженные подлежат быстрой эвакуации (вынос, вывоз).

В. При поражении фосгеном и дифосгеном для защиты органов дыхания используется фильтрующий противогаз. При отсутствии противогаза может быть использована ватно-марлевая повязка, смоченная раствором уротропина. Все пораженные подлежат срочной эвакуации на носилках независимо от тяжести поражения и наличия жалоб. Специальная обработка не проводится.

Медицинская помощь при отравлении АОХВ, вызывающими ТОЛ:

- немедленное прекращение поступления яда в организм (надевание противогаза, удаление из очага);
- обеспечение пораженному покоя и защита его от холода, облегчение дыхания путем расстегивания одежды;
- при раздражении глаз, носа, глотки - промывание 2% р-ром пищевой соды или водой;
- патогенетическую терапию, включающую меры, связанные с ликвидацией кислородного голодания, устранением воспалительных изменений в легких и метаболических нарушений, нормализацией основных процессов в нервной системе.

Г. При поражении оксидом углерода для защиты органов дыхания используется противогаз ГП-5 с гопкалитовым патроном или изолирующий противогаз. Специальная обработка не проводится.

Медицинская помощь: прекращение дальнейшего поступления газа в организм, ликвидация аноксии и выведение яда из организма, гипербарическая оксигенация.

В тяжелых случаях показано введение сердечно-сосудистых средств, дыхательных analeptиков и других средств, способствующих восстановлению жизненно важных функций организма. В настоящее время предложен антидот оксида углерода - ацизол, который наряду с лечебным действием обладает профилактическим эффектом (принимать за 20-30 мин до входа в очаг)

Д. При поражении циановодородом для защиты органов дыхания используется фильтрующий противогаз. Все пораженные подлежат срочной эвакуации из очага (вынос, вывоз). Специальная обработка не проводится.

Медицинская помощь: прекращение поступления яда в организм, введение антидота (амил-или пропилнитрит, антициан, хромосмон, тиосульфат натрия).

Е. При поражении сероводородом для защиты органов дыхания используются промышленные противогазы, а в зоне высоких концентраций - изолирующий противогаз или шланговые противогазы. При отсутствии противогаза можно использовать ватно-марлевую повязку, смоченную 2% р-ром пищевой соды. Специальная обработка не проводится.

Медицинская помощь: вынос пораженных из опасной зоны, покой, тепло, ингаляция кислорода. При нарушении дыхания и асфиксии - искусственное дыхание с кислородом. При потере сознания и коме - кровопускание (300-400 мл). Дыхательные analeptики, прессорные амины по показаниям в фармакопейных дозировках. При отеке легких - терапевтические мероприятия те же, что при отеке, вызванном фосгеном.

Ж. При поражении метафосом для защиты органов дыхания применяются промышленные противогазы, В₈, респираторы. При отсутствии перечисленных средств - ватно-марлевая повязка, смоченная 2% р-ром пищевой соды. Для защиты кожи применяются средства индивидуальной защиты, противопылевые или из водоотталкивающей ткани комбинезоны, резиновые сапоги, перчатки. Проводится специальная обработка всех пораженных. Необходим санитарно-гигиенический надзор за водой, продовольствием и сельскохозяйственными культурами в течение длительного времени.

При тяжелых отравлениях медицинская помощь заключается в применении антидотов против фосфорорганических веществ (атропина сульфат, афин, тарен и т.д.) в дозах, адекватных состоянию пораженного.

3. При поражении аммиаком проводится эвакуация транспортными средствами или вынос на носилках. Кожу, слизистые глаз и верхних дыхательных путей необходимо промыть 2% р-ром борной кислоты, в глаза закапать 30% р-р альбумида. Для защиты органов дыхания используются промышленные противогазы. При отсутствии противогазов можно использовать ватно-марлевую повязку, смоченную 5% р-ром лимонной кислоты. Специальная обработка не проводится.

Медицинская помощь: при попадании жидкого аммиака в глаза немедленно промыть их водой или 0,5-1% р-ром квасцов; при болях - закапывание 1% р-ра новокаина по 1-2 капли или 0,5% р-ра дикаина с адреналином (1:100). При ингаляционном поражении - защита кожи лица и слизистых оболочек, уменьшение поступления яда (противогаз, эвакуация). При психомоторном возбуждении - использование успокаивающих средств. Вне загрязненной атмосферы - ингаляция кислорода и принятие мер по предупреждению возможного отека легких и расстройств со стороны сердечной деятельности.

И. При поражении диоксином первая помощь заключается в прекращении контакта организма с ядом, проводится специальная обработка и вводятся патогенетические и симптоматические средства.

Первичная медико-санитарная врачебная помощь организуется вне зоны химического загрязнения в безопасном районе и оказывается в ближайших к объекту народного хозяйства лечебных учреждениях. В случае большого числа потерь могут привлекаться формирования службы медицины катастроф.

Организация работы этапа медицинской эвакуации при массовом поступлении пострадавших из очага химического поражения

При массовом поступлении пострадавших из очага АХОВ приемное отделение развертывает приемно-сортировочное; проводится перепрофилизация лечебных отделений с дополнительным развертыванием коек.

На въезде в больницу устанавливается распределительный пост, который возглавляет фельдшер. В его задачу входит упорядочение потока пострадавших на ходячих, носилочных и не загрязненных (больные с соматической патологией). На оснащении у фельдшера должен быть газосигнализатор или иной прибор химической разведки, предназначенные для качественного и количественного определения АХОВ в кабине, салоне машины скорой медицинской помощи, на одежде, обуви пораженных и носилках.

Одновременно оборудуется ПСО. На ней работает санитар-дезинфектор в СИЗ.

Носилочные пораженные с распределительного поста направляются в стационарное приемное отделение, ходячие – во временный стационар, который развертывается в специально отведенном для этого помещении (например, в поликлинике).

Специализированная медицинская помощь пораженным АОВХ оказывается в госпитальных медицинских учреждениях. Как правило, дальнейшей эвакуации пораженные не подлежат. Они лечатся до выздоровления, там же решаются вопросы их реабилитации.

В крупных городах большая роль по оказанию медицинской помощи и лечению пораженных АОВХ отводится центрам по лечению острых отравлений.

Закрепленная за химически опасным объектом вне загрязненной зоны больница должна быть специально подготовлена к работе по массовому приему и лечению известной, свойственной данному объекту, экзогенной интоксикации.

При поступлении пораженных нестойкими АОВХ в лечебном учреждении отделение специальной обработки не разворачивается и специальная обработка не проводится.

Принципиальные схемы развертывания лечебных учреждений (больницы, полевого многопрофильного госпиталя, медицинского отряда специального назначения) для приема и оказания медицинской помощи пораженным были представлены в соответствующих главах.

В процессе работы лечебного учреждения необходимо периодически проводить токсико-гигиенический контроль воздуха помещений и оценивать качество специальной обработки.

При стойких или неизвестных АОВХ все пораженные считаются загрязненными, а защитные мероприятия должны быть полными.

При загрязнении нестойкими АОВХВ прибывшие из очага в большей своей части не представляют опасности, хотя при проливах возможно длительное загрязнение одежды, обуви, носилок, а также сорбция паров и аэрозолей одеждой, марлей повязок, другими тканями. Пораженные (особенно находящиеся в тяжелом состоянии) могут нуждаться в частичной специальной обработке открытых участков кожи и снятии одежды.

Транспорт и носилки, а также одежду пораженных, сорбирующие пары АОВХВ (газы), следует проветрить. При медленной десорбции (особенно в зимнее время) может быть проведено орошение мыльным раствором или обработка десорбирующими средствами.

В развертывании ОСО в полной мере при нестойких АОВХВ необходимости нет, однако при массовом поступлении пораженных (особенно в плохую погоду) помещения ОСО целесообразно использовать для организации ЧСО всех пораженных, обязательно выделив сетчатые и отводные душевые устройства для обработки тяжелопораженных. Развернутая душевая установка обеспечит подачу теплой воды.



ДДП-2



ДДА-66

При проведении медицинской сортировки в лечебном учреждении, принимающем пораженных из очага химической аварии, выделяют следующие группы пораженных:

- **нуждающиеся в оказании медицинской помощи по жизненным показаниям и лечении до выведения из состояния нетранспортабельности (тяжелопораженных) - с последующей эвакуацией в специализированные стационары;**
- **нуждающиеся в оказании медицинской помощи (пораженные средней тяжести) - с последующей эвакуацией в специализированные стационары;**
- **нуждающиеся в обсервации - легкопораженные;**
- **нуждающиеся в амбулаторной помощи (легкопораженные), направляемые под наблюдение в медицинские учреждения по месту жительства;**
- **практически здоровые люди, не имеющие признаков отравления химическими веществами.**

В зависимости от состояния пораженного в ходе сортировки определяется очередность оказания медицинской помощи и эвакуации.

Комплекс лечебных мероприятий в лечебном учреждении направлен на детоксикацию, ликвидацию нарушений жизненно важных функций, прежде всего - проявлений экзотоксического шока (бронхоспазмолитическая, противоотечная терапия, при необходимости искусственная вентиляция легких, введение кровезаменителей, средств, стабилизирующих артериальное давление, обезболивающая терапия и т.п.). Это достигается проведением специфической фармакологической (антидотной) терапии, симптоматического лечения и выведения токсичных веществ из организма.

Антидоты

Некоторые яды

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Анилин, нитриты, растительные яды, которые в крови образуют метгемоглобин, цианиды, сероводород	Метиленовый синий	При анилиновой интоксикации необходимо внутривенное введение 1–2 мл 1% раствора метиленового синего одновременно с 5% раствором глюкозы. Инъекцию можно в случае необходимости проводить повторно. Детям до 1 года жизни данный антидот не рекомендуется для применения. От года и до 16 лет дозировка рассчитывается по формуле: 0,005-0,01гр на каждый год жизни.
Оксись углерода	Ацизол	Ацизол: по 1 капсуле (120 мг) за 30-40 минут до вхождения в задымленную (загазованную) зону, при высоком риске ингаляции СО. Защитное действие сохраняется в течение 2-2,5 часов. Повторный прием препарата Ацизол допускается через 1,5-2 часа. Допускается многократное применение. В первые сутки по 1 капсуле (120 мг) 4 раза, в последующем - по 1 капсуле 2 раза в день в течение 7 дней. Максимальная суточная доза для взрослого человека

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Барий (соли), соли ртутных металлов, меди, свинца, мышьяка	Сульфат магния (натрия)	При интоксикации барием необходимо немедленное промывание желудка 1% раствором антидота – сульфата магния (натрия). Детям данный антидот необходимо вводить внутримышечно, рассчитав дозировку таким образом: 0,08-0,16 мл на каждый кг массы тела ребенка или 20-40 мг на каждый кг.
Бензол, мышьяк, свинец, ртуть, бром, йод, синильная кислота	Натрия тиосульфат	Противоядие при отравлении бензолом вводится внутривенно, капельным путем, дозировка может составлять 200 мл. Дозировка для ребенка данного антидота рассчитывается по формуле: 1 г препарата на каждый год жизни.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Фосфорорганические отравляющие вещества (зарин, Vx газы) и ФОС (фосфорорганические инсектициды)	Атропин	В-в в начальной дозе для взрослых, составляющей 1-2 мг при легком и среднем отравлении, и 3-5 мг — при тяжелой степени интоксикации, которая сопровождается потерей сознания. В случае необходимости дозировка может быть удвоена каждые 3-5 мин до исчезновения бронхореи После этого переходят на инфузию атропина, при этом доза за час составляет 10-20% от требуемой для атропинизации. Затем дозировка корректируется в зависимости от состояния пациента. Как правило, она составляет 1 мл 0,1% раствора атропина, внутривенно или внутримышечно.
Йод, мышьяк, свинец, ртуть, синильная кислота, бром, фенол.	Тиосульфат натрия	Пероральное введение осуществляется при несильном отравлении в дозировке 2-3 г 10% раствора на один прием. Можно применять внутривенно капельным методом, в дозировке равной 5-50 мл 30% раствора за один раз.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Люизит, мышьяк, соли тяжелых металлов, ртутные пары	Унитиол, димеркаптопроп анол	Унитиол вводится внутривенно, в дозировке по 10 мл 5% раствора. Введения проводятся каждые 6-8 часов в зависимости от состояния пациента. В случае детского возраста пациента дозировка снижается, в зависимости от возрастной группы до 5 мл. Можно внутримышечное введение данного антидота. Вводится глубоко внутримышечно, в дозировке по 2,5 мг на каждый кг массы тела пациента. Лечение длится 10 дней.
Метиловый спирт	Этиловый спирт	Применяется в дозировке, равной 100 мл 30% раствора, перорально или внутривенно, но исключительно под строгим медицинским контролем. Процедура проводится пятикратно. В случае потери сознания внутривенно вводится 5% раствор этилового спирта, в дозировке, рассчитанной по формуле: 1 мл этилена на каждый кг массы тела пациента в сутки.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Сероводород	Амилнитрит, метиленовый синий	Искусственное дыхание, вдыхание паров амилнитрита. Внутривенное введение 1–2 мл 1% раствора метиленового синего одновременно с 5% раствором глюкозы. Детям младенческого возраста, до 1 года жизни данный антидот не рекомендуется для применения. От года и до 16 лет дозировка рассчитывается по формуле: 0,005-0,01гр на каждый год жизни.
Тетраэтилсвинец	Антидот Стржижевского (раствор натрия хлорида, натрия гидрокарбоната, едкого натра в перенасыщенном растворе сероводорода)	Раствор Стржижевского вводится прямо в желудок, после его промывания, перорально, в дозировке 80-100 мл. Если пациент не в состоянии его проглотить раствор вводится через зонд.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Цианистый калий	Амилнитрит, метиленовый синий, нитрит натрия	Амилнитрит: применяется как нюхательное средство, каждые 2 минуты. Нитрит натрия в форме 2% раствора: одновременно с амилнитритом вводят внутривенно. Метиленовый синий вводится внутривенно в дозировке по 1–2 мл 1% раствора одновременно с 5% раствором глюкозы. Детям до 1 года жизни данный антидот не рекомендуется для применения. От года и до 16 лет дозировка рассчитывается по формуле: 0,005-0,01гр на каждый год жизни.
Хлорофос, тиофос	Дипироксим	Вводится подкожным методом (а в случае необходимости, внутривенно) одновременно со средствами типа атропина. Кратность применения зависит напрямую от состояния пациента, степени тяжести отравления. Дозировка составляет 1-3 мл раствора 15%, в особо тяжелых случаях она увеличивается до 7-15 мл.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Этиловый алкоголь	Атропин, кофеин	Атропин вводится подкожным методом, в дозировке по 1 мл 0,1% раствора, вне зависимости от возраста пациента. Кофеин может вводиться также подкожным или внутривенным методом, в форме 20% раствора и в дозировке равной 2 мл.
Этиленгликоль	Глюконат или хлорид кальция, этанол	Кальций в виде глюконата или хлорида, как 10% раствор соединений вводится внутривенным методом в дозировке равной 10–20 мл, в зависимости от возраста пациента и степени тяжести отравления. Раствор этанола принимается перорально, в форме 30% раствора и в объеме 30 мл.

Отравления некоторыми лекарствами

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Атропин	Пилокарпин	Если у пациента отсутствует такой признак, как возбуждение, пилокарпин нужно вводить подкожным методом, в объеме 1мл в форме 1% раствора. О применении препарата у детей данных не имеется.
Барбитураты	Бемегрид	Бемегрид вводится внутривенно, в дозировке до 10 мл в форме 0,5% раствора. В случаях проявления нарушений дыхания у пациента обязательно нужно применить ИВЛ. Ничего не известно о применении препарата у детей.
Диазепам	Анексат (аналог Флумазенил)	Анексат – это прямой антагонист препаратов группы бензодиазепина, к которым относится и диазепам. При интоксикации необходимо ввести внутривенно данный препарат в разовой дозировке, равной 0,2 мг.Процедуру можно повторять.
Изониазид	Пиридоксина гидрохлорид (витамин В6)	Вводится внутримышечным способом, в дозировке равной 20 мг на каждый кг массы тела взрослого пациента. Для детей — 10 мг на кг массы тела.

Антидоты растительных ядов и алкалоидов

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Гликозиды сердечные	Дигибинд	Внутривенно препарат-антидот (дигибинд) в форме раствора. Введение препарата должно быть медленным, капельным образом. Дозировка будет напрямую зависеть от дозировки принятых сердечных гликозидов.
Ландыш	Атропин	Антидот атропин в форме 0,1% раствора, вводить подкожным или внутривенным путем, в дозировке 2-3 мл.
Никотин	Смесь глюкозы, новокаина	В качестве антидота необходимо применять смесь растворов: глюкозы и новокаина. При этом берут 5% раствор глюкозы в объеме 0,5 л, смешивают с 20-50 мл 1% раствора новокаина. Введение внутривенным путем, капельным методом, медленно, вне зависимости от возраста пациента.

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Бледная поганка	Атропин	Антидот - атропин в форме 0,1% раствора, вводить подкожным или внутривенным путем, каждый час в дозировке 2-3 мл. Так же на протяжении всего курса терапии вводится и физраствор, по одному литру в сутки, капельным путем.
Галлюциногенные токсины	Диазепам	Специфический антидот именно при интоксикациях, вызванных галлюциногенными токсинами. Препарат вводится внутривенным путем, в дозировке 5-10 мг, в зависимости от степени тяжести отравления и возраста пациента.
Гиромитрин (содержится в строчках)	Пиридоксин (витамин B6)	Вводится внутримышечным способом, в дозировке равной 20 мг на каждый кг массы тела взрослого пациента. Для детей — 10 мг на кг массы тела.
Мускарин (алкалоид содержащийся в грибах)	Атропин	Антидот - атропин в форме 0,1% раствора, вводить подкожным путем, каждый час в дозировке 2-3 мл.
Мухомор	Атропин	Антидот - атропин в форме 0,1% раствора, вводить подкожным путем, каждый час в дозировке 1-2 мл.

Антидоты токсинов животного и бактериального происхождения

Яды	Антидоты и противоядия	Как применять
Змеиные укусы	Гепарин, антивенин	Немедленное введение раствора гепарина внутривенным методом, в объеме 10000 ЕД. Одновременно с гепарином вводится и антивенин, в объеме 20-150 мл, тоже внутривенным методом. Дозировка подбирается в прямой зависимости от степени тяжести интоксикации.
Токсины пчелы или осы	Адреналин или эфидрин, преднизолон	В случае наступления комы при токсическом воздействии укусов пчел или ос адреналин, или эфидрин вводится в форме 0,1% раствора в объеме 0,3-0,5 мл, вне зависимости от возраста пациента. Преднизолон вводится внутривенно в объеме 120-180 мг.

**Вопрос 2 Медико-санитарное
обеспечение при ликвидации
последствий радиационных аварий**

На территории РФ в настоящее время функционирует порядка 400 «стационарных» радиационно опасных объектов (атомные электростанции, заводы по переработке ядерного топлива, хранилища радиоактивных отходов, ядерные объекты МО России и др.). Не исключена возможность транспортных радиационных аварий (в том числе с ядерным оружием), локальных аварий, связанных с хищением и утерей различных приборов, работающих на основе радионуклидных источников, а также в результате использования радиоактивных веществ в диверсионных целях.

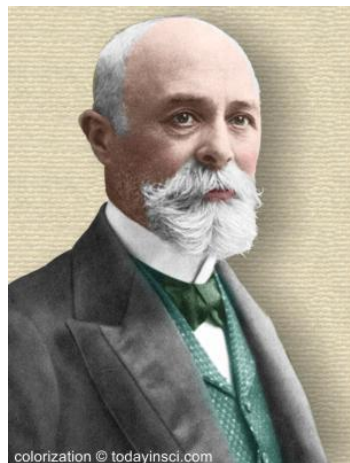
Радиационная авария - событие, которое могло привести или привело к незапланированному облучению людей или к радиоактивному загрязнению окружающей среды с превышением величин, регламентированных нормативными документами для контролируемых условий, происшедшее в результате потери управления источником ионизирующего излучения, вызванное неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами.

Различают очаг аварии и зоны радиоактивного загрязнения местности.

Очаг аварии - территория разброса конструкционных материалов аварийных объектов и действия альфа-, бета-, и гамма-излучения.

Ионизирующее излучение — это вид энергии, высвобождаемой атомами в форме электромагнитных волн (гамма - или рентгеновское излучение) или частиц (нейтроны, бета или альфа). Спонтанный распад атомов называется радиоактивностью, а избыток возникающей при этом энергии является формой ионизирующего излучения

Радиоактивность (от лат. radius – луч и activus – действенный) – это самопроизвольное превращение неустойчивого изотопа в более устойчивый изотоп (обычно – изотоп другого химического элемента), которое сопровождается испусканием частиц и электромагнитного излучения.



Открытие радиоактивности и дальнейшее ее исследование предопределило обнаружение изотопов. Атомы с одинаковым числом протонов в ядре (относящиеся к одному химическому элементу), но имеющие разное число нейтронов, по отношению друг к другу являются изотопами (от греческого «isos» – «равный» и «topos» – «место»).

Число атомов элемента, распадающихся в единицу времени называют активностью изотопа. В качестве единицы активности в системе СИ принят **беккерель (Бк)**; 1 Бк – это 1 распад в 1 секунду. На практике используют внесистемную единицу **кюри (Ки)** – $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$.

Известно свыше 40 естественных радиоактивных изотопов. В природе встречаются как стабильные изотопы, так и нестабильные — радиоактивные, ядра атомов которых подвержены самопроизвольному превращению в другие ядра с испусканием различных частиц (радиоактивный распад) – радионуклиды. Супруги Кюри обозначали радиоактивность, как свойство изотопов самопроизвольно испускать невидимое излучение.

Атомы, которые являются изотопами друг с другом, имеют одинаковые атомные номера, но разные массовые числа. Атомный номер - это число протонов в ядре, а массовое число - это сумма числа нейтронов и протонов, которые находятся в ядре..



Если изотопы состоят из разных элементов, то число нейтронов также будет разным. Химические элементы обычно имеют более одного изотопа.

Есть только 21 элемент периодической таблицы, которые имеют только естественный изотоп для своего элемента, такой как бериллий или натрий. И с другой стороны, есть элементы, которые могут достигать до 10 стабильных изотопов, таких как олово.

Есть также такие элементы, как уран, в котором его изотопы могут превращаться в стабильные или менее стабильные изотопы, где они испускают излучение, поэтому они называются нестабильными.

Нестабильные изотопы используются для оценки возраста естественных образцов, таких как углерод 13, поскольку, зная скорость распада изотопа, связанного с теми, которые уже распались, может быть известна датировка очень точного возраста. Таким образом, возраст Земли известен.

Мы можем различать два типа изотопов, естественный или искусственный. Природные изотопы встречаются в природе, а искусственные изотопы создаются в лаборатории путем бомбардировки субатомных частиц..

Углерод 14 изотоп углерода с периодом полураспада 5730 лет, который используется в археологии для определения возраста горных пород и органического вещества.

Уран. Уран и его соединения радиационно и химически токсичны. Металлический уран или его соединения используются в основном в качестве ядерного горючего в ядерных реакторах. Уран²³⁵ является источником ядерной энергии в ядерном оружии. **Уран²³⁸** служит источником вторичного ядерного горючего – **плутония²³⁹**.

При попадании в организм уран действует на все органы и ткани, являясь общеклеточным ядом. Преимущественно поражает почки, печень и ЖКТ.

Уран 233 изотоп является искусственным и не встречается в природе, и используется на атомных электростанциях

Иридий 192 изотоп является искусственным изотопом, используемым для проверки герметичности трубок.

Кобальт 60 используется при раке, поскольку он излучает более мощное излучение, чем радио, и дешевле.

Технеций-99 изотоп используется в медицине для поиска заблокированных кровеносных сосудов

Тритий изотоп представляет собой изотоп водорода, используемый в медицине в качестве индикатора. Известная водородная бомба - это действительно тритиевый насос.

Фосфор³². Основной путь поступления радионуклидов из водных сбросов в организм человека – использование питьевой воды, а также потребление рыбы и других пищевых продуктов из водоемов. Наиболее интенсивное накопление фосфора³² происходит в растущих тканях с повышенным обменом. Выводится из организма через почки и желудочно-кишечный тракт.

При поражении такими соединениями наблюдается лучевой ожог кишечника, сопровождающийся кровавым поносом, резким исхуданием, лейкоцитозом, наблюдается сгущение крови, т.е. происходит угнетение функции костного мозга и других органов кроветворения.

Фосфор 33 используется для распознавания ядер ДНК или нуклеотидов

Стронций⁹⁰. Среди искусственных изотопов стронция это долгоживущий радионуклид. Стронций⁹⁰ ($T_{1/2} = 29,1$ лет) – один из важнейших компонентов радиоактивного заражения биосферы. Попадая в окружающую среду, стронций⁹⁰ характеризуется способностью включаться в процессы обмена веществ у растений, животных и человека. В растения может поступать непосредственно при прямом заражении листьев и из почвы через корни. Относительно больше накапливают его бобовые растения, корнеплоды, меньше – злаки, в том числе зерно, лен.

Величина отложения его в организме животных и человека зависит от возраста особи и количества поступающего радионуклида, интенсивности роста новой костной ткани и др. Большую опасность стронций⁹⁰ представляет для детей, в организм которых он поступает с молоком и накапливается в быстрорастущей костной ткани.

При длительном поступлении стронция⁹⁰ в организм, даже в относительно небольших количествах, в результате непрерывного облучения бета-излучением костной ткани могут развиваться лейкемия и рак костей.

Цезий¹³⁷. $T_{1/2} = 30,2$ года. Это один из 15 долго живущих изотопов, остальные искусственные радиоизотопы цезия короткоживущие. Указанный радионуклид содержится в радиоактивных выпадениях, радиоактивных отходах, сбросах заводов, перерабатывающих отходы АЭС. Он интенсивно сорбируется почвенными и донными отложениями. В организме цезий¹³⁷ накапливается главным образом в мышцах и печени.

Радон²²² – относительно короткоживущий ($T_{1/2} = 3,8$ дня). Это газ, который образуется в радиоактивных минералах и постоянно поступает в атмосферу и гидросферу. Он бесцветный, не имеет ни запаха, ни вкуса, в 7,5 раз тяжелее воздуха. Наибольшее содержание радона наблюдается в приземных слоях атмосферы. С увеличением высоты оно уменьшается. В атмосферу и гидросферу радон поступает из почвы, а в воздух помещений – через неплотные строительные конструкции и из самих строительных конструкций, а также из водопроводной воды и природного газа. Радон на 50–70% формирует дозу, получаемую человеком от естественных источников радиации. В организм человека он попадает в основном с вдыхаемым воздухом и в значительно меньшей степени, с питьевой водой.

Токсическое действие радона связано с его радиоактивностью. Скапливаясь в альвеолах легких, он поражает легочную ткань, вызывая ее злокачественное перерождение. До 20% смертей от рака легких напрямую связано с радоном

Йод 131 радионуклид, который использовался в ядерных испытаниях, проведенных в 1945 году. Этот изотоп увеличивает риск развития рака в дополнение к таким заболеваниям, как щитовидная железа.

