|  |
| --- |
| Министерство сельского хозяйства РФ **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  **ПО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВУ**  **КАФЕДРА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И МЕНЕДЖМЕНТА**  **Курсовая**    **НА ТЕМУ:** «Радиационная защита предприятия.обеспечение устойчивой работы предприятия в условиях радиоактивного заражения» Работу выполнила:  студентка I курса  факультета «Землеустройство»,  Специальности «экономика и  управление на предприятии  (операции с недвижимым имуществом)»  (вечернее отделение)  **Москва - 2003** |

### Содержание

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| **Часть I.** |  |
| **Введение.** |  |
| **1-1. Воздействие радиоактивного заражения на людей, животных и с/х растительность.** |  |
| **1-2. Что такое радиация. Свойства и механизм поражающего действия Альфа, бета и гамма нейтронного излучений**. |  |
| **1-3. Параметры радиоактивного заражения и единицы их измерения.** |  |
| **1-4. Формы, степени тяжести и предразвития лучевой болезни у людей в зависимости от степени облучения.** |  |
| **1-5. Содержан6ие закона о радиационной безопасности населения.** |  |
| **Часть II.** |  |
| **2-1. Определение работоспособности предприятия в условиях возможного радиоактивного заражения.** |  |
| **Часть III** |  |
| **3-1. Оценка радиационной обстановки и определение режимов защиты предприятия в условиях радиоактивного заражения.** |  |
| **Заключение по работе.** |  |

**Часть I. Введение**

Радиация играет огромную роль в развитии цивилизации на данном историческом этапе. Благодаря явлению радиоактивности был совершен существенный прорыв в области медицины и в различных отраслях промышленности, включая энергетику. Но одновременно с этим стали всё отчётливее проявляться негативные стороны свойств радиоактивных элементов: выяснилось, что воздействие радиационного излучения на организм может иметь трагические последствия. Подобный факт не мог пройти мимо внимания общественности. И чем больше становилось известно о действии радиации на человеческий организм и окружающую среду, тем противоречивее становились мнения о том, насколько большую роль должна играть радиация в различных сферах человеческой деятельности.

Проблема радиационного загрязнения стала одной из наиболее актуальных. Радиоактивность следует рассматривать как неотъемлемую часть нашей жизни, но без знания закономерностей процессов, связанных с радиационным излучением, невозможно реально оценить ситуацию.

На примере Чернобыльской трагедии мы можем сделать вывод о чрезвычайно большой потенциальной опасности атомной энергетики: при любом минимальном сбое АЭС, особенно крупная, может оказать непоправимое воздействие на всю экосистему Земли.

Масштабы Чернобыльской аварии не могли не вызвать оживленного интереса со стороны общественности. Но мало кто догадывается о количестве мелких неполадок в работе АЭС в разных странах мира.

Так, в статье М.Пронина, подготовленной по материалам отечественной и зарубежной печати в 1992 году, содержатся следующие данные: «…С 1971 по 1984 гг. На атомных станциях ФРГ произошла 151 авария. В Японии на 37 действующих АЭС с 1981 по 1985 гг. зарегистрировано 390 аварий, 69% которых сопровождались утечкой радиоактивных веществ.… В 1985 г. в США зафиксировано 3 000 неисправностей в системах и 764 временные остановки АЭС…» и т.д.

Осталось указать несколько искусственных источников радиационного загрязнения, с которыми каждый из нас сталкивается повседневно. Это, прежде всего, строительные материалы, отличающиеся повышенной радиоактивностью. Среди таких материалов – некоторые разновидности гранитов, пемзы и бетона, при производстве которого использовались глинозем, фосфогипс и кальциево-силикатный шлак. Известны случаи, когда стройматериалы производились из отходов ядерной энергетики, что противоречит всем нормам. К излучению, исходящему от самой постройки, добавляется естественное излучение земного происхождения. Существует огромное количество общеупотребительных предметов, являющихся источником облучения. Это, прежде всего, часы со светящимся циферблатом, которые дают годовую ожидаемую эффективную эквивалентную дозу, в 4 раза превышающую ту, что обусловлена утечками на АЭС, а именно 2 000 чел-Зв. Равносильную дозу получают работники предприятий атомной промышленности и экипажи авиалайнеров.

При изготовлении таких часов используют радий. Наибольшему риску при этом подвергается, прежде всего, владелец часов. Радиоактивные изотопы используются также в других светящихся устройствах: указателях входа-выхода, в компасах, телефонных дисках, прицелах, в дросселях флуоресцентных светильников и других электроприборах и т.д.

При производстве детекторов дыма принцип их действия часто основан на использовании альфа-излучения. При изготовлении особо тонких оптических линз применяется торий, а для придания искусственного блеска зубам используют уран.

Очень незначительны дозы облучения от цветных телевизоров и рентгеновских аппаратов для проверки багажа пассажиров в аэропортах.

**1-1. Воздействие радиоактивного заражения на людей, животных и с/х растительность.**

Радиоактивные излучения вызывают ионизацию атомов и молекул живых тканей, в результате чего происходит разрыв нормальных связей и изменение химической структуры, что влечет за собой либо гибель клеток, либо мутацию организма. Действие мощных доз ионизирующих излучений вызывает гибель живой природы.

Воздействие радиации на организм может быть различным, но почти всегда оно негативно. В малых дозах радиационное излучение может стать катализатором процессов, приводящих к раку или генетическим нарушениям, а в больших дозах часто приводит к полной или частичной гибели организма вследствие разрушения клеток тканей.

Сложность в отслеживании последовательности процессов, вызванных облучением, объясняется тем, что последствия облучения, особенно при небольших дозах, могут проявиться не сразу, и зачастую для развития болезни требуются годы или даже десятилетия. Кроме того, вследствие различной проникающей способности разных видов радиоактивных излучений они оказывают неодинаковое воздействие на организм: альфа-частицы наиболее опасны, однако для альфа-излучения даже лист бумаги является непреодолимой преградой; бета-излучение способно проходить в ткани организма на глубину один-два сантиметра; наиболее безобидное гамма-излучение характеризуется наибольшей проникающей способностью: его может задержать лишь толстая плита из материалов, имеющих высокий коэффициент поглощения, например, из бетона или свинца.

Также различается чувствительность отдельных органов к радиоактивному излучению. Поэтому, чтобы получить наиболее достоверную информацию о степени риска, необходимо учитывать соответствующие коэффициенты чувствительности тканей при расчете эквивалентной дозы облучения:

0,03 – костная ткань

0,03 – щитовидная железа

0,12 – красный костный мозг

0,12 – легкие

0,15 – молочная железа

0,25 – яичники или семенники

0,30 – другие ткани

1,00 – организм в целом.

Вероятность повреждения тканей зависит от суммарной дозы и от величины дозировки, так как благодаря репарационным способностям большинство органов имеют возможность восстановиться после серии мелких доз.

