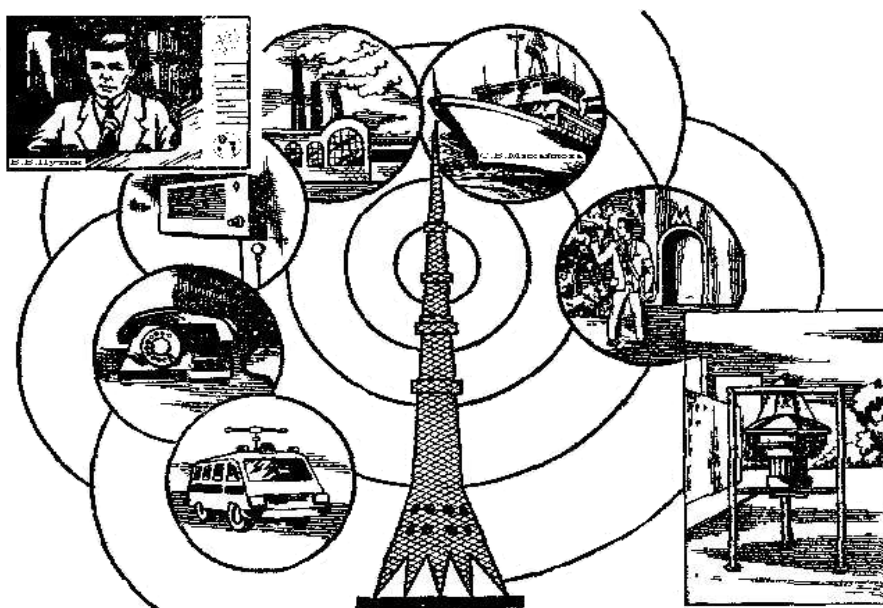


ГОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

Безопасность жизнедеятельности



Арзамас
2007 г

УДК 355.58 (075.8)
ББК 68.69 я73
Н 68

Печатается по решению редакционно-издательского совета
«Арзамасский государственный педагогический институт
им. А.П. Гайдара»

Рецензенты

Руководитель комитета гражданской защиты и пожарной
безопасности г. Арзамаса
Полковник запаса Н.Н.Зелинский
Доцент кафедры медицинской подготовки и БЖД АГПИ, К.В.Н. Коннов М.А.

Ниретин Н.И.

Н 68 Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие.- Арзамас: АГПИ, 2007 210.

Данное учебное пособие переработано и дополнено в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта 2005 года по разделу “Безопасность жизнедеятельности” для всех специальностей педагогического вуза и в частности.

УДК 355.58 (075.8)
ББК 68.69 я73

© Ниретин Н.И. 2007.
© Арзамасский государственный
педагогический институт
им. А.П. Гайдара, 2007.

ВВЕДЕНИЕ

Безопасность жизнедеятельности представляет собой область научных знаний, охватывающих теорию и практику защиты человека от опасных и вредных факторов во всех сферах человеческой деятельности, сохранение безопасности и здоровья в среде обитания. Эта дисциплина решает следующие основные задачи:

- ▶ идентификация (распознавание и количественная оценка) негативных воздействий среды обитания;
- ▶ защита от опасностей или предупреждение воздействия тех или иных негативных факторов на человека;
- ▶ ликвидация отрицательных последствий воздействия опасных и вредных факторов;
- ▶ создание нормального, то есть комфортного состояния среды обитания человека.

Интегральным показателем безопасности жизнедеятельности является продолжительность жизни. На ранних этапах антропогенеза (для первобытного человека) она составляла приблизительно 25 лет. На человека воздействовали, в основном, опасности природного характера: зависимость от климатических условий, низкий уровень белкового питания и др.

Развитие цивилизации, под которой мы понимаем прогресс науки, техники, экономики, индустриализацию сельского хозяйства, использование различных видов энергии, вплоть до ядерной, создание машин, механизмов, применение различных видов удобрений и средств для борьбы с вредителями, значительно увеличивает количество вредных факторов, негативно воздействующих на человека. Важным элементом в обеспечении жизнедеятельности человека становится защита от этих факторов.

На протяжении всего существования человеческая популяция, развивая экономику, создавала и социально-экономическую систему безопасности. Вследствие этого, несмотря на увеличение количества вредных воздействий, уровень безопасности человека возрастал. В настоящее время средняя продолжительность жизни в наиболее развитых странах составляет около 77 лет.

Вторгаясь в природу, законы которой еще далеко не познаны, создавая новые технологии, люди формируют искусственную среду обитания — техносферу. Если учесть, что нравственное и общекультурное развитие цивилизации отстает от темпов научно-технического прогресса, становится очевидным увеличение риска для здоровья и жизни современного человека. По данным ВОЗ, например, смертность от несчастных случаев занимает третье место после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. От несчастных случаев гибнут молодые, трудоспособные люди; травматизм является основной причиной смерти человека от 2 до 41 года. Так, в настоящее время ежегодно в России в авариях и катастрофах гибнет около 50000 чел., получают травмы 250000 чел. Это связано с повышением риска во всех областях деятельности и сфере жизни человека.

Курс «Безопасность жизнедеятельности» предусматривает процесс познания сложных связей человеческого организма и среды обитания. Воздействие человека на среду, согласно законам физики, вызывает ответные противодействия всех ее компонентов. Организм человека безболезненно переносит те или иные воздействия до тех пор, пока они не превышают пределы адаптации. «Безопасность жизнедеятельности» рассматривает:

- ▶ безопасность в бытовой среде;
- ▶ безопасность в производственной сфере;
- ▶ безопасность жизнедеятельности в городской среде (селитебной зоне);
- ▶ безопасность в окружающей природной среде;
- ▶ чрезвычайные ситуации мирного и военного времени. Бытовая среда — это вся сумма факторов, воздействующих на человека в быту.

Реакцию организма на бытовые факторы изучают такие разделы науки, как коммунальная гигиена, гигиена питания, гигиена детей и подростков.

Производственная среда — это совокупность факторов, воздействующих на человека в процессе трудовой деятельности.

Безопасность в природной среде — это одна из отраслей экологии. Экология изучает закономерности взаимодействия организмов с окружающей средой обитания. Среда обитания неразрывно связана с понятием «биосфера».

Термин «биосфера» введен австралийским геологом Зюссом в 1875 году. Биосфера — природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу, верхний слой литосферы. С именем русского ученого Вернадского связано создание учения о биосфере и ее переходе в ноосферу. Основным в учении о ноосфере является единство биосферы и человечества.

“Человек охватил своей жизнью, своей культурой всю верхнюю оболочку планеты, всю биосферу”, — писал Вернадский, — биосфера переходит в новое эволюционное состояние — ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества... через организованный человеческий труд». Жизнь человечества стала единой, связь и транспорт охватили всю планету. В эпоху ноосферы человек уже может и должен «мыслить и действовать в новом аспекте, не только в аспекте отдельной личности, семьи, государства, но и в планетном аспекте». В учении о ноосфере заложен активный оптимизм, вера в разумное регулирование отношений человека и природы.

В июне 1992 года в Рио-де-Жанейро была проведена международная встреча на высшем уровне по проблемам планеты Земля, вызванная тем, что глобальная окружающая среда изменяется в настоящее время намного быстрее, чем когда-либо в предыдущие столетия, и эти изменения несут реальную угрозу безопасности и обеспеченному будущему людей. На встрече был принят всемирный план действий — Повестка дня на XXI век, — направленный на достижение устойчивого развития. Первоочередными задачами для обеспечения устойчивого развития являются:

- поиск путей, позволяющих обеспечить экономический рост и процветание при одновременном уменьшении расхода энергии, сырья и производственных отходов;

- определение сбалансированных структур потребления для всего мира, которые Земля сможет выдержать в течение продолжительного времени.

Расточительный стиль жизни огромным грузом ложится на окружающую среду. Одной из основных причин постоянной деградации окружающей среды во всем мире является структура потребления и производства, не обеспечивающая устойчивости, особенно в промышленно развитых странах. В данном случае устойчивое развитие означает управляемое, согласованное с эволюционными законами природы и общества, то есть такое развитие, при котором жизненные потребности людей нынешнего поколения удовлетворяются без лишения такой возможности будущих поколений.

Одним из главных понятий безопасности жизнедеятельности является так называемая «аксиома о потенциальной опасности любой деятельности».

Анализ общественной практической деятельности дает основание для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна.

Потенциальная опасность как явление — это возможность воздействия на человека неблагоприятных или несовместимых с жизнью факторов. По степени и характеру действия на организм все факторы условно делят на вредные и опасные.

К вредным относятся такие факторы, которые становятся в определенных условиях причиной заболеваний или снижения работоспособности. При этом имеется в виду снижение работоспособности, исчезающее после отдыха или перерыва в активной деятельности.

Опасными называют такие факторы, которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушениям здоровья.

Это деление условно, т. к. вредные факторы в определенных условиях (продолжительности действия и уровня воздействия) могут стать опасными. В общих случаях к определенным признакам опасных и вредных факторов относятся: возможность непосредственного воздействия на организм, затруднение осуществления физиологических функций — дыхания, кровообращения, работы центральной нервной системы, органов пищеварения, выделения.

В условиях производства к появлению опасных факторов может вести превышение пределов эксплуатационной возможности технических устройств, инженерных сооружений и конструкций, что иногда приводит к авариям с высвобождением новых опасных и вредных факторов — веществ или энергии в количествах и дозах, представляющих непосредственную угрозу здоровью и жизни работающих и населения в целом.

Аксиома о потенциальной опасности предусматривает количественную оценку негативного воздействия, которое оценивается риском нанесения того или иного ущерба здоровью и жизни. Риск определяется как отношение тех или иных нежелательных последствий в единицу времени к возможному числу событий.

В мировой практике находит признание концепция приемлемого риска, т.е. риска, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности. Для обычных общих условий приемлемый риск гибели для человека принимается равным 10^{-6} в год т. е. 1 на 1000000 случаев в год. Степень риска оценивается в мировой практике для различных видов деятельности вероятностью смертельных случаев.