Мышьяк 73 используется для определения количества мышьяка, который был поглощен организмом

Мышьяк 74 используется для определения и локализации опухолей головного мозга

Азот 15: он используется в научных исследованиях для проведения ядерного магнитно-резонансного спектроскопического теста. Это также используется в сельском хозяйстве

Фтор 18 известен как Fludeoxyglucose, и используется, чтобы сделать исследования тканей организма.

Атомные ядра разных элементов с равным числом нейтронов называют **изотонами**. Например $^{13}_6\text{C}$ имеет шесть протонов и семь нейтронов, $^{14}_7\text{N}$ имеет семь протонов и тоже семь нейтронов.

Атомные ядра, разных элементов с одинаковым массовым числом, но с разным атомным номером (т.е. состоящие из одинакового числа нуклонов при разном соотношении протонов и нейтронов) называются **изобарами**.

Например: $^{10}_4\text{Be}$, $^{10}_5\text{B}$, $^{10}_6\text{C}$ и т.д.

Виды ионизирующих излучений

Корпускулярные ионизирующие излучения (ИИ)

Ускоренные заряженные частицы – это перемещающиеся в пространстве источники электрического поля (поток бета-частиц, протонов, альфа-частиц, нейтронов).

- а) Альфа-излучение*
- б) Бета-излучение*
- в) Нейтроны*

Электромагнитные ионизирующие излучения

В зависимости от источника выделяют несколько видов электромагнитных ИИ: рентгеновское и гамма-излучение.

а) Гамма-излучение — фотонное излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер, при ядерных превращениях или при аннигиляции частиц. Источники гамма-излучения, используемые в промышленности. Оно обладает высокой проникающей способностью и малым ионизирующим действием.

б) Рентгеновское излучение — фотонное излучение, состоящее из тормозного и (или) характеристического излучения, возникает в рентгеновских трубах, ускорителях электронов.

Стадии действия ионизирующего излучения на организм

1. В **физической стадии** в тканях образуются ионизированные и неионизированные (возбужденные) атомы и молекулы, которые случайным образом распределены в тканях, поскольку вероятность поглощения энергии тем или иным атомом, из которых построены биологические молекулы, практически одинакова.
2. В **физико-химической стадии** поглощенная энергия мигрирует по макромолекулярным структурам и распределяется между отдельными биомолекулами, что сопровождается разрывами химических связей там, где эти связи менее прочны. Разрывы химических связей приводят к образованию свободных радикалов, отличающихся очень высокой химической активностью. Образование свободных радикалов называют **прямым действием ионизирующего излучения**.
3. В **химической стадии** появившиеся свободные радикалы вступают между собой и с другими молекулами в химические реакции. Повреждение биомолекул химически высокоактивными свободными радикалами, в том числе продуктами радиолиза воды, называют **непрямым действием излучения**.

Указанные выше стадии называют **первичными**. Они являются общими для действия ИИ как на живую, так и на неживую материю и осуществляются в пределах 1 миллисекунды.

Сущность заключительной, **биологической стадии** составляют вторичные (радиобиологические) эффекты, стохастические и нестохастические, которые прослеживаются на всех уровнях организации живого. Эта стадия занимает значительно большее время и продолжается в течение всей жизни

Дозы

Физические величины

Экспозиционная доза (X) – количественная характеристика фотонного излучения, которая основана на его ионизирующем действии в сухом атмосферном воздухе. Это общее количество падающей на объект энергии излучения; измеряется по ионизации воздуха. В СИ измеряется в Кл/кг (при такой дозе излучения в 1 кг воздуха образуются ионы, несущие заряд, равный 1 кулону). Внесистемная единица измерения — **рентген (Р)**. $1 \text{ Кл/кг} = 3876 \text{ Р}$. При дозе в 1 рентген электроны, образованные при облучении 1 см^3 воздуха, производят $2,08 \cdot 10^9$ пар ионов. $1 \text{ Р} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ Кл/кг}$

Рентген характеризует не поглощённую энергию, а только определяет ионизационную способность рентгеновского и гамма-излучения в воздухе

С 1 января 1990 г. использование экспозиционной дозы не рекомендуется

Поглощённая доза (D) – это величина энергии ИИ, переданная единице массы вещества. Это основополагающая дозиметрическая величина. Но она не отражает биологический эффект облучения.

В СИ этот показатель измеряется в *джоулях на кг* (Дж/кг), и называется –Грей (русское обозначение: Гр; международное: Gy). При такой дозе 1 кг облученного вещества поглощает 1 Дж. энергии). $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$

Внесистемная единица рад– традиционная единица поглощенной дозы.

Соотношение единиц: $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.

Поглощенная доза не отражает биологический эффект облучения.

Для мягких тканей человека в поле рентгеновского или гамма-излучения поглощенная доза в 1 рад примерно соответствует экспозиционной в 1 Р.

Поглощенная доза не зависит от вида и энергии ИИ и определяет степень радиационного воздействия, т. е. является мерой ожидаемых последствий облучения.

Нормируемые величины

Учитывая существенные различия в механизме взаимодействия разных типов излучения с веществом, в ионизирующей способности и т. д., следует ожидать, что одна и та же поглощенная доза может дать разный биологический эффект.

Для оценки биологического эффекта воздействия излучения произвольного состава потребовалось введение новой характеристики дозы

Доза эквивалентная ($H_{T,R}$) – это доза внешнего жесткого R излучения, которой соответствует по биологическому эффекту рассматриваемый вариант излучения; отражает биологический эффект излучения. Таким образом, это поглощенная доза, перемноженная на специальный коэффициент.

Для рентгеновского и гамма излучения радиационный взвешивающий коэффициент принят равным 1. По степени биологического воздействия бета-излучение аналогично гамма-излучению, поэтому взвешивающий коэффициент также принимается равным 1.

Нейтроны – от 5 до 20 (в среднем 10)

Альфа-излучение - 20

В СИ эквивалентная доза измеряется (также как и поглощённая доза) *в джоулях на килограмм* (Дж/кг), то есть эквивалентная и поглощённая дозы имеют одинаковую размерность. Однако единица измерения эквивалентной дозы имеет специальное название – *зиверт* (Зв, Sv), отличающееся от единицы измерения поглощённой дозы, имеющей название *грей*.

Используется также внесистемная единица эквивалентной дозы – *бэр* 1 бэр = 0,01 Зв.)

1 грей = 1 зиверт.

1 бэр = 1 рад

Эквивалентная доза не учитывает различную биологическую чувствительность органов и тканей к облучению. Дополнительный учёт этого фактора приводит к более сложной концепции эффективной дозы

Доза эффективная (E) – это показатель, используемый как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела и отдельных органов и тканей с учетом их радиочувствительности. Она рассчитывается как сумма произведений эквивалентной дозы в органах и тканях на соответствующие взвешивающие коэффициенты

Единица эффективной дозы – *зиверт*.

Взвешивающий коэффициент, W_t представляет собой отношение риска смерти в результате облучения какого-либо органа (например, лёгких) к риску смерти от равномерного облучения всего тела одинаковыми эквивалентными дозами.

Сумма тканевых взвешенных коэффициентов равна единице. Поэтому, при равномерном облучении всего тела эффективная доза численно равна эквивалентной.

Эффективная доза не может быть получена непосредственно измерением, ее получают только расчетным путем.

Взвешивающие коэффициенты:

- Гонады 0.2
- Костный мозг, легкие, желудок, толстый кишечник – 0.12
- Мочевой пузырь, печень, щитовидная железа, грудная железа, пищевод – 0.05
- Кожа, клетки костных поверхностей – 0.1
- Остальное – 0.05
- Сумма – 1.0

Чувствительность органов и тканей у человека к ионизирующему излучению неодинакова. Это свойство принято называть относительной радиочувствительностью.

Наиболее чувствительны к облучению кроветворная ткань, железистый аппарат кишечника, эпителий половых желёз, эпителий кожи и сумки хрусталика глаз.

Следовательно, при облучении таких органов, как лимфатические узлы, селезёнка, костный мозг, гонады, тонкая кишка, возникают наибольшие лучевые повреждения.

Далее по степени радиочувствительности идут эндотелий, фиброзная ткань, паренхима внутренних органов, хрящевая ткань, мышцы, нервная ткань. Эта градация основана на сравнительно грубых морфологических проявлениях лучевых поражений. Она не в полной мере отражает функциональные последствия облучения.

Известно, в частности, что изменения функции нервной ткани наступают быстро и даже при относительно малых дозах облучения. Радиочувствительность тканей и клеток не является величиной постоянной. Она меняется в зависимости от состояния организма, характера его деятельности в момент облучения и особенно от действия внешних условий (температуры, содержания кислорода и других факторов).

Органы, подверженные облучению



Источники ионизирующего излучения

- Естественные (природные)
- Искусственные (созданные руками человека)

Источник ионизирующего излучения	Вклад основных источников излучения в развитых странах (%)
Естественное ионизирующее излучение	70
ИИ в медицинских целях	29
Последствия испытаний ядерного оружия	0.3
Профессиональное облучение	0.06
Атомная энергетика	0.06
Прочие источники	0.58

Большая доля суммарной дозы облучения, получаемой человеком (до 70% годовой эффективной эквивалентной дозы) приходится на естественный фон.

От естественных источников люди имеют порядка 2/3 общей дозы облучения. При этом медицинские процедуры обуславливают 1/3 общей дозы облучения. Около 2/3 дозы человек получает от внутреннего облучения.

Допустимые нормы радиации для человека

В РФ Нормы радиационной безопасности определены документом **НРБ-99/2009 (постановление Правительства от 7.09.2009 г. № 47).**

Эти Нормы устанавливают основные пределы доз, допустимые уровни воздействия ИИ на население в соответствии с ФЗ № 3-ФЗ от 9.01.1996 г.

Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите и ВОЗ для естественного радиационного фона составляет:

- 10-20 мкР/час – нормальный;**
- 20-60мкР/час – допустимый;**
- 60-120 мкР/час – повышенный.**

В РФ выделяют 3 группы населения:

- Группа «А» лица, работающие на радиационно опасных объектах, в процессе работы имеющие постоянный контакт с источниками ИИ.**
- Группа «Б» - население, проживающее вблизи радиационно опасных объектов.**
- Группа «В» - остальное население РФ.**

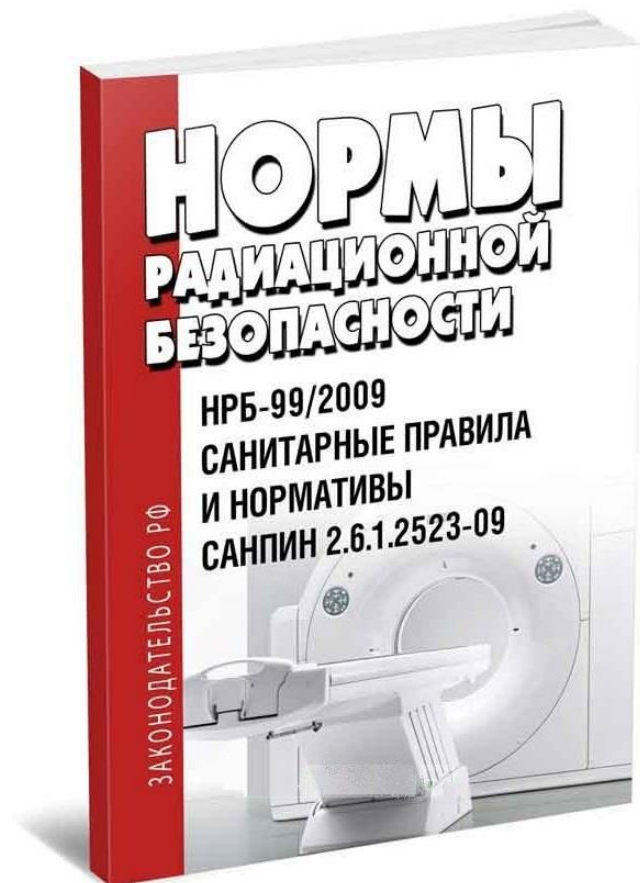
В мирное время в нормальных условиях эксплуатации источников ИИ приняты следующие дозы:

- для группы «А» - эффективная доза не более 20 мЗв/год;**
- для группы «Б» эффективная доза не более 5 мЗв/год;**
- для группы «В» - эффективная доза не более 1 мЗв/год.**

Увеличение дозы до **100 мЗв/год** допускается организациями (структурными подразделениями) **ФОИВ**, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор на уровне субъекта РФ. Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей **100 мЗв** в течение года, при последующей деятельности не могут быть подвержены облучению в дозе более **20 мЗв/год**.

Увеличение дозы до **200 мЗв/год** допускается только **ФОИВ**, уполномоченными осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Облучение эффективной дозой **более 200 мЗв** в течение года может считаться как потенциально опасное.

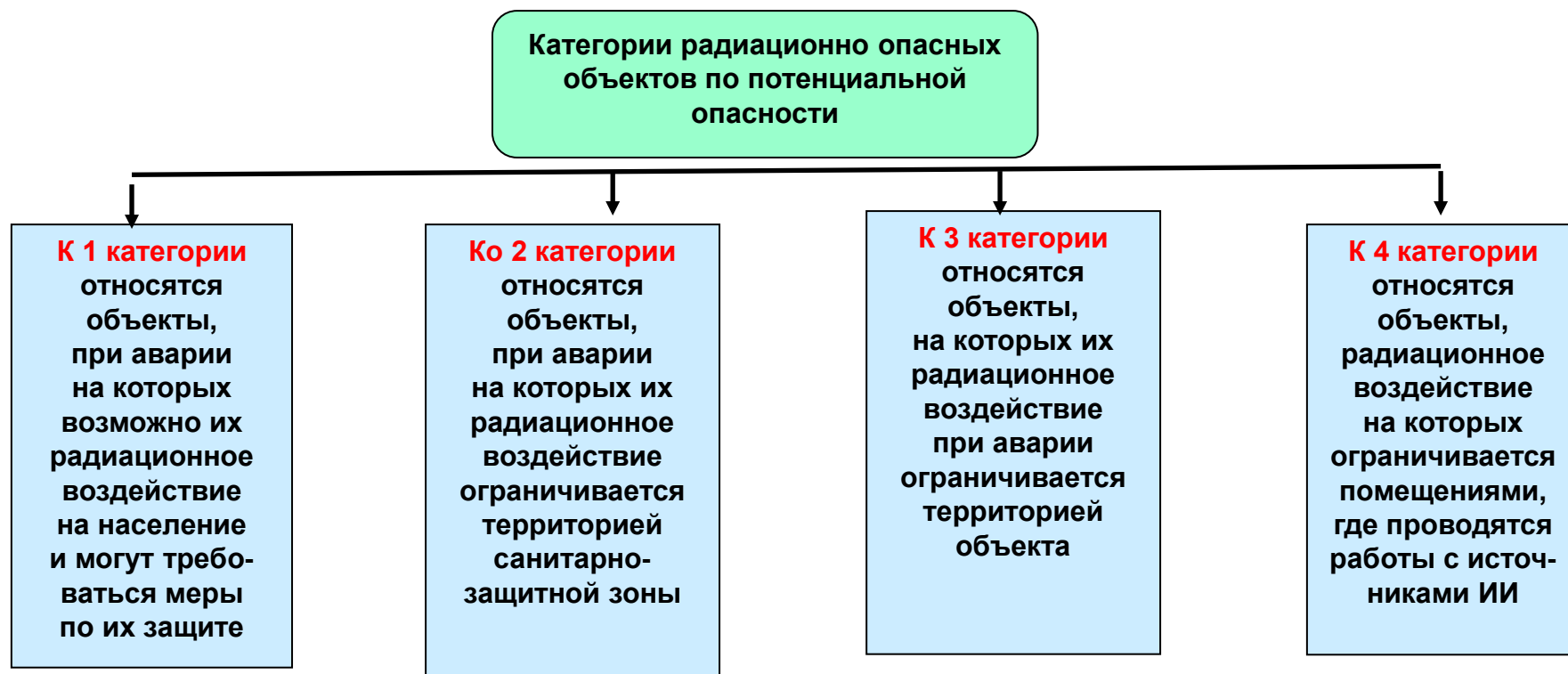


Типы радиационных аварий определяются используемыми источниками ИИ, которые можно условно разделить на следующие группы: ядерные, радиоизотопные и создающие ионизирующее излучение за счет ускорения (замедления) заряженных частиц в электромагнитном поле (электрофизические).

Такое деление достаточно условно, поскольку, например, АЭС одновременно являются и ядерными, и радиоизотопными объектами.

К чисто радиоизотопным объектам можно отнести, например, пункты захоронения радиоактивных отходов или радиоизотопные технологические медицинские облучательные установки.

Классификация и характеристика радиационных аварий



Имеются также специальные технологии, связанные с уничтожением ядерных боеприпасов, снятием с эксплуатации исчерпавших эксплуатационный ресурс реакторов, проводящимися в интересах народного хозяйства ядерными взрывами и др.

На ядерных энергетических установках в результате аварийного выброса возможны следующие факторы радиационного воздействия на население:

- внешнее облучение от радиоактивного облака и от радиоактивно загрязненных поверхностей земли, зданий, сооружений и др.;
- внутреннее облучение при вдыхании находящихся в воздухе радиоактивных веществ и при потреблении загрязненных радионуклидами продуктов питания и воды;
- контактное облучение за счет загрязнения радиоактивными веществами кожных покровов.

Радиационная авария – это событие, которое могло привести (привело) к неконтролируемому облучению населения или к радиоактивному загрязнению внешней среды более величин, установленных соответствующими документами.

Выделяют очаг аварии и зоны радиоактивного загрязнения местности.

Очаг аварии – это территория разброса конструкционных материалов аварийных объектов и действия альфа-, бета-, и гамма-излучения

Зона радиоактивного загрязнения – это территория с находящимися на ней населенными пунктами и отдельными объектами, на которой техногенный радиационный фон превышает уровни, установленные нормами радиационной безопасности.

МАГАТЭ (Международное агентство по атомной энергии) в 1988 году предложило Международную шкалу классификации ядерных событий (шкала INES). С 1990 года эта шкала используется в целях единообразия оценки ЧС, связанных с аварийными радиационными выбросами в окружающую среду на АЭС. Позднее она стала применяться ко всем установкам, связанным с гражданской атомной промышленностью.

Уровень 0 – незначительное отклонение от нормальной работы.

Уровни 1-3 – инциденты с отсутствием или пренебрежительно малым выбросом РВ.

Уровень 4 – аварии с локальными последствиями

Уровень 5 – аварии с широкими последствиями (авария на объекте Токаймура, Япония, 1999 год; авария на Сибирском хим. комбинате 1993 год)

Уровень 6 – серьезная авария (авария на производственном объединении «Маяк» СССР, 1957 год).

Уровень 7 – крупная авария (ЧАЭС, СССР, 1986, Фукусима 1, Япония 2011 г.)

Особенностью аварии с радиоактивным источником является сложность установления факта аварии. Часто авария устанавливается после регистрации радиационного поражения.

По границам распространения РВ и по возможным последствиям радиационные аварии подразделяются на локальные, местные, общие.

Локальная авария - авария с выходом РВ или ИИ за предусмотренные границы оборудования, технологических систем, зданий и сооружений в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение персонала, находящегося в данном здании или сооружении, в дозах, превышающих допустимые.

Местная авария - авария с выходом РВ в пределах санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение персонала в дозах, превышающих допустимые.

Общая авария - авария с выходом РВ за границу санитарно-защитной зоны в количествах, превышающих регламентированные для нормальной эксплуатации значения, при котором возможно облучение населения и загрязнение окружающей среды выше установленных норм.

По техническим последствиям выделяются следующие виды радиационных аварий.

1. **Проектная авария.** Это предвиденные ситуации, то есть возможность возникновения такой аварии заложена в техническом проекте ядерной установки. Она относительно легко устранима.
2. **Запроектная авария** - возможность такой аварии в техническом проекте не предусмотрена, однако она может произойти.
3. **Гипотетическая ядерная авария** - авария, последствия которой трудно предугадать.
4. **Реальная авария** - это состоявшаяся как проектная, так и запроектная авария.

Практика показала, что реальной может стать и гипотетическая авария.

Аварии могут быть без разрушения и с разрушением ядерного реактора.

Выделяют разные фазы времени развития аварии: ранняя, промежуточная и поздняя.

***Ранней фазой* считается период от начала аварии до момента прекращения выброса РВ в окружающую среду и завершения формирования радиоактивного следа на местности. Продолжительность данной фазы может быть от нескольких часов до нескольких суток, что зависит от характера, масштаба аварии и метеорологических условий.**

***Промежуточной фазой* считается период от момента завершения формирования радиоактивного следа до проведения всех нужных мероприятий по защите людей, выполнения эффективного объема СПЭМ и ЛПМ. Продолжительность промежуточной фазы от нескольких дней до нескольких месяцев после аварии, что зависит от характера и масштаба произошедшей аварии.**

***Поздней (восстановительной) фазой* считается период до момента отмены мероприятий по защите людей и продолжается от нескольких недель до нескольких лет после аварии, что зависит от характера и масштабов радиоактивного загрязнения. Эта фаза оканчивается вместе с окончанием любых ограничительных мероприятий, влияющих на жизнеобеспечение людей на загрязненной территории и началом повседневного санитарно-дозиметрического контроля радиационной обстановки, который осуществляется при обычных условиях.**



Химкомбинат «Маяк»





Авария на "Маяке"

Химкомбинат «Маяк» построили в 1948 году. Находится он на Южном Урале, в ЗАТО Озёрск (во времена СССР — Челябинск-40), расположенном недалеко от городов Касли и Кыштым.

На «Маяке» производили плутоний-239 — РВ, необходимое для изготовления ядерного оружия. В условиях гонки вооружений атомного сырья требовалось больше каждый год, больше всего внимания на засекреченном производстве уделяли увеличению выработки, а не безопасному захоронению отходов.

Жидкие радиоактивные отходы «Маяк» хранил неподалеку от предприятия: возле озера Карачай была создана бетонная «рубашка» со стенками метровой толщины (сотрудники называли её «банкой»), в которую сливали РАО.

От поверхности земли эту ёмкость отделяли два метра грунта. В 1953 году хранилище было обустроено так, чтобы избежать контакта с озером.

Атомы в отходах продолжали делиться, повышая температуру жидкости, поэтому вокруг цистерны сделали охлаждающие установки, но их строили на скорую руку, а осмотр и ремонт этого оборудования был трудоемким и дорогим, и из-за этого предприятие мирилось с его состоянием, далёким от идеального.

Так продолжалось до 29 сентября 1957 года. В 4 часа дня прогремел взрыв. В городе слышали хлопок, но никто не придавал ему значения. В окрестностях взрывали горную породу, и все тревожные звуки списали на эти работы.

Тогда в «банке» находилось 80 м³ отходов, меньше трети всего объема, составлявшего 300 м³. Охлаждающие установки дали сбой, поэтому жидкие РАО перегрелись и начали выделять газ.

Ни многотонная крышка «рубашки», ни 2 метра почвы над ней не сдержали мощный взрыв. У него была тепловая природа, поэтому цепную реакцию он не вызвал, и это большая удача, иначе его результаты могли стать еще страшнее.

А последствия были следующие: произошел выброс 20 миллионов Кюри радионуклидов. 90% из них осело в эпицентре аварии, а остальные образовали облако.

Именно оно в ближайшую половину суток унесло загрязненные осадки на северо-восток, на расстояние 300–350 км. Так образовался Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС). На его площади оказались земли Челябинской, Свердловской и Тюменской областей, где тогда жили 270 тысяч человек. По международной шкале ядерных событий аварии присвоен шестой уровень из семи возможных. Максимум дан катастрофам на Чернобыльской АЭС и на Фукусиме-1.

Во время самого взрыва никто не погиб, ведь было воскресенье — выходной день. Жертвы катастрофы стали появляться после начала работ по устранению её последствий



Первыми ликвидаторами аварии стали сами сотрудники, потом им на помощь привлекли внутренние войска и заключенных, отбывавших наказание недалеко.

Производство на комбинате нельзя было останавливать, поэтому ликвидаторы занимались отмыванием «грязи»: обливали дороги водой из пожарных машин, мыли стены и крыши зданий предприятия.

Помимо взорвавшейся «банки» в хранилище было еще несколько, поэтому сотрудники пробурили вокруг них туннели для шлангов с водой, чтобы возобновить охлаждение. Средств защиты не хватало, некоторым приходилось вместо противогазов работать в лёгких респираторах, которые мгновенно выходили из строя.

Населению велели мыть полы в домах.

Эвакуация началась очень поздно, через 6 дней. Переселить решили несколько деревень Каслинского и Кунашакского районов Челябинской области. Это были населённые пункты, сильнее всего пострадавшие от загрязнения.

В общей сложности эвакуировали около 10 тысяч человек. Дома и всё, что принадлежало жителям (в том числе и скот) было уничтожено.

Челябинск-40 не попал в зону радиоактивных осадков, поэтому этот город расселять не стали — считалось, что он не пострадал от заражения. Тем не менее, люди стали погибать от ОЛБ.

Точное число умерших от неё неизвестно, ведь ради сохранения секретности пациентам ставили другие диагнозы: рак или вегетососудистую дистонию второй степени. Пострадавшие ликвидаторы давали подписки о неразглашении.

Чтобы радиация не распространялась, создали санитарно-защитную зону, которую превратили в Восточно-Уральский заповедник в 1968 году. Природа в нём постепенно излечивается от заражения, но бывать там нельзя — уровень излучения остается высоким, радиационный фон понизится до естественного только через сто лет.

Полярное сияние: как скрывали аварию

Все данные об аварии были немедленно засекречены. Ликвидаторов обязали молчать. Местным жителям не рассказывали об инциденте.

Газеты ничего не писали о случившемся. Единственная заметка появилась лишь через неделю в газете «Челябинский рабочий», где говорилось: «Многие челябинцы наблюдали особое свечение звездного неба. Это довольно редкое в наших широтах свечение имело все признаки полярного сияния. Интенсивное красное, временами переходящее в слабо-розовое и светло-голубое свечение вначале охватывало значительную часть юго-западной и северо-восточной поверхности небосклона».

Явление, выданное за северное сияние, оказалось облаком радиоактивной пыли и дыма, которое действительно мерцало разными цветами. Больше новостей, связанных с катастрофой под Кыштымом, не было.

За рубежом о взрыве на комбинате тоже долгое время молчали. В апреле 1958 года о нём напечатали в одной из газет Копенгагена.

Спецслужбы США тоже знали о катастрофе, но никто не обсуждал её широко — в западном обществе крепло недоверие к ядерной промышленности, вызванное аварией на атомном реакторе в британском Уиндскейле. Она произошла через несколько дней после взрыва в Челябинске-40. Ей присвоен пятый уровень по международной шкале ядерных событий.



О взрыве на «Маяке» вновь вспомнили только в 1976 году, когда в британском журнале «New Scientist» была опубликована статья о том, что в 1957 году под Кыштымом мог случиться ядерный взрыв.

Еще через несколько лет, в 1986 году, проявился страшный эффект этого замалчивания и дезинформации. Взорвался четвёртый энергоблок Чернобыльской АЭС.

Возможно, они бы учли ошибки коллег тридцатилетней давности, и новой катастрофы удалось бы избежать?

Факт взрыва в Челябинске-40 власти СССР признали лишь на сессии МАГАТЭ в 1989 году. Тем не менее, рассекреченных с тех пор официальных данных мало.