Тем не менее, существуют дозы, при которых летальный исход практически неизбежен. Так, например, дозы порядка 100 Гр приводят к смерти через несколько дней или даже часов вследствие повреждения центральной нервной системы, от кровоизлияния в результате дозы облучения в 10-50 Гр смерть наступает через одну-две недели, а доза в 3-5 Гр грозит обернуться летальным исходом примерно половине облученных. Знания конкретной реакции организма на те или иные дозы необходимы для оценки последствий действия больших доз облучения при авариях ядерных установок и устройств или опасности облучения при длительном нахождении в районах повышенного радиационного излучения, как от естественных источников, так и в случае радиоактивного загрязнения.

Следует более подробно рассмотреть наиболее распространенные и серьезные повреждения, вызванные облучением, а именно рак и генетические нарушения.

В случае рака трудно оценить вероятность заболевания как следствия облучения. Любая, даже самая малая доза, может привести к необратимым последствиям, но это не предопределено. Тем не менее, установлено, что вероятность заболевания возрастает прямо пропорционально дозе облучения.

Среди наиболее распространенных раковых заболеваний, вызванных облучением, выделяются лейкозы. Оценка вероятности летального исхода при лейкозе более надежна, чем аналогичные оценки для других видов раковых заболеваний. Это можно объяснить тем, что лейкозы первыми проявляют себя, вызывая смерть в среднем через 10 лет после момента облучения. За лейкозами «по популярности» следуют: рак молочной железы, рак щитовидной железы и рак легких. Менее чувствительны желудок, печень, кишечник и другие органы и ткани.

Воздействие радиологического излучения резко усиливается другими неблагоприятными экологическими факторами (явление синергизма). Так, смертность от радиации у курильщиков заметно выше.

Что касается генетических последствий радиации, то они проявляются в виде хромосомных аберраций (в том числе изменения числа или структуры хромосом) и генных мутаций. Генные мутации проявляются сразу в первом поколении (доминантные мутации) или только при условии, если у обоих родителей мутантным является один и тот же ген (рецессивные мутации), что является маловероятным.

Изучение генетических последствий облучения еще более затруднено, чем в случае рака. Неизвестно, каковы генетические повреждения при облучении, проявляться они могут на протяжении многих поколений, невозможно отличить их от тех, что вызваны другими причинами.

Приходится оценивать появление наследственных дефектов у человека по результатам экспериментов на животных.

При оценке риска НКДАР использует два подхода: при одном определяют непосредственный эффект данной дозы, при другом – дозу, при которой удваивается частота появления потомков с той или иной аномалией по сравнению с нормальными радиационными условиями.

Так, при первом подходе установлено, что доза в 1 Гр, полученная при низком радиационном фоне особями мужского пола (для женщин оценки менее определенны), вызывает появление от 1000 до 2000 мутаций, приводящих к серьезным последствиям, и от 30 до 1000 хромосомных аберраций на каждый миллион живых новорожденных.

При втором подходе получены следующие результаты: хроническое облучение при мощности дозы в 1 Гр на одно поколение приведет к появлению около 2000 серьезных генетических заболеваний на каждый миллион живых новорожденных среди детей тех, кто подвергся такому облучению.

Оценки эти ненадежны, но необходимы. Генетические последствия облучения выражаются такими количественными параметрами, как сокращение продолжительности жизни и периода нетрудоспособности, хотя при этом признается, что эти оценки не более чем первая грубая прикидка. Так, хроническое облучение населения с мощностью дозы в 1 Гр на поколение сокращает период трудоспособности на 50000 лет, а продолжительность жизни – также на 50000 лет на каждый миллион живых новорожденных среди детей первого облученного поколения; при постоянном облучении многих поколений выходят на следующие оценки: соответственно 340000 лет и 286000 лет.

**1-2. Что такое радиация. Свойства и механизм поражающего действия Альфа, Бета и Гамма -нейтронного излучений.**

**Что такое радиация**

Радиация существовала всегда. Радиоактивные элементы входили в состав Земли с начала ее существования и продолжают присутствовать до настоящего времени. Однако само явление радиоактивности было открыто всего сто лет назад.

В 1896 году французский ученый Анри Беккерель случайно обнаружил, что после продолжительного соприкосновения с куском минерала, содержащего уран, на фотографических пластинках после проявки появились следы излучения. Позже этим явлением заинтересовались Мария Кюри (автор термина «радиоактивность») и ее муж Пьер Кюри. В 1898 году они обнаружили, что в результате излучения уран превращается в другие элементы, которые молодые ученые назвали полонием и радием. К сожалению, люди, профессионально занимающиеся радиацией, подвергали свое здоровье, и даже жизнь, опасности из-за частого контакта с радиоактивными веществами. Несмотря на это, исследования продолжались, и в результате человечество располагает весьма достоверными сведениями о процессе протекания реакций в радиоактивных массах, в значительной мере обусловленных особенностями строения и свойствами атома.

Различают следующие виды радиоактивных излучений: альфа, бета, нейтронное, рентгеновское, гамма. Первые три вида излучений являются корпускулярными излучениями, т. е. потоками частиц, два последних - электромагнитными излучениями.

Значение радиоактивного заражения как поражающего фактора определяется тем, что высокие уровни радиации могут наблюдаться не только в районе, прилегающем к месту взрыва (аварии), но и на расстоянии десятков и даже сотен километров от него. В отличие от других поражающих факторов, действие которых проявляется в течение относительно короткого времени после ядерного взрыва, радиоактивное заражение местности может быть опасным на протяжении нескольких суток и недель после взрыва.

Наиболее сильное заражение местности происходит при наземных ядерных взрывах, когда площади заражения с опасными уровнями радиации во много раз превышают размеры зон поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией. Сами радиоактивные вещества и испускаемые ими ионизирующие излучения не имеют цвета, запаха, а скорость их распада не может быть изменена какими-либо физическими или химическими методами.

Зараженную местность по пути движения облака, где выпадают радиоактивные частицы диаметром более 30— 50 мкм, принято называть ближним следом заражения. На больших расстояниях — дальний след — небольшое заражение местности не влияет на работоспособность персонала.

**Источники радиационного излучения**

Существует два способа облучения: если радиоактивные вещества находятся вне организма и облучают его снаружи, то речь идет о внешнем облучении. Другой способ облучения – при попадании радионуклидов внутрь организма с воздухом, пищей и водой – называют внутренним.

Источники радиоактивного излучения весьма разнообразны, но их можно объединить в две большие группы: естественные и искусственные (созданные человеком). Причем основная доля облучения (более 75% годовой эффективной эквивалентной дозы) приходится на естественный фон.

**Естественные источники радиации**

Естественные радионуклиды делятся на четыре группы: долгоживущие (уран-238, уран-235, торий-232); короткоживущие (радий, радон); долгоживущие одиночные, не образующие семейств (калий-40); радионуклиды, возникающие в результате взаимодействия космических частиц с атомными ядрами вещества Земли (углерод-14).

Разные виды излучения попадают на поверхность Земли либо из космоса, либо поступают от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре, причем земные источники ответственны в среднем за 5/6 годовой эффективной эквивалентной доз, получаемой населением, в основном вследствие внутреннего облучения.

Уровни радиационного излучения неодинаковы для различных областей. Так, Северный и Южный полюсы более, чем экваториальная зона, подвержены воздействию космических лучей из-за наличия у Земли магнитного поля, отклоняющего заряженные радиоактивные частицы. Кроме того, чем больше удаление от земной поверхности, тем интенсивнее космическое излучение.