Какая-то часть опасных и вредных факторов, — преимущественно это относится к производственной, а в какой-то мере и к другим средам обитания, — обычно имеет внешне определенные, пространственные области проявления, которые называются опасными зонами. Они характеризуются увеличением риска возникновения несчастного случая.

Однако, даже если человек находится в опасной зоне, но правильно организует свою деятельность, соблюдает условия безопасности, следит за исправностью технических систем, нарушение здоровья или несчастный случай не возникает. Таким образом, неполадки в здоровье или несчастный случай часто являются следствием нарушения правил личного поведения организационного или технического порядка в момент нахождения человека в опасной зоне.

Условия, при которых создается возможность возникновения несчастного случая, называют **опасной ситуацией**. Важно уметь предупредить переход опасной ситуации в несчастный случай.

В процессе деятельности и жизни человек может оказаться в такой опасной ситуации, когда физические и психологические нагрузки достигают таких пределов, при которых индивидуум теряет способность к рациональным поступкам и действиям, адекватным сложившейся ситуации. Такие ситуации называют **экстремальными**.

Если систематизировать все сказанное, то безопасность жизнедеятельности можно определить, как такое состояние окружающей среды, при котором исключена возможность повреждения организма человека в процессе его разнообразной деятельности.

Человеческий опыт накопил определенные приемы, методы для обеспечения безопасного взаимодействия со средой обитания, особенно в производственной среде. Безопасность труда — это такое состояние его условий, при котором исключено негативное воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Техника безопасности — система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных к вредным производственных факторов. Для каждого вида работ существуют определенные правила техники безопасности, человек допускается к работе только после их изучения. В паспорте любого технического устройства изложены правила эксплуатации, выполнение которых делает безопасной работу с этим устройством.

Обеспечение безопасных условий на рабочих местах является обязанностью администрации.

Охрана труда — система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Производственная санитария — система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих или уменьшающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

Эффективность мероприятий по охране труда может быть снижена неблагоприятной экологической обстановкой в промышленной зоне или городской среде.

Задачу идентификации негативного воздействия производства и технических средств на биосферу и техносферу, разработки и применения средств для снижения этого воздействия решает промышленная экология. Промышленная экология разрабатывает нормативные показатели экологичности предприятий, оборудования и транспорта, определяет порядок экологической экспертизы при подготовке новых производств и при переходе на новые виды продукции.

Сохранение биосферы, обеспечение безопасности и здоровья человека — решение этих проблем должно быть целью специалиста в любой сфере деятельности при выполнении профессиональных обязанностей.

ТЕМА 1. Труд как составная часть антропогенной экологии

Основные понятия и определения безопасности жизнедеятельности

До недавнего времени безопасность человека, будучи его коренной необходимостью, обеспечивалась на основе здравого смысла. Однако фундаментальные научные исследования показали, что безопасность жизнедеятельности и проблемы безопасности, затрагивающие до сих пор индивидуальные и национальные интересы, к концу XX века возникли уже перед всем человечеством. Глобализация проблем безопасности знаменует ни много, ни мало смену эпохи развития цивилизации. Для выживания и развития не только индивида и нации, как было раньше, но и вообще человечества, жизнедеятельность людей во всех сферах и на всех уровнях необходимо впредь, прежде всего, проверять критерием безопасности.

Подход к обеспечению безопасности, основанный на здравом смысле и принципе **“реагировать и выправлять”**, должен быть заменен новым, базирующимся на принципе **“предвидеть и предотвращать”**.

Это возможно только при научном системном подходе: только наука раскрывает общее, устойчивое, необходимое и закономерное в отдельных, изменчивых, во многом случайных явлениях. Именно наука позволяет реализовать формулу **“знать, чтобы предвидеть и предвидеть, чтобы действовать со знанием дела”**.

Предметом науки о безопасности является безопасность человека как биосоциального объекта во всем многообразии угроз в динамичных природных, техногенных и социальных условиях, особенно создаваемых им самим как субъектом.

Дисциплина **“Безопасность жизнедеятельности”** изучает влияние вредных и опасных факторов на человека, ведущих, как минимум, к разрушению саморегуляции физиологической системы человека и его потомства, а как максимум — к смерти. В дисциплину БЖД входит также прогнозирование чрезвычайных ситуаций, изучение приемов освобождения человека от ситуаций, из которых он не в состоянии выбраться самостоятельно, способов индивидуальной и коллективной защиты от опасных явлений.

Главная цель БЖД — выявление закономерностей безопасного развития, изучение, классификация и систематизация сложных событий, процессов, явлений в области

безопасности жизни и жизнедеятельности человека и общества, выработка соответствующих мер по их упреждению, локализации и устранения.

Теория безопасности – это система представлений и идей, выявляющих связи между безопасностью человека и его жизнедеятельностью.

Объекты исследования в теории безопасности – человек и окружающая его антропогенно-природная, техногенная и социальная среда (социосфера).

Предметы исследования в теории безопасности – опасности для человека от его взаимодействия с окружающей средой и возможные меры безопасности. БЖД изучает влияние на человека последствий прямых и обратных связей в виде вредных и опасных факторов в системах взаимодействия: “окружающая среда – человек” и “человек – окружающая среда – человек”. Опасность жизнедеятельности прямо пропорциональна отклонению параметров среды от оптимальных и допустимых для безопасной жизнедеятельности.

Жизнедеятельность человека, направленная на преобразование природы и создание комфортных условий искусственной среды обитания, привела к тому, что биосфера заменилась новой средой обитания человека – техносферой, что в свою очередь привело к ряду негативных последствий. Побочные эффекты научно-технического прогресса и социального развития создали серьезные угрозы жизни и здоровью, мотивации деятельности, состоянию генетического фонда людей. Возникли опасности для человека от его собственной жизнедеятельности.

Жизнедеятельность человека индустриальной эпохи обусловила появление не просто новых опасностей, но и глобальных проблем: угрозы экологической катастрофы от техногенной деградации природной среды с одной стороны и угрозы планетарной катастрофы от демографического взрыва и междоусобной борьбы народов за ресурсы и за выживание с использованием оружия геологической мощности с другой.

Первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе явилась антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе. Чтобы решить возникшие проблемы человек должен совершенствовать техносферу, снижая ее негативное влияние на человека и природу до допустимых уровней. Достижение этих целей взаимосвязано. Решая задачи обеспечения безопасности человека в техносфере, одновременно решаются задачи охраны природы от губительного влияния техносферы.

Всеми этими вопросами и занимается “Безопасность жизнедеятельности”. В основе теории безопасности лежит обобщенная модель (Рис.1.)

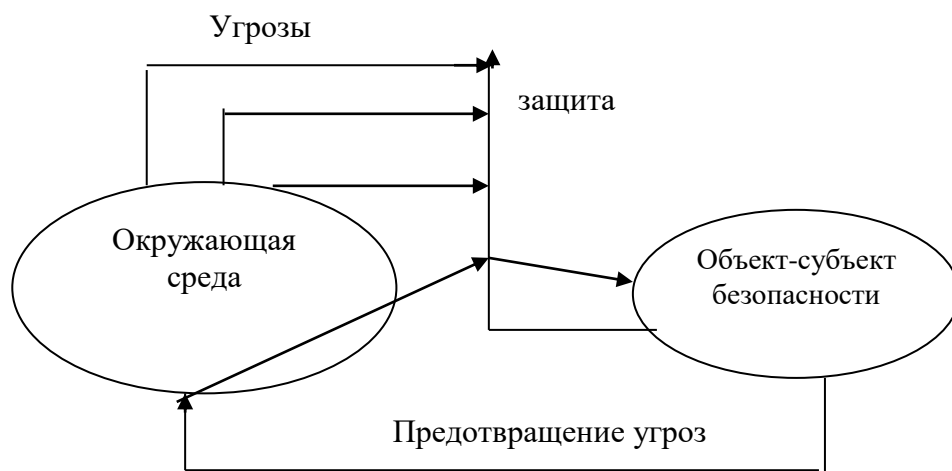


Рис.1 Обобщенная модель теории БЖД

Элементами этой модели являются системы:– объект-субъект безопасности, под которым понимается любая система, в состав которой входит человек, то есть “индивид + фрагмент социума”. Другими словами, в проблеме безопасности человек является и субъектом и объектом

Окружающая среда - совокупность природных и социальных составляющих жизнедеятельности человека во всех их многообразиях и взаимосвязях. Она представляет собой систему из природных, техногенных и социальных компонентов.

Угрозы – комплекс (система) угроз объекту (субъекту) от окружающей среды.

Защита – система защиты, которая в простейшем случае осуществляется субъектом, одновременно являющимся объектом защиты (самозащиты). В случае сложной структуры объекта-субъекта.

Предотвращение угроз – наряду с непосредственной защитой от угроз со стороны окружающей среды, субъект на основании анализа причин возникающих и могущих возникнуть угроз, может осуществлять систему мер, предотвращающих их негативное действие.

Эта модель определяет и цели и основные задачи науки безопасности жизнедеятельности.

Основная цель безопасности жизнедеятельности – защита человека от негативных воздействий антропогенного происхождения и достижение комфортных условий его жизни и жизнедеятельности.

Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере физических, химических, биологических и иных негативных воздействий до допустимых пределов.

Главная задача безопасности жизнедеятельности – превентивный анализ источников и причин возникновения опасностей, прогнозирование и оценка их воздействия в пространстве и во времени.

Реализация целей и задач безопасности жизнедеятельности включает следующие основные этапы научной деятельности:

- идентификация и описание зон воздействия опасностей и отдельных ее элементов;
- разработка и реализация наиболее эффективных систем и методов защиты от опасностей;
- формирование систем контроля опасностей и управление состоянием безопасности техносферы;
- разработка и реализация мер по ликвидации последствий проявления опасностей.

Безопасность жизнедеятельности – это наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания.

В то же время, безопасность жизнедеятельности – это состояние окружающей среды, при котором с определенной вероятностью исключено причинение вреда существованию человека.