Зафиксировано, что среди военнослужащих-ликвидаторов пострадали больше тысячи человек, но точное количество погибших и пострадавших в результате катастрофы неизвестно.

Сколько простых жителей зараженных территорий получили опасные дозы радиации и заболели недугами лучевой природы, мы уже никогда не узнаем.

После ликвидации последствий катастрофы, насколько это было возможно, «Маяк» не был закрыт. Предприятие действует до сих пор, и на нём всё-таки извлекли урок из аварии 1957 года.

Высокоактивные отходы более не хранят в жидком виде — вместо сливания в бетонную ёмкость проводят процедуру остекловывания, и отходы становятся твёрдыми и компактными. В таком виде они не опасны. К сожалению, нельзя сказать, что комбинат работает без происшествий. За 60 лет на нем произошло около 30 аварий с выбросами и погибшими.

Чернобыль

В ночь на 26 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке ЧАЭС проводились испытания турбогенератора. Планировалось остановить реактор (при этом планово была отключена система аварийного охлаждения) и замерить генераторные показатели.

Безопасно заглушить реактор не удалось. В 1 час 23 минуты мск на энергоблоке произошел взрыв и пожар.

ЧП стало крупнейшей катастрофой в истории атомной энергетики: была полностью разрушена активная зона реактора, здание энергоблока частично обрушилось, произошел значительный выброс радиоактивных материалов в окружающую среду.

Последствия самой крупной катастрофы в истории мирного атома специалисты со всего мира устраняют до сих пор.

9 сентября 1982 года на ЧАЭС уже произошла первая авария – во время пробного пуска 1-го энергоблока разрушился один из технологических каналов реактора, была деформирована графитовая кладка активной зоны. Пострадавших не было, ликвидация последствий ЧП заняла около трех месяцев.

Авария всегда развивается по определенным стадиям.

Сначала количественное накопление ошибок, потом некий иницирующий момент, образование нештатной ситуации, потом – непредвиденные действия персонала по стабилизации ситуации, и аварийный процесс оказывается необратимым. Так было в Бхопале (1984 г., крупнейшая по числу жертв техногенная катастрофа на химзаводе в Индии), так было и в Чернобыле.

Непосредственно при взрыве погиб один человек – оператор насосов Валерий Ходемчук (его тело не удалось обнаружить под завалами), утром того же дня в медсанчасти умер от полученных ожогов и травмы позвоночника инженер-наладчик системы автоматики Владимир Шашенок.

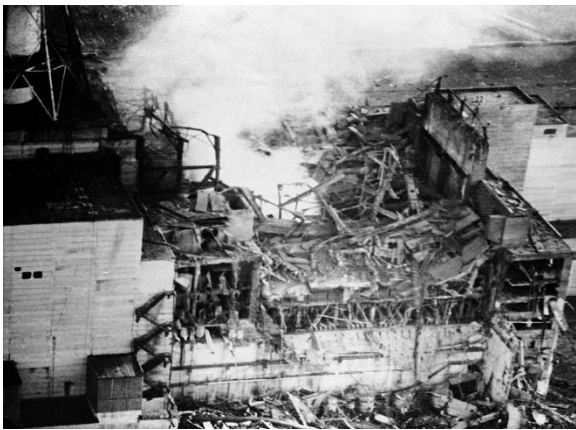
27 апреля был эвакуирован город Припять (47 тыс. 500 человек), а в последующие дни – население 10-километровой зоны вокруг ЧАЭС. Всего в течение мая 1986 года из 188 населенных пунктов в 30-километровой зоне отчуждения вокруг станции были отселены около 116 тыс. человек.

Интенсивный пожар продолжался 10 суток, за это время суммарный выброс радиоактивных материалов в окружающую среду составил порядка 380 млн кюри.

Радиоактивному загрязнению подверглось более 200 тыс. кв. км, из них 70% – на территории Украины, Белоруссии и России. Наиболее загрязнены были северные районы Киевской и Житомирской обл. Украинской ССР, Гомельская обл. Белорусской ССР и Брянская обл. РСФСР. Радиоактивные осадки выпали в Ленинградской обл., Мордовии и Чувашии. Впоследствии загрязнение было отмечено в арктических областях СССР, Норвегии, Финляндии и Швеции.

Первое краткое официальное сообщение о ЧП было передано ТАСС 28 апреля. Только 14 мая Михаил Горбачев выступил с телевизионным обращением, в котором рассказал об истинном масштабе происшествия.

Советская госкомиссия по расследованию причин ЧП возложила ответственность за катастрофу на руководство и оперативный персонал станции. Созданный Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) Консультативный комитет по вопросам ядерной безопасности (INSAG) в своем отчете 1986 года подтвердил выводы советской комиссии.



Одними из первых, кто принял участие в ликвидации аварии, были работники пожарной охраны. Сигнал о пожаре на АЭС был принят 26 апреля 1986 года в 1 ч. 28 мин. Уже к утру в зоне аварии находилось 240 человек личного состава Киевского областного управления пожарной охраны.

Правительственная комиссия обратилась к войскам химической защиты с целью проведения оценки радиационной обстановки и к военным вертолетчикам для оказания помощи в тушении пожара активной зоны. На аварийной площадке к этому времени работало несколько тысяч человек.

В частности, на разных этапах ликвидации последствий аварии были задействованы:

- • от 16 до 30 тыс. человек из разных ведомств для дезактивационных работ;
- • более 210 воинских частей и подразделений общей численностью 340 тыс. военнослужащих, из них более 90 тыс. военнослужащих в самый острый период с апреля по декабрь 1986 года;
- • 18,5 тыс. работников органов внутренних дел;
- • свыше 7 тыс. радиологических лабораторий и санэпидстанций;
- • всего около 600 тыс. ликвидаторов со всего бывшего СССР принимали участие в тушении пожаров и расчистке.

В конце мая 1986 года была сформирована специальная организация, состоящая из нескольких строительных и монтажных подразделений, бетонных заводов, управлений механизации, автотранспорта, энергоснабжения и др. Работы велись круглосуточно, вахтами, численность которых достигала 10 тыс. человек.

В период с июля по ноябрь 1986 года был сооружен бетонный саркофаг высотой более 50 м и внешними размерами 200 на 200 м, накрывший 4-й энергоблок ЧАЭС, после чего выбросы радиоактивных элементов прекратились.

Внутри "Укрытия" находится не менее 95% облученного ядерного топлива из разрушенного реактора, в т. ч. около 180 т урана-235, а также порядка 70 тыс. т радиоактивного металла, бетона, стеклообразной массы, несколько десятков тонн радиоактивной пыли с общей активностью более 2 млн кюри.

Основной недостаток саркофага – его негерметичность (общая площадь щелей достигает 1 тыс. кв. м). Гарантированный срок эксплуатации старого "Укрытия" был рассчитан до 2006 года, поэтому в 1997 году пришли к решению о необходимости строительства "Укрытия-2", которое накроет бы устаревшую конструкцию.

В настоящее время возводится крупное защитное сооружение "Новый безопасный конфайнмент" – арка, которая будет надвинута поверх "Укрытия". В апреле 2019 года сообщалось, что оно готово на 99% и прошло пробную трехсуточную эксплуатацию.

Работы по сооружению второго саркофага должны были завершиться в 2015 году, но не раз переносились. Главной причиной задержки называется "серьезная нехватка денежных средств".

Совокупная стоимость завершения проекта, составной частью которого является сооружение саркофага, составляет 2,15 млрд евро. При этом стоимость строительства самого саркофага составляет 1,5 млрд евро.



Мифы Чернобыля

Миф 1. Авария оказала катастрофическое влияние на здоровье от десятков тысяч до сотен тысяч людей

По данным Российского национального радиационно-эпидемиологического регистра, ОЛБ была выявлена у 134 человек, находившихся на аварийном блоке в первые сутки. Из них 28 погибли в течение нескольких месяцев после аварии (27 в России), 20 умерли по разным причинам в течение 20 лет.

За прошедшие 30 лет в НРЭР зафиксированы 122 случая заболевания лейкемией среди ликвидаторов. 37 из них могли быть индуцированы аварией на ЧАЭС. Увеличения количества заболеваний другими видами онкологии среди ликвидаторов по сравнению с остальными группами населения зафиксировано не было.

В период с 1986 по 2011 годы из 195 тыс. российских ликвидаторов, зарегистрированных в НРЭР, от разных причин умерли около 40 тыс. человек, при этом показатели смертности не превышали соответствующих средних значений населения РФ.

По данным НРЭР на конец 2015 года, из 993 случаев заболеваний раком щитовидной железы у детей и подростков 99 могли быть связаны с аварией.

Значительное увеличение заболеваемости раком щитовидной железы произошло у людей, которые были детьми и подростками во время аварии и проживали в наиболее зараженных районах Беларуси, РФ и Украины. Это было вызвано высокими уровнями радиоактивного йода, который вырвался из реактора ЧАЭС в первые дни после аварии. Йод 131 осел на пастбищах, где паслись коровы, и затем сконцентрировался в их молоке, впоследствии употребляемом детьми. К тому же положение усугублялось общим дефицитом йода в местном рационе питания, что привело к еще большему аккумуляции радиоактивного йода в щитовидной железе.

Миф 2. Генетические последствия аварии на ЧАЭС для человечества ужасны

Мировая наука за 60 лет подробных научных исследований не наблюдала на человеке каких-либо генетических дефектов у потомков вследствие радиационного облучения их родителей.

Данный вывод подтверждается и результатами постоянного наблюдения как за пострадавшими в Хиросиме и Нагасаки, так и за последующим поколением.

Превышения генетических отклонений относительно среднестатистических данных по стране зафиксировано не было.

Через 20 лет после Чернобыля Международная комиссия радиологической защиты в своих рекомендациях 2007 года понизила значение гипотетических рисков практически в 10 раз.

Ученый считает, что реальные последствия чернобыльской аварии для популяций человека будут доступны для анализа к 2026 году.

Миф 3. Природа пострадала от аварии на атомной станции еще сильнее, чем человек

В Чернобыле произошел беспрецедентно большой выброс радионуклидов в атмосферу, на этом основании аварию на ЧАЭС считают самой тяжелой техногенной аварией в человеческой истории. На сегодняшний день почти повсеместно, за исключением наиболее загрязненных территорий, мощность дозы возвратилась к фоновому уровню.

Последствия облучения для флоры и фауны были заметны только непосредственно рядом с Чернобыльской АЭС в пределах зоны отчуждения.

Парадигма радиоэкологии такова, что если защищен человек, то окружающая среда защищена с огромным запасом.

Если влияние на здоровье человека радиационного происшествия минимально, то его влияние на природу будет еще меньшим. Порог проявления негативных воздействий на флору и фауну в 100 раз выше, чем для человека.

Воздействие на природу после аварии наблюдалось только рядом с разрушенным энергоблоком, где доза облучения деревьев за 2 недели достигала 2000 рентген (в так называемом "рыжем лесу"). На данный момент вся природная среда даже в этом месте полностью восстановилась и даже расцвела за счет резкого уменьшения антропогенного воздействия.

Миф 4. Переселение людей из города Припять и прилегающих территорий было плохо организовано

Эвакуация жителей 50-тысячного города была проведена быстро. Несмотря на то, что по действующим тогда нормативам эвакуация была обязательной только в случае достижения дозы 750 мЗв, решение о ней было принято при прогнозируемом уровне доз меньше 250 мЗв. Это вполне соответствует сегодняшнему пониманию критериев экстренной эвакуации. Информация о том, что люди получали большие дозы радиационного облучения в ходе эвакуации.

Миф 5. Власти скрывали ситуацию с первых минут аварии на ЧАЭС, но сами все знали

Все гораздо сложнее. Безусловно, власти скрывали полную информацию, но в первую очередь сама система оказалась не способной быстро и адекватно оценить обстановку.

В стране не существовало надежной, а тем более независимой системы контроля радиационной обстановки, охватывающей обширные территории за пределами площадок АЭС. Невозможно было в реальном времени получить информацию о радиационном фоне на обширных территориях, где произошли радиоактивные выпадения.

Если бы такая система была, то удалось бы избежать, в частности, употребления населением загрязненных местных продуктов питания и предотвратить отдаленные последствия в виде заболеваний раком щитовидной железы. Власти сами первое время не понимали, что произошло и какова реальная ситуация.

Миф 6. В аварии виноват мирный атом, потому что им нельзя управлять

Во-первых, персонал атомной станции нарушил все инструкции и правила при проведении программы испытаний.

Именно поэтому в течение последующих лет особый упор был сделан на системах безопасности, учитывающих "человеческий фактор".

Во-вторых, решение о передаче атомных станций в Минэнерго СССР было ошибочным. Были нарушены практически все заповеди культуры безопасности в атомной энергетике. Персонал Минэнерго состоял из людей, недостаточно подготовленных для эксплуатации АЭС.

В настоящее время действия персонала на российских АЭС жестко регламентированы в соответствии с международно признанными подходами. Кроме того, контроль за состоянием и параметрами безопасности каждого блока каждой АЭС ведется с помощью технических систем в реальном времени. Эти данные передаются в кризисный центр концерна "Росэнергоатом", что обеспечивает независимый от персонала станции контроль за параметрами безопасности блоков АЭС.

Практически повсеместно выбросы и сбросы РВ при работе АЭС находятся в строго регламентированных пределах. Они установлены на уровнях, которые на 2-3 порядка ниже доказанных уровней вредного воздействия радиации на здоровье человека и тем более на окружающую среду.

Основными направлениями предотвращения и снижения потерь и ущерба при радиационных авариях являются:

- **рациональное размещение радиационно опасных объектов с учетом возможных последствий аварии;**
- **специальные меры по ограничению распространения выброса радиоактивных веществ за пределы санитарно-защитной зоны;**
- **меры по защите персонала и населения.**

При размещении радиационно опасного объекта должны учитываться факторы безопасности. Расстояние от АЭС до городов с населением от 500 тыс. до 1 млн. чел. - 30 км, от 1 до 2 млн. - 50 км, а с населением более 2 млн. - 100 км. Также учитываются роза ветров, сейсмичность зоны, ее геологические, гидрологические и ландшафтные особенности.



Особенно важная роль по предотвращению и снижению радиационных поражений отводится следующим мероприятиям по защите персонала АЭС и населения.

- **Использование защищающих от ИИ материалов с учетом их коэффициента ослабления, позволяющего определить, в какой степени уменьшится воздействие ИИ на человека.**
- **Использование коллективных средств защиты.**
- **Увеличение расстояния от источника ИИ, при необходимости - эвакуация населения из зон загрязнения.**
- **Сокращение времени облучения и соблюдение правил поведения персонала и населения в зоне возможного радиоактивного загрязнения.**
- **Проведение частичной или полной дезактивации одежды, обуви, имущества, местности.**
- **Повышение морально-психологической устойчивости спасателей и населения.**
- **Организация санитарно-просветительной работы, проведение занятий, выпуск памяток и др.**
- **Установление временных и постоянных предельно допустимых доз (уровней концентрации) загрязнения радионуклидами пищевых продуктов и воды; исключение или ограничение потребления с пищей загрязненных радиоактивными веществами продуктов питания и воды.**
- **Эвакуация и переселение населения.**
- **Простейшая обработка продуктов питания, поверхностно загрязненных радиоактивными веществами (обмыв, удаление поверхностного слоя и т.п.), использование незагрязненных продуктов.**
- **Использование средств индивидуальной защиты (костюмы, респираторы).**
- **Использование средств медикаментозной защиты (фармакологическая противолучевая защита) - фармакологических препаратов или рецептов для повышения радиорезистентности организма, стимуляции иммунитета и кроветворения.**
- **Санитарная обработка людей.**

Радиационная обстановка в России

На большей части территории Российской Федерации *мощность экспозиционной дозы* гамма-излучения на местности соответствует фоновым значениям и колеблется в пределах 10-20 мкР/ч. В результате радиационного обследования городов и населенных пунктов страны выявлены сотни участников локального радиоактивного загрязнения, характеризующихся МЭД гамма-излучения от десятков мкР/ч до десятков мР/ч (в отдельных случаях – Р/ч).

На этих участках находятся утерянные, выброшенные или произвольно захороненные источники ионизирующих излучений различного назначения, изделия со светосоставом, технологические отходы производств и содержащие радионуклиды стройматериалы. Эти загрязнения повышают риск для населения получить опасную дозу облучения в самом неожиданном месте, в том числе и в собственном доме, когда, например, строительные панели становятся мощным источником ионизирующего излучения.

115 подземных ядерных взрывов в различных регионах страны (в т. ч. Ивановской обл. - для создания хранилищ нефти, природного газа, с целью глубинного сейсмического зондирования земной коры и т. д.)

В 2009 году выявлено 8 радиоактивно зараженных территорий в 8 субъектах РФ. Это: аварии и инциденты на АЭС и других объектах ЯТЦ, случаи утери контроля над источниками ИИ при буровых работах в нефтегазовом и топливно - энергетическом комплексе, факты хищения, выявления источников ИИ в почтовых посылках, выявление радиоактивно зараженных продуктов питания

Общая площадь земель, выведенных из хозяйственного оборота вследствие высокого уровня радиоактивного загрязнения от тяжелых радиационных аварий - Кыштымской и Чернобыльской, составляет 400-450 тыс. га.

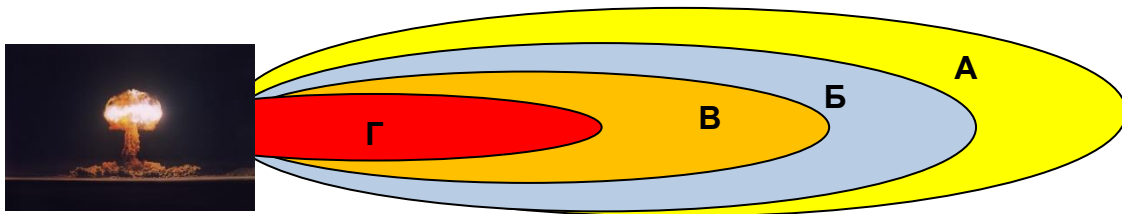
Средняя облучаемость населения на территории России в 1,7 раза больше глобальной из-за более высокого естественного и технозависимого фона и воздействия ряда техногенных источников. Соотношение между естественной фоновой и техногенной облучаемостью не 1,3:1 а 1:2,5.

Основные источники ИИ и средняя облучаемость населения

Источники излучения			Средняя ЭД, мЗв/год
Естествен- ные источники	Космическое излучение		0,32
	Природные радионуклиды в т.ч.	Внутренне облучение	0,37
		Внешнее облучение	1,68
		Радон	1,20
		Другие радионуклиды	0,48
Техноген- ные источники	Медицинские исследования		1,69
	Угольная энергетика		0,02
	Ядерная энергетика		0,002
	Авария на ЧАЭС		0,024
	Ядерные испытания		0,02
	Профессиональное облучение		0,006
	Прочие источники		0,05
ИТОГО			4,2

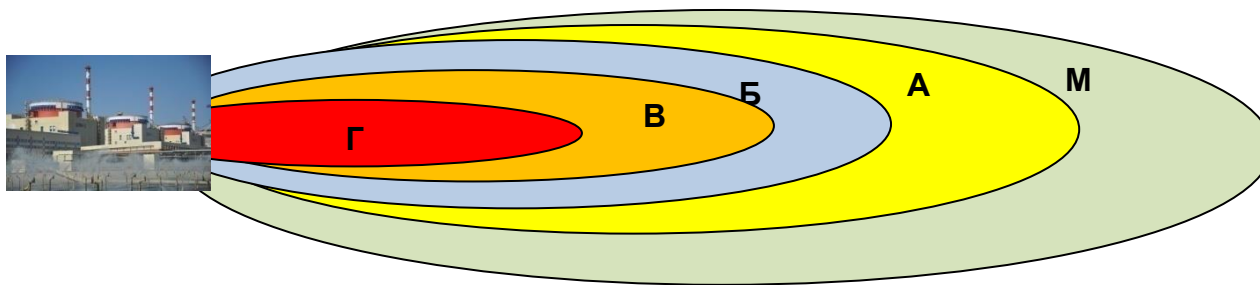
Радиоактивное загрязнение местности при авариях на АЭС отличается от ядерного взрыва. Тепловой взрыв имеет небольшую мощность (40 т), что достаточно для разрушения реактора.

Значительная часть продуктов деления находится в парообразном состоянии или аэрозольном. РВ поднимаются на небольшую высоту (800-1000 м), смешиваются с облаками. Далее формируется радиоактивное облако, перемещающееся по направлению ветра. Выпадающие осадки образуют зоны загрязнения РВ. Выделяют 5 зон. При ядерном взрыве выделяется 4 зоны.



При ядерном взрыве выделяют 4 зоны:

- **зона «А»** - зона умеренного загрязнения (уровень радиации на внешней границе 40-400 Р, через 1 час после взрыва 8 Р/час);
- **зона «Б»** - зона сильного загрязнения (уровень радиации на внешней границе 400-1200Р, через час после взрыва 80 Р/час);
- **зона «В»** - зона опасного загрязнения (уровень радиации на внешней границе 1200-4000 Р, через час после взрыва 240 Р/час);
- **зона «Г»** - зона чрезвычайно опасного загрязнения ((уровень радиации на внешней границе 4000-10000 Р, через час после взрыва 800 Р/час).



При аварии на радиационно опасных объектах выделяют 5 зон:

- **зона «М»** - зона радиационной опасности (уровень радиации на внешней границе через час после аварии 0.14 мЗв/час);
- **зона «А»** - зона умеренного загрязнения (уровень радиации на внешней границе через час после аварии 1.4 мЗв/час);
- **зона «Б»** - зона сильного загрязнения (уровень радиации на внешней границе через час после аварии 14 мЗв/час);
- **зона «В»** - зона опасного загрязнения (уровень радиации на внешней границе через час после аварии 42 мЗв/час);
- **зона «Г»** - зона чрезвычайно опасного загрязнения ((уровень радиации на внешней границе через час после аварии 140 мЗв/час).

Краткая медицинская характеристика последствий облучения.

Понятие об острой лучевой болезни

Эффекты от облучения можно разделить на 2 группы:

1 группа – нестохастические (детерминированные) эффекты, которые развиваются и могут наблюдаться после накопления определенной дозы, т.е. возникают закономерно с развитием изменений в органах и тканях. Пороговая доза для развития нестохастических эффектов **считается 0.5 Гр**. Эти эффекты можно разделить на ближайшие и отдаленные. К ближайшим относятся:

- острая лучевая реакция при дозе облучения от 0.5 до 1.0 Гр;
- острая лучевая болезнь при дозе облучения более 1 Гр;
- хроническая лучевая болезнь при малых, но постоянных дозах облучения, обладающих кумулятивным эффектом (доза накопления достигает 0.7- 1.0 Гр);
- острое лучевое поражение кожи, которое развивается при очень больших дозах (свыше 8 Гр)

К отдаленным последствиям относятся склеротические, дистрофические и атрофические изменения.

2 группа – стохастические (вероятностные) эффекты не имеют порога и могут проявляться даже при самых малых дозах облучения. При этом выраженность эффекта от дозы не наблюдается. К этим эффектам относятся:

- канцерогенные последствия;
- повреждение генетического аппарата;
- неопухолевые (атрофические, дистрофические, склеротические) изменения;
- сокращение продолжительности жизни.

Оценка стохастических эффектов облучения возможна только при проведении статистического анализа данных обследования больших групп облученных, поскольку их возникновение связано не только с радиационным фактором.

В основе стохастических проявлений - как новообразований, так и генетических дефектов - лежат вызванные облучением мутации клеточных структур. При этом мутации соматических клеток различных тканей могут привести к развитию новообразований, а в половых клетках (яичниках, семенниках) - к ранней гибели эмбрионов, спонтанным выкидышам, мертворождениям, наследственным заболеваниям у новорожденных.

Наиболее характерными стохастическими заболеваниями, возникающими после облучения, являются лейкозы.

Кроме лейкозов, облучение индуцирует развитие злокачественных новообразований в различных органах.

Генетические нарушения проявляются изменениями двух типов:

- I- хромосомными абберациями, включающими изменения числа или структуры хромосом;**
- II- мутациями в самих генах.**

Частота наследственных дефектов не поддается точному прогнозированию.

Предположительно доза облучения в 1 Гр, полученная при низкой мощности излучения, индуцирует появление от 1000 до 2000 мутаций, приводящих к наследственным дефектам, и от 30 до 1000 хромосомных аббераций на миллион живых новорожденных.

Безотлагательное вмешательство требуется после облучения всего тела в дозе 1 Гр, легких - в дозе 6 Гр, кожи - в дозе 3 Гр, щитовидной железы - в дозе 5 Гр.

Генные мутации ведут к гибели зиготы, что приводит к ранней смерти эмбрионов, спонтанным выкидышам, мертворождениям, порокам развития и наследственным заболеваниям у живорожденных.

Мутации передаются из поколения в поколение и могут быть причиной соматических нарушений.

К основным особенностям биологического действия ИИ относятся:

- **отсутствие субъективных ощущений и объективных изменений при контакте с ИИ;**
- **наличие скрытого периода действия;**
- **несоответствие между тяжестью ОЛБ и ничтожным количеством первично пораженных клеток;**
- **суммирование малых доз;**
- **генетический эффект (действие па потомство);**
- **различная радиочувствительность органов (наиболее чувствительна, хотя и менее радиопоражаема, нервная система, затем органы живота, таза, грудной клетки);**
- **высокая эффективность поглощенной энергии;**
- **тяжесть облучения зависит от времени получения суммарной дозы (однократное облучение в большой дозе вызывает более выраженные последствия, чем получение этой же дозы фракционно);**
- **влияние на развитие лучевого поражения обменных факторов (при снижении обменных процессов, особенно окислительных, перед облучением или во время него уменьшается его биологический эффект).**

Дозы ИИ, не приводящие к острым радиационным поражениям, к снижению трудоспособности, не отягощающие сопутствующих болезней, следующие:

- **однократная (разовая) - 50 рад (0,5 Гр);**
- **многократные: месячная - 100 рад (1 Гр),**
- **годовая - 300 рад (3 Гр).**

Острая лучевая болезнь – заболевание, возникающее при внешнем, относительно равномерном облучении в дозе более 1 Гр в течение короткого промежутка времени.

Структуры, ткани и органы, повреждение которых при облучении организма вызывает существенное нарушение жизнедеятельности называются критическими. В зависимости от критического органа различают костномозговую форму ОЛБ, кишечную, токсическую, церебральную

Клиническая форма	Степень тяжести	Доза, Гр	Критический орган
Костномозговая	1 (легкая)	1-2	Органы кроветворения
Костномозговая	2 (средняя)	2-4	
Костномозговая	3 (тяжелая)	4-6	
Костномозговая	4 (крайне тяжелая)	6-10	
Кишечная		10-20	Тонкий кишечник
Токсемическая (сосудистая)		20-50	Сосудистая
Церебральная		Более 50	ЦНС

Легкая (I) степень.

Первичная реакция, если она возникла, выражена незначительно и протекает быстро (не более 10 часов). Могут быть тошнота и однократная рвота. Длительность первичной реакции не превышает одного дня и ограничивается обычно несколькими часами.

При легкой степени нет отчетливой периодизации ОЛБ. Латентный период длится 30-35 сут, а начало периода разгара определяется главным образом гематологически по снижению на 5-6-й неделе числа лейкоцитов до 1500-3000 в 1 мкл и возрастанию СОЭ до 10-25 мм/ч.