Иными словами, проживая в горных районах и постоянно пользуясь воздушным транспортом, мы подвергаемся дополнительному риску облучения. Люди, живущие выше 2000м над уровнем моря, получают в среднем из-за космических лучей эффективную эквивалентную дозу в несколько раз большую, чем те, кто живет на уровне моря. При подъеме с высоты 4000м (максимальная высота проживания людей) до 12000м (максимальная высота полета пассажирского авиатранспорта) уровень облучения возрастает в 25 раз. Примерная доза за рейс Нью-Йорк – Париж по данным НКДАР ООН в 1985 году составляла 50 микрозивертов за 7,5 часов полета.

Уровни земной радиации также распределяются неравномерно по поверхности Земли и зависят от состава и концентрации радиоактивных веществ в земной коре. Так называемые аномальные радиационные поля природного происхождения образуются в случае обогащения некоторых типов горных пород ураном, торием, на месторождениях радиоактивных элементов в различных породах, при современном привносе урана, радия, радона в поверхностные и подземные воды, геологическую среду.

По территории России зоны повышенной радиоактивности также распределены неравномерно и известны как в европейской части страны, так и в Зауралье, на Полярном Урале, в Западной Сибири, Прибайкалье, на Дальнем Востоке, Камчатке, Северо-востоке.

Среди естественных радионуклидов наибольший вклад (более 50%) в суммарную дозу облучения несет радон и его дочерние продукты распада (в т.ч. радий). Опасность радона заключается в его широком распространении, высокой проникающей способности и миграционной подвижности (активности), распаде с образованием радия и других высокоактивных радионуклидов. Период полураспада радона сравнительно невелик и составляет 3,823 суток. Радон трудно идентифицировать без использования специальных приборов, так как он не имеет цвета или запаха.

Одним из важнейших аспектов радоновой проблемы является внутреннее облучение радоном: образующиеся при его распаде продукты в виде мельчайших частиц проникают в органы дыхания, и их существование в организме сопровождается альфа-излучением. И в России, и на западе радоновой проблеме уделяется много внимания, так как в результате проведенных исследований выяснилось, что в большинстве случаев содержание радона в воздухе в помещениях и в водопроводной воде превышает ПДК. Так, наибольшая концентрация радона и продуктов его распада, зафиксированная в нашей стране, соответствует дозе облучения 3000-4000 бэр в год, что превышает ПДК на два-три порядка. Полученная в последние десятилетия информация показывает, что в Российской федерации радон широко распространен также в приземном слое атмосферы, подпочвенном воздухе и подземных водах.

В России проблема радона еще слабо изучена, но достоверно известно, что в некоторых регионах его концентрация особенно высока. К их числу относятся так называемое радоновое «пятно», охватывающее Онежское, Ладожское озера и Финский залив, широкая зона, простирающаяся от Среднего Урала к западу, южная часть Западного Приуралья, Полярный Урал, Енисейский кряж, Западное Прибайкалье, Амурская область, север Хабаровского края, Полуостров Чукотка.[[1]](#footnote-1)

**Источники радиации, созданные человеком (техногенные)**

Искусственные источники радиационного облучения существенно отличаются от естественных не только происхождением. Во-первых, сильно различаются индивидуальные дозы, полученные разными людьми от искусственных радионуклидов. В большинстве случаев эти дозы невелики, но иногда облучение за счет техногенных источников гораздо более интенсивно, чем за счет естественных. Во-вторых, для техногенных источников упомянутая вариабельность выражена гораздо сильнее, чем для естественных. Наконец, загрязнение от искусственных источников радиационного излучения (кроме радиоактивных осадков в результате ядерных взрывов) легче контролировать, чем природно обусловленное загрязнение.

Энергия атома используется человеком в различных целях: в медицине, для производства энергии и обнаружения пожаров, для изготовления светящихся циферблатов часов, для поиска полезных ископаемых и, наконец, для создания атомного оружия.

Следующий источник облучения, созданный руками человека – радиоактивные осадки, выпавшие в результате испытания ядерного оружия в атмосфере, и, несмотря на то, что основная часть взрывов была произведена еще в 1950-60е годы, их последствия мы испытываем на себе и сейчас.

В результате взрыва часть радиоактивных веществ выпадает неподалеку от полигона, часть задерживается в тропосфере и затем в течение месяца перемещается ветром на большие расстояния, постепенно оседая на землю, при этом оставаясь примерно на одной и той же широте. Однако большая доля радиоактивного материала выбрасывается в стратосферу и остается там более продолжительное время, также рассеиваясь по земной поверхности.

Радиоактивные осадки содержат большое количество различных радионуклидов, но из них наибольшую роль играют цирконий-95, цезий-137, стронций-90 и углерод-14, периоды полураспада которых составляют соответственно 64 суток, 30 лет (цезий и стронций) и 5730 лет.

По данным НКДАР, ожидаемая суммарная коллективная эффективная эквивалентная доза от всех ядерных взрывов, произведенных к 1985 году, составляла 30 000 000 чел-Зв. К 1980 году население Земли получило лишь 12% этой дозы, а остальную часть получает до сих пор и будет получать еще миллионы лет.

Один из наиболее обсуждаемых сегодня источников радиационного излучения является атомная энергетика. На самом деле, при нормальной работе ядерных установок ущерб от них незначительный. Дело в том, что процесс производства энергии из ядерного топлива сложен и проходит в несколько стадий.

На каждом этапе происходит выделение в окружающую среду радиоактивных веществ, причем их объем может сильно варьироваться в зависимости от конструкции реактора и других условий. Кроме того, серьезной проблемой является захоронение радиоактивных отходов, которые еще на протяжении тысяч и миллионов лет будут продолжать служить источником загрязнения.

Дозы облучения различаются в зависимости от времени и расстояния. Чем дальше от станции живет человек, тем меньшую дозу он получает.

Из продуктов деятельности АЭС наибольшую опасность представляет тритий. Благодаря своей способности хорошо растворяться в воде и интенсивно испаряться тритий накапливается в использованной в процессе производства энергии воде и затем поступает в водоем-охладитель, а соответственно в близлежащие бессточные водоемы, подземные воды, приземной слой атмосферы. Период его полураспада равен 3,82 суток. Распад его сопровождается альфа-излучением. Повышенные концентрации этого радиоизотопа зафиксированы в природных средах многих АЭС.

Проникающая радиация ядерного взрыва представляет собой совместное γ-излучение и нейтронное излучение.

γ-излучение и нейтронное излучение различны по своим физическим свойствам, а общим для них является то, что они могут распространяться в воздухе во все стороны на расстояния до 2,5—3 км. Проходя через биологическую ткань, γ-кванты и нейтроны ионизируют атомы и молекулы, входящие в состав живых клеток, в результате чего нарушается нормальный обмен веществ и изменяется характер жизнедеятельности клеток, отдельных органов и систем организма, что приводит к возникновению специфического заболевания — лучевой болезни.

**1-3. Параметры радиоактивного заражения и единицы их измерения.**

Нейтроны проникающей радиации могут быть мгновенными, испускаемыми в ходе протекания ядерных реакций взрыва, и «запаздывающими», образующимися в процессе распада осколков деления в течение первых 2—3 с после взрыва.