В научной теории БЖД важнейшими понятиями являются: среда обитания, деятельность, опасность, риск и безопасность.

Под средой обитания человека следует понимать совокупность естественных (природных) и социальных условий существования человеческого общества во всех их многообразиях и взаимосвязях.

Как биологический субъект природы, человек, для его жизнедеятельности, нуждается в таких составляющих его биологического существования, как воздух, вода, пища. Без этих природных компонентов невозможно существование человека, как биологического вида. При этом немаловажным становится вопрос, каким воздухом он дышит, какую воду пьет, какую пищу, он употребляет. Если эти составляющие его биологической жизнедеятельности не отвечают необходимым допустимым требованиям к их составу, то это приводит к различным заболеваниям и другим нарушениям функций организма.

В то же время человек существует в социуме и социальные условия его жизни и жизнедеятельности также оказывают огромное влияние на его здоровье и жизнь

Среда обитания – это окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических и социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Деятельность – это активное (сознательное) взаимодействие человека со средой обитания, результатом которого должна быть ее полезность для существования человека в этой среде и благоприятное для жизни человека состояние самой среды. Пока человек живет, он находится в постоянной деятельности, и, следовательно, через свою деятельность взаимодействует с окружающей средой. Влияние любой деятельности человека на самого человека и окружающую его среду включает в себя цель, средство, результат и сам процесс деятельности. Формы деятельности человека разнообразны.

Опыт человека показывает, что любой вид деятельности должен быть полезен для его существования, но одновременно деятельность может быть источником негативного воздействия или вреда, а порой заканчивается и полной потерей трудоспособности, или смертью.

Вред человеку и окружающей среде может наносить любая деятельность: работа на производстве (трудовая деятельность), в быту, различные виды отдыха, развлечений, и даже деятельность, связанная с получением знаний. Человеческая практика, таким образом, дает основание утверждать, что **любая деятельность потенциально опасна** (аксиома о потенциальной опасности любой деятельности).

Аксиома о потенциальной опасности любой деятельности положена в основу научной проблемы обеспечения безопасности человека. Эта аксиома имеет два важных вывода, необходимых для формирования систем безопасности: первый – невозможность найти абсолютно безопасный вид деятельности человека и второй – ни один вид деятельности не может обеспечить абсолютную безопасность для человека (нулевых рисков не бывает).

Опасность – это процессы, явления, предметы, оказывающие негативное влияние на жизнь и здоровье человека. Все виды опасностей (негативных воздействий), как природных, так и формируемых в процессе деятельности человека, разделяют на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические (социальные).

Опасности, как природные, так и создаваемые деятельностью человека имеют два важных для практики качества: первое - они носят потенциальный характер (могут быть, но до определенных условий не проявляться и не приносить вреда) и второе – имеют ограниченную зону воздействия (зона действия опасности).

Источниками формирования опасностей в конкретной деятельности человека являются:

- сам человек, как сложная система “организм – личность”, в которой причиной возникновения опасностей, а, следовательно, и возможно неблагоприятный исход их действий, могут стать: неблагоприятная для здоровья человека наследственность, физиологические ограничения возможностей организма, психологические расстройства и антропометрические показатели человека, оказывающиеся непригодными для реализации конкретной деятельности;

- процессы взаимодействия человека со средой обитания и ее элементами.

Опасность – это центральное понятие в науке “Безопасность жизнедеятельности”, являющаяся предметом ее исследования.

Различают опасности естественного и антропогенного происхождения. Естественные опасности обуславливают стихийные явления – климатические условия, флора и фауна, рельеф местности и т.п.

Однако, негативное воздействие на человека и среду обитания неограничиваются только естественными опасностями. Человек, решая задачи своего материального обеспе-

чения, непрерывно воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами деятельности, генерирует в среде обитания антропогенные опасности. Чем выше преобразующая деятельность человека, тем выше уровень и число антропогенных опасностей – вредных и травмирующих факторов, отрицательно воздействующих на человека и окружающую его среду.

Риск – количественная характеристика действия опасностей, формируемых конкретной деятельностью человека, т.е. число смертных случаев, число заболеваний, число случаев временной и стойкой нетрудоспособности, вызванных действием конкретной опасности (электрический ток, вредное вещество,двигающийся предмет, криминальные элементы и др.), отнесенных на определенное количество людей за конкретный период времени.

Значение риска от конкретной опасности можно получить из статистики несчастных случаев, случаев заболеваний, случаев насильственных действий на членов общества за различный промежуток времени: смена, сутки, неделя, квартал, год.

В современной научной литературе **риск** рассматривается как опасность того, что случайное событие может негативно повлиять на возможность достижения желаемой цели.

Так как любая деятельность человека потенциально опасна и ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности, современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции **приемлемого риска**, суть которой состоит в стремлении к безопасности, которую в данной социально-экономической и научно-технической ситуации приемлет общество.

Приемлемый риск сочетает в себе экономические, социальные, политические и научно-технические аспекты и представляет некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения

Безопасность – это состояние деятельности, при которой с определенной вероятностью исключаются потенциальные опасности, влияющие на здоровье человека.

Безопасность означает определенное объективное состояние, заключающееся в отсутствии угрозы, которую субъективно ощущают личности и группы.

Безопасность следует понимать как комплексную систему мер по защите человека и среды обитания от опасностей, формируемых конкретной деятельностью человека. Чем сложнее вид деятельности, тем комплексна система защиты (безопасность этой деятельности).

Решение задач, связанных с обеспечением безопасности жизнедеятельности человека – фундамент для решения проблем безопасности на более высоких уровнях: техносферном, региональном, биосферном, глобальном.

Мир опасностей в техносфере непрерывно нарастает, а методы и средства защиты от них создаются и совершенствуются со значительным опозданием. Остроту опасностей практически всегда оценивали по результату воздействия негативных факторов – числу жертв, потерям качества компонент биосферы, материальному ущербу. Сформулированные на такой основе защитные мероприятия оказывались и оказываются недостаточно эффективными.

Оценка последствий воздействия негативных факторов по конечному результату деятельности – грубейший просчет человечества, приведший к огромным жертвам и кризису биосферы.

Выход из такого состояния дел очевиден. Человечество должно научиться прогнозировать негативные воздействия своей деятельности и обеспечивать безопасность принимаемых решений на стадии их разработки, а для защиты от действующих негативных факторов создавать и активно использовать защитные средства, мероприятия, всемерно ограничивая зоны действия и уровни негативных факторов.

Реализация целей и задач безопасности жизнедеятельности человека приоритетна и должна развиваться на научной основе.

Наука о безопасности жизнедеятельности исследует мир опасностей, действующих в среде обитания человека, разрабатывает системы и методы защиты человека от опасностей. В современном понимании безопасность жизнедеятельности изучает опасности производственной, бытовой и городской среды, как в условиях повседневной жизни, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера.

Современная теоретическая база БЖД должна содержать как минимум:

- методы анализа опасностей, генерируемых элементами техносферы;
- основы комплексного описания негативных факторов в пространстве и во времени с учетом возможностей их воздействия на человека в техносфере;
- основы формирования исходных показателей экологичности к вновь создаваемым или рекомендуемым элементам техносферы с учетом ее состояния;
- основы управления показателями безопасности техносферы на базе мониторинга опасностей и применение наиболее эффективных мер и средств защиты;
- основы формирования требований по безопасности деятельности к операторам технических систем и населению техносферы.

При определении основных практических функций БЖД необходимо учитывать историческую последовательность возникновения негативных факторов, последствия их воздействий, формирования зон их действий и защитных мероприятий. Достаточно долго негативное воздействие техносферы на человека оказывалось в сфере производства, вынудив его разрабатывать меры техники безопасности. Необходимость более полной защиты человека в производственных зонах привела к созданию системы охраны труда. Сегодня негативное влияние техносферы расширилось до пределов, когда объектами защиты стало население в техногенном пространстве, биосфера, жилища, примыкающие к промышленным зонам.

Не трудно видеть, что почти во всех случаях проявления опасностей источниками воздействия являются элементы техносферы с их выбросами, сбросами, твердыми отходами, энергетическими полями и излучениями. Идентичность источников воздействия во всех зонах техносферы неизбежно требует формирования общих подходов и решений в таких областях защитной деятельности, как безопасность труда, безопасность жизнедеятельности и охрана природной среды. Все это достигается реализацией основных функций науки БЖД. К ним относятся:

- описание жизненного пространства и его зонирование по значениям негативных факторов на основе экспертизы источников негативных воздействий, их взаимного расположения и режима действий, а также с учетом климатических, географических и других особенностей региона или зоны деятельности;
- формирование требований безопасности и экологичности к источникам негативных факторов – назначение предельно допустимых выбросов (ПДВ), сбросов (ПДС), энергетических воздействий (ПДЭВ), допустимого риска и др.;
- организация мониторинга состояния среды обитания и инспекционного контроля источников негативных воздействий;
- разработка и использование средств экобиозащиты;
- реализация мер по ликвидации последствий аварий и других ЧС;
- обучение населения основам БЖД и подготовка специалистов всех уровней и форм деятельности к реализации требований безопасности и экологичности.

Основным направлением практической деятельности в области безопасности жизнедеятельности являются профилактика причин и предупреждение условий возникновения опасных ситуаций.

Окружающий мир и взаимодействие человека с окружающей средой

Современный окружающий мир представляет собой сложную систему, находящуюся в непрерывном взаимодействии, оказывающую влияние на все ее элементы. Эту систему можно выразить как “Биосфера – человек – техносфера – человек – биосфера”.

75% населения Земли проживает в техносфере или в области перехода от техносферы к биосфере, и только 25% населения живет в биосфере.

Биосфера – это область распространения жизни на Земле, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы, не испытывающую техногенного воздействия.

В биосфере человек, все живые организмы и сама среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему.

Техносфера – это регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств, в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.

Область перехода от техносферы к биосфере (регион) – это территория, обладающая обеими характеристиками биосферы или техносферы.

Создавая техносферу, человек стремился к повышению комфортности среды обитания от естественных негативных природных воздействий. Все это благоприятно отразилось на условиях жизни и продолжительности жизни людей.