При этом общее состояние больного, как правило, остается удовлетворительным. Может развиваться астенизация. Выздоровление наступает чаще всего без лечения.

Средняя (II) степень.

Периодизация ОЛБ выражена отчетливо. Первичная реакция длится до одних суток. Имеют место тошнота и двукратная или трехкратная рвота, общая слабость, субфебрильная температура. Латентный период 21-28 сут. Период разгара начинается либо с возникновения субфебрильной температуры, либо с появления геморрагического синдрома (может быть то и другое одновременно).

В период разгара число лейкоцитов в крови снижается до 500-1500 в 1 мкл, тромбоцитов - до 30-50 тыс./мкл, иногда развивается агранулоцитоз, повышается СОЭ до 25-40 мм/ч, возникают инфекционные осложнения, кровоточивость, умеренная алоpecia, астеническое состояние. При исследовании костного мозга наблюдается гипоплазия.

Больные нуждаются в специализированной медицинской помощи.

Тяжелая (III) степень.

Бурная первичная реакция до 2 сут, тошнота, многократная рвота, общая слабость, субфебрильная температура, головная боль. Возможна гиперемия кожи и слизистых оболочек. Латентный период 8-17 сут.

С наступлением периода разгара резко ухудшается общее состояние больного. Возникают стойкая лихорадка, выраженная слабость, кровоточивость. С конца 1-й недели возможно появление отека, гиперемии, эрозий слизистых оболочек рта и зева. Число лейкоцитов со 2-й недели падает до 300-500 в 1 мкл, тромбоцитов - ниже 30 тыс./мкл, костный мозг опустошен, СОЭ - 40-80 мм/ч.

Развиваются тяжелые инфекционные осложнения, геморрагический синдром, анемия, токсемия, выраженная тотальная алопеция. Смертельные исходы возможны с 3-й недели. Больные нуждаются в своевременном специализированном лечении.

Крайне тяжелая (IV) степень.

Первичная реакция протекает бурно, продолжается 3-4 сут, сопровождается неукротимой рвотой и резкой слабостью, достигающей до адинамии, возможны общая кожная эритема, жидкий стул, коллапс.

Скрытый период нечетко выражен, на остаточные проявления первичной реакции могут наслаиваться симптомы периода разгара, лихорадка, кровоточивость.

Развиваются тяжелые инфекционные осложнения и желудочно-кишечный синдром. Смертельные исходы наступают со 2-й недели от момента поражения. Выздоровление очень небольшого числа больных возможно лишь в результате трансплантации костного мозга.

Кишечная форма. Получение дозы 10-20 Гр приводит к формированию кишечной формы острой лучевой болезни. В течение болезни преобладают симптомы энтерита и токсемии, которые детерминированы радиационным поражением кишечного эпителия, нарушением барьерной функции кишечной стенки для микрофлоры и бактериальных токсинов. **Абсолютно смертельная форма со смертельным исходом на 2-й или 3-й неделе.**

Токсическая (сосудистая) форма. Получение дозы 20-50 Гр приводит к формированию формы острой лучевой болезни, в основе которой лежит токсико-гипоксическая энцефалопатия. Поражение обусловлено нарушением церебральной ликворо-гемодинамики и токсемией. Характерны проявления гиподинамии, прострации, затемнения сознания с развитием сопора и комы. **Абсолютно смертельная форма со смертельным исходом на 4-8-е сутки.**

Церебральная форма. Получение дозы свыше 50 Гр приводит к формированию церебральной формы острой лучевой болезни, обусловленная поражением на молекулярном уровне клеток головного мозга и мозговых сосудов с развитием тяжелых неврологических поражений. **Смерть наступает от паралича дыхания в первые часы (смерть на луче) или первые 2-3 суток.**



Хроническая лучевая болезнь - это общее заболевание организма, возникающее при длительном, систематическом воздействии небольших доз ИИ (превышающих безопасные). В этих условиях происходит постепенное накопление патологических изменений в организме, и на определенном этапе развивается заболевание.

В течении ХЛБ выделяют 4 нечетко разграниченных периода: начальных функциональных нарушений, собственно заболевания, восстановления и последствий.

Сроки развития ХЛБ, степень ее тяжести зависят от скорости накопления дозы излучения и индивидуальных особенностей организма. Чем быстрее происходит накопление дозы излучения и чем менее устойчив к воздействию излучения организм, тем быстрее появляется заболевание и тяжелее протекает.

Строго разграничить степени тяжести заболевания трудно, однако условно выделяют хроническую лучевую болезнь легкой (I), средней (II), тяжелой (III) и крайне тяжелой (IV) степеней. Хроническую лучевую болезнь от внешнего облучения I, II и особенно IV степени тяжести в современных условиях строгого контроля доз излучения наблюдают редко. Ее развитие более вероятно при случайной инкорпорации долгоживущих РВ.

Периоды течения хронической лучевой болезни

- В развитии хронической лучевой болезни при продолжающемся радиационном воздействии и после его прекращения или снижения интенсивности облучения можно выделить три основных периода
- период формирования заболевания;
- период восстановления;
- период последствий и исходов



Задачи медицинских формирований по минимизации медико-санитарных последствий аварии для групп населения

Лица, вовлеченные в сферу радиационной аварии	Задачи медицинских формирований по минимизации медико-санитарных последствий аварии
Персонал объекта; сотрудники аварийно-спасательных бригад	Первая помощь пострадавшим на объекте; первичная врачебная и первичная специализированная помощь в ЛУ; медицинская эвакуация пострадавших с соблюдением всех принципов и оказание им специализированной высокотехнологичной помощи в специализированном радиологическом медицинском учреждении
Ликвидаторы	Учет медицинских и возрастных противопоказаний для работников, которые имеют допуск к аварийным работам; контроль за эффективной медикаментозной терапией, использованием профилактических средств и СИЗ, которые могут уменьшить радиационные нагрузки; медицинская помощь по показаниям и с профилактической целью
Остальное население	Оказание медицинской помощи данной категории населения в специальных условиях загрязненных зон, КСЗ; использование йодной профилактики пострадавшим, медицинскому персоналу больницы и всему населению; организация эвакуации больницы и больных, находящихся на стационарном лечении; организация медицинской помощи населению в ходе эвакуации и на новых местах проживания; организация медицинского обследования людей, привлеченных к аварийным работам, для выявления лиц, которые нуждаются в оказании медицинской помощи и проведение такой помощи

Основы медико-санитарного обеспечения при ликвидации последствий радиационных аварий

Успех ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий обеспечивается:

- **своевременным оповещением работников объекта и населения прилегающих зон о радиационной опасности и необходимости принятия мер по ограничению возможного облучения;**
- **способностью медицинского персонала медико-санитарной части объекта и учреждений здравоохранения района обеспечить диагностику радиационного поражения и оказание первичной медико-санитарной врачебной помощи пострадавшим;**
- **своевременным (в первые часы и сутки) прибытием в зону поражения специализированных радиологических бригад гигиенического и терапевтического профилей;**
- **наличием четкого плана эвакуации пораженных в специализированный радиологический стационар;**
- **готовностью специализированного радиологического стационара к приему и лечению пострадавших;**
- **готовностью системы здравоохранения (в том числе службы медицины катастроф) местного и территориального уровня к медико-санитарному обеспечению населения.**

Основные силы и средства, способные в настоящее время решать вопросы по предупреждению и ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий, представлены медицинскими учреждениями и формированиями Минздрава, МВД, МЧС, Минобороны, МЧС России и др.

В Минздраве России это: медицинские учреждения ФМБА, Центры государственного санитарно-эпидемиологического надзора на федеральном, региональном и территориальном уровнях; ВЦМК «Защита»; научно-исследовательские институты и учреждения Минздрава России и РАМН.

При центрах Госсанэпиднадзора территориального уровня функционируют радиологические лаборатории. В составе ВЦМК «Защита» имеются отдел организации медицинской помощи при радиационных авариях и специализированная радиологическая бригада. Их состав и оснащение позволяют в случае радиационной аварии оценить радиационную обстановку, дать прогноз ее развития и рекомендации по проведению защитных мероприятий, реально оказать медицинскую помощь пораженным. Бригада оснащена передвижной лабораторией радиационного контроля, имеет запас медикаментов на случай радиационной аварии.

Дозиметрический контроль

Дозиметрический контроль — это комплекс организационных и технических мероприятий по определению доз облучения людей, проводимых с целью количественной оценки эффекта воздействия на них ионизирующих излучений.

Организация дозиметрического контроля предусматривает назначение допустимого времени пребывания (работы) на загрязненной радиоактивными веществами местности или работы с источниками ионизирующих излучений с учетом ранее полученных доз облучения.

Результаты дозиметрического контроля используются также для принятия мер непревышения допустимых пределов индивидуальных доз облучения людей.

Воздействие ионизирующего излучения на организм человека оценивается величиной эффективной дозы, используемой как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения всего тела человека и отдельных его органов и тканей с учетом их радиочувствительности. Единица измерения эффективной дозы — Зиверт (Зв).



Дозиметрический контроль населения после аварии на АЭС
Фукусима-1 в Японии, 2011 год

Дозиметрический контроль

На рынках



На полях



В лесу



В учреждениях



Допустимые пределы доз определяются в соответствии с рекомендациями норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009).

По данным дозиметрического контроля определяется режим работы формирований (групп спасателей) и необходимость направления на обследование в медицинские учреждения.

Контроль облучения личного состава (персонала), находящегося на загрязненной радиоактивными веществами местности или работающими с источниками ионизирующих излучений, проводится постоянно.

Дозиметрический контроль ведется групповым и индивидуальным способами.

Для населения его допускается производить расчетным путем по уровням излучения и времени работы (нахождения на загрязненной территории) с учетом коэффициента ослабления.

Индивидуальный контроль проводится с целью получения данных о дозах облучения каждого человека и включает в себя определение доз внешнего облучения с использованием индивидуальных дозиметров (измерителей доз), а также контроль поступления радиоактивных веществ в организм или отдельный орган, формирующих дозы внутреннего облучения, который осуществляется в медицинских учреждениях.

Групповой контроль организуется руководителем (начальником) с целью получения данных о средних дозах облучения личного состава, когда отсутствует возможность обеспечения всех работающих в условиях радиоактивного загрязнения индивидуальными дозиметрами (измерителями доз).

Для этого формирования обеспечиваются индивидуальными дозиметрами (измерителями доз) из расчета 1-2 дозиметра на группу людей 12-20 человек

Снятие показаний индивидуальных дозиметров (измерителей доз) как при групповом, так и при индивидуальном способе контроля производится руководителем (начальником) или специально назначенным лицом.

Измерение показаний индивидуальных дозиметров, расчет эффективной дозы внешнего облучения личного состава, и их регистрация производится сразу после окончания работы и выхода с загрязненной территории (участка).

Возможна другая периодичность измерений. Эта периодичность должна быть установлена в инструкции.

По результатам измерения или расчета индивидуальных доз внешнего и внутреннего облучения производится определение индивидуальных эффективных доз облучения, и результаты заносятся в журналы регистрации доз облучения.

В журналы регистрации доз облучения заносятся только дозы облучения, отличные от нулевых.

Эти журналы должны храниться в подразделениях (формированиях) в течение календарного года.

Учет доз производится за последовательные 5 лет и весь период службы (работы).

Карточки хранятся в течение 50 лет после прекращения военнослужащим (рабочим, служащим) работы в условиях воздействия ионизирующего излучения.

Сведения о дозах облучения прикомандированных военнослужащих, рабочих и служащих, имеющих допуск к работам с источниками ионизирующих излучений, должны сообщаться по месту их постоянной службы (работы) в течение месяца после окончания командировки.

Бытовые дозиметрические приборы



3.

ДБГ-01Н



4.

БЕЛЛА



ЭКСПЕРТ



5.

ДРГБ-04



6.

ЭКО-1



9.

АРГУС-2



11.

СВЕРЧОК-4



Рентгенометр-радиометр ДП-5 В

Измеритель мощности дозы ИМД-2НМ



Предназначен для определения мощности поглощенной дозы гамма-излучения, определения степени загрязненности поверхностей бета-активными веществами (плотность потока).

Прибор обеспечивает измерение:
мощности поглощенной дозы (в тканезквивалентном веществе с радиационной толщиной 1 г/см^2) гамма-излучения в диапазоне энергий от 0,08 до 3,0 МэВ;
плотности потока бета-излучения в диапазоне энергий бета-спектра от 0,3 до 3,0 МэВ.

Радиометрический контроль

Радиометрический контроль – это комплекс организационных и технических мероприятий по определению степени радиоактивного загрязнения людей, техники, территории, сельскохозяйственных животных и растений, а также других объектов, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Осуществляется с целью определить необходимость:

- проведения санитарной обработки личного состава аварийно-спасательных и других формирований и населения после выхода из зон радиоактивного загрязнения;
- дезактивации техники, зданий и сооружений, дорог, местности, одежды, материальных средств, обезвреживания продовольствия и воды,
- а также остаточный уровень радиоактивного загрязнения после проведения санитарной обработки и дезактивации.

Предусматривается сравнительная оценка измеренных величин степени загрязнённости с установленными допустимыми нормами.

Радиационный контроль. может проводиться непосредственно на объектах загрязнения, а также в лабораторных условиях при работе с пробами, взятыми с объектов загрязнения.

В первом случае это **полевой радиометрический контроль**, во втором – **лабораторный радиометрический контроль**.

Радиационный контроль личного состава аварийно-спасательных и других формирований и населения до и после санитарной обработки осуществляется на пунктах санитарной обработки.

Контроль радиоактивного загрязнения воды и продовольствия, как правило, производится в лабораториях.

Приборы радиационного контроля

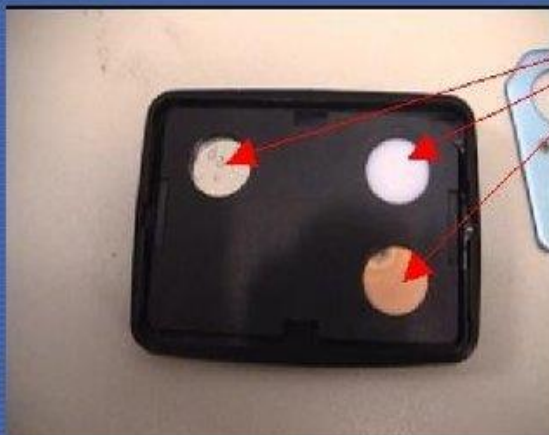
- Три основных типа приборов:
 1. Измерители накопленной дозы или дозиметры



$H_p(10)$

$H_p(3)$

$H_p(0,07)$



Фильтры



Чипы



Приборы для пешеходной гамма- съемки



Радиационная разведка

Радиационная разведка – это комплекс мероприятий по защите людей от радиационного поражения, который проводится с целью, своевременного обнаружения применения ядерного оружия или аварии на РОО и радиоактивного заражения местности, оповещения людей о радиационной опасности, обозначения радиоактивно зараженной местности знаками «Радиационная опасность».

Важность радиационной разведки обусловлена необходимостью оказания немедленной медицинской помощи в случаи заражения людей, животных, а также определения объема санитарной обработки местности и оборудования.

Выбор правильной тактики в ситуации радиационного облучения зависит от того, насколько четкими и достоверными будут данные от разведывательных служб.

С этой целью используются различные технические приборы, которые всегда должны быть готовы к работе. На исходные данные оказывает влияние также квалификация, опыт разведчика или наблюдателя.



Деятельность радиационной разведки подчинена задачам, от достижения которых зависит эффективность ликвидационных и обеззараживающих мероприятий.

К ним относятся:

- выявление участков территории, которые подверглись воздействию радиации. Доклад о сложившейся ситуации вышестоящему руководству.
- установление уровня мощности излучения и определение границ радиоактивной зоны;
- в случае необходимости разведка отыскивает безопасные обходные пути;
- постоянное наблюдение за динамикой радиационного поля, фиксация любых изменений;
- регистрация погодных явлений, их оценка;
- осуществление дозиметрического контроля всего личного состава разведывательной службы после их выхода из опасной зоны;
- периодическая передача в лабораторию взятых проб воды, местного грунта, растительности, а также смывки с оборудования, техники и сооружения.



Для того чтобы избежать повторного загрязнения радиоактивными веществами, в зонах осуществления разведывательных мероприятий создаются наблюдательные пункты.

Они также ведут наблюдение за погодной обстановкой, так как любое изменение силы или направления ветра, выпадение осадков может изменить радиационную обстановку.

Задача пунктов при выявлении токсичной опасности или изменения движения зараженного облака подать оповестительный сигнал.

Они оснащены всеми необходимыми приборами контроля и наблюдения, включая дозиметрический контроль и средств связи.

Обязанностями наблюдательного пункта также является ведение журнала, в котором ведется регистрация всех параметров радиационной обстановки.

Для обеспечения безопасности специалистов разведывательные мероприятия чаще всего осуществляются в одно время с пожарной разведкой.

При необходимости и при согласии администрации опасного объекта в состав пожарной разведгруппы включается дозиметрист из числа работников АЭС.

Кроме того, в особых случаях в состав радиационной разведки могут входить специалисты Росгидромета, разведчики Минобороны РФ и гражданской обороны, а также привлекаться аварийно-спасательные службы.

В городах или жилых зонах разведка осуществляется в переулках и на улицах.

Для обследования большой территории привлекается воздушный и(или) наземный транспорт. В большинстве случаев, осуществляется пешим способом.

3 вида радиационной разведки:

Для *воздушного способа* используются самолеты и вертолеты, имеющие специальное оборудование.

Наземная транспортная разведка осуществляется с помощью машин типа УАЗ-469рх, БРДМ-2рх, РХМ.

На зонах с высоким уровнем радиации используются специальные инженерные автомобили вида «Комплект». Они имеют дополнительное защитное оборудование.

Состав разведывательной группы определяется в зависимости от площади исследуемой местности и времени, которое устанавливается для каждой вылазки.

Все полученные данные заносятся в журнал и на план – схеме.

При ведении разведки из автомобиля учитывается и уровень излучения, исходящего от самой машины. В данной ситуации учитывается коэффициент ослабления.

Главным правилом наземной разведки является соблюдение указанного времени пребывания в опасной зоне. Поскольку возможно облучение автомобиля до такого критического уровня, который станет влиять на показания приборов.

Пешие подразделения проводят исследование в труднодоступных для транспорта местах, а также в населенных пунктах, где невозможно провести полную разведку местности на автомобиле.

В таком случае осуществляется непрерывный замер уровня радиации. Маршрут планируется заблаговременно



Ан-24РР - самолёт радиационной разведки.

На борту имеет радиометрическое и химическое спецоборудование, рабочие места операторов в салоне, фильтрогондолы и ковшовый бур для забора проб.

В 1967-1968гг переоборудовано 4 самолёта, которые вошли в службу спецконтроля МО.

Самолёт-лаборатория Ан-24РР №03 привлекался к работам по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС в 1986г. Был приписан к сформированной 367 отдельной специальной авиационной эскадрилье. Дополнительно была установлена высокочувствительная аппаратура, регистрирующая слабоинтенсивные поля гамма-излучения.



УАЗ-469 рх



Предназначена для ведения радиационной, химической и неспецифической биологической разведки.



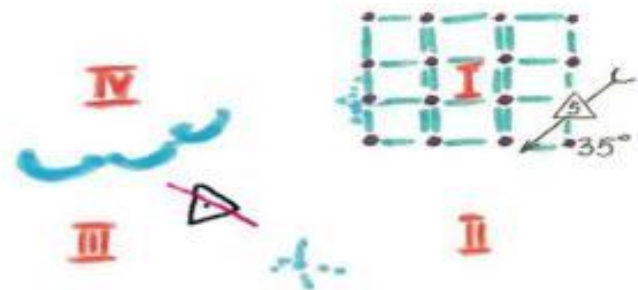
БРДМ-2рх



PXM



МЕТОДЫ РАДИАЦИОННОЙ РАЗВЕДКИ



МЕТОД «СЕТКА»

По мере проведения разведки в схему местности вносятся поправки и фиксируются места, где осуществлены заборы проб окружающей среды.

На территориях, прилегающих к детским и учебным учреждениям, разведка проводится по диагонали. Отбор проб проводится одновременно в 3 различных точках.

При обнаружении предельно высоких доз радиации площадь, начиная с пограничной зоны, ограждается специальной лентой и предупреждающими знаками.

Последние замеры вместе со всеми взятыми пробами, схемами и журналами отправляются в соответствующие организации.

Они проводят анализ и составляют план действий, направленных на обеспечение безопасности населения от радиационного облучения. Кроме того принимается решение о мерах, которые будут способствовать нормализации

Организация медико-санитарного обеспечения при радиационной аварии включает:

- оказание первичной медико-санитарной доврачебной и первичной медико-санитарной врачебной медицинской помощи пораженным;
- специализированное лечение пораженных в специализированных лечебных учреждениях;
- амбулаторное наблюдение и обследование населения, находящегося в зонах радиационного загрязнения местности.

В очаге поражения сразу же после возникновения аварии первичная медико-санитарная доврачебная и первичная медико-санитарная врачебная медицинская помощь пораженным оказывается медицинским персоналом аварийного объекта и прибывающими уже в первые 1-2 ч бригадами скорой медицинской помощи медсанчасти.

Основной задачей в этом периоде является вывод (вывоз) пораженных из зоны аварии, проведение необходимой специальной обработки, размещение в зависимости от условий в медико-санитарной части или других помещениях и оказание первичной медико-санитарной врачебной помощи.

Первый этап медицинской помощи включает медицинскую сортировку, санитарную обработку, первичную медико-санитарную врачебную медицинскую помощь и подготовку к эвакуации.

Для выполнения первого этапа необходим сортировочный пост, отделение санитарной обработки, сортировочно-эвакуационное отделение с рабочими местами для врача-гематолога, терапевта-радиолога и эвакуационное отделение.

На 100 человек, оказавшихся в зоне аварии, необходимы 2-3 бригады для оказания первичной медико-санитарной врачебной помощи в течение 2 часов.

Неотложные мероприятия первичной врачебной помощи включают:

- 1. Купирование первичной реакции на облучение: в/м введение противорвотных средств - 4 мл 0,2% раствора латрана или 2 мл 2,5% раствора амиазина. При тяжелой степени поражения - дезинтоксикационная терапия: в/в плазмозаменяющие растворы.**
- 2. При поступлении радионуклидов в желудок - промывание его 1-2 л воды с адсорбентами (альгисорб, ферроцин, адсорбар и др.). Мероприятия по снижению резорбции и ускорению выведения радионуклидов из организма.**
- 3. При интенсивном загрязнении кожных покровов для их дезактивации применяется табельное средство «Защита» или обильное промывание кожи водой с мылом.**
- 4. В случае ингаляционного поступления аэрозоля плутония - ингаляция 5 мл 10% раствора пентацина в течение 30 мин.**
- 5. В случае ранений при загрязнении кожи радионуклидами - наложение венозного жгута, обработка раны 2% раствором пищевой соды; при наличии загрязнения альфа - излучателями - обработка раны 5% раствором пентацина, в дальнейшем (при возможности) первичная хирургическая обработка раны с иссечением ее краев.**
- 6. При сердечно-сосудистой недостаточности – в/м 1 мл кордиамина, 1 мл 20% раствора кофеина, при гипотонии - 1 мл мезатона, при сердечной недостаточности - 1 мл коргликона или строфантина внутривенно.**
- 7. При появлении первичной эритемы - ранняя терапия места поражения кожи противоожоговым препаратом диоксазол в виде спрея. Препарат обладает анальгезирующим, бактерицидным и противовоспалительным действием. Его наносят на пораженные участки с расстояния 20-30 см.**
- 8. Снижение психомоторного возбуждения при тяжелой степени поражения проводят феназепамом или реланиумом.**

Важным разделом медико-санитарного обеспечения ликвидации последствий аварии является организация медицинского наблюдения за людьми, вынужденными находиться различное время в зонах радиоактивного загрязнения местности. К этой категории относятся:

- **призванные для ликвидации аварии на втором (промежуточном) и третьем (восстановительном) этапах ее развития - ликвидаторы;**
- **население, остающееся в зонах радиоактивного загрязнения до эвакуации или до завершения эффективной дезактивации района проживания.**

Через 10 мин -2ч после облучения большинство пораженных, получивших облучение в дозе свыше 1 Гр, будет нуждаться в мероприятиях по купированию первичной реакции ОЛБ; эти мероприятия целесообразно проводить во врачебных медицинских учреждениях.

При небольшом числе пораженных все они подлежат эвакуации в ближайшие после аварии сроки в специализированные (радиологические) лечебные учреждения для диагностики и последующего стационарного лечения.

Принципы и направления терапии ОЛБ:

- комплексность
- своевременная госпитализация
- учёт формы, степени тяжести, периода заболевания
- предотвращение неблагоприятного исхода
- обеспечение быстрого выздоровления
- восстановление трудоспособности
- предупреждение осложнений в отдалённом периоде



При значительном числе поражений действует следующая схема:

- лица с ОЛБ I степени, не имеющие клинических проявлений болезни (облучение в дозе до 2 Гр), после купированных симптомов первичной реакции могут быть оставлены на амбулаторном лечении; это же относится и к получившим легкие местные поражения (доза местного облучения до 12 Гр);
- лица, получившие облучение в дозе свыше 2 Гр, подлежат эвакуации в специализированные лечебные учреждения не позднее исхода первых суток после облучения;
- в специализированных лечебных учреждениях при большом числе поступивших пораженных с крайне тяжелой и острейшей формами ОЛБ пациенты могут получать лишь симптоматическое лечение.



Вопрос 3 Медико-санитарное обеспечение в ЧС биологического характера

Определение понятия биологически опасные вещества

Биологические ЧС могут возникнуть при авариях на биологически опасных объектах или при применении биологического оружия, как вида ОМП.

Биологически опасные вещества (БОВ) - называют вещества, способные вызвать массовые инфекционные заболевания людей и животных при попадании в организм в ничтожно малых количествах.

Биологическим оружием называются патогенные микроорганизмы и вырабатываемые ими токсины, а также средства их доставки, предназначенные для поражения людей, сельскохозяйственных животных и посевов.

Главной особенностью этого вида ЧС является трудность обнаружения, обусловленная отсутствием приборов. Надежных приборов для своевременного обнаружения биологических средств и установления вида возбудителей пока не существует.

Для этого производят тщательное исследование местности, осуществляется забор проб, которые будут тестироваться в лаборатории. Такое исследование занимает значительное время, требует специального оборудования и квалифицированного персонала. Разработанные к настоящему времени экспресс-методы дают неточный, приблизительный результат.

Источники биологической опасности представляют совокупность природных и техногенных биологических факторов, способных причинить существенный вред здоровью людей и животных вплоть до их гибели, а также ущерб обществу и экономике путем распространения опасных биологических агентов.

Соответственно к БОВ относятся болезнетворные микробы и бактерии возбудители различных особо опасных инфекционных заболеваний: чумы, холеры, натуральной оспы, сибирской язвы и т.д. К авариям с выбросом БОВ относятся аварии, повлекшие заражение обширных территорий БОВ при выбросе их производственными предприятиями и исследовательскими учреждениями осуществляющими разработку изготовление, переработку, транспортировку бактериальных средств.