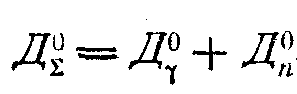
Время действия проникающей радиации при взрыве зарядов деления и комбинированных зарядов не превышает нескольких секунд. При взрыве зарядов деления и комби­нированных зарядов время действия проникающей радиации определяется временем подъема облака взрыва на такую высоту, при которой излучение поглощается толщей воздуха и практически не достигает поверхности земли.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется величиной дозы излучения, т. е. количеством энергии радиоактивных излучений, поглощенной единицей массы облучаемой среды. Различают дозу излучения в воздухе (экспозиционную дозу) и поглощенную дозу.

Экспозиционная доза ранее измерялась внесистемными единицами — рентгенами Р. Один рентген — это такая доза рентгеновского или γ-излучения, которая создает в 1 см3 воздуха 2,1 • 109 пар ионов. В новой системе единиц СИ экспозиционная доза измеряется в кулонах на килограмм (1Р = 2,58• 10-4 Кл/кг). Экспозиционная доза в рентгенах достаточно надежно характеризует потенциальную опас­ность воздействия ионизирующей радиации при общем и равномерном облучении тела человека.

Поглощенную дозу измеряли в радах (1 рад = 0,01 Дж/кг=100 Эрг/г поглощенной энергии в ткани). Новая единица поглощенной дозы в системе СИ — грэй (1 Гр = 1 Дж/кг=100 рад). Поглощенная доза более точно оп­ределяет воздействие ионизирующих излучений на биологи­ческие ткани организма, имеющие различные атомный со­став и плотность.

Для γ-излучения используется единица измерения «рентген.» и биологический эквивалент рентгена -«бэр»—для дозы нейтронов. Один бэр — это такая доза нейтронов, биологическое воздействие которой эквивалент­но воздействию одного рентгена γ-излучения. Поэтому при оценке общего эффекта воздействия проникающей радиации рентгены и биологический эквивалент рентгена можно суммировать:



где *Д0сум—* суммарная доза проникающей радиации, бэр; *Д0*γ—доза γ-излучения, Р; *Д°п—* доза нейтронов, бэр (ноль у символов доз показывает, что они определяются перед защитной преградой).

Доза проникающей радиации зависит от типа ядерного заряда, мощности и вида взрыва, а также от расстояния до центра взрыва.

Проникающая радиация является одним из основных поражающих факторов при взрывах нейтронных боеприпасов и боеприпасов деления сверхмалой и малой мощности. Для взрывов большей мощности радиус поражения проникающей радиацией значительно меньше радиусов поражения ударной волной и световым излучением. Особо важное значение проникающая радиация приобретает в случае взрывов нейтронных боеприпасов, когда основная доля дозы излучения образуется быстрыми нейтронами.

**1-4. Формы, степени тяжести и предразвития лучевой болезни у людей в зависимости от степени облучения.**

# 

# **Поражающее воздействие проникающей радиации**

Поражающее воздействие проникающей радиации на личный состав и на состояние его боеспособности зависит от величины дозы излучения и времени, прошедшего после взрыва. В зависимости от дозы излучения различают четыре степени лучевой болезни: первую (легкую), вторую (среднюю), третью (тяжелую) и четвертую (крайне тя­желую).

**Лучевая болезнь I степени** возникает при суммарной дозе излучения 150—250 Р. Скрытый период продолжается две-три недели, после чего появляются недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры. В крови уменьшается содержание белых кровяных шариков. Лучевая болезнь I степени излечима.

**Лучевая болезнь II степени** возникает при суммарной дозе излучения 250—400 Р. Скрытый период длится около недели. Признаки заболевания выражены более ярко. При активном лечении наступает выздоровление через 1,5—2 мес.

**Лучевая болезнь III степени** наступает при дозе 400— 700 Р. Скрытый период составляет несколько часов. Болезнь протекает интенсивно и тяжело. В случае благоприятного исхода выздоровление может наступить через 6—8 мес.

**Лучевая болезнь IV степени** наступает при дозе свыше 700 Р, которая является наиболее опасной. При дозах, превышающих 5000 Р, личный состав утрачивает боеспо­собность через несколько минут.

Тяжесть поражения, в известной мере, зависит от со­стояния организма до облучения и его индивидуальных особенностей. Сильное переутомление, голодание, болезнь, травмы, ожоги повышают чувствительность организма к воздействию проникающей радиации. Сначала человек теряет физическую работоспособность, а затем — умственную.

**1-5. Содержание закона о радиационной безопасности населения.**

C 1994 года в РФ действует закон о защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.

В главе III ст.14. этого закона определяются обязанности руководящего состава предприятия перед возникновением ЧС, в ходе развития ЧС и при восстановительных и спасательных работах.

ст.18.IV-й главы определяет права в условиях ЧС

Ст. 19 IV-й главы определяет обязанности по действию в ЧС.

**Основные законы, нормативно-правовые и организационные документы по функционированию системы гражданской обороны, предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени (ГОЧС)**

10 января 1994 года образовано Министерство РФ по делам гражданской обороны (ГО), чрезвычайным ситуациям (ЧС) и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Важнейшей целью формирования и реализации государственной политики в области защиты населения и территорий РФ от ЧС мирного и военного времени в последние годы стало обеспечение нормативно-правовой базы МЧС России, основу которой составляют : закон "О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера" (от 21.12.1994), Постановление Правительства РФ и Положение "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС" (РСЧС), закон "О Гражданской обороне" (от 21.02.1998) и др. Рассмотрим назначение и содержание этих документов.

**Федеральный закон "О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера"**  
Он определяет общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты населения и территорий РФ (все земельное, водное, воздушное пространство, объекты производственного и социального назначения, окружающая природная среда ) от ЧС. При этом на органы государственной власти РФ и субъектов РФ, органы местного самоуправления, а также предприятий, учреждений и организаций возложен ряд обязанностей по подготовке и координации деятельности органов управления, сил и средств для защиты населения и территорий от ЧС, по созданию резервов финансовых и материальных ресурсов и т.п.  
Целями данного федерального закона являются:   
- предупреждение возникновения и развития ЧС;  
- снижение размеров ущерба и потерь от ЧС;  
- ликвидация ЧС.  
Закон состоит из восьми глав и устанавливает :  
- задачи РСЧС, гласность и информацию о ЧС, принципы функционирования МЧС РФ, подготовку населения, порядок финансирования и материального обеспечения мероприятий, а также государственную экспертизу, надзор и контроль в области защиты населения. Закон определяет также полномочия органов государственной власти РФ, субъектов РФ и местного самоуправления, их обязанности, права и обязанности организаций, населения в области зашиты их от ЧС.