Однако, созданная руками человека и его разумом техносфера, призванная максимально удовлетворить его потребности в комфорте и безопасности, не оправдала во многом надежды людей. Появившиеся производственная и городская среда оказались по уровню безопасности далеки от допустимых пределов.

К новым, техносферным условиям относятся условия обитания человека в городских и промышленных центрах, производственные, транспортные и бытовые условия жизнедеятельности. Практически все урбанизированное население проживает в техносфере, где условия среды обитания существенно отличаются от биосферных, прежде всего повышенным влиянием на человека техногенных негативных факторов.

Человек и окружающая его среда (природная, городская, производственная, бытовая и т.п.) в процессе жизнедеятельности постоянно взаимодействуют друг с другом. При этом, жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации (Закон сохранения жизни, Куражновский).

Человек и окружающая его среда гармонично взаимодействуют и развиваются лишь в условиях, когда потоки вещества, энергии и информации находятся в пределах, благоприятно воспринимаемых человеком и природной средой. Любое повышение привычных уровней потоков сопровождается негативным воздействием на человека и окружающую среду.

В естественных условиях такие негативные воздействия наблюдаются при стихийных явлениях, изменении климата и других природных явлениях.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (технологические процессы, транспорт, сооружения и т.п.) и действиями человека. Изменяя величину любого потока от минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия человека в окружающем Мире в системе человек – ”среда обитания – человек”:

- **комфортное** (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха, предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и как следствие продуктивности деятельности, гарантирует сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания;

- **допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания не оказывают негативного влияния на здоровье человека, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности. Соблюдение условий допустимости взаимодействия гарантирует невозможность возникновения необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

- **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевание и – или приводят к деградации природной среды;

- **чрезвычайно опасные**, когда потоки высоких уровней за короткое время могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека с окружающей средой лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным. Характер взаимодействия определяют потоки вещества, энергии и информации

Опасности, возникающие в окружающем мире, пути воздействия на человека.

Результат взаимодействия человека со средой обитания может изменяться в весьма широких пределах: от позитивного до катастрофического, сопровождающегося гибелью людей и разрушением компонент среды обитания.

Определяют негативный результат взаимодействия опасности – негативные воздействия, внезапно возникающие, периодически или постоянно действующие в системе “Человек – среда обитания”.

Опасность – это негативное свойство живой и неживой материи, способное причинить ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.

При идентификации опасностей необходимо исходить из принципа – “все воздействует на все”. Иными словами, источником опасности может быть все живое и неживое, а подвергаться опасности также может все живое и неживое.

Опасность – предполагаемое явление, способное причинить ущерб любому объекту – субъекту безопасности или уничтожить его (потенциальный характер опасности).

Опасности не обладают избирательными свойствами. При своем возникновении они негативно воздействуют на всю окружающую их материальную среду. Влиянию опасности подвергаются человек, природная среда, материальные ценности. Опасности, при их проявлении, создают угрозу объекту – субъекту безопасности.

Угроза – это реальная опасность (явление, процесс), способная причинить ущерб любому объекту любых систем или его уничтожить.

Опасности и угрозы классифицируются по ряду признаков (таблица № 1).

Опасности (угрозы), в основном, не возникают неожиданно. В большинстве случаев им предшествуют некоторые события, процессы и явления, которые являются их предвестниками. Выявление таких предвестников, их анализ и с их помощью прогнозирование степени вероятности самой опасности, сроков ее возникновения, возможного ущерба и т.д. являются основными задачами

Пути воздействия опасностей на человека

Негативные воздействия опасности на организм человека можно разделить на опасные и вредные факторы.

Под опасными факторами понимают такие, воздействие которых может привести к травмам или другим внезапным резким ухудшениям здоровья и даже к смерти

Под вредными факторами понимают такие, воздействие которых приводит к заболеванию или стойкому снижению работоспособности. В зависимости от продолжительности и уровня воздействия вредные факторы могут стать опасными.

По природе действия на организм человека опасные и вредные факторы делятся на следующие группы: физические, химические, биологические и психофизиологические (социальные).

К физическим опасным и вредным факторам можно отнести все то, что подчиняется физическим законам. К опасным факторам относятся движущиеся элементы механизмов, машин, падающие предметы, не защищенные элементы производственного обо-

рудования, повышенная температура поверхностей оборудования, электрический ток и др.

Вредными для здоровья физическими факторами являются повышенная или пониженная температура окружающей среды, высокая влажность и скорость движения воздуха, повышенный уровень шума, вибраций, ультразвука и различных излучений – тепловых, ионизирующих, инфракрасных и других; запыленность и загазованность воздуха, недостаточная освещенность рабочих мест, повышенная яркость света, пульсация светового потока и др.

К химическим опасным и вредным факторам относятся все естественные и искусственные химические вещества, оказывающие негативное воздействие на организм человека.

По характеру действия на организм человека они подразделяются на общетоксические, общеядовитые, раздражающие, сенсibilизирующие (вызывающие аллергические заболевания), канцерогенные (вызывающие развитие различных опухолей, в том числе и раковых), мутагенные (действующие на генетический код и половые клетки организма).

В эту группу входят многочисленные пары и газы (пары бензола и толуола, оксид углерода, сернистый ангидрид, оксиды азота, аэрозоли свинца и др.), токсичные пыли тяжелых металлов и т.п.

В зависимости от токсичности, концентрации в воздухе и времени воздействия они могут быть и вредными и опасными.

Биологические (бактериологические) опасные и вредные факторы – это воздействие патогенных микроорганизмов (микробов, вирусов, бацилл, риккетсий, грибов) и продуктов их жизнедеятельности - токсинов на организм человека.

В зависимости от вида микроорганизма они могут быть вредными, вызывающие заболевания различной степени тяжести, и опасными, приводящими к тяжелым последствиям и даже к смерти.

Психофизиологические опасные и вредные факторы – это физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психологические – стрессы, умственные перенапряжения, перенапряжения анализаторов.

Таким образом, следует считать, что опасные факторы – это объекты, события, явления, которые могут причинить человеку физические и психологические травмы, заболевания и даже смерть.

Опасные факторы бывают:

- природные (температура воздуха, осадки, солнечная радиация, молнии, дикие животные, ядовитые насекомые и растения, патогенные микроорганизмы, стихийные бедствия и т.п.);
- техногенные – аварии, катастрофы, взрывы, пожары и т.п.;
- социальные - социально политические конфликты, войны, уголовная преступность, терроризм, эпидемии и т.п.

К основным опасным факторам среды обитания человека можно отнести следующие:

- низкий экономический уровень жизни;
- неблагоприятные климатогеографические условия;
- негативные природные явления и стихийные бедствия;
- техногенные аварии и катастрофы;
- транспортные катастрофы;
- промышленные и производственные выбросы;
- вооруженные конфликты и войны.

Таблица 1.



Низкий экономический уровень жизни является причиной таких явлений, как нищета, голод, рост числа эпидемиологических заболеваний, невозможность получить медицинское обслуживание при заболеваниях, разгул преступности, беспорядки, социально-политические конфликты, высокая аварийность на производстве и транспорте, нарушение экологической обстановки и т.п. Следствием этого являются высокая заболеваемость и смертность людей, рост нервно-психических расстройств и, как следствие, – суицидов, а также и других негативных последствий.

Климатогеографические условия – это природная составляющая среды обитания человека. С момента зачатия и до самой смерти человек находится под воздействием этих факторов. Благоприятными являются для него те, в которых он был зачат, родился и рос, так как его организм впитал в себя особенности этих условий (климат, состав воздуха и воды, вид и состав пищи, рельеф и ландшафт местности и другие) и приспособился (адаптировался) к ним. Изменения климатогеографических условий приводит в той или иной мере к нарушению нормальной функции организма (обмена веществ, теплообмена, выработанного биоритма и т.д.), что может явиться причиной заболевания и даже гибели организма.

Технологические катастрофы (взрывы, пожары, обрушения и т.п.), **промышленные и производственные выбросы** в атмосферу, почву и гидросферу несут не только огромный материальный ущерб, но и гибель людей, увечья, нарушение условий жизнедеятельности людей, вред экологии, а главное – вызывают мутагенные изменения в генетике человека, животных и растений, что приводит к необратимым процессам не только в организме самого человека, но и опасно для потомства.

Природные катастрофы. Ежегодно в мире, в том числе и в нашей стране, происходит большое количество природных катастроф (землетрясения, ураганы, наводнения, лесные и торфяные пожары и др.). Нанося огромный материальный ущерб обществу, они являются причиной гибели людей, нарушают условия их жизнедеятельности.

Транспортные катастрофы. Транспорт является неотъемлемой частью среды обитания современного человека. Невозможно представить себе существование современного общества без транспортных средств. В то же время транспортные катастрофы только в нашей стране ежегодно уносят десятки тысяч человеческих жизней и сотни тысяч получают травмы различной степени тяжести.

Вооруженные конфликты и войны уже с исторических времен определяются как система массового уничтожения людей, материальных и культурных ценностей государств, народов, населения и человека в частности. Все перечисленные опасные и вредные факторы среды обитания, их характеристика и последствия воздействия на общество, людей в целом и каждого человека в частности, обязывают каждого из нас знать их, учитывать возможность их возникновения и воздействие на себя лично и на общество в целом, предпринимать все меры к исключению возникновения опасных и вредных факторов, а при их возникновении – уметь защитить себя и окружающих от их воздействий.

Труд как составная часть антропогенной экологии.

Деятельность человека с позиции анализа опасностей целесообразно рассматривать как систему, состоящую из двух взаимосвязанных сложных подсистем: “человек (организм – личность)” и “среда обитания (производственная среда)”. Опасности, формируемые системой “человек (организм – личность)”, определяются антропометрическими, физиологическими, психофизическими и психологическими возможностями человека, выполнять производственную деятельность.

Физиология труда – это наука, изучающая изменения функционального состояния организма человека под влиянием трудовой деятельности и обосновывающая методы и средства организации трудового процесса, направленные на поддержание высокой работоспособности и сохранения здоровья работающих.