Биологическим фактором поражения животных могут быть возбудители ящура, чумы крупного рогатого скота, сибирской язвы и др. заболеваний; для уничтожения растений - возбудители ржавчины хлебных злаков, фитофтороза картофеля, позднего увядания кукурузы и других культур; насекомые вредители с/х растений, гербициды и другие химические вещества.

Особенностью биологического ЧС является наличие скрытого периода действия, в течение которого пораженные остаются в строю и выполняют свои обязанности, а потом внезапно заболевают.

К числу аварий с выбросом (угрозой выброса) БОВ относятся:

- аварии с выбросом (угрозой выброса) БОВ на предприятиях и в научно-исследовательских учреждениях (лабораториях);**
- аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) БОВ;**
- утрата БОВ.**

Возбудители опасных инфекционных заболеваний не могут быть обнаружены органами чувств человека. Это возможно только с помощью технических средств неспецифической бактериологической (биологической) разведки. Отличительной особенностью БОВ является отнесение их к живой природе: они способны размножаться, расти. Носителями, или субстратами, биологических опасностей служат все среды обитания (воздух, вода, почва), растительный и животный мир, сами люди, искусственный мир, созданные человеком и другие объекты

Виды биологических ЧС

Эпидемия - широкое распространение инфекционной болезни среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый уровень заболеваемости.

Пандемия - большое распространение заболеваемости, как по уровню, так и по масштабам распространения с охватом ряда стран, континентов и всего земного шара.

Инфекционные болезни животных - группа болезней, имеющая такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому.

Эпизоотический очаг - место пребывания источника возбудителя местности на определенном участке, где при данной ситуации возможна передача возбудителя болезням восприимчивым животным.

Спорадия - это единичные или нечастые случаи проявления инфекционной болезни, обычно не связанные единым источником возбудителя инфекций, самая низкая степень интенсивности эпизоотического процесса.

Эпизоотия - средняя степень интенсивности (напряженности) эпизоотического процесса. Она характеризуется широким распространением инфекционных болезней в хозяйстве.

Панзоотия - высшая степень развития эпизоотии с широким распространением инфекционной болезни, охватывающей несколько стран, материк, государство.

Эпифитотии - инфекционные болезни растений. Существуют эпифитотия и панфитотия.

Эпифитотия - распространение инфекционных болезней на значительные территории в течение определенного времени.

Панфитотия - массовые заболевания, охватывающие несколько стран или континентов.

В результате ЧС биологического характера возникает **очаг биологического поражения** (ОБП) -- территория, на которой в результате применения биологических средств произошло массовое заражение людей, животных и растений.

Размеры очага поражения зависят от вида микроорганизмов, способа применения, метеорологических условий и рельефа местности. Границы ОБП чаще всего определяются границами населенных пунктов.

Для расчета санитарных потерь наибольшее значение имеют вид возбудителя, его устойчивость в окружающей среде, площадь заражения, численность населения на зараженной территории, обеспеченность населения средствами защиты, подготовленность населения к действиям при ЧС, в частности в очаге биологического поражения.

Биологическая опасность - отрицательное воздействие биологических патогенов любого уровня и происхождения, создающих опасность в медико-социальной, технологической, сельскохозяйственной и коммунальной сферах.

Обеспечение биологической безопасности - это соблюдение правовых норм, выполнение санитарно-гигиенических и санитарно-эпидемиологических правил, технологических и организационно-технических требований, направленных на предотвращение, ослабление и ликвидацию заражения людей, сельскохозяйственных животных и растений инфекционными болезнями.

Для защиты населения при ЧС биологического характера проводят комплекс противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий. Это экстренная профилактика, обсервация и карантин, санитарная обработка, дезинфекция зараженных объектов.

Своевременная профилактика и использование средств индивидуальной защиты резко снижают заболеваемость даже при применении возбудителей наиболее опасных заболеваний. При необходимости проводится дезинсекция и дератизация.

«Засорился фильтр, я его снял. Фильтр следует заменить». Такое напоминание на клочке бумаги оставил работник завода Военно-биологического центра Министерства обороны СССР («Объект 19») своему сменщику, когда отправился домой вечером в пятницу.

Фильтры на заводе отвечали за очистку воздуха из рабочей зоны цехов, занятых под производство культуры сибирской язвы в сухой форме. Технологический процесс предполагал высушивание бактериального бульона до порошкообразного состояния, что требовало особых мер безопасности. Для того чтобы ни одна спора не вышла за пределы предприятия с током воздуха, на заводе работала вытяжная система, поддерживающая пониженное давление внутри.

Начальник смены на предприятии, 30 марта 1979 года тоже спешил домой и по какой-то неведомой причине был не в курсе отсутствия фильтра. В итоге работники вечерней смены, не обнаружив записи в рабочем журнале, спокойно запустили оборудование. Более трех часов завод выбрасывал в воздух ночного свердловского неба порции высушенной культуры сибирской язвы. Когда отсутствие биозащиты было обнаружено, производство экстренно остановили, поставили фильтр и спокойно продолжили работу.

Так как работа завода и сам факт его существования были глубоко засекречены, о выбросе никого не оповестили. А уже 4 апреля появились первые заболевшие с диагнозом «пневмония». В дальнейшем большинство из них умерло. В среднем после 4 апреля каждый день умирало четыре-пять человек, подавляющее большинство из них были мужчины. Объяснялось это просто: вечером в пятницу на близлежащем керамическом заводе, попавшем в зону поражения, работала ночная смена, состоящая в основном из мужчин. Да и прогуливались в столь позднее время в закрытом городе далеко не дамы с колясками.

Однако позже у вездесущих американских спецслужб создалось впечатление, что специалисты из советского «Биопрепарата» создали уникальный штамм сибирской язвы. Поражать он способен только мужчин, распространяется аэрозолями, не лечится и не передается другому человеку — чем не идеальное оружие?



Споры сибирской язвы



Свердловск-19. За многоэтажками расположен тот самый завод

Выброс спор ветром понесло от завода в южном и юго-восточном направлении, особенно не поразив сам закрытый город. А вот военному городку № 32, предприятию «Вторчермет» и поселку у керамического завода досталась своя доза биологического оружия.

Подозрения на легочную форму сибирской язвы появились только 10 апреля, когда в морге больницы №40 вскрыли первый труп. Однако официальной версией стало заражение через мясо с местного рынка. По этому поводу в газете «Уральский рабочий» писали: «В Свердловске и области участились случаи заболевания скота. В колхоз был завезен низкокачественный корм для коров. Администрация города убедительно просит всех свердловчан воздержаться от приобретения мяса в «случайных местах», в том числе на рынках».

С аналогичными призывами по всему городку и близлежащим населенным пунктам расклеили листовки, а также обратились с экранов местного телевидения.

До сих пор эта версия является официальной и приоритетной.

Для ликвидации вспышки сибирской язвы из Москвы вылетел генерал-полковник, доктор медицинских наук Ефим Иванович Смирнов. С собой генерал привез группу высокопоставленных офицеров и врачей.

Петр Николаевич Бургасов, министр здравоохранения СССР, эпидемиолог по специальности, также прибыл на место трагедии. В дальнейшем все эти люди до конца жизни будут отрицать причастность предприятий Свердловска-19 к вспышке сибирской язвы в 1979 году.



В итоге эпидемия в уральском городе унесла от нескольких десятков до нескольких сотен жертв среди гражданского населения и военнослужащих. Большая части их похоронена в 15-м секторе Восточного кладбища с соблюдением всех правил дезинфекции.

Промышленный выпуск бактерий сибирской язвы в Свердловске-19 был прекращен в 1981 году и переведен в казахстанский Степногорск.

В конце 1988 года запасы сибирской язвы, которые якобы были получены на предприятии, были вывезены на остров Возрождения и захоронены.

Сейчас «Объект 19» — это Федеральное государственное учреждение «48-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации — Центр военно-технических проблем биологической защиты НИИ микробиологии МО РФ». Из названия понятно, что центр занимается исключительно проблемами биологической защиты.



Вопрос 4 Медико-санитарное обеспечение в чрезвычайных ситуациях на транспортных и дорожно-транспортных объектах, при взрывах и пожарах

Характеристика транспортных и дорожно-транспортных ЧС

Транспортный травматизм стал серьезной социальной и медицинской проблемой для большинства развитых стран современного мира. Миллионы раненых и погибших, высокий процент инвалидизации, астрономические показатели материальных потерь - все это является причиной особой озабоченности мирового сообщества. На дорогах мира ежегодно гибнет около 300 тыс. чел. и почти 8 млн. получают травмы.

Из всех ЧС различные транспортные и дорожно-транспортные аварии и катастрофы занимают ведущее место как по частоте, так и по числу пораженных и погибших.

Под дорожно-транспортным происшествием (ДТП) понимается событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, груз, сооружения

Основными видами ДТП являются наезд на пешеходов, столкновение и опрокидывание транспортных средств.

По существующей классификации погибшим считается лицо, погибшее на месте происшествия либо умершее от его последствий в течение 30 последующих суток (смерть в результате полученных травм при ДТП, а не от сопутствующих заболеваний, не связанных с ДТП). К раненым в ДТП относят лиц, получивших телесные повреждения, обусловившие их госпитализацию на срок не менее одних суток либо необходимость амбулаторного лечения.

Выделяют четыре основных механизма возникновения повреждений:

- от прямого удара транспортным средством,**
- от общего сотрясения тела человека вследствие удара,**
- от прижатия тела к дорожному покрытию или неподвижному предмету**
- от трения различных поверхностей тела человека о части автомобиля или покрытие дороги.**

Особенностей ДТП

- аварии и катастрофы происходят в пути следования, как правило, внезапно, и при высокой скорости движения;
- транспортные аварии и катастрофы чаще всего происходят вдалеке от населенных пунктов, в темное время суток;
- как правило, на месте аварии отсутствуют средства аварийного извлечения пострадавших из транспортного средства, а очень часто и средства пожаротушения;
- транспортное средства, потерпевшее аварию, является потенциально опасным объектом (воспламенение машины и ее взрыв), что может привести к дополнительным травмам и даже гибели лиц, пришедших на помощь пострадавшим;
- сложно, а иногда и невозможно точно определить число пострадавших на месте ДТП;
- при аварии транспорта, перевозящего АХОВ или РВ возможно загрязнение прилегающей к трассе территории и поражение людей, проживающих вдоль этой трассы;
- затруднено определение тяжести поражения, и как следствие, сортировочного диагноза и прогноза;
- затруднение в организации медицинской эвакуации большого количества пострадавших в медицинские учреждения;
- при авариях на автомобильном транспорте вдалеке от населенных пунктов, авиационных катастрофах, авариях на железнодорожном транспорте, морских и речных происшествиях сложность организации поиска останков погибших;
- необходимость скорейшего восстановления проходимости дорог и возобновления движения;
- необходимость оказания медицинской и психологической помощи родственникам погибших;

Повреждения при ДТП могут быть самыми различными. При одном и том же виде происшествия пострадавшие получают разные повреждения, а сходные травмы наблюдаются при различных видах ДТП, но с разной частотой.

Частота различных видов повреждений у лиц, получивших травмы, закончившиеся выздоровлением, и у погибших в ДТП значительно отличается.

Среди пострадавших, у которых исходом травм было выздоровление, более чем у 50% имелись ушибы, ссадины и кровоподтеки различных локализаций, у половины - переломы различной локализации.

Установлено, что травмы, закончившиеся выздоровлением пострадавших, значительно чаще наблюдаются при столкновении транспортных средств. В то же время дорожно-транспортные травмы, закончившиеся смертельным исходом, возникают при наездах на пешеходов (а также на велосипедистов и мотоциклистов) почти в семь раз чаще, чем при столкновении транспортных средств.

Сравнение видов повреждений указывает на то, что почти все пострадавшие, погибшие в ДТП, имеют ушибы, ссадины, кровоподтеки различных локализаций, большинство (87%) - переломы различной локализации, а более 42% - разрывы внутренних органов и раны. Большинство повреждений, полученных при ДТП, - сочетанные черепно-мозговые травмы.

При ДТП аварийно-спасательные работы проводятся в трех зонах:

- **первая зона** – (радиус 5 метров от объектов аварии) работают специалисты, непосредственно оказывающие помощь пострадавшим;
- **вторая зона** – (радиус 10 м от объектов аварии) находятся остальные члены спасательных групп, которые обеспечивают готовность к работе средств спасения;
- **третья зона** - располагаются средства доставки спасателей к месту происшествия, средства освещения и ограждения и другие аварийные технические средства.

При проведении спасательных работ можно условно выделить 5 фаз

Первая фаза (период изоляции).

Вторая фаза (период спасения)

Третья фаза — период подготовки пострадавших к эвакуации

Четвертая фаза — период транспортировки пострадавших

Пятая фаза - период оказания медицинской помощи в лечебном учреждении

Железными дорогами перевозится основная масса грузов - 50% и осуществляется большинство пассажирских перевозок - 47%.

На железных дорогах в постоянном движении находится 42 тыс. грузовых и 20 тыс. пассажирских поездов, в том числе пригородных. Перевозятся миллионы тонн различных АХОВ, взрывоопасных и легковоспламеняющихся грузов, контейнеры с РВ. При нарушении необходимых требований эксплуатации возможны ЧС со значительными человеческими жертвами, огромным материальным и экологическим ущербом.

Из числа пострадавших в железнодорожном инциденте на долю раненых приходится почти 50%. Основное место в структуре санитарных потерь занимают механические травмы - до 90%. Особенностью механических повреждений при столкновении и сходах подвижного состава являются преимущественно ушибленные раны, закрытые переломы конечностей и закрытые ЧМТ (до 50%). Наряду с этим более чем в 60% случаев отмечаются множественные и сочетанные травмы и случаи травм с СДС, который имеет место при невозможности быстрого высвобождения пораженных из деформированных конструкций вагонов и локомотивов. При оказании медицинской помощи пораженным в железнодорожных катастрофах необходимо учитывать особенности очага поражения.

Врачебно-санитарные службы на железных дорогах разработали классификацию ЧС по медицинским и экологическим последствиям.

Согласно этой классификации они подразделяются по виду подвижного состава на катастрофы с пассажирскими, с грузовыми и одновременно с пассажирскими и грузовыми поездами.

По техническим последствиям они классифицируются на крушения, аварии, особые случаи брака в работе, случаи брака в работе.

По характеру происшествия катастрофы делятся на столкновения, сходы, пожары, комбинированные катастрофы (столкновение + сход, столкновение + пожар, сход + пожар, столкновение + сход + пожар).

По характеру поражений ЧС на железной дороге делят на катастрофы с механическими, ожоговыми травмами, с отравлениями, радиационными поражениями, загрязнением окружающей среды, а также с комбинированными поражениями и загрязнением окружающей среды.

По санитарно-гигиеническим и экологическим последствиям железнодорожные катастрофы в зависимости от радиуса зоны поражения подразделяют на категории: I С - до 50 м; II С - 51-300 м; III С - 301-500 м; IVС - 501-1000 м; VС- более 1000 м.

В большинстве случаев эти ЧС происходят ночью или рано утром, то есть в то время, когда отмечается наивысшая степень утомления машинистов на фоне монотонности их деятельности, на длинных перегонах, где скорость движения поездов достигает своего максимума.

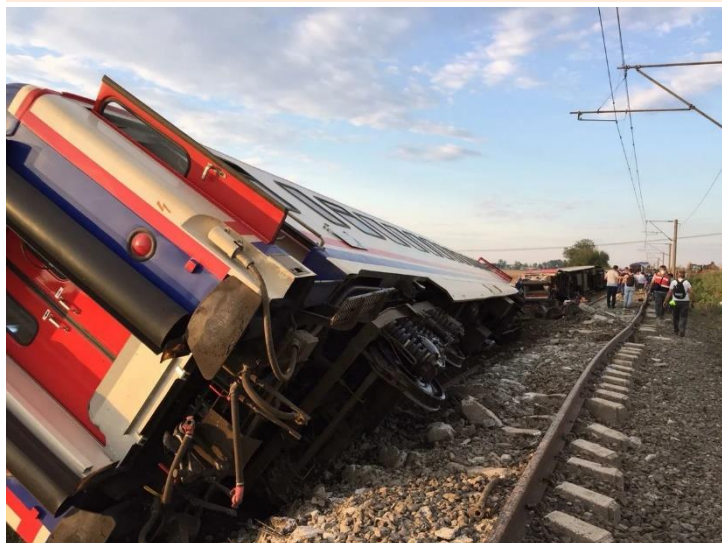
Драматичность ЧС заключается в том, что они часто происходят в малонаселенных или в труднодоступных местах. В силу перечисленных выше причин информация о произошедшей катастрофе поезда поступает с опозданием и нередко в искаженном виде

В структуре санитарных потерь по характеру поражений основное место занимают механические травмы (до 90%); при крушениях с возгоранием подвижного состава - термические и комбинированные поражения (до 20-40%).

По локализации железнодорожные травмы распределяются следующим образом: голова - 60%, конечности - до 35%, грудь, живот (нередко с разрывом внутренних органов и кровотечением) - более 20%, бедро и крупные суставы - до 10-12%; по тяжести более 50% составляют легкие травмы, более 30% - средней тяжести и до 10-12% - тяжелые и крайне тяжелые.

Особенностью механических повреждений при столкновениях и сходах с железнодорожного полотна подвижного состава являются преимущественно ушибленные раны мягких тканей, закрытые переломы костей и закрытые черепно-мозговые травмы с тяжелыми сотрясениями головного мозга (до 50% случаев).

Отмечается также высокий удельный вес множественных и сочетанных травм (более 60% случаев), а также травмы с СДС при невозможности быстрого высвобождения пораженных из-под деформированных конструкций вагонов и локомотивов. При этом до 20% от общего числа пораженных нуждаются в оказании экстренной медицинской помощи.



Железнодорожная катастрофа в Башкирии 4 июня 1989

В ночь на 4 июня 1989 года поезд № 211 шёл из Новосибирска в Адлер. Поезд № 212 ехал ему навстречу в обратную сторону — в Новосибирск из Адлера. Один вёз людей на отдых, другой — с отдыха.

В 01 час 14 минут составы проходили мимо друг друга по Транссибирской магистрали в 11 км от г. Аша (Челябинская обл.).

В этот момент раздался чудовищной силы взрыв, мощность которого позднее оценили в 300 т в тротиловом эквиваленте. Загорелись все 37 вагонов обоих поездов и электровозы, 11 вагонов сошли с рельс, 7 из них полностью выгорели сразу.

250 метров железнодорожного полотна превратились в груды металла и камней, а в радиусе 1 км от эпицентра взрыва начался сильнейший пожар.

Ударная волна дошла до Аши и выбила окна в жилых домах.

Десятки людей погибли в первые же минуты.

В поездах ехало 1284 пассажира и 86 железнодорожников. Выжившие стали выбираться из вагонов и помогать друг другу. Вокруг — пламя и крики.

Катастрофа произошла ночью, в месте, удалённом от населённых пунктов. Тем не менее помощь подоспела довольно быстро.

Сначала прибыл машинист тепловоза со ст. Аша, который забрал часть пострадавших, затем в течение часа приехали первые бригады скорой помощи из Аши и ближайших сёл, а после — пожарные, военные (в том числе военные фельдшеры) и добровольцы из местных жителей, которые помогали выносить пострадавших из вагонов.

Всего на месте трагедии в ту ночь работало 45 бригад скорой помощи (в том числе 17 специализированных), 3 врачебно-сестринские бригады и 4 бригады специализированной помощи из Уфы.

Через 10 часов в Ашу и Уфу прилетели врачи из московского Института хирургии им. А. В. Вишневского и из НИИ им. Н. В. Склифосовского. В эвакуации обожжённых и раненых участвовало 1200 военнослужащих, 45 вертолётов и 138 санитарных машин; помощь оказывали и работники общественного транспорта.

Одним из первых на место катастрофы прибыл редактор ашинской газеты «Стальная искра» В. Михеев. Вот что он писал:

«То, что увидели, невозможно представить себе даже при больном воображении! Как гигантские свечи горели деревья, вишнёво-красные вагоны дымились вдоль насыпи. Стоял совершенно невозможный единый крик боли и ужаса сотен умирающих и обожжённых людей. Полыхал лес, полыхали шпалы, полыхали люди. Мы кинулись ловить мечущиеся «живые факелы», сбивать с них огонь, относить ближе к дороге подальше от огня.

Реаниматолог из Аши В. Загребенко рассказывал:

«Больных привозили на самосвалах, на грузовиках вповалку: живых, не очень живых, вообще неживых. В темноте же грузили. Сортировали по принципу военной медицины. Тяжело раненых — 100 процентов ожогов — на траву. Тут уже не до обезболивания, это закон: если одному тяжёлому будешь помогать, ты потеряешь двадцать (которых можно успеть спасти).

В поездах и вокруг них спасатели насчитали 258 трупов. Остальных (почти тысячу пострадавших) вывезли в больницы. В первые 10 дней потеряли очень многих — в основном «тяжёлых», обожжённых на 100% и с глубокими ожогами дыхательных путей. Таких пациентов вывозили в ожоговые центры Москвы (167 человек), Ленинграда и других крупных городов. Из 806 человек, поступивших с ожогами, врачи спасли 633. Всего в больницах скончалось 317 человек. Таким образом, трагедия унесла 575 жизней, из них 181 — дети. Ещё около трёхсот на долгий срок или навсегда утратили трудоспособность.

Много тел погибших так и не удалось опознать — сгорели полностью. В то время билеты продавались без записи паспортных данных пассажира.

Родные и друзья искали людей прямо на месте трагедии.

В. Копыл, начальник пассажирского вагонного депо вспоминал:

«Мы подписали каждый поезд, каждый вагон для родственников: они ведь знали, кто в каком вагоне ехал. Вагоны разорваны на куски, люди лежат обгоревшие. Солдатики их, как копны, стаскивают. Своих долго искали: подходишь к каждому, простынку откидываешь — свой, не свой? А когда родители приехали, что творилось... Крики, слезы... Каждый ищет своего ребенка, тапочек, что-то ещё. К вагонам не подступиться».

Пострадавшим помогали всем миром. Даже уголовники в уфимских тюрьмах пошли добровольно сдавать кровь.

Правительство мобилизовало самые технологичные медучреждения страны. СССР принял и международную помощь. В Союз приехало 9 врачей из ожогового центра в ФРГ; в Уфу через неделю прибыли 17 американских врачей и медсестёр из США (Сэм-Хьюстон), они привезли различное медицинское оборудование; ещё несколько врачей направила в Советский Союз Куба. Япония прислала 60 аппаратов для вентиляции органов дыхания; Швеция — 5 дыхательных аппаратов для детей и 5 для взрослых; Франция поставила 13 ожоговых кроватей «Недискус».

Расследование причин трагедии и установление виновных заняло 6 лет, хотя уже спустя сутки было понятно, из-за чего произошёл взрыв. Сначала думали о теракте, но правда оказалась хуже — халатность. В 900 метрах от места катастрофы располагался трубопровод «Западная Сибирь — Урал — Поволжье». С 1985 г. он доставлял из Сибири сжиженный газ. При проектировании проигнорировали опасность, связанную с близким расположением газопровода к железной дороге, и превысили диаметр трубы (до 500 мм., здесь же было 720 мм).

Примерно за 40 минут до появления поездов № 211 и № 212 труба разгерметизировалась. Через щель длиной в 1,7 м пошёл газ. Он утекал в сторону ложбины, в которой пролегал Транссиб.

Машинисты чувствовали запах ещё до взрыва и сообщили об этом диспетчеру, но движение по магистрали не остановили (да и по правилам того времени не должны были). Тем временем операторы трубопровода заметили падение давления в трубе, но искать утечку не стали, а усилили напор газа, что лишь увеличило объём пропана и бутана, скопившегося возле магистрали.

Поезда въехали прямо в «газовое озеро». В момент их встречи при торможении токоприёмник дал искру (по другой версии, кто-то из пассажиров выбросил из окна окурки).

Официальное расследование установило, что труба получила повреждения либо в ходе строительства в 1985 г., либо в результате длительного воздействия электрических токов (т.н. «блуждающих»), распространяющихся в почве вокруг железной дороги. Так в газопроводе возникла трещина.

Суд привлёк к ответственности 9 должностных лиц, из них 7 понесли наказания — до 5 лет лишения свободы.

Трагедия под Уфой повлекла за собой прекращение эксплуатации трубопровода. С середины 2000-х гг. участки нефте- и газопроводов возле железных дорог оснащены системами контроля безопасности. Машинисты обязаны останавливать движение поезда, если почувствуют запах газа или бензина. Билеты после взрыва под Уфой стали продаваться по паспорту.



Авиационное происшествие - событие, связанное с эксплуатацией воздушного судна, происшедшее в период нахождения на его борту пассажиров или членов экипажа, повлекшее за собой повреждение или разрушение воздушного судна и вызвавшее травмы людей или не причинившее телесных повреждений. Авиационные происшествия подразделяют на летные и наземные.

Под летным происшествием понимают событие, связанное с выполнением экипажем полетного задания и повлекшее за собой последствия различной степени тяжести для находившихся на борту воздушного судна людей (травмирование или гибель) или самого воздушного судна (повреждение или разрушение).

Наземным происшествием считается авиационное происшествие, имевшее место до или после полета.

В зависимости от последствий для пассажиров, экипажа и воздушного судна летные и наземные авиационные происшествия подразделяют на поломки, аварии и катастрофы.

Поломка - авиационное происшествие, за которым не последовала гибель членов экипажа и пассажиров, приведшее к повреждению воздушного судна, ремонт которого возможен и экономически целесообразен.

Авария - авиационное происшествие, не повлекшее за собой гибель членов экипажа и пассажиров, однако приведшее к полному разрушению или тяжелому повреждению воздушного судна, в результате которого восстановление его технически невозможно и экономически нецелесообразно.

Катастрофа - авиационное происшествие, которое повлекло за собой гибель членов экипажа или пассажиров при разрушении или повреждении воздушного судна, а также смерть людей от полученных ранений, наступившую в течение 30 сут. с момента происшествия.

Почти 50% авиакатастроф происходят на летном поле.

В остальных случаях катастрофы происходят в воздухе на различных высотах, и терпящее бедствие воздушное судно является причиной гибели не только пассажиров и экипажа, но и людей на земле. Так, в 1994 г. под Иркутском при падении самолета ТУ-154 погибло 125 чел., из них 1 местный житель, случайно оказавшийся на месте происшествия; в 1988 г. на жилые кварталы шотландского г. Локерби с высоты 10 тыс. м упал «Боинг-747» с 258 пассажирами на борту, вместе с ними погибли 15 местных жителей.

Катастрофы в гражданской авиации, кажущиеся очень частыми и драматичными по сравнению с другими транспортными происшествиями, характеризуются более скромными средними показателями санитарных потерь. Вместе с тем в авиационных катастрофах часто имеет место почти 100%-ная гибель экипажа и пассажиров, исключения здесь редки. Обычно размеры санитарных потерь в этих случаях могут достигать 80-90% от общего числа людей, находящихся на воздушном судне.