1) Основные обязанности организаций :  
- планирование и осуществление необходимых мер в области защиты работников, а также по повышению устойчивости функционирования организаций в ЧС;  
- обеспечение и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР) на объектах при ЧС.  
2) Основные права граждан :   
- защита жизни, имущества в случае возникновения ЧС;  
- возмещение ущерба, причиненного их здоровью, имуществу вследствие ЧС;  
- медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание, работу в зонах ЧС.  
3) Основные обязанности граждан:  
- соблюдение законов и иных нормативно-правовых актов в области защиты населения и территорий от ЧС;  
- изучение основных способов защиты, приемов оказания первой медицинской помощи, правил использования средств индивидуальной зашиты (СИЗ), оказание содействия в проведении АС и ДНР.   
Таким образом, указанный федеральный закон призван способствовать улучшению работы по предупреждению ЧС, ликвидации их последствий и снижению материального ущерба, обучению населения и в подготовке сил и средств к действиям в ЧС. Согласно этому закону центр ответственности за выполнение указанных мероприятий по существу перемещается на места. Успех дела в немалой степени теперь зависит от деятельности законодательной и исполнительной власти субъектов РФ. На базе этого закона субъекты РФ отрабатывают свои законы, отражающие особенности их территорий, экономики и др., например, закон "О защите населения и территорий Нижегородской области от ЧС природного и техногенного характера"(от 14.01.1996 г.), который определяет организационно-правовые нормы защиты населения и территорий Нижегородской области. Закон по содержанию аналогичен федеральному закону, но конкретизирует полномочия органов исполнительской власти, права, обязанности организаций и населения, а также порядок финансирования и материального обеспечения мероприятий по защите населения и территорий от ЧС в Нижегородской области. Этот закон дополнительно устанавливает административную и уголовную ответственность должностных лиц, граждан, организаций и т.п. в области защиты населения и территорий от ЧС.

**Федеральный закон РФ "О гражданской обороне"**  
Закон определяет задачи в области гражданской обороны (ГО) и правовые нормы их осуществления, полномочия органов государственной власти РФ, органов местного самоуправления, организаций независимо от правовых норм и форм собственности, а также определяет состав сил и средств ГО. Данный закон состоит из 6 глав: общие понятия; полномочия органов государственной власти РФ в области ГО, руководство ГО; полномочия органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций, права и обязанности граждан РФ в области ГО; силы ГО и заключительные положения.   
Основными задачами в области ГО при ведении боевых действий или вследствие этих действий являются:  
- обучение населения способам защиты, оповещения и эвакуации от опасностей;  
- проведение АС и ДНР в случае возникновения опасностей для населения;  
- разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивой работы экономики и выживания населения в военное время;  
- обеспечение постоянной готовности сил и средств ГО;  
- обнаружение и обозначение районов, подвергнувшихся радиоактивному, химическому, бактериологическому или иному заражению;  
- первоочередное обеспечение населения жильем и т.п., а также его медицинское обслуживание.  
В законе устанавливаются порядок финансирования мероприятий по ГО, а также ответственность за нарушение законодательства РФ.  
  
**Положение "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС)"**  
Постановлением Правительства РФ (№ 1113 от 5.11.1995) образована РСЧС и утверждено "Положение о РСЧС". Это "Положение ..." определяет принципы построения, состав сил и средств, порядок выполнения задач и взаимодействия основных структур, а также регулирует основные вопросы функционирования РСЧС. Обеспечение работы и дальнейшего развития РСЧС является одной из основных функций МЧС РФ. Федеральным законом "О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера" и данным "Положением" определяются основные задачи РСЧС :  
- разработка и реализация правовых, экономических норм, а также осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и связанных с решением основных задач МЧС РФ;  
- обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;  
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;  
- прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;  
- создание финансовых резервов и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;  
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, и проведение гуманитарных акций;  
- международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС;  
- осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения от ЧС.  
Следует сказать, что такая экспертиза РСЧС является гарантией безопасности населения и территорий от ЧС. Такая экспертиза представляет собой процесс проверки соответствия проектов объектов экономики (ОЭ), которые могут быть источниками ЧС, установленным нормам, стандартам и правилам. Кроме того, введена система декларирования безопасности объектов экономики, которая стала эффективной формой государственного регулирования в сфере обеспечения безопасности ОЭ, населения и территорий от ЧС.

**Организационные указания по подготовке населения РФ в области защиты от ЧС**  
Подготовка и обучение населения в области защиты от ЧС обязательна для всех граждан РФ и организуется в соответствии постановлением Правительства РФ "О порядке подготовки населения в области защиты от ЧС"(№738, 1995г.) и "Организационными указаниями". Они определяют общие для РФ организационно-правовые нормы создания новой государственной системы подготовки населения, задачи, формы и методы его обучения. "Организационные указания" издаются, как правило, ежегодно или на 5 лет и дают анализ недостатков подготовки населения, ставят задачи и устанавливают организацию обучения населения и совершенствования учебно-материальной базы по ГОЧС на следующий год. Подготовка населения к действиям в ЧС является одной из важнейших задач МЧС РФ и РСЧС. Согласно действующим нормативным документам обучение населения организуется по месту работы, учебы и жительства в соответствии с учебными программами. Постановлением Правительства РФ утверждено "Положение об организации обучения населения в области гражданской обороны"(№ 841, 2000г.). Согласно ему основными задачами обучения являются:  
- изучение способов защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий, порядка действий по сигналам оповещения, приемов оказания первой медицинской помощи, правил пользования средствами коллективной и индивидуальной защиты;  
- совершенствование навыков организации и проведения мероприятий по ГО;  
- выработка умения и навыков проведения АС и ДНР;  
- овладение личным составом гражданских организаций ГО приемами и способами действий по защите населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при ведении военных действий.  
Обучение по вопросам ГО осуществляется в рамках единой системы подготовки населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. Главная задача в области подготовки населения к защите от ЧС является дальнейшее совершенствование системы защиты населения и территорий от опасностей природного и техногенного характера мирного и военного времени на основе консолидации усилий федерального центра и субъектов РФ по развитию сил и средств, осуществляющих мониторинг, прогнозирование и своевременное проведение мероприятий, предупреждающих либо смягчающих ЧС, а также ликвидацию их последствий в кратчайшие сроки при сохранении устойчивого управления.

# **Часть II.**

**2-1. Определение работоспособности предприятия в условиях возможного радиоактивного заражения.**

   Последствия радиационной аварии (РА) обусловлены их поражающими факторами - местности (в основном -, - излучениями) и воздействием излучений на людей.