Основными задачами физиологии труда являются:

- изучение физиологических закономерностей трудовой деятельности;
- исследование физиологических параметров организма при различных видах работ;
- разработка практических рекомендаций и мероприятий, направленных на оптимизацию трудового процесса, снижение утомляемости, сохранения здоровья и высокой работоспособности в течение продолжительного времени

Характер и организация трудовой деятельности оказывает существенное влияние на изменение функционального состояния организма человека. Многообразные формы трудовой деятельности делятся на физический и умственный труд, которые с физиологической точки зрения весьма условны. Никакая мышечная деятельность невозможна без участия центральной нервной системы, как регулирующей и координирующей все процессы в организме, в то же время нет такой умственной работы, при которой отсутствует мышечная деятельность. Различие трудовых процессов проявляется лишь в преобладании деятельности мышечной системы или центральной нервной системы.

Физическим трудом называют выполнение человеком энергетических функций в системе «человек – орудие труда». Он характеризуется в первую очередь повышенной

нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающую его деятельность.

Физическая работа требует значительной мышечной активности. Она подразделяется на два вида: динамическую и статическую. Динамическая работа связана с перемещением тела человека, его рук, ног, пальцев в пространстве; статическая – с воздействием нагрузки на верхние конечности, мышцы корпуса и ног при удерживании груза, при выполнении работы стоя или сидя. Динамическая физическая работа, при котором в процессе трудовой деятельности задействовано более $\frac{2}{3}$ мышц человека, называется общей, при участии в работе от $\frac{2}{3}$ до $\frac{1}{3}$ мышц человека (мышцы только корпуса, ног, рук) - региональной, при локальной динамической физической работе задействовано менее $\frac{1}{3}$ мышц (например, набор текста на компьютере).

Физическая тяжесть работы определяется энергетическими затратами в процессе трудовой деятельности и подразделяется на следующие категории: легкие, средней тяжести и тяжелые физические работы.

Легкие физические работы (категории 1) подразделяются на две категории: 1а, при которой энергозатраты составляют до 139 Вт, и 1б, при которой энергозатраты составляют 140-174 Вт. К категории 1а относятся работы, проводимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим усилием. К категории 1б относятся работы, проводимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим усилием.

Физические работы средней тяжести (категория II) подразделяются на две категории: IIа, при которой энергозатраты составляют 175-232 Вт, и IIб, при которой энергозатраты составляют 233-290 Вт. К категории IIа относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенных физических усилий. К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и перенесением тяжести массой до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим усилием.

Тяжелые физические работы характеризуются расходом энергии более 290 Вт. К этой категории относятся работы, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и перенесением значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

Умственный труд объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения сенсорного аппарата, внимания, памяти, а также активизации процессов мышления, эмоциональной сферы. Для данного вида труда характерна гипокинезия, т.е. значительное снижение двигательной активности человека, приводящее к ухудшению реактивности организма и повышению эмоционального напряжения. Гипокинезия является одним из условий формирования сердечно-сосудистой патологии у лиц умственного труда. Длительная умственная нагрузка оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность: ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение), памяти (кратковременной и долговременной), восприятия (появляется большое количество ошибок).

Формы интеллектуального труда подразделяются на операторский, управленческий, творческий, труд медицинских работников, труд преподавателей, учащихся, студентов. Эти виды различаются организацией трудового процесса, равномерностью нагрузки, степенью эмоционального напряжения.

Работа оператора отличается большой ответственностью и высоким нервно-эмоциональным напряжением. Например, труд авиадиспетчера характеризуется переработкой большого объема информации за короткое время и повышенной нервно-эмоциональной напряженностью.

Труд руководителя учреждения, предприятия (управленческий труд) определяется чрезмерным объемом информации, возрастанием дефицита времени для ее переработки, повышенной личной ответственностью за принятие решения, периодическим возникновением конфликтных ситуаций.

Труд преподавателей и медицинских работников отличается постоянными контактами с людьми, повышенной ответственностью, часто дефицита времени и информации для принятия правильного решения, что обуславливает степень нервно-эмоционального напряжения.

Труд учащихся и студентов характеризуется напряжением основных психических функций, таких как память, внимание, восприятие; наличием стрессовых ситуаций (экзамены, зачеты).

Наиболее сложная форма трудовой деятельности, требующая значительного объема памяти, напряжения, внимания, - это творческий труд. Труд научных работников, конструкторов, писателей, композиторов, художников, архитекторов приводит к значительному повышению нервно-эмоционального напряжения. При таком напряжении, связанном с умственной деятельностью, можно наблюдать тахикардию, повышение кровяного давления, изменение ЭКГ, увеличение легочной вентиляции и потребление кислорода, повышение температуры тела человека и другие изменения со стороны вегетативных функций.

Энергетические затраты человека зависят от интенсивности мышечной работы, информационной насыщенности труда, степени эмоционального напряжения и других условий (температуры тела, скорости движения воздуха и др.). Уровень энергозатрат может служить критерием тяжести и напряженности выполняемой работы, имеющим важное значение для оптимизации условий труда и его рациональной организацией. Уровень энергозатрат определяют методом полного газового анализа (учитывается объем потребления кислорода и выделенного углекислого газа). С увеличением тяжести труда значительно возрастает потребление кислорода и количество расходуемой энергии.

Труд характеризуется тяжестью и напряженностью.

Тяжесть труда является количественной характеристикой физического труда. Понятие тяжесть чаще всего относят к работам, при выполнении которых преобладают мышечные усилия. Критериями тяжести труда при динамической нагрузке являются: мощность внешней механической работы, максимальная величина поднимаемых вручную грузов, величина ручного грузооборота за смену, частота шагов в одну минуту и т.д.

Существует способ оценки тяжести работы по потреблению кислорода и энергозатратам (см. таблицу 2)

Таблица 2

Характер работы	Потребление кислорода, л/мин	Энерготраты, ккал/мин
Легкая	до 0,5	до 2,5
Средней тяжести	от 0,5 до 1,0	2,5 – 5,0
Тяжелая	1,0 и выше	выше 5

Напряженность труда количественная характеристика умственного труда. Она определяется величиной информационной нагрузки. Понятие напряженность труда чаще относят к работам с преобладанием нервно-эмоционального напряжения. Критериями напряженности труда являются: напряжение внимания (число производственно-важных объектов наблюдения, длительность сосредоточенного наблюдения в процентах от общего времени смены, плотность сигналов или сообщений в среднем в 1 час), эмоциональное напряжение, напряжение анализаторов, объем оперативной памяти, интеллектуальное напряжение, монотонность работы

В физиологии труда важнейшими являются понятия работоспособности и утомления.

Под работоспособностью понимают потенциальную возможность человека выполнять на протяжении заданного времени и с достаточной эффективностью работу определенного объема и качества. Под влиянием множества факторов работоспособность изменяется во времени и условно подразделяется на следующие фазы:

1 фаза – фаза вработываемости, в этот период повышается активность центральной нервной системы, возрастает уровень обменных процессов, усиливается деятельность сердечно-сосудистой системы, что приводит к нарастанию работоспособности;

2 фаза – фаза относительно устойчивой работоспособности, в этот период отмечается оптимальный уровень функционирования ЦНС, эффективность труда максимальная;

3 фаза – фаза снижения работоспособности, связанная с развитием утомляемости.

Уровень работоспособности

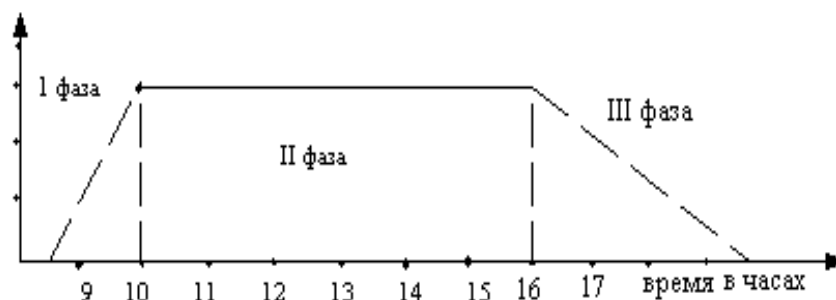


Рис.1 График динамики работоспособности во времени

Продолжительность каждой из этих фаз зависит как от индивидуальных особенностей ЦНС, так и от условий среды, в которых совершается работа, от вида и характера деятельности, от эмоционального и физического состояния организма. Понимание процессов изменения работоспособности позволяет предупредить или отдалить наступление утомления. Например, у студентов первых курсов высших учебных заведений в соответствии с биологическими ритмами “пик” работоспособности приходится на 11 часов утра; фаза относительно устойчивой работоспособности наблюдается приблизительно до 16 часов, а затем начинается третья фаза – снижение работоспособности. В соответствии с этим, основной задачей является продление второй фазы. Оно может быть достигнуто целым комплексом мероприятий, среди которых наиболее эффективными являются смена видов деятельности, производственная гимнастика, перерывы в работе и так далее, то есть все мероприятия, направленные на предупреждение утомления.

Утомление – это снижение работоспособности, наступающее в процессе работы. Если в работе преобладает умственное напряжение, утомление характеризуется снижением внимания, продуктивности умственного труда, увеличением количества допускаемых ошибок, утомлением анализаторов. Если преобладают в работе физические усилия, утомление проявляется в снижении мышечной силы. Утомление может накапливаться изо дня в день и перерасти в переутомление.

Переутомление – это патологическое состояние, болезнь, которая не исчезает после обычного отдыха и требует специального лечения.

Вопросами рациональной организации трудового процесса, рациональная организация режимов труда и отдыха занимается наука эргономика.

Эргономика – это научная дисциплина, изучающая трудовые процессы с целью оптимизации орудий и условий труда, повышения эффективности трудовой деятельности и сохранения здоровья работающих.