Каждый год в среднем происходит до 60 авиакатастроф, из которых в 35 гибнут все пассажиры и экипаж. У оставшихся в живых в 40-90% могут быть механические травмы; комбинированные и сочетанные поражения встречаются в 10 и 20% соответственно, в 40-60% возможны черепно-мозговые травмы, у 10% пострадавших развивается шок. Повреждения тяжелой степени может иметь почти половина пассажиров и членов экипажа воздушного судна.



Причинами аварийных ситуаций на воде были всегда и, вероятно, будут еще многие годы морская стихия, поломка техники и ошибочные действия человека.

К наиболее тяжелым последствиям при ЧС на водном транспорте можно отнести:

- взрывы опасных грузов, приводящие к гибели пассажиров и экипажей судов, работников портов и пристаней;**
- пожары на грузовых, пассажирских, промысловых и особенно нефтеналивных судах, приводящие к тем же последствиям;**
- разлив нефтепродуктов, образование крупных нефтяных пятен на акватории моря и побережье, уничтожение пляжей, нанесение огромного экологического ущерба окружающей среде;**
- огромный материальный ущерб морскому, речному и промысловому флоту.**

Организация и оказание помощи терпящим бедствие судам отличаются исключительной сложностью, затруднены розыск пораженных и оказание им медицинской помощи,

Кроме «чисто» морских происшествий, имеют место промышленно-транспортные катастрофы с массовыми санитарными и колоссальными материальными потерями.

Катастрофа лайнера «Адмирал Нахимов»

В ночь с 31 августа на 1 сентября 1986 года затонул пассажирский лайнер «Адмирал Нахимов». Погибли сотни людей. Что это было: трагическое стечение обстоятельств, преступная халатность или запланированная диверсия? Сейчас уже трудно однозначно ответить на этот вопрос

«Нахимов» стал самым большим пассажирским судном на Черном море, его водоизмещение составляло 23480 т, длина — 174 м, ширина — 21 м, пассажировместимость — 1096 человек.

Трюм судна разделялся на 13 водонепроницаемых отсеков переборками с герметичными дверьми. Пароход изначально был сконструирован таким образом, чтобы оставаться на плаву с двумя любыми повреждёнными отсеками. Однако в ходе модернизации 1966 года над двумя трюмами оборудовали бассейн, после чего класс непотопляемости парохода был понижен до одного повреждённого отсека. Подобные суда в соответствии с правилами классификации и постройки морских судов Регистра СССР не могли брать на борт более 600 пассажиров. Однако «Адмирал Нахимов» легально перевозил большее число людей, поскольку данный пункт не распространялся на суда, построенные до 1986 года.

Столкновение в Цемесской бухте парохода «Петр Васев» с пассажирским пароходом «Адмирал Нахимов» произошло в 23:12 31 августа 1986 года в 13 км от морского порта Новороссийск. В результате «Адмирал Нахимов» затонул за 8 минут, перевернувшись на правый борт, из 1243 пассажиров и членов экипажа 423 человека погибли. Гибель «Адмирала Нахимова» стала крупнейшей катастрофой на Черном море в мирное время.

В 23:12, услышав три гудка, подаваемых балкером, на мостик «Нахимова» спешно вернулся капитан Марков. Предотвратить катастрофу было уже невозможно. «Пётр Васёв» на скорости 5,4 узла (10 км/ч) врезался в правый борт пассажирского парохода. Форштевнем и бульбом с оглушительным грохотом сухогруз под углом 110° вошёл в корпус «Адмирала Нахимова» в средней части, чуть за второй дымовой трубой. Под водой бульб пропорол в обшивке корабля пробоину площадью 84 м²

В первую минуту почти никто из пассажиров не осознал катастрофичность ситуации. Тревогу не объявил и экипаж на мостике. Капитан Марков предпринял попытку посадить пароход на мель, но спустя 20 секунд после столкновения, из-за затопления машинного отделения пароход полностью обесточился — погас свет, отключились навигационные приборы и радиосвязное оборудование, корабль не слушался руля. По инерции пароход прошёл порядка 900 м. Тогда Марков приказал матросам объявлять шлюпочную тревогу голосом, готовить к спуску спасательные шлюпки и плоты. На воду экипаж успел спустить только шлюпку № 2 с левого борта.

Скорость поступления воды возросла за счёт десятков открытых иллюминаторов. Спускать шлюпки уже не представлялось возможным. Единственным выходом был сброс в воду самораскрывающихся спасательных плотов вместимостью от 10 до 32 человек. Команда сбросила с правого борта 8 из 24 плотов, а с левого — все 24. Часть плотов не смогли сбросить из-за того, что некоторые были привязаны проволокой по причине неисправности штатных узлов крепления.

На борту началась паника, многие из находившихся вблизи открытых палуб стали прыгать за борт. Часть людей перелезала с палуб, наклон которых всё увеличивался, на левый борт и скользила к воде по его обшивке с множеством иллюминаторов. Из повреждённых танков «Адмирала Нахимова» начало вытекать большое количество топлива, которое на поверхности моря образовывало толстую маслянистую плёнку, сильно сковывающую движения в воде.

Помощь обезумевшим от ужаса пассажирам старались оказать стюардессы: они выводили наверх по тёмным наклонившимся коридорам и трапам, помогали надевать спасательные жилеты. Вечером многие родители укладывали детей спать, запирали каюты и поднимались наверх. В суматохе и темноте почти никто не смог вернуться. Пароход стремительно уходил под воду. Падали и катились по палубам, сметая людей, незакреплённые скамейки, шезлонги, бочки с краской.

Оказавшиеся в воде люди испытали острую нехватку спасательных средств. Сброшенные плоты вместили около 500 человек. Остальным четырёмстам оставалось плавать поблизости в воде, покрытой толстым слоем нефтепродуктов и краски. Далеко не на всех были надеты спасательные жилеты.

В панике многие люди ожесточённо боролись друг с другом за любое плавсредство, будь то спасательный жилет или оставшиеся плавать на поверхности деревянные шезлонги с прогулочных палуб «Адмирала Нахимова».

Другие же вели себя прямо противоположно: отдавали жилеты женщинам и пожилым, помогали удержаться на плаву ослабевшим и раненым.

Через 5 минут после затопления «Адмирала Нахимова», «Пётр Васёв» приступил к спасению людей. С его борта спустили мотобот и вёсельную шлюпку, однако последняя из-за сильного ветра по приказу Ткаченко вернулась. Достигнув в 23:40 места скопления нескольких сот людей, сухогруз остановился, с его палубы утопающим сбросили концы, спасательные жилеты и круги. Однако взобраться на борт смогли единицы. Обессиленные, перемазанные скользким мазутом люди срывались с раскачивающихся тросов обратно в море. Около 30 человек спас мотобот. Всего же экипаж «Петра Васёва» спас 37 человек и поднял на борт тело одного погибшего.

К спасательной операции было привлечено 64 судна Новороссийского порта, Черноморского флота и Морпогранохраны. 5 портовых буксиров, лоцманский катер и другие стали прибывать к месту трагедии после 00:05. В первом часу началась широкомасштабная спасательная операция с участием малотоннажного флота. Небольшие суда не могли взять сразу большое количество пострадавших. На подмогу вышел теплоход на подводных крыльях «Комета-57», который принимал с буксиров спасённых и доставлял их в порт. В общей сложности он перевёз 248 человек. Два рейдовых катера развезли более 150 выживших по стоящим на рейде танкерам, где всех умыли, согрели, одели и накормили.

В 1:00 от пристани отошёл теплоход с двумя бригадами скорой помощи на борту.

В 1:15 из Геленджика вышло 7 катеров. За четыре часа удалось спасти 755 человек и выловить 16 трупов. В район места крушения прибыл сухогруз «Килия». На его борт был оперативно доставлен заместитель капитана новороссийского порта Анатолий Каминский, который оттуда координировал ход спасательной операции.

У причала № 33, куда подходили суда со спасёнными, дежурили машины скорой помощи. Уже глубокой ночью больницы и гостиницы Новороссийска начали принимать десятки пассажиров и членов экипажа «Адмирала Нахимова». Почти все находились в состоянии сильного нервного потрясения, получили разные степени переохлаждения (температура морской воды в ту ночь составляла 24°C, но многим пришлось провести в ней больше часа).

У людей от разлитой краски часто слипались веки и ресницы.

В связи с трагедией в городе было подано отключаемое на ночь горячее водоснабжение, по тревоге подняты формирования ГО. Постояльцы и персонал гостиниц делились с пострадавшими одеждой и предметами первой необходимости.

С рассветом наблюдение с воздуха района катастрофы и прилегающей акватории начали вести 7 вертолётчиков. Поисковую операцию начали самолёты АН-26 и БЕ-12, поисково-спасательные службы Черноморского флота. Поначалу они обследовали акваторию в 30 км от берега, потом зона поисков возросла до 60 км и затем до 200 км. На воде были замечены плоты, жилеты, скамейки, шезлонги. Последний выживший был обнаружен спустя 15 часов после крушения. Все найденные на поверхности бухты личные вещи, деньги складывались в здании морского вокзала, причём случаев мародерства зафиксировано не было.

Оба капитана были обвинены по статье 85 Уголовного кодекса РСФСР «Нарушение правил безопасности движения и эксплуатации транспорта».

Суд над обоими капитанами проходил в Одессе.

В марте 1987 года капитаны обоих судов: капитан «Нахимов» Вадим Георгиевич Марков и капитан «П. Васева» Виктор Иванович Ткаченко были признаны одинаково виновными в кораблекрушении, гибели людей и приговорены к 15 годам лишения свободы каждый, но были досрочно освобождены осенью 1992 года.



Любая ЧС на воде характеризуется изолированностью людей, в том числе и пораженных, относительной скудостью спасательных средств и сил медицинской помощи, возможностью возникновения паники среди терпящих бедствие людей.

При этом возможными видами поражений могут быть: механические травмы, термические ожоги, острые химические отравления, переохлаждения в воде, утопления.

Обычно последствия катастроф оценивают по числу погибших и количеству раненых, хотя в число пострадавших входят также люди, перенесшие тяжелую психическую травму, и люди, на которых самым неблагоприятным образом сказались экстремальные условия среды в ЧС (низкая или высокая температура, ветер и др.).

Характеристика жертв при транспортных катастрофах

Катастрофы	Среднее число пострадавших	Соотношение численности погибших и раненых
Авиационные	10-100	10:1
Автомобильные	до 10	1:5
На морском транспорте	10-100	-
Железнодорожные	10-100	1:10

Характеристика ЧС взрыво- и пожароопасного характера

Характер последствий производственной аварии зависит от ее вида и масштаба, особенностей предприятия и обстоятельств, при которых она произошла. Как правило, наиболее опасными следствиями крупных аварий являются взрывы и пожары, в результате которых разрушаются или повреждаются производственные или жилые здания, техника и оборудование, гибнут и получают различные поражения люди.

Объекты, на которых производятся, хранятся, транспортируются взрывоопасные продукты, называются взрыво- и пожароопасными объектами. К ним относятся также железнодорожный и трубопроводный транспорт.

Аварийные зоны могут охватывать большие территории.

Взрывы на промышленных предприятиях обычно сопровождаются обрушениями и деформациями производственных помещений, транспортных линий, выходом из строя технологического оборудования, энергосистем и утечкой АХОВ при взрывах на атомных станциях - выбросом РВ в атмосферу и загрязнением ими больших территорий.

Последствия производственных аварий, вызванных взрывом, по своему характеру аналогичны последствиям взрывов боеприпасов. Наиболее часто наблюдаются взрывы котлов, аппаратов, продукции и полуфабрикатов на химических предприятиях, бензина на нефтеперерабатывающих заводах, муки на мельничных комбинатах, пыли на зерновых элеваторах и др.

Взрывная ударная волна при производственных авариях и на транспорте может вызвать людские потери и разрушения сооружений. Размеры зон поражения возрастают с увеличением мощности взрыва. Степень и характер разрушения зданий и сооружений определяются избыточным давлением во фронте ударной волны.

Пожары на промышленных предприятиях, нефтепромыслах, в городах и других населенных пунктах особенно опасны тем, что, в отличие от стихийных пожаров, окислителем здесь, кроме кислорода, могут быть химические соединения, содержащие кислород (селитры, перхлораты, порох, термит, целлулоид и др.) и отдельные химические элементы (фосфор, бром, хлор и др.).

К взрыво- и пожароопасным веществам относится целый ряд топливных материалов, в основном углеводородов (ацетилен, бутан, метан, пропан, этан, этилен).

Пожары в зданиях и сооружениях характеризуются быстрым повышением температуры, задымлением помещений, распространением огня скрытыми путями.

Наибольшие трудности при организации тушения пожаров возникают на нефтеперерабатывающих и химических предприятиях со взрывоопасной технологией.

Основными причинами, определяющими число потерь, являются: масштабы пожара, мощность взрыва, характер и плотность застройки населенных пунктов, огнестойкость зданий и сооружений, метеоусловия (скорость ветра, осадки и т.д.), время суток, плотность населения в зоне действия поражающих факторов и др. Особенно массовыми потери могут быть в местах скопления людей в закрытых помещениях (вагоны электропоездов и метро, театры, концертные залы, гостиницы, общежития и пр.).

При взрывах и пожарах в замкнутом пространстве (шахты, гостиницы и т.п.) почти у всех находящихся там людей возможны ожоги. У половины из них ожоги составят 20-60% поверхности тела, при этом у 25% пораженных термические ожоги могут сочетаться с ожогами верхних дыхательных путей и у 12% - с механическими повреждениями.

Горение - быстро протекающий химический процесс окисления или соединения горючего вещества и кислорода воздуха, сопровождающийся выделением газа, тепла и света. Представляет собой не только химическую реакцию соединения, но и разложения.

Различают собственно горение, взрыв и детонацию.

При собственно горении скорость распространения пламени не превышает десятков метров в секунду, при взрыве — сотни метров в секунду, а при детонации — тысячи метров в секунду.

С наибольшей скоростью горение происходит в чистом кислороде. По мере снижения концентрации кислорода процесс горения замедляется, наименьшая скорость горения при содержании кислорода в воздухе 14-15%.

Для горения необходимы горючие материалы, окислитель и источник поджигания.

В практике различают полное и неполное горение. Полное горение достигается при достаточном количестве кислорода, а неполное — при недостатке кислорода. При неполном горении, как правило, образуются едкие, ядовитые и взрывоопасные смеси.

При взрывах некоторых газов, паров и смесей горение переходит в особую форму — **детонацию**. При этом скорость распространения пламени достигает 1000-4000 м/с, что превышает скорость распространения звука.

Детонация, как правило, происходит в трубах, имеющих достаточный диаметр и длину, может возникать при определенном подогреве смеси и сильной ударной волне, а также при специальном поджигании взрывоопасного вещества.

Классификация материалов по горючести

Негорючие - вещества и материалы, неспособные гореть в воздухе. Могут быть пожаровзрывоопасными (например, окислители или вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

Трудногорючие - вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но неспособные самостоятельно гореть после его удаления;

Горючие - вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться под воздействием источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Классификация по виду горючего материала

1. Пожары твердых горючих веществ и материалов (A)
2. Пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (B)
3. Пожары газов (C)
4. Пожары металлов (D)
5. Пожары горючих веществ и материалов электроустановок, под напряжением (E)
6. Пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и РВ (F).

Классификация пожаров по типам

- Индустриальные (пожары на заводах, фабриках и хранилищах).
- Бытовые пожары (пожары в жилых домах и на объектах -бытового назначения).
- Природные пожары (лесные и торфяные пожары).

Классификация пожаров по плотности застройки

- Отдельные пожары. (Городские пожары) — горение в отдельно взятом здании при невысокой плотности застройки. (Плотность застройки — процентное соотношение застроенных площадей к общей площади населенного пункта. Безопасной считает плотность застройки до 20 %.)
- Сплошные пожары — вид городского пожара охватывающий значительную территорию при плотности застройки более 20-30 %.
- Огненный шторм — редкое последствие пожара при застройки более 30 %.
- Тление в завалах.

Классификация сооружений по огнестойкости

I степень — все конструктивные элементы несгораемые с высоким пределом огнестойкости (1,5 – 3 часа).

II степень — все конструктивные элементы несгораемые с пределами огнестойкости (0,5 – 2,5 часа).

III степень — основные несущие конструкции несгораемые, но несущие – трудно сгораемые с пределом огнестойкости (0,25 – 2 часа).

IV степень — все конструкции – трудно сгораемые с пределами огнестойкости (0,25 – 0,5 часа).

V – степень — все конструкции – сгораемые

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

- **"А" взрывопожароопасная: помещения,** в которых находятся горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°C в таком количестве, что могут образовывать парогазовоздушные смеси.
- **"Б" взрывопожароопасная: помещения,** в которых горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°C, горючие жидкости находятся в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные и паровоздушные смеси
- **"В" пожароопасная: помещения,** в которых горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, находящиеся в помещении, способны при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом гореть
- **"Г" помещения,** в которых находятся негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени
- **"Д": помещения,** в которых находятся негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Поражающие факторы пожара

Токсичные продукты горения	При горении органических веществ твердыми частицами дыма чаще всего является углерод (сажа). Дым от пожаров в зданиях, при строительстве которых применялись пластмассы, содержит вредные для вещества: сероводород, сернистый газ, синильная кислота, хлористый водород, цианистый водород и пр. При горении телевизора в замкнутом помещении площадью 16 м² и высотой 2,5 м в течение нескольких минут образуются опасные для жизни человека концентрации токсичных веществ.
Пламя	Повреждения, возникающие при воздействии термического фактора вызывает ожог. Температурный порог сохранения жизнедеятельности тканей человека — 45—50 °С. При более высоком прогревании ткани погибают.
Понижение концентрации O₂	Считая, что снижение концентрации кислорода до 14% становится опасным для жизни человека.
Отравление CO	При содержании 0,08 % CO во вдыхаемом воздухе человек чувствует головную боль и удушье. При повышении концентрации CO до 0,32 % возникает паралич и потеря сознания (смерть наступает через 30 минут). При концентрации выше 1,2 % сознание теряется после 2-3 вдохов, человек умирает менее чем через 3 минуты.

Поражающие факторы пожара

Дым

Количества его зависит от состава горючего вещества и условий притока к нему воздуха. Кроме кислорода в дыме могут находиться продукты разложения горящих веществ и продукты неполного сгорания).

Дым лишает человека возможности ориентироваться, а достижение критической величины по плотности задымления помещения означает, что видимость на определенном расстоянии от человека потеряна, и он не способен самостоятельно эвакуироваться.

43 % всех погибших при пожаре погибли именно из-за того, что не могли покинуть помещение ввиду его сильной задымлённости, т.е. не смогли преодолеть задымленный участок.

Даже в случае, когда люди хорошо знали планировку здания и расположение эвакуационных выходов из помещения, они решались преодолеть задымленную зону протяжённостью не более 15 м. Установлено также, что человек чувствует себя в опасности, если видимость менее 10 м.

Опасность дыма для жизни людей заключается не только в наличии в составе дыма токсичных продуктов. Если даже в дыме нет опасных токсичных продуктов, вдыхание дыма, нагретого до 60 °С, может привести к гибели человека.

В результате самостоятельного или комбинированного воздействия поражающих факторов у пораженных в ЧС на пожароопасных объектах возможны изолированные, комбинированные или сочетанные поражения: ранения различной локализации и характера, ожоги кожи, глаз, термические поражения и баротравма органов дыхания, баротравма органов ЖКТ, отравления продуктами горения и др.

Поражающие факторы взрыва

Основные поражающие факторы взрыва:

- ударная волна, представляющая собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью;
- осколочные поля, создаваемые летящими обломками строительных конструкций, оборудования, взрывных устройств, боеприпасов.

Вторичными поражающими факторами взрывов могут быть воздействие осколков стекол и обломков разрушенных зданий и сооружений, пожары, заражение атмосферы и местности, затопление, а также последующие разрушения (обрушения) зданий и сооружений.

Продукты взрыва и образовавшаяся в результате их действия воздушная ударная волна способны наносить человеку различные по тяжести травмы, в том числе смертельные.

В эпицентре взрыва происходит полное поражение людей: разрыв на части, обугливание под действием расширяющихся продуктов взрыва, имеющих очень высокую температуру.



Пожар в клубе «Хромая лошадь» в Перми в 2009 г.

Пожар в клубе «Хромая лошадь» — крупнейший по числу жертв пожар в РФ, произошедший в субботу, 5.12.2009 г. в ночном клубе «Хромая лошадь» в Перми и повлёкший гибель 155 человек (сразу или в течение месяца после пожара) и смерть ещё двух сильно пострадавших спустя 11-12 лет. Пожар произошёл в ночь с пятницы на субботу во время празднования восьмилетия со дня открытия клуба. В здании собралось 350 человек, несмотря на то, что клуб был рассчитан на 50 посадочных мест.

Пожар начался в 01:08 5 декабря 2009 года. В помещении клуба был организован фейерверк из так называемого «холодного огня».

Согласно основной версии, возгоранию способствовала небольшая высота потолка и имевшийся на нём декор из ивовых прутьев и холста. Ударившие в потолок искры привели к его возгоранию.

Быстрому распространению огня способствовали использованный пенопласт, пластиковая отделка стен, а также скопившаяся на потолке пыль.

Ведущий шоу-программы, заметив пожар, призвал посетителей покинуть помещение. После сообщения о пожаре посетители попытались эвакуироваться через фойе и узкий коридор к основному выходу. Отсутствовало аварийное освещение. В результате началась паника. О выходе через кухню знал лишь персонал. Около половины погибших непосредственно на месте погибли в узком коридоре и у дверей основного выхода.

Сообщение о пожаре в ближайшую часть было устно передано пострадавшим со следами ожогов. Пожару была присвоена третья категория сложности. Караул пожарной части в составе восьми человек прибыл на место пожара пешком (!!!). Пожарная часть находится в соседнем здании, на расстоянии не более 100 метров. Через минуту прибыли две пожарные машины, но тушение очага возгорания было отложено по причине эвакуации погибших и пострадавших из помещения клуба.

Первая информация о пожаре поступила в оперативный отдел станции скорой медицинской помощи Перми в 01:10.

Были направлены 4 специализированные бригады скорой медицинской помощи, которые прибыли через 8 мин после получения информации о пожаре. Одновременно с оказанием помощи проходила самостоятельная (на попутном транспорте) эвакуация пострадавших в лечебно-профилактические учреждения.

В 01:18 к месту трагедии были направлены еще 7 специализированных и 5 линейных бригад, в 01:20 были направлены две бригады экстренного реагирования ТЦМК.

Всего бригадами медицинской помощи и медицины катастроф были эвакуированы 78 пострадавших, 53 человека были доставлены попутным транспортом.

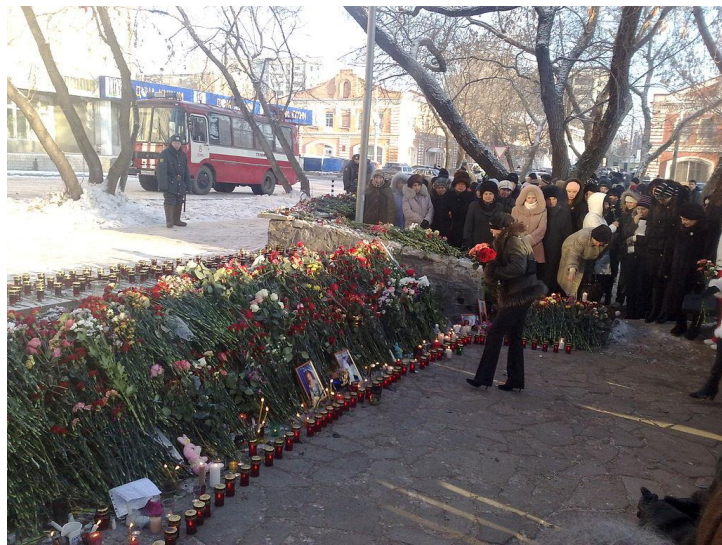
Рано утром из Москвы в Пермь прибыли 8 самолётов Ил-76 за пострадавшими. 4 борта направили в Челябинск, по два — в Москву и Петербург.

Всего доставили 95 из 122 пострадавших. У 77 человек диагностированы ожоги, у остальных — отравления продуктами горения, переломы, ушибы.

В результате ЧС пострадали 238 человек, при этом на месте погиб 101 человек. 137 пострадавших госпитализировали. Выжило 82 пациента. В целом погибло 155 человек непосредственно при пожаре или сразу после него, и ещё двое скончались через 10-12 лет от последствий полученных повреждений.

Все госпитализированные имели ожоговые травмы. При осмотре госпитализированных отравление угарным газом было выявлено у менее 10 %, клинических признаков токсического воздействия альдегидов, оксидов азота, цианидов, фосгена и других возможных веществ у пострадавших на момент осмотра выявлено не было, при этом другие источники указывают причину смерти 22,7 % пострадавших — острое отравление комплексом токсических веществ.

Название клуба «Хромая лошадь» стало именем нарицательным, обозначающим пожар в многолюдном месте



Основы медико-санитарного обеспечения в ЧС на транспортных, дорожно-транспортных объектах, при взрывах и пожарах

Принципы оказания медицинской помощи пораженным на месте любой катастрофы и во время их транспортировки едины. В период изоляции, когда пострадавшие в зоне ЧС предоставлены сами себе, основной принцип их поведения - оказание само- и взаимопомощи.

Продолжительность периода изоляции определяется сроками прибытия спасательных и медицинских сил извне и может составлять от нескольких минут до нескольких часов.

Накопленный опыт свидетельствует, что при железнодорожных катастрофах в наложении повязок на раны нуждаются около 4% пораженных, во введении анальгезирующих средств - 50%, в транспортной иммобилизации - до 35%, в эвакуации на носилках или щите - 60-80%.

При железнодорожных катастрофах до момента прибытия организованной помощи для выполнения мероприятий по остановке кровотечения, иммобилизации поврежденных конечностей необходимо использовать аптечки проводников железнодорожных вагонов, а также наличные подручные средства (простыни, наволочки, полотенца, одежда).

В ЧС взаимопомощь со стороны лиц, сохранивших психологические и физические силы, заключается в извлечении пораженных из потерпевших аварию транспортных средств, размещении их по возможности дальше от охваченного пламенем транспортного средства или очага возгорания на нем. Первую помощь в зоне происшествия в порядке взаимопомощи оказывают также случайные свидетели ЧС или жители близлежащих населенных пунктов.

Основная роль в организации помощи в зоне катастрофы принадлежит местным органам власти и близлежащим лечебным учреждениям, фельдшерско-акушерским пунктам, которые осуществляют первичную медико-санитарную доврачебную, первичную медико-санитарную врачебную и, по возможности, остальные виды медицинской помощи.

Наиболее целесообразна следующая организация ликвидации медико-санитарных последствий ЧС. Орган здравоохранения (ТЦМК, станция скорой медицинской помощи) назначает лицо (руководителя), ответственное за медико-санитарное обеспечение (при крупных ЧС создается оперативная группа), которое немедленно выезжает в зону ЧС. Установив контакт с руководителем спасательных работ, это ответственное лицо оценивает медико-санитарную обстановку, организует встречу прибывших медицинских сил и средств, ставит им конкретные задачи и руководит работой.

Определяются места организации пунктов сбора пораженных, развертывания пунктов оказания врачебной помощи; выполняется медицинский контроль за проведением аварийно-спасательных работ; определяются потребность в транспортных средствах, пути подъезда к пунктам сбора пораженных и пути их эвакуации.