   Воздействие проникающей радиации ЯВ на ОЭ проявляется главным образом через ее действия на людей, конструкционные материалы и приборы, которые чувствительны к радиации. Поражающее же действие РЗ связано с заражением (загрязнением) местности, акватории и также с облучением людей. В практической дозиметрии в качестве основных параметров, характеризующих степень опасности поражения людей излучением и РЗ местности по - излучению, приняты соответственно доза излучения (табл. 20) и уровень радиации /10/.  
   Устойчивость работы ОЭ в ЧС мирного и военного времени зависит в первую очередь от надежной защиты его рабочих и служащих. Поэтому оценивая устойчивость функционирования какого либо ОЭ к воздействию указанных поражающих факторов, необходимо оценить воздействие ионизирующих излучений на рабочих и служащих, занятых в производстве, а также воздействие на радиоэлектронную аппаратуру и материалы.  
   **Критерием устойчивости работы объекта** при воздействии проникающей радиации и радиоактивного заражения является предельно допустимая доза (ПДД) облучения людей, которая не приводит к потере их работоспособности и заболеванию лучевой болезнью.  
  **ПДД или основной дозовой предел** в случае выполнения аварийных работ на РЗ местности из-за аварий, катастроф на атомных станциях (АС) и других радиационно-опасных объектах (РОО), устанавливается "Нормами радиационной безопасности (НРБ)". Так, для действующих, строящихся, реконструируемых и проектируемых АС согласно НРБ-96 планируемое повышение облучения в дозе - эффективная доза в год: 100 м3в (10 бэр) с разрешения территориальных органов Госсанэпиднадзора и 200 м3в (20 бэр) только с разрешения Госкомсанэпиднадзора РФ /12,11/.  
  **Для военного времени при ЯВ** / 1 / ПДД установлены следующие: при однократном облучении (в течении 4 сут.) - 50 Р; при многократном облучении - 100 Р (в течении 30 сут.), 200 Р (в течение 3 месяцев) и 300 Р (в течение 1 года).  
  Условия работы ОЭ после ядерного взрыва или радиационной аварии, катастрофы на РОО характеризуются радиационной обстановкой (РО) на его территории, а следовательно, уровнем радиации и местом работы людей (в зданиях или на открытой местности).  
  **Исходными данными для оценки устойчивости** работы ОЭ при РЗ местности и действии проникающей радиации являются: уровень радиации и доза излучения после ЯВ; характеристика производственных зданий и сооружений (расположение, конструкция, этажность и т.д.); характеристики защитных сооружений (ЗС); характеристики технологического оборудования, приборов, автоматики и используемых материалов.  
  Оценка устойчивости работы промышленного объекта и др. ОЭ производится в такой **последовательности**:  
  1. Определяется степень защищенности рабочих и служащих, характеризуемая коэффициентом ослабления (Kосл.) защитных сооружений или производственных зданий.  
  В этом случае находятся значения каждого здания, сооружения, убежища и др. ЗС, в которых будет работать или отдыхать производственный персонал.  
  2. Рассчитывается допустимая доза облучения людей и уровень радиации через 1ч после взрыва на данный рабочий день.  
  Уровень радиации после взрыва и доза облучения персонала объекта определяются при выявлении и оценке РО по данным разведки местности.  
  По значению дозы излучения оценивается устойчивость работы объекта согласно указанному определению по критерию устойчивости: DобПДД.  
  3. Определяется критерий устойчивости работы ОЭ.  
  При этом значение полученной дозы излучения сравнивается с ПДД согласно определению критерия устойчивости объекта: DобПДД - объект устойчив.  
  4. Выявляется возможность герметизации помещений объекта для предотвращения распространения РВ и радиоактивных газов.  
  5. Определяется режим радиационной защиты рабочих и служащих.  
  По значению уровня радиации на ОЭ через 1ч после взрыва согласно методике оценки РО находится режим защиты персонала объекта.  
  Типовой режим включает три этапа (периода):  
  а) I этап - продолжительность прекращения работы объекта и пребывания людей в ЗС;  
  б) II этап - продолжительность работы объекта с использованием ЗС для отдыха людей;  
  в) III этап - продолжительность работы объекта с использованием для отдыха жилых домов с ограничением времени пребывания людей на открытой местности.  
  Таким образом, допустимая продолжительность работы рабочих и служащих на промышленном объекте и режим их поведения в условиях РЗ будет зависеть от:  
  - уровня радиации на ОЭ;  
  - от значений Kосл. производственных зданий сооружений и ЗС, где будут работать и отдыхать люди;   
  - от величины дозы излучения на данные сутки работы ОЭ.  
  С учетом этих факторов и с использованием методики оценки РО определяется и вводится режим радиационной защиты рабочих и служащих объекта.  
  Анализ результатов оценки устойчивости работы ОЭ в условиях воздействия проникающей радиации и РЗ завершается выводами, в которых указываются:  
  ожидаемые дозы облучения на открытой РЗ местности;  
  критерий устойчивости объекта;  
  степень защиты персонала и оборудования;  
  возможность непрерывной работы объекта в обычном режиме и при РЗ территории ОЭ;  
  мероприятия по повышению устойчивости работы объекта.



**СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ**

I. Коллективные средства защиты  
   - убежища  
   - быстровозводимые убежища (БВУ)  
   - противорадиационные укрытия (ПРУ)  
   - простейшие укрытия (ПУ)

II. Индивидуальные средства защиты органов дыхания  
   - фильтрующие противогазы  
   - изолирующие противогазы  
   - фильтрующие респираторы  
   - изолирующие респираторы   
   - самоспасатели, шланговые, автономные  
   - патроны к противогазам

III. Индивидуальные средства защиты кожи  
   - фильтрующие  
   - изолирующие

IV. Приборы дозиметрической разведки

V. Приборы химической разведки

VI. Приборы - определители вредных примесей в воздухе

VI. Фотографии

**Часть III**

**3-1. Оценка радиационной обстановки и определение режимов защиты предприятия в условиях радиоактивного заражения.**

Радиационная обстановка складывается на территории административ­ного района, населенного пункта или объекта в результате радиоактивно­го заражения местности и всех расположенных на ней предметов и требует принятия определенных мер защиты, исключающих или уменьшающих радиаци­онные потери среди населения.

Под оценкой радиационной обстановки понимается решение основных задач по различным вариантам действий формирований, а также производс­твенной деятельности объекта в условиях радиоактивного заражения, ана­лизу полученных результатов и выбору наиболее целесообразных вариантов действий, при которых исключаются радиационные потери. Оценка произво­дится по результатам прогнозирования последствий применения ядерного оружия и по данным радиационной разведки.

Поскольку процесс формирования радиоактивных следов длится нес­колько часов, то предварительно проводят оценку радиационной обстанов­ки по результатам прогнозирования радиоактивного заражения местности. Эти данные позволяют заблаговременно, т.е. до подхода радиоактивного облака к объекту, провести мероприятия по защите населения, рабочих, служащих, подготовке предприятия к переводу на режим работы в условиях радиоактивного заражения, подготовке противорадиационных укрытий и средств индивидуальной защиты.

Исходные данные для прогнозирования уровней радиоактивного зара­жения: время осуществления ядерного взрыва (аварии), его координаты, вид и мощ­ность взрыва, направление и скорость среднего ветра. Только достовер­ные данные о радиоактивном заражении, полученные органами разведки с помощью дозиметрических приборов, позволяют объективно оценить радиа­ционную обстановку. На объекте разведка ведется постами радиационного наблюдения, звеньями и группами радиационной разведки. Они устанавли­вают начало радиоактивного заражения, измеряют уровни радиации и иног­да определяют время наземного ядерного взрыва. Полученные данные об уровнях радиации и времени измерений заносятся в журнал радиационной разведки и наблюдения. По нанесенным на схемы уровням радиации можно провести границы зон радиоактивного заражения.