Основным объектом эргономики является сложная система “человек-машина”, в которой ведущая роль принадлежит человеку. Энергономика тесно связана с инженерной психологией, которая рассматривает требования, предъявляемые к психическим особен-

ностям человека, проявляемым при его взаимодействии с техническими средствами. Эргономика осуществляет системный подход к трудовым процессам и оперирует эргономическими показателями: гигиеническими, антропометрическими, физиологическими, психофизиологическими, эстетическими.

Эргономическая биомеханика на основе антропометрических признаков (размеры тела, конечностей, головы, кистей, стопы, угла вращения в суставах, досягаемости руки) дает рекомендации по организации рабочего места, конструированию инструмента и оснастки.

Требования технической эстетики реализуются с помощью дизайна (художественного конструирования оборудования), его цветового оформления, оформления графических средств информации, конструирования спецодежды и обуви. При этом создаются условия для оптимальных зрительных нагрузок, гармония в эмоциональном содержании трудовых процессов и минимальные вредные психологические воздействия трудового процесса.

Для современного этапа ИТР характерна незавершенность автоматизации и механизации труда, в связи с чем имеют место неблагоприятные условия труда и профессиональные заболевания. Например, мышечная усталость у операторов дисплеев связана с наклоном головы и верхней части туловища вперед, что приводит за 60 минут к перенапряжению мышц шеи, межлопаточной области, сгибателей предплечья. Неудобная поза приводит к возникновению дополнительных движений, перемене положения тела, что ускоряет наступление утомления и ведет к снижению качества труда.

Общие принципы гигиенического нормирования производственных факторов распространяется на всех работающих. Вместе с тем необходимо учитывать биологические, анатомио-физиологические и другие особенности женского организма и организма подростков. Например, женщины в сравнении с мужчинами в среднем имеют меньший рост (на 10-15 см), массу тела (на 10-12 кг), меньшие размеры и массу сердца (на 25-30%), ударный объем сердца и минутный объем крови (на 20-30%), меньшую жизненную емкость легких, массу мышечной ткани, ее сократительную способность и способность к тренировке. Работу, которую могут выполнять женщины, составляют в среднем 60-70% от той, которую может выполнять средний мужчина. Выраженные половые различия в напряжении физиологических функций, меньшая работоспособность и производительность труда, развитие в более ранние сроки некомпенсированного утомления, значительная частота нарушений в осуществлении специфических функций (вынашивание беременности, протекание родов) являются основанием для включения в классификацию тяжести и напряженности труда градаций по половому признаку. Установлены градации по воздействию микроклимата, химических веществ, воздействию шума и вибрации.

Важное значение для сохранения и стабилизации трудовых резервов общества имеет правильная организация труда подростков, у которых имеет место несовершенство процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе, незавершенность анатомического и физиологического формирования двигательного аппарата, утомление наступает быстрее.

Важное значение в организации трудовой деятельности по видам деятельности и категории работающих имеют режим труда и отдыха, соответствующие полу и возрасту. Более частые перерывы в работе, включение в режим прогулок, элементов двигательной активности, смена деятельности, положительные эмоции

Создавая новые более комфортные условия своего существования и жизнедеятельности человек создал для себя искусственную среду обитания – техносферу, естественно входящую в биосферу. В то же время в результате деятельность человека и, в частности его трудовая деятельность, и продукты его производства оказывают прямое воздействие на биосферу, а, следовательно – на экологию.

Экология, как наука, ранее занимавшаяся изучением видов, популяций и элементарных сообществ, перенесла центр внимания на всю совокупность живых организмов

Земли и среду их обитания – биосферу. Совершенно ясно, что и человек, как всякое живое существо, является предметом экологии. Закономерности возникновения, существования и развития антропоэкологических систем изучает экология человека.

Существует теория единства организма и окружающей среда, которая отражена в известном высказывании И.М. Сеченова о том, что «организм человека без внешней среды, поддерживающей его существование, немислим». В этом плане задача экологии состоит в разработке мер по охране окружающей среды от разрушения и загрязнения.

Загрязнителями условно принято считать те примеси к объектам окружающей среды (атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере в целом), которые обусловлены деятельностью человека.

В разных условиях существования человек занимает различные экологические ниши.

Экологическая ниша – совокупность всех факторов и ресурсов среды, в пределах которой может существовать вид в природе. Антропоэкологические системы отличаются от природных экосистем наличием в их составе человеческих сообществ, которым принадлежит доминирующая роль в развитии всей системы. Человек в среде обитания является объектом действия экологических факторов и сам является важным экологическим фактором. Отличительная черта человека, как экологического фактора, заключается в осознанности, целенаправленности и массированности воздействия на природу. Энергообеспеченность, техническая вооруженность людей создает предпосылки для заселения любых экологических ниш. Человечество – единственный вид, имеющий всесветное распространение, что превращает его в экологический фактор с глобальным влиянием.

С философской и экономической точек зрения, главной причиной ухудшения экологической инфраструктуры среды обитания человека следует считать процессы резкого расхождения интересов технократических и “интересов” развития природы как первоосновы родовой сущности человека разумного. Кризис нравственности и культуры берет начало не в экономическом кризисе, а, прежде всего в извращении экологической инфраструктуры общества.

Среда обитания человека представляет собой сложное переплетение взаимодействующих естественных и антропогенных факторов. В этих условиях необходим единый интегральный критерий качества среды, с точки зрения ее пригодности для обитания человека. Согласно Уставу ВОЗ, с 1968 года таким критерием служит состояние здоровья населения.

В результате антропогенной деятельности регионы техносферы и природные зоны, примыкающие к очагам техносферы, постоянно подвергаются активному загрязнению различными веществами, что приводит к нарушению экологической обстановки.

Говоря о биосфере в целом, необходимо отметить, что человек обитает в самом нижнем, прилегающем к Земле слое атмосферы, который называется тропосферой.

Атмосфера является непосредственно окружающей человека средой и этим определяется ее первостепенное значение для существования процессов жизнедеятельности.

Тесно соприкасаясь с воздушной средой, организм человека подвергается воздействию ее физических и химических факторов: состава воздуха, температуры, влажности, скорости движения воздуха, барометрического давления и др.

Атмосферный воздух всегда содержит некоторое количество примесей, поступающих от естественных и антропогенных источников. К числу примесей, выделяемых естественными источниками, относят пыль (растительного, вулканического, космического происхождения, возникающую при эрозии почвы, частицы морской соли); туман, дым и газы от лесных и степных пожаров; газы вулканического происхождения: различные продукты растительного, животного происхождения и др.

Естественные источники загрязнения атмосферы бывают либо распределенными, например выпадение космической пыли, либо локальными, например лесные и степные

пожары, извержения вулканов. Уровень загрязнения атмосферы естественными источниками является фоновым и мало изменяется.

Основное антропогенное загрязнение атмосферного воздуха создают автотранспорт, теплоэнергетика и большой ряд отраслей промышленности.

Самыми распространенными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются: оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, углеводороды и пыль тяжелых металлов. Количество вредных примесей, поступающих ежегодно в атмосферу представлено в таблице 2. Кроме приведенных выше веществ и пыли в атмосферу выбрасываются и другие, более токсичные вещества. Так, вентиляционные выбросы заводов электронной промышленности содержат пары плавиковой, серной, хромовой и других минеральных кислот, органические растворители и т.п. В настоящее время насчитывается более 500 вредных веществ, загрязняющих атмосферу, их количество увеличивается. Каждой отрасли промышленности присущ характерный состав и масса веществ, поступающих в атмосферу. Это определяется прежде всего составом веществ, применяемых в технологических процессах, и экологическим совершенством последних.

Выбросы токсичных веществ приводят, как правило, к превышению текущих концентраций веществ над предельно допустимыми. Высокие концентрации и миграция примесей в атмосферном воздухе стимулируют их взаимодействие с образованием более токсичных соединений (смога, кислот) или приводит к таким явлениям, как “парниковый эффект” и разрушение озонового слоя.

Загрязнение гидросферы в общем объеме составляют

- производственные – 53,1%
- хозяйственно-питьевые – 19,1%
- орошение – 14,3%
- сельскохозяйственное водоснабжение – 4,3%
- прочие – 9%

При использовании воду, как правило, загрязняют, а затем сбрасывают в водоемы.

Внутренние водоемы загрязняются сточными водами различных отраслей промышленности (металлургической, нефтеперерабатывающей, химической и др.), сельского и жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностными стоками. Основными источниками загрязнений являются промышленность и сельское хозяйство.

Загрязнители делятся на биологические (органические микроорганизмы), вызывающие брожение воды; химические, изменяющие химический состав воды, физические, изменяющие ее прозрачность (мутность), температуру и другие показатели онового слоя.

Биологические загрязнения попадают в водоемы с бытовыми и промышленными стоками, в основном предприятий пищевой, медико-биологической, целлюлозно-бумажной промышленности. Например, целлюлозно-бумажный комбинат загрязняет воду так же, как город с населением 0,5 млн. человек.

Биологическое загрязнение оценивают биохимическим потреблением кислорода – БПК. БПК₅ – это количество кислорода, потребляемое за 5 суток микроорганизмами - деструкторами для полной минерализации органических веществ, содержащихся в 1 л воды. Нормативное значение БПК₅= 5 мг/л. Реальные загрязнения сточных вод таковы, что требует БПК на порядок выше.

При использовании воду, как правило, загрязняют, а затем сбрасывают в водоемы. Внутренние водоемы загрязняются сточными водами различных отраслей промышленности (металлургической, нефтеперерабатывающей, химической и др.), сельского и жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностными стоками. Основными источниками загрязнений являются промышленность и сельское хозяйство.

Химические загрязнения поступают в водоемы с промышленными, поверхностными и бытовыми стоками. К ним относятся: нефтепродукты, тяжелые металлы, минеральные удобрения, пестициды, моющие средства. Наиболее опасны свинец, ртуть, кадмий. Поступление тяжелых металлов (т/год) в Мировой океан следующее:

	Сток в сутки	атмосферный перенос
Свинец	$(1-20) \times 10^3$	$(1-20) \times 10^3$
Ртуть	$(5-8) \times 10^3$	$(2-3) \times 10^3$
Кадмий	$(1-20) \times 10^3$	$(5-40) \times 10^2$

Физические загрязнения поступают в водоемы с промышленными стоками, при сбросах из выработок шахт, карьеров, при смывах с территорий промышленных зон, городов, транспортных магистралей, за счет осаждения атмосферной пыли.