На месте, где получено поражение, или вблизи от него пораженным оказывается в большинстве случаев первая или первичная медико-санитарная доврачебная помощь; в случае, если сюда прибывают врачебные бригады, могут выполняться отдельные элементы первичной медико-санитарной врачебной помощи.

С места поражения (с пунктов сбора) пораженные эвакуируются в большинстве случаев в ближайшие лечебные учреждения, где в зависимости от возможностей оказывается первичная медико-санитарная врачебная, первичная специализированная а в ряде случаев - специализированная высокотехнологичная медицинская помощь,

При большом удалении местных лечебных учреждений от района ЧС в зоне ЧС развертываются ЭМЭ для оказания первичной медико-санитарной врачебной или первичной специализированной медицинской помощи.

Для четкой организации эвакуации пораженных необходимо, чтобы руководитель ликвидации медико-санитарных последствий ЧС знал направления эвакуации различных групп пораженных (в какие учреждения, сколько и каких пораженных следует направить); он обязан довести соответствующую информацию до персонала медицинских подразделений, непосредственно осуществляющих эвакуацию.

Необходимо в порядке взаимодействия договориться с органами регулирования движения по дорогам о первоочередном пропуске транспорта с пораженными и оказании помощи в выборе наиболее-целесообразного маршрута движения.

В повседневной практике здравоохранения сегодня все острее становится проблема оказания медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях. Для этого создается система быстрого реагирования на ДТП, спасения пострадавших и оказания им высокопрофессиональной экстренной медицинской помощи на месте происшествия и в стационаре. Обязательным элементом данной системы должен быть медицинский вертолет.



Успех может быть достигнут решением следующих практических задач:

- точная и своевременная информация о характере происшествия, количестве пострадавших и доступности медицинской помощи;
- быстрое извлечение пострадавших из поврежденных автомобилей спасателями, имеющими на оснащении соответствующие технические средства;
- оказание неотложной медицинской помощи на месте происшествия и немедленная эвакуация пострадавших в специализированные медицинские учреждения авиационным или автомобильным санитарным транспортом;
- заблаговременное определение лечебных учреждений, осуществляющих госпитализацию пострадавших при ДТП;
- оборудование вертолетных площадок при лечебных учреждениях, принимающих пострадавших;
- современные технологии передачи информации о ДТП, ведении спасательных работ, оказании медицинской помощи и эвакуации пострадавшего в стационар, обеспечивающие проведение всего комплекса работ в течение «золотого часа».

Обязательными медицинскими компонентами системы должны быть:

- применение санитарных вертолетов и реанимобилей;
- оснащение лечебных учреждений (стационаров), включенных в систему медицинской помощи на дорогах и принимающих пострадавших, современными приборами реанимации, интенсивного лечения и мониторинга;
- специальная подготовка медицинского персонала для сопровождения пострадавших в вертолетах;
- обеспечение радиосвязью медицинского работника вертолета с руководителем спасательных работ и приемным отделением медицинского стационара, принимающего пострадавшего.

При некоторых транспортных катастрофах медицинская помощь оказывается штатными силами и средствами, входящими в организационную структуру соответствующих министерств или ведомств.

В частности, в системе МТ России организация медицинской помощи при крушениях и авариях на железной дороге регламентирована инструкцией его Главного врачебно-санитарного управления.

В случае ЧС на железной дороге первичная информация с определенными медицинскими сведениями доводится прежде всего до главного (дежурного) врача железнодорожной больницы по месту стоянки аварийно-восстановительного поезда и до начальника (заместителя) врачебно-санитарной службы железной дороги. Порядок действий должностных лиц в ЧС строго регламентирован приказами и инструкциями на уровнях Главного врачебно-санитарного управления, врачебно-санитарных служб железных дорог и местных лечебных учреждений МПС России. На место происшествия в составе аварийно-восстановительного поезда следует санитарный вагон с соответствующим оснащением, экипировкой и медицинской аварийной бригадой, способной оказывать специализированную медицинскую помощь. При эвакуации пораженных обеспечивается их сопровождение врачебно-сестринским составом.

Следует отметить, что привлекаемые медицинские силы и средства, порядок их задействования, выезда и взаимодействия определяются по коду медицинской информации. Для ускорения прибытия сил и средств в железнодорожных больницах созданы (по участковому принципу) врачебные бригады, которые направляются в зону катастрофы на транспорте своих учреждений немедленно после получения соответствующей информации. Для выезда этих бригад устанавливается минимальное время.

Для осуществления мероприятий по сохранению жизни пассажиров и членов экипажа при авиационных происшествиях в гражданской авиации созданы специальные формирования: поисково-спасательная служба и аварийно-спасательные команды. Укомплектованность этих формирований медицинскими силами и медико-санитарным имуществом должна соответствовать структуре санитарных потерь и объему оказываемой помощи.

В пределах деятельности территориальной структуры гражданской авиации медико-санитарное обеспечение поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ организует начальник медицинской службы, а в районе ответственности - начальник медицинского учреждения предприятия или учебного заведения гражданской авиации.

Аварийно-спасательная команда аэропорта формируется из работников авиационно-технической базы, медсанчасти и охраны аэропорта. Задачами этой команды являются: спасение пассажиров и экипажа воздушного судна при авиационном происшествии, оказание медицинской помощи, ликвидация пожара. В состав аварийно-спасательной команды входит медицинский расчет, формируемый из медицинских работников медсанчасти (амбулатории, здравпункта), который выполняет свои профессиональные функции самостоятельно и согласно инструкции во взаимодействии с ЛПУ других ведомств.

В функцию медицинского расчета аварийно-спасательной команды входит оказание первой помощи пострадавшим на месте авиационного происшествия, выполнение эвакуотранспортной сортировки и подготовка к эвакуации, а при ее задержке - принятие мер к защите пострадавших от неблагоприятного воздействия внешней среды. Для выполнения этих задач имеются соответствующее оснащение и средства.

При авиационной катастрофе широко используется скорая медицинская помощь города, вызываемая диспетчерской службой аэропорта.

Оказание первичной врачебной помощи проводится в медицинском пункте аэропорта и в машине скорой медицинской помощи (на месте и в пути следования).

Все вопросы оказания помощи и спасения на море регламентированы международными конвенциями, предписывающими государствам не только оказывать помощь терпящим бедствие на море, но и заключать региональные соглашения о взаимном сотрудничестве с соседними государствами. Главный принцип оказания помощи и спасения - принцип спасения без дискриминации. Согласно статье 11 Международной конвенции 1910 г. и соответствующим статьям национальных кодексов торгового мореплавания государств, каждый капитан обязан, если нет серьезной опасности для его судна, экипажа и пассажиров, оказывать помощь всякому лицу в море, даже враждебному, когда его жизни угрожает опасность. Уклонение от выполнения этой обязанности влечет за собой ответственность виновного лица перед законом государства, гражданином которого это лицо является. Эти требования полностью распространяются и на военные корабли и суда.

При авариях на судах, находящихся в море, сложность оказания медицинской помощи резко возрастает из-за того, что в первые часы (а возможно, и сутки) медицинская помощь оказывается только штатной медицинской службой судна. Привлечение для оказания помощи медицинских сил и средств извне требует определенного времени, так как передвижные медицинские формирования могут находиться на большом расстоянии от места аварии.

Отсюда следует, что медико-санитарное обеспечение при авариях судов в море во многом зависит от организации поисково-спасательных работ, степени подготовки органов управления медицинской службой, специальной подготовки медиков на судах, а также медицинской подготовки команды судов.

При организации медицинской помощи в фазе изоляции особое внимание следует уделять само- и взаимопомощи, а также помощи силами персонала судна. Первичная медико-санитарная врачебная помощь в большинстве случаев может быть организована по прибытии спасательных средств (водных или вертолетов). Пораженных доставляют на берег, где организуются и проводятся неотложные мероприятия первичной медико-санитарной врачебной помощи.

Особенностями организации и оказания медицинской помощи при взрывах и пожарах являются:

- необходимость оказания помощи большому числу обожженных, а также отравленным угарным газом и дымом;**
- тщательный розыск пострадавших на задымленной территории и внутри горящих помещений.**

Первичная медико-санитарная врачебная помощь должна быть оказана в максимально короткие сроки и приближена к месту пожара. При большом числе обожженных лечебные учреждения должны быть усилены ожоговыми бригадами и иметь необходимые специальные средства оказания медицинской помощи и лечения.

Вопрос 5 Подготовка больницы к массовому приему пораженных

Подготовка больницы к массовому приему пораженных с механическими травмами и ожогами

Получив приказ главного врача на прием пораженных с механической травмой и ожогами, заведующий приемным отделением в дневное время, дежурный врач в ночное время приступает к развертыванию приемно-сортировочного отделения.

Заместитель главного врача по лечебной работе в дневное время, дежурный врач в ночное время отдает распоряжение заведующим лечебных отделений на их подготовку к приему пораженных.

Развертывание приемно-сортировочного отделения предусматривает установку на въезде в больницу распределительного поста (РП). На РП работает фельдшер, который выделяет среди пораженных поток ходячих, носилочных, и в случае возможного поступления зараженных АХОВ и РВ - опасных для окружающих. Каждый из потоков направляется в соответствующие подразделения приемного отделения.

В приемном отделении предусматривается: вестибюль с подставками, козлами для носилочных пораженных, стулья с кушетками для ходячих, смотровые палаты, палаты для временной госпитализации пораженных, неперспективных для дальнейшего лечения (агонирующие, находящиеся в крайне тяжелом состоянии,) диагностические боксы, процедурное, перевязочная.

Помещения приемного отделения распределяют так, чтобы ходячие не пересекался с носилочными. Желательно для ходячих пораженных иметь отдельный вход и выход. При массовом поступлении ходячих пораженных предусматривают помещения вне приемного отделения - это чаще всего поликлиника больницы. В ней развертывают вестибюль-ожидальню, оборудованную стульями, кушетками; смотровые кабинеты, перевязочную, процедурную.

При массовом поступлении пораженных с механической травмой и ожогами, если будут выявлены на РП зараженные химическими веществами и загрязненные РВ, они выделяются отдельным потоком.

Пораженные не загрязненные РВ, не зараженные АХОВ доставляются к приемному отделению, где после выгрузки из машины скорой медицинской помощи или другого транспорта вносятся в вестибюль. В зависимости от размера вестибюля носилки с пораженными устанавливаются на подставки или козлы веером или пироговскими рядами для удобства проведения медицинской сортировки и наблюдения дежурного персонала за ними. В вестибюле для ходячих устанавливается достаточное количество стульев, кушетка для отяжелевших в ходе доставки ходячих пораженных.

Сортировочные бригады формируются из травматологической и ожоговой бригад специализированной медицинской помощи. В их состав входит врач, два регистратора, две медицинские сестры.

На оснащении бригад имеются: планшеты и истории болезни, первичные медицинские карты для записи фамилии, имени, отчества, анамнеза, объективных данных, предварительного диагноза, установленного врачом бригады, назначений; укладки для оказания неотложных мероприятий врачебной помощи; марки с указанием очередности оказания медицинской помощи в подразделениях больницы, куда направляются пораженные.

Сортировочная бригада в вестибюле приемного отделения распределяет носилочных пораженных на 4 прогностические группы и направляет их в соответствующие помещения.

Первая группа

Состояние пораженных с большей или меньшей степенью достоверности неблагоприятное для дальнейшего лечения. Это пораженные с крайне тяжелыми, чаще всего несовместимыми с жизнью повреждениями, а также находящиеся в терминальном состоянии, с четко выраженными признаками нарушения основных жизненных функций организма - глубоким нарушением сознания, -стойким снижением САД ниже критического уровня, с острой дыхательной недостаточностью (ОДН) и др.

В приемном отделении для этой группы выделяют отдельное помещение, где обеспечивают уход за пораженными и облегчение страданий.

Вторая группа

Пораженные с сомнительным прогнозом, имеющие тяжелые повреждения, сопровождающиеся нарастающими расстройствами жизненно важных функций. К этой группе относятся тяжело пораженные с быстро нарастающими опасными для жизни осложнениями травмы. Для их устранения необходимо срочное проведение лечебно-профилактических мероприятий.

Прогноз может быть благоприятным при условии оказания им соответствующего объема медицинской помощи. Пораженные этой группы в выделенном для нее помещении или сразу на смотровой, после частичной санитарной обработки, переодевания направляются в реанимационное отделение, в перевязочную, операционную.

Третья группа	К третьей группе относятся пораженные с тяжелыми и средней тяжести повреждениями, не представляющими непосредственной угрозы для жизни. Прогноз для жизни и восстановления трудоспособности относительно благоприятный. Эта наиболее многочисленная группа после полной санитарной обработки, переодевания размещается в выделенном помещении и подготавливается для оказания специализированной медицинской помощи. Медицинская помощь оказывается во вторую очередь и может быть отсрочена на несколько часов, однако не исключается возможность развития тяжелых осложнений с летальными исходами.
Четвертая группа	К четвертой группе относятся пораженные с нерезко выраженными функциональными расстройствами. Прогноз жизни благоприятный. Развитие опасных осложнений маловероятно. Эта группа пораженных из смотрового помещения при необходимости направляется в перевязочную для оказания неотложной медицинской помощи и назначения амбулаторного лечения в поликлинике.

Диагностику и сортировку больным с закрытой ЧМТ целесообразно проводить невропатологу, а с открытой или сочетанной - нейрохирургу.

Пораженных рационально распределить по группам:

- ✓ **1-я - нуждающиеся в противошоковых и реанимационных мероприятиях,**
- ✓ **2-я - нуждающиеся в оперативных вмешательствах,**
- ✓ **3-я - нуждающиеся в оперативных вмешательствах, которые можно отложить на несколько часов или даже суток,**
- ✓ **4-я - нуждающиеся в постоянном врачебном наблюдении,**
- ✓ **5-я - нуждающиеся только в консервативном лечении.**

Больным первой группы неотложно проводят противошоковые и реанимационные мероприятия.

Больным второй группы, главным образом, с острым сдавлением головного мозга, с наружным или внутренним кровотечением для остановки последнего и декомпрессии мозга в операционной проводят хирургические вмешательства.

Больных третьей группы с открытыми черепно-мозговыми травмами, с закрытыми вдавленными переломами костей черепа без нарастающего сдавления головного мозга берут в операционную после обследования для наложения трепанационных отверстий, первичной хирургической обработки ран и других вмешательств.

В четвертой группе больных, главным образом, с закрытой черепно-мозговой травмой, сопровождающейся субарахноидальными кровоизлияниями и при подозрении на сдавление головного мозга, проводят консервативное лечение с постоянным наблюдением за показателями состояния жизненно важных функций организма.

В пятой группе у больных с сотрясениями и ушибами головного мозга проводят консервативное лечение под наблюдением невропатолога.

Значительную сложность представляет диагностика, сортировка и оказание медицинской помощи при синдроме длительного сдавления (СДС), который может в частности при землетрясениях развиваться у 20-25% пострадавших.

При этом виде поражения имеется многообразие этиопатогенетических механизмов и многоликость клинических проявлений. У пострадавших с СДС наряду с нарушениями гемодинамики имеют место нередко тяжелейшие расстройства центральной и периферической нервной системы, функции почек, печени, органов дыхания, метаболизма, системы иммунитета.

СДС может сочетаться с механическими повреждениями внутренних органов, костей, суставов, магистральных сосудов и нервных стволов. Нередко у больных с кажущейся легкой степенью поражения быстро развивается тяжелое состояние с неблагоприятным исходом. Все это затрудняет принятие правильного решения при обследовании пострадавших в приемно-сортировочном отделении.

Все пострадавшие с СДС распределяются на следующие группы:

- 1-я - больные в терминальном состоянии;**
- 2-я - нуждающиеся в неотложной хирургической помощи по жизненным показаниям;**
- 3-я - пострадавшие со средней и тяжелой степенью СДС, с признаками шока, острой сердечно-сосудистой недостаточности, острой почечной недостаточности (ОПН) с сохраненной жизнеспособностью травмированных конечностей;**
- 4-я - пострадавшие в основном с легкой степенью СДС, не нуждающиеся в проведении противошоковых мероприятий.**

Больные первой группы нуждаются только в уходе и симптоматическом лечении.

Во вторую группу включают прежде всего пострадавших с наложенным на конечности при кровотечениях из магистральных сосудов жгутом, с разрушением конечностей, прогрессирующей раневой и общей инфекцией, повторными эрозивными кровотечениями из магистральных сосудов при обширных гнойных ранах конечностей. Эти больные направляются в перевязочную для осмотра с последующим направлением в операционную.

Больные третьей группы нуждаются в выведении из шока, проведении интенсивной терапии и направляются в лечебно-диагностические отделения для проведения специализированного лечения: форсированного диуреза, фасциотомии с дренированием раны и по показаниям - гемодиализа, гемосорбции, плазмофереза, плазмосорбции и др.

В таком же лечении после выведения из состояния шока и частично после проведения неотложных оперативных вмешательств будут нуждаться больные второй и третьей групп.

При подготовке приемного и лечебных отделений к массовому приему обожженных из пожаро - взрывоопасного очага или другого очага возгорания, помещения приемного отделения дополнительно оснащаются дыхательной аппаратурой, системами переливания крови, кровезамещающих жидкостей, трахеостомическими наборами и др.

При поступлении пораженных и проведении медицинской сортировки, сортировочные бригады, созданные на базе ожоговых бригад, выделяют следующие группы обожженных: крайне тяжелые, тяжелые, средней тяжести, легко обожженные в соответствии с площадью и глубиной ожога

В зависимости от площади и глубины ожога различают сортировочные группы:

Первая сортировочная группа	Крайне тяжелые ожоги, по протяженности - 60% поверхности тела; глубокие ожоги, более 50% поверхности тела; возраст - старше 60 лет; ожог дыхательных путей; пораженные находятся в терминальном состоянии. Пострадавшие направляются в специально выделенные палаты приемного отделения, где им обеспечивают уход и облегчение страданий.
Вторая сортировочная группа	Тяжелые ожоги, по протяженности до 40% поверхности тела; глубокие - 30%, может быть ожог верхних дыхательных путей. Нуждаются в неотложной медицинской помощи и направляются в реанимационную, перевязочную стационара.
Третья сортировочная группа	Ожоги средней тяжести, до 20% поверхности тела; глубокие ожоги до 30%, могут быть ожоги верхних дыхательных путей. Помощь пораженным может быть отсрочена и они направляются в лечебное отделение стационара.
Четвертая сортировочная группа	Ходячие обожженные, ожог поверхностный до 15%; глубокий не больше 10%; ожога верхних дыхательных путей ОДП - нет. После оказания неотложной помощи направляется на амбулаторное лечение.

Если у пораженного имеется ожог верхних дыхательных путей, то он приравнивается к 10-15% глубокого ожога кожи.

После медицинской сортировки пораженные направляются в санпропускник, где проводится частичная или полная санитарная обработка, уточняется диагноз, на обнаженные ожоговые раны накладывают асептические повязки или повязки с растворами антисептиков (раствор фурацилина 1:5000) вводят обезболивающие (1 мл 2% р-ра промедола, 2 мл 50% р-ра анальгина): дают 1-2 стакана щелочно-солевой смеси.

При ожогах органов зрения закапывают в глаз 2-3 капли 0,25 % р-ра дикаина.

Пораженные с крайне тяжелыми ожогами направляются в палаты для симптоматического лечения.

Пораженные с тяжелой, средней степенью тяжести направляются в лечебное отделение.

Ходячие пораженные с легкими поверхностными и глубокими ожогами после оказания неотложной помощи и при отсутствии показаний для стационарного лечения могут быть направлены на амбулаторно-поликлиническое лечение.

Подготовка больницы к массовому приему пораженных из очага АХОВ

При массовом приеме пораженных из очага АХОВ приемное отделение развертывает приемно-сортировочное; проводится перепрофилизация лечебных отделений с дополнительным развертыванием коек; осуществляется подготовка коек для проведения диализа в отделении эндотоксикозов, уточняется вид вещества и др.

На въезде в больницу устанавливается РП, который возглавляет фельдшер. В его задачу входит распределение потока пораженных на ходячих, носилочных и не зараженных (соматические больные), но нуждающихся в неотложной медицинской помощи. На оснащении должен быть газосигнализатор, обеспечивающий возможность определения вида АХОВ в кабине, салоне машины скорой медицинской помощи. Одновременно разворачивается площадка санитарной обработки, на которой проводится дегазация транспорта и оборудуется место для проветривания одежды. На ней работает санитар в средствах индивидуальной защиты.

Носилочные пораженные с РП направляются в стационарное приемное отделение, ходячие - в специально выделенное помещение, чаще поликлинику больницы, где оборудуется и временный стационар.

С носилочных пораженных перед тем, как внести их в приемное отделение, снимают противогаз, верхнюю одежду и затем вносят в вестибюль. Санитары, которые разгружают машины, прибывающие из очага, и вносят пораженных в вестибюль, работают в средствах индивидуальной защиты. Машины после разгрузки пораженных с их снятой верхней одеждой, которая маркируется или в процессе доставки или перед приемным отделением, убывают на ПСО, где вещи, обувь, носилки, кабины, салоны машин подвергаются дегазации. После дегазации веществами, соответствующими виду АХОВ, машины убывают в очаг заражения.

Медицинская сортировка пораженных проводится сортировочными бригадами, сформированными из токсикологических бригад специализированной медицинской помощи, состоящими из врача, двух регистраторов и двух медицинских сестер.

При ее проведении конвейерным методом, регистраторы бригады в историю болезни записывают: паспортные данные; под диктовку врача объективные показатели: пульс, частоту дыхания, величину АД, тяжесть состояния пораженного; предварительный диагноз и указание о возможности проведения санитарной обработки.

Если нет первичной медицинской карты, ее заполняют согласно соответствующей инструкции.

В ходе медицинской сортировки при массовом приеме пораженных в зависимости от времени развития интоксикации и клинической картины определяют вероятный вид химического вещества, вызвавшего отравление и его тяжесть.

Клиническая картина наиболее распространенных АОХВ и мероприятия проводимые в приемном отделении.

Синильная кислота и др. цианиды	Обладают общетоксическим действием, вызывает тканевую гипоксию. Симптоматика: резкая головная боль, рвота, боли в животе, общая слабость, одышка, сердцебиение при поступлении внутрь смертельных доз, ОССН, остановка дыхания. Смерть наступает в течении нескольких минут. В приемном отделении: ингаляция амилнитрита (2-3 ампулы), нитрит натрия 10мл 1% р-ра в/в медленно через 10 мин 2-3 раза. Глюкоза 20-40мл 40 % р-ра в/в повторно - при попадании в желудочно-кишечный тракт промывание желудка, дача сорбентов сердечно-сосудистые, дыхательные средства.
--	---

Окись углерода	Действует нейротоксически, гематотоксически (карбоксигемоглобиемия). Симптоматика: головная боль, головокружение, боль в груди, рвота, гиперемия кожи, тахикардия, повышение артериального давления, потеря сознания, отек мозга, судороги, кома. В приемном отделении: ингаляция кислорода, в/в введение аскорбиновой кислоты 10,2 мл 5% раствора, 500 мл 5% глюкозы и 50 мл 2% новокаина, при возбуждении аминазин 2,5%- 2 мл, антидот ацизол 1 мл в/м, фенезепам 0,005 по 1т 3 р в день, димедрол 1%-1мл в/м.
Сероводород	Обладает общетоксическим действием вызывает тканевую гипоксию. Симптоматика: головная боль, слезотечение, светобоязнь, рвота, миоз. В тяжелых случаях судороги. ТОЛ. В приемном отделении: ингаляция амилнитрита промывание глаз, горла, носоглотки 2% р-ром пищевой соды, теофедрин-0,2 по 1 таб. 1 раз в день, мезатон - 1% - 1 мл в/м, преднизолон 300-400 мг.
Аммиак	Обладает общетоксическим действием, вызывает местное прижигающее действие на слизистую оболочку дыхательных путей. Симптоматика: головная боль, раздражение слизистой глаз, верхних дыхательных путей, кашель, одышка, возможность возникновения ТОЛ через несколько часов, тахикардия сердца. В приемном отделении: ингаляция кислорода 1 мл - 1% р-ра морфина, 2-3 капли 1% р-ра новокаина в глаза, 1 мл - в 1% р-р атропина подкожно, горчичники.

Хлор	Местное раздражающее действие, удушающее действие. Симптоматика: при вдыхании вызывает химический ожог дыхательных путей, кашель, боли в груди через несколько часов возможен отек легкого, головная боль. В приемном отделении: ингаляция кислорода, атропин - 1 мл 0,1%р-ра, морфин - 1 мл - 1% р-ра, эфедрин - 1мл - 5% р-ра подкожно
Фосген	Местное раздражающее действие, удушающее нейротоксическое действие. Симптоматика: кашель, стеснение в груди, скрытый период от 1 до 24 часов, отек легкого, артериальное давление снижено, синяя, серая форма гипоксии. В приемном отделении: ингаляция кислорода, кровепускание 250-300 мл, ингаляция кислорода с парами спирта со скоростью подачи кислорода 2-3 л в минуту до 9-10л в минуту, 1 мл - 10% кофеина.
Окись этилена	Нейротоксическое действие. Симптоматика: головная боль, тошнота, кашель, боли в груди возможен отек легкого, психомоторное возбуждение, тахикардия. В приемном отделении: ингаляция кислорода, ацетилцистеин 50 мг на кг веса внутривенно 1 раз в сутки, витамин Е по 1-2 мл 30% р-ра внутримышечно 4 раза в первые 3 суток

**ФОС
(фосфорорганические
инсектициды)**

Относятся к нейротропным ядам их токсическое действие обуславливается способностью угнетать фермент холинэстеразу, что ведет к накоплению ацетилхолина в синаптических щелях и нарушению передачи нервного импульса в холинэргической части нервной системы и накоплению токсических метаболитов, что может закончиться гибелью пораженного.

В зависимости от дозы яда различают следующие стадии поражения: 1 стадия миотическая, которая характеризуется потерей зрения, психомоторным возбуждением, повышением артериального давления; 2 стадия - бронхоспастическая - кашель, одышка, фибриляции лица, туловища, тахикардия, снижение активности холинэстеразы на 50 % и более; 3 стадия судорожная - судороги, падение артериального давления, брадикардия и др.

В приемном отделении проводится антидотная терапия 2-3 мл - 0,1% р-ра атропина, реактиваторы холинэстеразы дипераксим 1 мл 15% р-ра, сердечные, дыхательные средства.

**Бромистый метил,
диоксин, бензофуран**

Относятся к метаболическим ядам местно вызывает химический ожог, сыпь, общее нейротоксическое действие.

Симптоматика: местно дерматит, головокружение, расстройство речи, тахикардия, нарушение диуреза, психомоторное возбуждение.

В приемном отделении: местное лечение химических ожогов, 1 мл- 10% р-ра кофеина, строфантин 0,5 мл - 0,45% р-ра в 10 мл. 20% р-ра глюкозы.

Достоверность определения вида химического вещества, вызвавшего отравление, возможна при наличии приборов их определяющих типа УГ-2,8, Колион-2,8 и химико-аналитической лаборатории, которая работает экспресс методом.

По тяжести клинической картины отравления различаются: тяжелые, средней тяжести и легкие поражения.