Степень опасности и возможное влияние последствий радиоактивного заражения оцениваются путем расчета экспозиционных доз излучения, с учетом которых определяются: возможные радиационные потери; допустимая продолжительность пребывания людей на зараженной местности; время на­чала и продолжительность проведения спасательных и неотложных аварий­но-восстановительных работ на зараженной местности; допустимое время начала преодоления участков радиоактивного заражения; режимы защиты рабочих, служащих и производственной деятельности объектов и т.д.

Основные исходные данные для оценки радиационной обстановки: вре­мя ядерного взрыва, от которого произошло радиоактивное заражение, уровни радиации и время их измерения; значения коэффициентов ослабле­ния радиации и допустимые дозы излучения. При выполнении расчетов, связанных с выявлением и оценкой радиационной обстановки, используют аналитические, графические и табличные зависимости, а также дозиметри­ческие и расчетные линейки.

При решении задач по оценке радиационной обстановки обычно приво­дят уровни радиации на 1 час после взрыва. При этом могут встретиться два варианта: когда время взрыва известно и когда оно неизвестно.

Для расчетов возможных экспозиционных доз излучения при действиях на местности, зараженной радиоактивными веществами, нужны сведения об уровнях радиации, продолжительности нахождения людей на зараженной местности и степени защищенности. Степень защищенности характеризуется коэффициентом ослабления экспозиционной дозы радиации Косл.

В штабах ГО имеются таблицы, по которым по уровню радиации, вре­мени после взрыва и времени пребывания определяется экспозиционная до­за излучения. В таблице ниже приведены экспозиционные дозы излучения только для уровня радиации 100Р/ч на 1 час после ядерного взрыва. Что­бы определить экспозиционную дозу излучения для другого значения уров­ня радиации на 1 час после взрыва, необходимо найденную по таблице экспозиционную дозу, полученную за указанное время пребывания с начала облучения после взрыва, умножить на отношение P1/100, где P1 - факти­ческий уровень радиации на 1 час после взрыва.

----------------------------------------------------------------------

Время | ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ, ч

начала --------------------------------------------------------

облучения | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | 11 | 12 |

с момента --------------------------------------------------------

взрыва, ч | Экспозиционные дозы излучения (Р), получаемые на откр.

| местности при уровне радиации 100Р/ч на 1ч после ЯВ.

----------------------------------------------------------------------

0.5 | 113 | 158 | 186 | 204 | 231 | 249 | 262 | 273 | 310 |

1 |64.8 |98.8 | 121 | 138 | 161 | 178 | 190 | 201 | 237 |

2 | 34 |56.4 |72.8 |85.8 | 105 | 119 | 131 | 140 | 174 |

4 |16.4 |29.4 |40.2 |49.2 |63.4 |74.7 |83.8 |91.6 | 122 |

6 |10.6 |19.4 |27.0 |33.8 |45.0 |54.2 |62.0 |68.7 |96.6 |

8 | 7.6 |14.4 |20.4 |25.6 |34.8 |42.6 |49.3 |55.1 |80.5 |

10 | 6.0 |11.2 |16.0 |20.4 |28.2 |34.9 |40.7 |46.0 |69.4 |

12 | 4.8 | 9.2 |13.2 |17.0 |23.7 |29.5 |34.8 |39.6 |60.8 |

24 | 2.2 | 4.3 | 6.3 | 8.3 |12.0 |15.8 |18.5 |21.4 |35.1 |

По многочисленным данным, собранным в Хиросиме и Нагасаки, отме­чены следующие степени поражения людей после воздействия на них однок­ратных доз излучения:

1100 - 5000 Р - 100% смертность в течение одной недели;

550 - 750 Р - смертность почти 100%; небольшое количество

людей, оставшихся в живых, выздоравливает в

течении примерно 6 месяцев;

400 - 550 Р - все пораженные заболевают лучевой болезнью;

смертность около 50%;

270 - 330 Р - почти все пораженные заболевают лучевой

болезнью; смертность 20%;

180 - 220 Р - 50% пораженных заболевают лучевой болезнью;

130 - 170 Р - 25% пораженных заболевают лучевой болезнью;

80 - 120 Р - 10% пораженных чувствует недомогание и усталость

без серьезной потери трудоспособности.

0 - 50 Р - отсутствие признаков поражения

Если же период облучения будет больше четырех суток, то в облу­ченном организме начинают протекать процессы восстановления пораженных клеток. Эффективность воздействия на организм человека однократной до­зы излучения с течением времени после облучения составляет через: 1 неделю - 90%, 3 недели - 60%, 1 месяц - 50%, 3 месяца - 12%. Например, если люди были облучены экспозиционной дозой 30P три недели назад, то остаточная доза радиации составляет 30 \* 0.6 = 18Р. Таким образом, зная возможные дозы излучения и степень поражения ими людей, можно оп­ределить вероятные потери среди населения.

Под режимом защиты рабочих, служащих и производственной деятель­ности объекта понимается порядок применения средств и способов защиты людей, предусматривающий максимальное уменьшение возможных экспозици­онных доз излучения и наиболее целесообразные их действия в зоне ради­оактивного заражения.

Режимы защиты для различных уровней радиации и условий производс­твенной деятельности, пользуясь расчетными формулами, определяют в мирное время, т.е. до радиоактивного заражения территории объекта.

Определение допустимого времени начала преодоления зон (участков) радиоактивного заражения производится на основании данных радиационной разведки по уровням радиации на маршруте движения и заданной экспози­ционной дозе излучения.

Для облегчения решения задач по оценке радиационной обстановки для уровней радиации от десятков до тысяч рентген в час разрабатывают возможные режимы проведения СНАВР и производственной деятельности для каждого объекта, которые оформляют в виде таблиц и графиков и исполь­зуют для принятия решений в условиях непосредственного радиоактивного заражения территории объекта.

**Расчетная часть.**

**Пример:**

Персональные данные:

**t0= 2 часа**

**tпереходн.= 5 часов**

**П0 = 90 р/ч**

Чрезвычайная ситуация сложилась в сельской местности, в поселке городского типа.

Количество жителей – 5000 чел.

Здания – бетон, кирпич

Предприятие – завод. Количество сотрудников – 500 чел.

Во время ЧС устанавливается, с учетом условной работы персонала и состояния их защищенности, работа в 1-4 смены, продолжительность до 8 часов. Суммарная доза однократного допустимого облучения до 50 Р.; продолжительность работы 4 суток.

1. **Измеренный (известный) уровень радиации переводим в «эталонный» для того, чтобы воспользоваться закономерностью спада дозы:**

Р1 (через 1 час) = Р0 (измеренный уровень) · t1.20= 75р/ч ·21,2 =90р/ч·2,3=207р/ч

1 час – 207 р/ч

7 часов – 20.7 р/ч

49 часов – 2.07 р/ч

343 ч. (2 недели) – 0.207 р/ч

0.207 р/ч < 0.5 (порог опасной ситуации)

Вывод: в течении 2-х недель будет оставаться опасная радиационная ситуация. Такая обстановка требует использования средств для защиты лица, тела, органов дыхания: респиратор, комбинезон или плащ-накидка, сапоги из кожи или кожзаменителя, для того, чтобы ограничить попадание пыли на открытые участки тела.