В результате антропогенной деятельности многие водоемы мира и нашей страны крайне загрязнены. Уровень загрязненности воды по отдельным ингредиентам превышает 30 ПДК. Наиболее высокий уровень загрязненности воды наблюдается в бассейнах рек: Днестр, Печера, Обь, Енисей, Северная Двина, Волга, Урал. Антропогенное воздействие на гидросферу приводит к следующим негативным последствиям:

- снижаются запасы питьевой воды (около 40% контролируемых водоемов имеют загрязнения, превышающие 10 ПДК);

- изменяется состояние и развитие фауны и флоры водоемов;
- нарушается круговорот многих веществ в биосфере;
- снижается биомасса планеты и как следствие воспроизводство кислорода.

Опасны не только первичные загрязнения поверхностных вод, но и вторичные, образовавшиеся в результате химических реакций веществ в водной среде. Так при одновременном попадании весной в р. Белая фенолов и хлоридов образовались диоксины, содержание которых в 147 тыс. раз превысило допустимые значения.

Загрязнение земель. Нарушение верхних слоев земной коры происходит при: добыче полезных ископаемых и при их обогащении; захоронении бытовых и промышленных отходов; проведении военных учений и испытаний и т.п. Почвенный покров существенно загрязняется осадками в зонах рассеивания различных выбросов в атмосфере, пахотные земли – при внесении удобрений и применения пестицидов.

Ежегодно из недр страны извлекается огромное количество горной массы, вовлекается в оборот около трети, используется огромное количество горной массы, вовлекается в оборот около трети, используется в производстве около 7% объема добычи. Большая часть отходов не используется и скапливается в отвалах.

Существенно загрязнение земель в результате седиментации токсичных веществ из атмосферы. Наибольшую опасность представляют предприятия цветной и черной металлургии. Зоны загрязнений их выбросами имеют радиусы около 20-50 км, а повышение ПДК достигает 100 раз. К основным загрязнителям относятся никель, свинец, бензапирен, ртуть и др.

Опасны выбросы мусоросжигающих заводов, содержащие тетраэтилсвинец, ртуть, диоксины, бензапирен и т.п. Выбросы ТЭС содержат бензапирен, соединения ванадия, радионуклиды, кислоты и другие токсичные вещества. Зоны загрязнения почвы около трубы имеют радиусы 5 км и более.

Антропогенное воздействие на земную кору сопровождается:

- отторжением пахотных земель или уменьшением их плодородия; по данным ООН, ежегодно выводится из строя около 6 млн. га плодородных земель;
- чрезмерны насыщением токсичными веществами растений, что неизбежно приводит к загрязнению продуктов питания растительности и животного происхождения; в настоящее время до 70% токсичного воздействия на человека приходится на пищевые продукты;
- нарушением биоценозов вследствие гибели насекомых, птиц, животных, некоторых видов растений;
- загрязнений грунтовых вод, особенно в зоне свалок и сброса сточных вод.

Таковы антропогенные воздействия на окружающую среду и на экологию.

ТЕМА 2. Параметры микроклимата производственной среды **Производственная среда и условия труда**

Производственная среда – это пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность человека. В производственной среде как части техносферы формируются негативные факторы, которые существенно отличаются от негативных факторов природного характера. Эти элементы формируют элементы производственной среды (среды обитания), к которым относятся: 1) предметы труда; 2) средства труда (инструмент, технологическая оснастка, машины и т.п.), 3) продукты труда (полуфабрикаты, готовые изделия); 4) энергия (электрическая, пневматическая, химическая, тепловая и др.); 5) природно-климатические факторы (микроклиматические условия труда: температура, влажность и скорость движения воздуха); 6) растения, животные; 7) персонал. в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течении рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей, связанная с участием в различных видах производства.

Производственные помещения – это замкнутые пространства производственной среды, в которых постоянно (по сменам) или периодически (в течении рабочего дня) осуществляется трудовая деятельность людей, связанная с участием в различных видах производства, в организации, контроле и управлении производством. Внутри производственных помещений находится рабочая зона и рабочие места.

Рабочей зоной называется пространство (до 2 метров) над уровнем пола или площадки), на котором находятся места постоянного или временного пребывания работающих.

Рабочее место – часть рабочей зоны; оно представляет собой место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

Условия труда – сочетание различных факторов, формируемых элементами производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека

Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды этих помещений, который определяется действующими на организм человека состоянием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. На рис.3 приведена классификация производственного микроклимата.

Метеорологические условия рабочей среды (микроклимат) оказывают влияние на процесс теплообмена и характер работы. Как было указано выше, микроклимат характеризуется температурой воздуха, его влажностью и скоростью движения, а также интенсивностью теплового излучения. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.

Человек обитает в самом нижнем, прилегающем к земле слое атмосферы, который носит название тропосфера.

Атмосфера является непосредственно окружающей человека средой и этим определяется ее первостепенное значение для осуществления процессов жизнедеятельности

Тесно соприкасаясь с воздушной средой, организм человека подвергается воздействию ее физических и химических факторов: состава воздуха, температуры, влажности, скорости движения воздуха, барометрического давления и др. Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека. Жизнедеятельность человека сопровождается непрерывным выделением теплоты в окружающую среду. Ее количество зависит от степени физического напряжения в определенных климатических условиях. Для того, чтобы физиологические процессы в организме протекали нормально, выделяемая организмом теплота должна полностью отводиться в окружающую среду. Нарушение теплового баланса может приве-

сти к перегреву либо к переохлаждению организма и как следствие к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потери сознания и тепловой смерти.

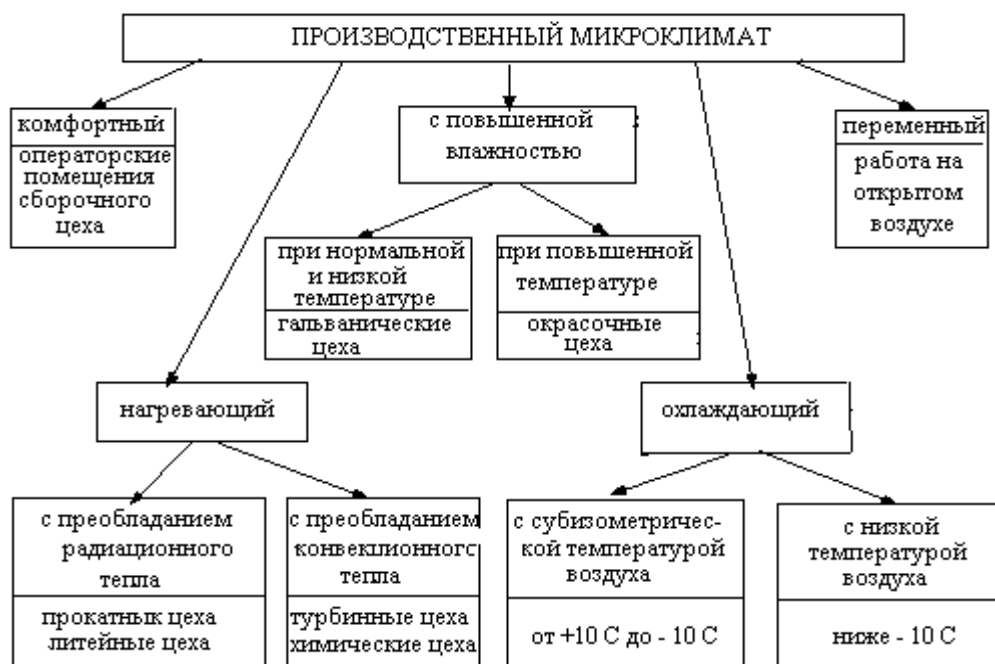


Рис.3. Виды производственного микроклимата.

Метеорологические условия, или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции. Особое внимание следует уделить параметрам микроклимата помещений – аудиторий, производственных и жилых зданий.

Одним из важных интегральных показателей теплового состояния организма является средняя температура тела (внутренних органов) порядка 36,5°C. Она зависит от степени нарушения теплового баланса и уровня энергозатрат при выполнении физической работы. При выполнении работ средней тяжести и тяжелой при высокой температуре воздуха температура тела может повышаться от нескольких десятых градуса до 1-2°C. Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, составляет +43°C, минимальная +25°C. Температурный режим кожи играет основную роль в теплоотдаче. Ее температура меняется в довольно значительных пределах и при нормальных условиях средняя температура кожи под одеждой составляет 30-34°C. При неблагоприятных метеорологических условиях на отдельных участках тела она может понижаться до 20°C, а иногда и ниже.

Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимается окружающей средой, т.е. когда имеет место тепловой баланс. В этом случае температура внутренних органов остается постоянной. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием жарко.

Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется конвекцией, в результате омывания тела воздухом, теплопроводностью, излучением на окружающие поверхности и в процессе теплообмена при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Микроклимат, оказывая непосредственное воздействие на один из важнейших физиологических процессов – терморегуляцию, имеет огромное значение для поддержания комфортного состояния организма

Терморегуляция – это совокупность процессов в организме, обеспечивающих равновесие между теплопродукцией и теплоотдачей, благодаря которому температура тела человека остается постоянной.

Нормальная жизнедеятельность осуществляется в том случае, если тепловое равновесие, т.е. соответствие между теплопродукцией вместе с теплотой, получаемой из окружающей среды, и теплоотдачей достигается без напряжения процессов терморегуляции. Отдача тепла организмом зависит от условий микроклимата, который определяется комплексом факторов, влияющих на теплообмен: температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и радиационной температурой окружающих человека предметов.

Чтобы понять влияние того или иного показателя микроклимата на теплообмен, нужно знать основные пути отдачи тепла организмом. При нормальных условиях организм человека теряет примерно 85% тепла через кожу и 15% тепла расходуется на нагревание пищи, вдыхаемого воздуха и испарение воды из легких. 85% тепла, отдаваемого через кожу, распределяется следующим образом: 45% приходится на излучение, 30% на проведение и 10% на испарение. Эти соотношения могут изменяться в зависимости от условий микроклимата.