Пораженные АХОВ проходят санитарную обработку. В зависимости от клиники и тяжести поражения она может быть частичной и полной.

Помывка пораженных проводится в санитарном пропускнике, где персонал работает в средствах защиты кожи и органов дыхания.

После санитарной обработки пораженного переодевают в чистое белье и направляют в смотровые приемного отделения, где уточняют диагноз и оказывают необходимую медицинскую помощь. Она включает следующие мероприятия:

- восстановление проходимости верхних дыхательных путей;**
- при необходимости проведение экспираторного искусственного дыхания - дачу кислорода;**
- дачу сорбентов, антидотов;**
- прекращение местного действия яда и его дальнейшей резорбции.**

Удаление яда не всосавшегося из ЖКТ:

- ✓ путем искусственной рвоты при механическом раздражении зева после предварительного приема 2-3 стаканов воды;**
- ✓ путем зондового промывания желудка 12-15 л воды комнатной температуры по 300-500 мл; при коматозном состоянии пострадавший должен находиться в положении на боку со слегка приподнятой верхней половиной туловища.**

При тяжелых отравлениях промывание желудка проводится повторно 2-3 раза в сутки. По окончании этой процедуры в желудок вводят 100-150 мл 30%-ного сернокислого натрия или вазелинового масла.

В ранней фазе отравления рекомендуют применять сорбенты.

Активированный уголь (карболен), который в количестве 1 г сорбирует около 500 мг барбитуратов, алкоголя, 800 мг морфина.

Энтеросорбент полифепан - используется при отравлении барбитуратами, ФОС; осложнений, быстро улучшается состояние пораженного.

Назначение антидотов показано только при сохранении основных функций системы дыхания и кровообращения. Антидоты наиболее эффективны в токсикогенной фазе интоксикации, т.е. в первые часы. Длительность этой фазы составляет от нескольких минут (синильная кислота) до нескольких суток (отравление тяжелыми металлами). Антидоты строго специфичны, что требует точного установления вида химического вещества.

Антидоты - лекарственные средства, обеззараживающие яд путем химического или физико-химического взаимодействия с ним или уменьшая вызванное ядом патологическое нарушение в организме. Антидоты разделяют на непосредственно изменяющие свойства яда путем физико-химических превращений и действующие путем функционального антагонизма с ядом. Антидоты последней группы условно разделяют на физиологические и биохимические. Физиологические антидоты их лечебный эффект достигается благодаря физиологическом антагонизму действия токсического агента. Так при отравлении фосфорорганическими пестицидами в первой стадии вводят 2-3 мг атропина, во второй 20-25 мг, в третьей 30-35 мг внутривенно, переходя к поддерживающим дозам на уровне незначительной переатропинизации.

На основании клинического проявления отравления, а по возможности подтверждения химической лабораторией уточняется вид вещества, тяжесть поражения намечается план лечения в смотровой приемного отделения и носилочный пораженный переводится в лечебное отделение

Ходячие пораженные направляются в поликлиническое отделение.

Перед входом в помещения они снимают противогаз, верхнюю одежду и сдают санитарам, которые относят ее на ПСО.

В вестибюле проводят медицинскую сортировку на предмет оказания неотложной помощи в процедурной, здесь же заполняется история болезни и амбулаторная первичная медицинская карта. С этими документами без длительной задержки в зависимости от вида вещества они направляются во временный стационар. В него направляются все пораженные из химического очага, когда не известен вид вещества и если оно относится к удушающим, удушающим общеядовитого, удушающим нейротропного действия где с развитием симптомов интоксикации в течение нескольких часов возможен и отек легкого.

Не зараженные пораженные, (соматические больные) нуждающиеся в неотложной помощи, отдельным потоком направляются в приемное отделение. Для этого потока целесообразно иметь отдельный вход. После осмотра врачом они переводятся в соответствующие лечебные отделения.

Заведующий, старшая медицинская сестра, персонал перепрофилированных лечебных отделений перед приемом пораженных проводит выписку больных, состояние которых позволяет перевести их на амбулаторно-поликлиническое лечение, тяжелых больных и нуждающихся в длительном лечении переводят в другие профильные отделения.

Одновременно отделение доукомплектовывается при необходимости дополнительно медицинскими предметами, аппаратами, постельными принадлежностями, кроватями, готовится перевязочная, процедурная, выписываются медикаменты на экстренное развертывание коек при массовом поступлении пораженных из химически опасных очагов.

Больные распределяются в палатах в зависимости от тяжести поражения.

После выписки из лечебного отделения, пораженные АХОВ находятся на амбулаторно-поликлиническом наблюдении.

При попадании больницы в зону заражения главный врач проводит мероприятия по повышению ее устойчивости и обеспечению автономного функционирования, защите персонала и больных.

В приемном, лечебном отделениях уплотняются окна, двери; на окна вешаются влажные простыни. При наличии убежищ, оснащенных фильтровентиляционными установками больных и персонал переводят в последние в соответствии с планом их заполнения. Персоналу и больным выдаются имеющиеся индивидуальные средства защиты органов дыхания.

В случае необходимости и по возможности проводится экстренная эвакуация больницы в загородную зону.



Подготовка больницы к массовому приему пораженных из очага радиационной аварии

Сигнал об аварии на радиационно опасном объекте главный врач больницы получает из штаба ГОЧС района, города. В ночное время дежурный врач, после его перепроверки уточняет: находится ли больница в зоне радиоактивного загрязнения, или осталась на незагрязненной территории. После этого объявляется сбор штаба ГОЧС больницы и персонала, задействованного на приеме пораженных.

В случае, когда уровень ИИ, радиоактивного загрязнения на территории больницы превышает допустимый главный врач в соответствии с указаниями органа управления здравоохранением, организует автономное функционирование больницы, повышение устойчивости ее работы, защиту персонала и больных.

В приемном, лечебных отделениях проводится уплотнение оконных, дверных проемов, обваловка цоколя, закладка окон мешками с песком, влажная уборка помещений, территории больницы. Больные и персонал укрываются в противорадиационных укрытиях, всем выдается стабильный йод из расчета 125 мг на прием на период йодной опасности, обеспечивается защита органов дыхания противогазами, респираторами или ватно-марлевыми повязками. Больница не принимает пораженных. В случае увеличения уровня ИИ и принятия решения на эвакуацию из района загрязнения больница эвакуируется в загородную зону в заранее запланированное и подготовленное место.

При нахождении больницы вне зоны загрязнения главным врачом больницы принимается решение на организацию приема, пораженных, поступающих из очага радиационной аварии, оказание им медицинской помощи. В соответствии с "Планом" проводится перевод приемного отделения в приемно-сортировочное и перепрофилизация лечебных отделений.

В составе приемно-сортировочного отделения оборудуется РП, ПСО, приемные отделения для носилочных и ходячих, загрязненных РВ и незагрязненных.

На РП работает фельдшер в средствах защиты органов дыхания и кожи, оснащенный ДП – 5В или другим радиометром. В его задачу входит выявление среди поступающих пораженных лиц с уровнем загрязнения кожи свыше 200 бета частиц см²/мин, и одежды, 2000 бета частиц см²/мин среди носилочных, ходячих, а также незагрязненных пораженных и направление их отдельно в приемное отделение. При большом числе загрязненных ходячих пораженных для них выделяются отдельные помещения для приема - в поликлинике больницы.

В приемном отделении часть помещения выделяют для носилочных, ходячих загрязненных РВ и чистых пораженных, с отдельным входом и выходом. Персонал, работающий в вестибюле, где проводится медицинская сортировка, в санитарном пропускнике использует средства защиты органов дыхания, кожи, принимая внутрь стабильный йод, цистамин. Каждый оснащается индивидуальным дозиметром.

Перед тем, как внести пораженного в приемное отделение, с него снимают верхнюю одежду и на доставившей его машине отправляют ее на ПСО.

В приемном носилочных пораженных укрывают одеялами, размещают веером или пироговскими рядами для удобства проведения медицинской сортировки, которая предусматривает решение вопроса - может ли пораженный по состоянию здоровья пройти санитарную обработку или нет.

В том случае, если пораженный находится в тяжелом, крайне тяжелом состоянии вследствие облучения или травматического повреждения ему проводится ЧСО, при которой обмываются открытые участки кожи, коротко стригут волосы, снимают нательное белье.

После ЧСО пораженный в зависимости от тяжести и характера травмы или степени лучевой болезни направляется в соответствующее лечебное отделение.

Пораженные, которые по состоянию здоровья могут перенести санитарную обработку, моются в душе или их моют с применением мыла и мягкой мочалки. Перед душем волосы следует коротко остричь или осторожно сбрить. После душа проводится дозиметрический контроль. В случае сильного остаточного загрязнения кожи санитарную обработку повторяют, но не более 3 раз, т.к. дальнейшая помывка не дает, как правило, результатов. В отдельных случаях при помывке можно использовать специальный препарат "Защита", "Деконтамин", "Паста 116" или густые суспензии моющих средств.

Для дезактивации кожных покровов не рекомендуется использовать органические растворители (бензин, этиловый спирт и др.).

После санитарной обработки пораженных переодевают в чистое белье и сортировочными бригадами, в которую входит специалист-радиолог проводится медицинская сортировка. При ней заполняется история болезни, первичная медицинская карта, если она не была заполнена, в которые записываются паспортные данные, анамнез, объективные показатели со стороны внутренних органов и в случае инкорпорации радиоактивных веществ на силуэте человека отмечают наиболее зараженные зоны, ставится предварительный диагноз и пораженный направляется в соответствующее лечебное отделение.

В процессе медицинской сортировки выделяют следующие группы пораженных:

- с механической травмой, ожогами той или иной степени тяжести и определяют их очередность в оказании медицинской помощи;**
- лучевые больные с различными формами и степенью поражения, которые направляются в "чистую часть" стационара**
- загрязненных больных с инкорпорацией радиоактивных веществ, направляемые в "грязную часть" стационара (палаты).**

После уточнения диагноза, пораженные направляются в палаты лечебного отделения, где их разделяют на две группы:

- 1. Облученные с различными формами и степенями острой лучевой болезни**
- 2. Зараженные, т.е., имеющие загрязнение внутренних органов РВ.**

При малых авариях на радиационно опасных объектах (до 20 пораженных) они после санитарной обработки, оказания неотложной медицинской помощи в больнице направляются на лечение в специализированный стационар.

Ходячие пораженные направляются отдельным потоком до входа в вестибюль; они снимают верхнюю одежду, упаковывают ее в пластиковые пакеты и санитары относят ее на ПСО. В вестибюле проводится медицинская сортировка с радиометрией для определения вида санитарной обработки, после чего пораженный направляется в санитарный пропускник. Помывка проводится с использованием мыла и препарата "Защита", дезактивирующего раствора ОП-7 с поликомплексом "Деконтамин", у всех пораженных до обработки стригут волосы, которые также упаковывают в пластиковые пакеты и отправляют на ПСО.

После санитарной обработки, повторной радиометрии в смотровой, врачом уточняется степень облучения; на основе жалоб, анамнеза, объективных данных ставится предварительный диагноз, и, если у пораженного нет внутреннего загрязнения или оно незначительно, а признаки ОЛБ не выходят за рамки первой степени при общем хорошем самочувствии, он может быть направлен на амбулаторно-поликлиническое лечение.

Ходячие пораженные и которые после санитарной обработки имеют радиоактивное загрязнение выше допустимого, подлежат госпитализации в лечебные отделения.

Врачи, медицинские сестры, работающие в смотровых, процедурной, перевязочной приемного отделения используют для защиты органов дыхания ватно-марлевые повязки, кожи - разовые хлопчатобумажные костюмы, профилактически принимают стабильный йод 125 мг и однократно 1,2 г цистамина. Больных и весь медицинский персонал обеспечивается индивидуальными дозиметрами.

Пораженные с РП, у которых не выявлен уровень ИИ, направляются отдельным потоком в приемное отделение. Для этой группы выделяется часть штатного приемного отделения или отдельное приемное отделение в другом помещении. В последнем необходимо иметь вестибюль, смотровую палату, санпропускник.

При медицинской сортировке пораженных распределяют на группы:

- нуждающиеся в облегчении страдания вследствие травмы, ожога, несовместимого с жизнью;**
- нуждающиеся в помощи по жизненным показаниям по тяжести травм, ожога, другого заболевания и направляются в операционную, реанимационную, дезинтоксикационную палаты и др.;**
- нуждающиеся в медицинской помощи, но она может быть отсрочена;**
- легкопораженные, которые после оказания помощи могут быть направлены на амбулаторно-поликлиническое лечение.**

Площадка специальной обработки, разворачивается на месте, где подведен водопровод, есть слив, электрическая розетка для подключения пылесоса. На площадке выделяют место для обработки автотранспорта и место для проверки степени загрязнения одежды, обуви, пораженных. Допустимый уровень загрязнения составляет 2000 бета частиц см²/мин. по НРБ-96. Если степень загрязнения выше, одежда, обувь направляется в специальную прачечную; при ее отсутствии - на захоронение. При допустимом уровне загрязнения и ниже одежда маркируется и направляется на склад хранения вещей.

Персонал, работающий на ПСО, использует средства индивидуальной защиты, в том числе медицинской, и оснащен индивидуальными дозиметрами.

Старшая медицинская сестра приемного отделения ведет учет доз облучения персонала, занятого на РП, ПСО и на разгрузке носилочных пораженных из машин в помещения (врачей, медицинских сестер, младших медицинских сестер приемного отделения). На оснащении в приемном отделении нужно иметь аптечку первой помощи на случай радиационной аварии.

В лечебном отделении заведующий, старшая медицинская сестра, персонал готовят отделение к приему пораженных. Выделяют палаты для пораженных ИИ, но не загрязненных РВ и палаты для загрязненных РВ.

При распределении по палатам стараются учесть форму и степень острой лучевой болезни. Для пораженных костно-мозговой формой и другими формами ОЛБ 3-й и 4-й степени создают асептические палаты.

При обследовании пораженных уточняют:

- ☐ **источник излучения (в объеме спецификации - паспорта на источник);**
- ☐ **поля излучения (по результатам расчетов и фактических замеров);**
- ☐ **"геометрию облучения" (расстояния от тела (частей тела) пострадавшего до источника, ослабляющие и рассеивающие свойства защиты от излучения);**
- ☐ **сведения о времени нахождения в каждой из геометрий облучения;**
- ☐ **сохранение индивидуального дозиметра (если он был в момент облучения у пострадавшего).**

При возможном внутреннем облучении от РВ на первом этапе оценивается только радионуклидный состав, ориентировочное количество нуклидов, которое могло поступить в организм. Оценка условий облучения, уровней доз и основных клинических проявлений является основой лечения пострадавших и определения их нуждаемости в лечебно-диагностических мероприятиях в связи с прогнозируемой тяжестью поражения.

Подготовка больницы к массовому приему инфекционных больных

Действия дежурного врача при массовом поступлении инфекционных больных включают:

- 1. Доклад главному врачу больницы, в управление здравоохранения, центр Роспотребнадзора, штаб ГОЧС города, области.**
- 2. Оповещение и сбор сотрудников приемного отделения, персонала лечебных отделений в ночное время и оповещение в дневное время.**
- 3. Отдача распоряжения о подготовке больницы к работе в качестве инфекционного стационара согласно плана.**

В соответствии с планом дежурный врач отдает распоряжение о подготовке больницы к массовому приему инфекционных больных.

Последнее предусматривает: выписку части больных на амбулаторно-поликлиническое лечение, с переводом остальных в другие отделения или лечебные учреждения; перевод приемного отделения в приемно-сортировочное, перепрофилирование лечебных отделений; подготовка персонала приемно-сортировочного отделения к работе в противочумных костюмах, проведение дезинфекционных мероприятий, дезинфекции вещей, поступающих больных; организации неспецифической профилактики среди сотрудников - антибиотиками до установления вида возбудителя; оповещение населения ближайших кварталов с соответствующими рекомендациями в зависимости от вида заболевания.

Территорию больницы разделяют на две зоны: инфицированную - строгого противозидемического режима и чистую - ограничения. Организуется охрана с целью не допустить самовольный выход и вход на нее больных и посторонних.

В указанные зоны включают:

в первую - приемно-сортировочное отделение, лечебные отделения, лабораторию, рентгеновский кабинет, лечебно-диагностическое отделение (боксовые палаты), морг;

во вторую - санпропускник, на границе зон помещение для переодевания; управление больницы, кухню, столовую, прачечную, дезкамеру, аптеку, склады, помещение, где размещается персонал, поликлиническое отделение. Все помещения маркируются.

Между "чистой" и "инфицированной" половинами организуется специальный шлюз или передаточное окно. Проводится герметизация вытяжных отверстий, окон, дверей на грязной половине.

При отдельных инфекциях допускается проветривание помещений, открывание окон.

Персонал, работающий в зоне строгого режима, при необходимости обеспечивается противочумными костюмами на период работы в зоне, и по выходу из зоны проходит санитарную обработку.

Заведующий приемным отделением переводит отделение к работе, в качестве приемно-сортировочного. С этой целью на въезде в больницу выставляется распределительный пост (РП) с задачей разделить поступающих больных на носилочных и ходячих.

Носилочные больные направляются в стационарное приемное отделение, где их оперативно осматривают на предмет возможности проведения СО, затем раздевают, одежду маркируют, складывают в мешки для направления на ПСО и дезинфекцию, больных моют. После помывки, переодевания в чистое белье на носилочных больных в смотровой врачом заполняется история болезни и в зависимости от формы и тяжести инфекционного заболевания, их направляют в палаты лечебного отделения.

Ходячие больные направляются в специально выделенное помещение для их приема или в отдельное помещение приемного отделения со своим входом. В вестибюле они раздеваются, одежду маркируют, складывают в мешки для направления на ПСО и дезинфекцию, в санпропускнике моются, переодеваются в чистое белье. В смотровом кабинете врачом заполняется история болезни, проводятся необходимые исследования, далее направляют в палаты стационара в зависимости от клинических проявлений тяжести и формы инфекционного заболевания.

Для предупреждения заболеваний персонала им используются средства защиты органов дыхания, слизистых глаз, поэтому при высокотоксичных воздушно-капельных инфекциях рекомендуется работать в масках, очках-консервах или в противочумных костюмах. В этом случае необходимо соблюдать режим работы не более 3-4 часов в смену. Организация противоэпидемического режима возлагается на главного врача больницы.

Поступившие больные в приемном отделении по возможности размещаются в соответствии с клиническими симптомами, в боксах для уточнения диагноза, при ясном диагнозе - направляют в лечебные отделения.

Заведующий лечебным отделением со старшей медицинской сестрой перед приемом инфекционных больных проводит следующие мероприятия: выписку на амбулаторное лечение больных, которые могут лечиться в домашних условиях; перевод оставшихся больных в другие отделения или больницы на долечивание; при возможности создание боксов; получение противочумных костюмов, белья, постельных принадлежностей, дезинфекционных средств, проведение неспецифической профилактики среди персонала до установления вида возбудителя.

При подготовке отделений к приему инфекционных больных они освобождаются от ненужной мебели и другого имущества; проводится дезинфекция, дезинсекция, дератизация, герметизация окон, дверей (в случае необходимости, открывающиеся фрамуги оборудуют металлической сеткой); проводятся необходимые работы по правильной организации воздушных потоков; выделяются емкости для сбора и дезинфекции жидких отходов: выписывают медикаменты на экстренное развертывание коек при массовых инфекционных заболеваниях из расчета на 100 коек в течение 72 часов.

При выявлении возбудителя чумы, холеры, сибирской язвы, геморрагических лихорадок, которые отличаются высокой вирулентностью, устойчивостью во внешней среде, выживаемостью в пищевых продуктах и воде, в отделении организуются и соблюдаются меры предосторожности.

Персонал лечебного отделения работает в противочумных костюмах по графику, установленному заведующим отделением не более 4 часов в смену. При окончании работы персонал проходит санитарную обработку, переодевается и идет на отдых. В отделении усиливаются санитарно-гигиенические и противоэпидемические дезинфекционные мероприятия. При выборе терапии инфекционным больным, поступающим на лечение в стационар с невыясненным диагнозом, лечение проводится патогенетическими средствами, направленными на устранение синдромов неотложных состояний. После установления вида возбудителя проводится специфическое лечение заболевшего.

На территории больницы оборудуется ПСО, где обрабатывается транспорт дезинфицирующими растворами, выделяется место для сбора одежды, направляемой на дезинфекцию, дезинсекцию, площадка с контейнером для сбора пищевых отходов.

Строгий противоэпидемический режим в больнице сохраняется при единичных случаях заболеваний чумой, лихорадкой Ласса, Эбола, Марбурга и некоторых других заболеваниях, а также массовых заболеваниях сибирской язвой, желтой лихорадкой, сапом, сыпным тифом и др.

Среди персонала больницы проводятся противоэпидемические и лечебно-профилактические мероприятия, которые предусматривают: выявление инфекционных больных среди персонала, проведение неспецифической и экстренной специфической медицинской профилактики.

Выздоровливающие больные переводятся в отделение для долечивания, где после проведенных трехкратных отрицательных бактериологических исследований они выписываются из больницы.

При массовом поступлении больных с подозрением на опасные инфекционные заболевания, если при лабораторном бактериологическом исследовании заболевания не относятся к категории опасных инфекций, строгий противоэпидемический режим с больницы может быть снят. Снятие режима не должно снижать уровень проводимых санитарно-гигиенических, противоэпидемических и лечебных мероприятий. Облегчение допускается в работе персонала, который перестает быть на круглосуточном режиме работы.

Режимные мероприятия в больнице снимаются после выписки последнего инфекционного больного, и прошествии одного инкубационного срока заболевания. В этот период в больнице проводятся дезинфекционные, дезинсекционные мероприятия и, по возможности, косметический ремонт помещений.

Массовый прием пораженных с механической травмой, ожогами, отравлениями химическими веществами, облученных ионизирующим излучением, зараженных РВ, подозрительных на инфекционные заболевания при чрезвычайных ситуациях требует знаний и подготовки персонала больницы к данной работе.

Вопросы для самоконтроля усвоения знаний

- 1. Перечислить возможные причины ЧС химического характера**
- 2. Классификация АОХВ по физическим свойствам**
- 3. Классификация АОХВ по степени опасности**
- 4. Классификация АОХВ по клиническим признакам**
- 5. Что такое «химически опасные объекты»? Их классификация**
- 6. Дать определение: «очаг химической аварии», «зона загрязнения», «зона поражения»**
- 7. Классификация очага химического загрязнения в зависимости от продолжительности загрязнения местности и быстроты действия токсического агента**
- 8. Особенности формирования очага массовых санитарных потерь при различных видах очага химического загрязнения**
- 9. Оценка химической обстановки. Задачи, которые должна решать оценка химической обстановки**
- 10. Средства оценки химической обстановки**
- 11. Типовой план медико-санитарного обеспечения населения при химических авариях. Его предназначение и содержание**
- 12. Основные мероприятия медико-санитарного обеспечения при химической аварии**
- 13. Основные принципы организации медицинской помощи при массовом поражении АОХВ**
- 14. Первая помощь при ЧС с выбросом в окружающую среду АОХВ**
- 15. Первая помощь при поражении дихлорэтаном**
- 16. Первая помощь при поражении хлором**

Вопросы для самоконтроля усвоения знаний

- 17. Первая помощь при поражении фосгеном и дифосгеном**
- 18. Первая помощь при поражении окисью углерода**
- 19. Первая помощь при поражении сероводородом**
- 20. Первая помощь при поражении цианидами**
- 21. Первая помощь при поражении аммиаком**
- 22. Первая помощь при поражении метафосом**
- 23. Медицинская сортировка в лечебном учреждении, принимающем пораженных из очага химической аварии**
- 24. Дать определение «радиационная авария», «очаг аварии»**
- 25. Типы радиационных аварий**
- 26. Особенности аварии объектов с радиоактивным источником**
- 27. Классы радиационных аварий**
- 28. Классификация радиационных аварий по границам распространения радиоактивных веществ**
- 29. Временные фазы радиационной аварии. Их краткие характеристики**
- 30. Оценка радиационной обстановки. Ее содержание. Методы оценки радиационной обстановки**
- 31. Особенность следа радиоактивного облака при авариях на АЭС**
- 32. Мероприятия по защите персонала АЭС и населения от последствий радиационной аварии**
- 33. Естественный радиационный фон. Его характеристика**

Вопросы для самоконтроля усвоения знаний

- 34. Техногенный радиационный фон. Его характеристика**
- 35. Предельно допустимые дозы облучения населения и работников радиационно опасных объектов**
- 36. Соматодетерминированные проявления облучения. Их характеристика**
- 37. Соматостохастические эффекты. Их характеристика**
- 38. Генетические нарушения при радиационных поражениях. Их характеристика**
- 39. Особенности биологического действия ионизирующего излучения на организм человека**
- 40. Острая лучевая болезнь. Ее характеристика. Клинические формы. Классификация по степени тяжести**
- 41. Хроническая лучевая болезнь. Ее характеристика. Клинические формы. Классификация по степени тяжести**
- 42. Задачи медицинских формирований по минимизации медико-санитарных последствий для лиц, вовлеченных в сферу действия поражающих факторов радиационной аварии**
- 43. Основные силы и средства министерств и ведомств, решающие вопросы по предупреждению и ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий**
- 44. Организация медико-санитарного обеспечения при радиационной аварии**
- 45. Неотложные мероприятия первичной медико-санитарной врачебной помощи, применяемые при радиационных авариях**
- 46. Сортировка пораженных при радиационной аварии в лечебных учреждениях**

Вопросы для самоконтроля усвоения знаний

- 47. Дать определение «дорожно-транспортное происшествие»**
- 48. Кто считается погибшим в результате ДТП**
- 49. Механизм возникновения повреждений при ДТП**
- 50. Медико-санитарные особенности аварий и катастроф на железнодорожном транспорте**
- 51. Структура санитарных потерь по характеру поражений при железнодорожных катастрофах**
- 52. Авиационные происшествия. Их медико-санитарные особенности**
- 53. Происшествия на водном транспорте. Их медико-санитарные особенности**
- 54. Медицинская характеристика чрезвычайных ситуаций взрыво- и пожароопасного характера**
- 55. Основы медико-санитарного обеспечения в чрезвычайных ситуациях на транспортных, дорожно-транспортных объектах, при взрывах и пожарах**
- 56. Особенности работы сортировочных бригад больницы при приеме пораженных с механическими травмами и ожогами**
- 57. Медицинская сортировка пораженных с механическими травмами и ожогами в приемно-сортировочном отделении больницы**
- 58. Сортировка больным с закрытой черепно-мозговой травмой**
- 59. Сортировка больным с синдромом длительного сдавления**
- 60. Сортировка больным с ожогами**
- 61. Подготовка больницы к массовому приему пораженных из очага аварийно опасных химических веществ (АОХВ)**

Вопросы для самоконтроля усвоения знаний

- 62. Особенности работы лечебных отделений больницы при массовом поступлении пораженных АОХВ**
- 63. Подготовка больницы к массовому приему пораженных из очага радиационной аварии**
- 64. Особенности работы функциональных подразделений больницы при массовом поступлении пораженных из очага радиационной аварии**
- 65. Подготовка больницы к массовому приему инфекционных больных**
- 66. Особенности работы функциональных подразделений больницы при массовом поступлении пораженных из очага инфекционного заболевания**