1. **определяются дозы, которые может получить персонал:**

Дозу излучения можно определить и по упрощенной формуле



где — среднее значение мощности дозы за время пребывания на зараженной местности, Р/ч; *t —* длительность пребывания на зараженной местности, (ч); рн и Рк—мощность дозы на время начала и окончания облучения соответственно,(Р/ч).

Кз на открытой местности = 1

Кз в легковом автомобиле =2

Кз в деревянном, кирпичном здании, железо-бетонной постройке = 7-10 (1-й этаж), 20 (2-й этаж), 30 (3-й этаж) и т.д.

Кз подвальные помещения (толстый слой почвы, бетонные конструкции) – в десятки – сотни раз.

tk = 2 ч. + 5 ч. (переходный период) = 7 ч.

Рср=



Рср = (средний уровень радиации на открытой местности) – доза, получаемая персоналом гражданской обороны (1/10 от всего персонала) во время действий на открытой местности. Т.е. если предположить, что на предприятии работает 500 человек, из них – 50 человек (персонал ГО) будет находится 7 часов на открытой местности, то уровень полученного облучения будет равен 411.6 р., что означает - все пораженные заболевают лучевой болезнью; смертность около 50% (25 человек).



**Оценка устойчивости работы предприятия в условиях радиоактивного заражения**   
    После проведения предварительных подсчетов имеющейся и ожидаемой радиационной обстановки, определяются дозы облучения и радиационные потери.

При второй или средней степени радиационного облучения из общего числа пораженных от 5 до 15% безвозвратные потери, часть возращается к трудовой деятельности только через 2-4 месяца лечения. При третьей степени радиационного поражения все или частично люди, животные, растения подвергаются излучению; безвозвратные потери от 20 до 80%.

**Выводы:** на первые дни ЧС (предстоящие 4 суток) необходимо определить наиболее эффективный режим защиты персонала для обеспечения устойчивой работы предприятия.

2) Первое действие - устанавливаем режим защиты (предварительный), близкий к мирному времени: определяем время пребывания в противорадиационных укрытиях, производственных зданиях, на открытой местности и в жилых зданиях:

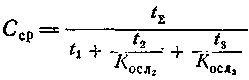
Tпр=0ч

Тпз=8ч

Том=0,5ч

Тжз=15.5ч

Кратность ослабления излучений отражает степень снижения дозы только при условии, если персонал пребывает в данном укрытии непрерывно. При периодиче­ском использовании укрытий можно применять среднюю кратность ослабления дозы излучения Сср, определяемую по формуле



где t∑ — общее время нахождения персонала в зара­женном районе (t1 + t2 + t3), t1— время работы на открытой местности; t2 и tз — время пребывания в укрытиях с крат­ностью ослабления, равной соответственно КОСЛ2 и КОСЛз. ' Результаты расчета доз излучения могут использовать­ся как исходные данные для оценки работоспособности персонала.

**Вычисляется коэффициент защищенности:**

Сз=



**Определение суточной дозы излучения (Дс) ( за 4 суток) по формуле:**

Дс=5·Р0·Т01.2·(), где ро— мощность дозы (Р/ч), к моменту времени t0, ч, после начала радиационного заражения; t1—время начала облучения, ч; t2—время окончания облучения (ч.)



Д1с=5·90·21.2·()=5\*90\*2.3\*0.348=360р/ч (для открытой местности)



Д2с=5·90·21.2·()=1035\*0.058=60р/ч



Д3с=5·90·21.2·()=1035\*0.029=30р/ч



Д4с=5·90·21.2·()=1035\*0.0197=20.4р/ч



∑Д=360=60=30=20.4=470.4 (открытая местность)

› 50р/ч (безопасная доза)



**Вывод:** предварительный режим не обеспечивает необходимую защиту персонала от облучения. Время превышения нормы уточняется введением коэффициента безопасной защищенности на каждые сутки в отдельности.

Сбз= 14.4 (1-сутки); 6 (2-сутки); 3.75 (3-сутки); 2.9 (4-сутки)



Сбз должен быть меньше или равен Сз

Т.к. Сз =8.4, делаем вывод, что 1-е сутки не отвечают необходимым нормам защиты от облучения.

Для первых суток введем Тпр=16.4ч, Тпз=6ч; Том=0,6ч; Тжз=1ч

Время в производственных зданиях поделим на несколько смен.

Сз1=



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| сутки | Сз (р/ч) | Сбз (р/ч) | Тпру (ч) | Тпз (ч) | Тжз (ч) | Том (ч) |
| 1 | 14.74 | 14.4 | 16.4 | 6 | 1 | 0.6 |
| 2 | 8.4 | 6 | 0 | 8 | 15.5 | 0.5 |
| 3 | 8.4 | 3.75 | 0 | 8 | 15.5 | 0.5 |
| 4 | 8.4 | 2.9 | 0 | 8 | 15.5 | 0.5 |

**Заключение по работе.**

Рассматриваемое предприятие в целом готово к работе в радиационной обстановке , но процент потерь в зависимости радиационного поражения неизбежен .

В результате исследований выявляются слабые места в работе предприятия и даются рекомендации руководителю предприятия по устранению этих слабых мест и по повышению устойчивости работы объекта.   Мероприятия по предупреждению аварий и катастроф представляют собой комплекс организационных и инженерно - технических мероприятий , направленных на выявление и устранение причин этих явлений, максимальное снижение возможных разрушений и потерь , если эти причины полностью неудается устранить , а также на создание благоприятных условий для проведения спасательных и аврийно-восстановительных работ.   
    Наиболее эффективное мероприятие - закладка в проекте вновь создаваемых объектов планировочных , технических и технологических решений , максимально уменьшающих вероятность возникновения аварий, или снижающих материальный ущерб в случае , если авария произойдет .   
    Учитываются требования охраны труда , техники безопасности , правила эксплуатации энергетических установок , подъемно - транспортного оборудования , емкостей под высоким давлением и т.д..

Вывод:

В план работ по повышению устойчивости предприятия к возможным ЧС вносятся предложения:

в 1-й год – провести обучение персонала;

во 2-й год – восстановление средств оповещения; затем – создание средств защиты зданий.

**Список использованной литературы**

1. (1-2) Экология, охрана природы и экологическая безопасность.: Учебное пособие/Под ред. проф. В.И.Данилова-Данильяна. В 2 кн. Кн. 1. -- М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 424 с.

2. Брошюра «Радиация. Дозы, эффекты, риск».

3. статья М.Пронина, подготовленной по материалам отечественной и зарубежной печати в 1992 году.

4. Зайцев А.П.. «Защита населения в чрезвычайные ситуации», выпуск №2 (темы с 8 по 14). – М.: « Военное знание», 2000.

5. (1-2) Защита от оружия массового поражения. В.В. Мясников. – М.: Воениздат, 1984.

6. (1-2) Бобок С.А., Юртушкин В.И. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий. – М.: «Издательство ГНОМ и Д», 2000.

7. (3-1) Лекционный материал

1. Экология, охрана природы и экологическая безопасность.: Учебное пособие/Под ред. проф. В.И.Данилова-Данильяна. В 2 кн. Кн. 1. -- М.: Изд-во МНЭПУ, 1997. – 424 с. [↑](#footnote-ref-1)