Высокая температура воздуха способствует быстрой утомляемости работающего, может привести к перегреву организма, тепловому удару или профзаболеванию.

Низкая температура воздуха может вызвать местное или общее охлаждение организма, стать причиной простудного заболевания либо обморожения.

Влажность воздуха оказывает значительное влияние на терморегуляцию организма человека.

Высокая относительная влажность (отношение содержания водяных паров в 1 м³ воздуха к их максимально возможному содержанию в этом же объеме) при высокой температуре воздуха способствует перегреванию организма, так как при этом почти вся выделяемая теплота отдается в окружающую среду при испарении пота. При повышении влажности пот не испаряется, а стекает каплями с поверхности кожного покрова. Возникает так называемое проливное течение пота. При низкой же температуре она усиливает теплоотдачу с поверхностей кожи, что ведет к переохлаждению организма.

Низкая влажность воздуха также может оказаться неблагоприятной для человека вследствие интенсивного испарения влаги со слизистых оболочек, что вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей работающего растрескивания, а затем и загрязнения болезнетворными микроорганизмами. Поэтому при длительном пребывании людей в закрытых помещениях рекомендуется ограничиваться относительной влажностью в пределах 30-70%.

Субъективные ощущения человека меняются в зависимости от изменения параметров микроклимата (см. таблицу 3).

Для создания нормальных условий труда в производственных помещениях обеспечивают нормативные значения параметров микроклимата – температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения, а также интенсивности теплового излучения.

В ГОСТ 12.1.005-88 указаны оптимальные и допустимые показатели микроклимата в производственных помещениях. Оптимальные показатели распространяются на всю рабочую зону, а допустимые устанавливаются отдельно для постоянных и непостоянных рабочих мест в тех случаях, когда по технологическим, техническим или экономическим причинам невозможно обеспечить оптимальные нормы.

Оптимальные микроклиматические условия представляют собой сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния его организма без напряжения механизмов терморегуляции. Они обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Таблица 3. Зависимость субъективных ощущений человека от параметров рабочей среды

Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха %	Субъективные ощущения
21	40	Наиболее приятное состояние
	75	Хорошее, спокойное состояние
	85	Отсутствие неприятных ощущений
	90	Усталость, подавленное состояние
24	20	Отсутствие неприятных ощущений
	65	Неприятные ощущения
	80	Потребность в покое
	100	Невозможность выполнения тяжелой работы
30	25	Неприятные ощущения отсутствуют
	50	Нормальная работоспособность
	65	Невозможность выполнения тяжелой работы
	80	Повышение температуры тела
	90	Опасность для здоровья

Допустимые микроклиматические условия представляют собой сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния его организма, сопровождающиеся напряжением механизма терморегуляции, не выходящие за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает ухудшения или нарушения состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижения работоспособности.

При нормировании метеорологических условий в производственных помещениях учитывают время года и физическую тяжесть выполняемых работ. Под временем года подразумевают два периода: холодный (среднесуточная температура наружного воздуха составляет +10°C и ниже) и теплый (составляющее значение превышает +10° С). Нормальное тепловое самочувствие имеет место, когда тепловыделение человека полностью воспринимаются окружающей средой, т.е. когда имеет место тепловой баланс. В этом случае температура внутренних органов остается постоянной. Если теплопродукция организма не может быть полностью передана окружающей среде, происходит рост температуры внутренних органов и такое тепловое самочувствие характеризуется понятием жарко.

Теплообмен между человеком и окружающей средой осуществляется конвекцией, в результате омывания тела воздухом, теплопроводностью, излучением на окружающие поверхности и в процессе теплообмена при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Дискомфортный микроклимат может быть перегревающим (гипертермия) и охлаждающим (гипотермия). Последствия воздействия дискомфортного микроклимата на организм представлены в таблице 5.

Микроклимат производственных помещений характеризуется большим разнообразием сочетаний температуры, влажности, скорости движения воздуха, интенсивности и

состава лучистого тепла, отличается динамичностью и зависит от колебания внешних метеоусловий, времени дня и года, хода и характера производственного процесса, условий воздухообмена с атмосферой. Если говорить о характере производственного процесса, то существуют, например, производства со значительным избытком тепла, они относятся к категориям горячих цехов. К ним относятся производства с избытком явного тепла 23 Дж/м³/сек, с повышением температуры до 35-40°C, с интенсивностью радиационного тепла до 0,7 Дж на 1 см²/сек.

В зависимости от производственных условий и в помещениях преобладают отдельные элементы микроклимата, либо их комплекс. Тепловыделения в пределах 11,6-17,4 Дж/м³/сек. обычно равно теплотермостатам через ограждения здания и не приводит к накоплению тепла и повышению температуры воздуха в помещениях.

Высокая влажность (выше 70%) встречается в производствах с большими поверхностями испарения: шахты, красильные, кожевенные, сахарные заводы, водо- и грязелебницы.

Дискомфортный микроклимат может быть перегревающим (гипертермия) и охлаждающим (гипотермия). Последствия воздействия дискомфортного микроклимата на организм представлены в таблице 5.

Рис 4. Допустимые нормы параметров микроклимата в производственных помещениях для постоянных рабочих мест

Период года	Категория работ	Допустимая температура С°	Допустимая относительная влажность воздуха в процентах (не более)	Оптимальная скорость движения воздуха в м/сек не более	
Холодный и переходный	Легкая 1а	20-25	75	0,2	
	1б	21-23	75	0,2	
	Средней тяжести		75	0,4	
	IIa	15-24	75	0,4	
	IIб	15-19	75	0,5	
	Тяжелая III	13-19			
Теплый	Легкая 1а	21-28	55-60	0,2	
	1б	21-27	55-60	0,2	
	Средней тяжести				
	IIa	16-27	65-70	0,3	
	IIб	16-26	65-70	0,3	
	Тяжелая III	15-26	75	0,4	

Повышенное движение воздуха возникает там, где есть поверхности с разными температурами и, когда эта разница достаточно велика, возникают конвекционные токи воздуха, вплоть до образования сквозняков. При дискомфортном микроклимате наблюдается напряжение процессов терморегуляции. Верхняя граница терморегуляции человека в состоянии покоя составляет: температура воздуха 30-51°C при относительной влажности 85% или температура воздуха 40°C при относительной влажности 50%. При выполнении физической работы границы терморегуляции снижаются. Например, при тяжелой мышеч-

ной нагрузке температура воздуха составляет 5-10°C при относительной влажности воздуха 40-60%.

При изменениях микроклимата, выходящих за границы приспособительных физиологических колебаний, дискомфорт проявляется в виде изменения самочувствия. Появляется апатия, шум в ушах, мерцание перед глазами, тошнота, помрачение сознания, повышенная температура тела, судороги и другие неприятные симптомы.

Рекомендуемые нормами параметры микроклимата должны обеспечить в процессе терморегуляции такое соотношение физиологических и физико-химических процессов, при котором поддерживалось бы устойчивое тепловое состояние в течение длительного времени, без снижения работоспособности человека. Не маловажным в обеспечении комфортных параметров микроклимата является рациональное отопление, правильное устройство вентиляции, кондиционирование воздуха, теплоизоляция источников тепла.

Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 “Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В этих нормах отдельно нормируются каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности

Для оценки характера одежды (теплоизоляции) и акклиматизации организма в разное время года введено понятие периода года. Различают теплый и холодный периоды года. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10°C и выше, холодный – ниже +10°C.

При учете интенсивности труда все виды работ, исходя из общих энергетических затрат организма делятся на три категории: легкие, средней тяжести и тяжелые. Характеристику производственных помещений по категории выполняемых в них работ устанавливают по категории работ, выполняемых 50% и более работающих в соответствующем помещении.

По интенсивности тепловыделений производственные помещения делят на группы в зависимости от отдельных избытков явной теплоты. Явной называется теплота, воздействующая на изменение температуры воздуха в помещении, а избытком явной теплоты – разность между суммарным поступлением явной теплоты и суммарными теплопотерями в помещении.

В рабочей зоне производственного помещения согласно ГОСТ 12.1.005-88 могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия интенсивности производственной работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

Оптимальные микроклиматические условия – это такое сочетание параметров микроклимата, которое при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивает ощущение теплового комфорта и создает предпосылки для высокой работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия – это такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать напряжение реакций терморегуляции и которые не выходят за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает нарушений в состоянии здоровья, не наблюдаются дискомфортные теплоощущения, ухудшающие самочувствие и понижение работоспособности.

Таблица 5.

Дискомфортный микроклимат				
Острая гипертермия	Хроническая гипертермия	Острая местная гипотермия	Острая общая гипотермия	Хроническая гипотермия
<p>1. Напряженные процессы терморегуляции, ухудшение состояния организма.</p> <p>2. Тепловой удар, повышение температуры тела, падение сердечной деятельности, потеря сознания.</p> <p>3. Судорожная болезнь при повышенном испарении, в результате потери большого количества солей и витаминов</p>	<p>Поражаются практически все физиологические системы:</p> <p>1. Со стороны пищеварения – потеря аппетита, понижение желудочной секреции, гастрит, энтерит, колит.</p> <p>2. Со стороны сердечно-сосудистой системы – расширение сосудов, увеличение частоты сердечных сокращений, нарушение питания сердечной мышцы.</p> <p>3. Со стороны почек чаще всего возникает или обостряется почечно-каменная болезнь.</p> <p>4. Со стороны центральной нервной системы – утомляемость, неврозы, снижение внимания, травматизм.</p>	<p>1. Отморожения.</p> <p>2. Невралгия, миозиты</p> <p>3. Простудные заболевания – ОРЗ, ангины, воспаление почек, воспаление среднего уха.</p>	<p>1. Гиперализованная гипотермия/замерзание</p> <p>2. Снижение иммунитета к инфекционным заболеваниям.</p> <p>3. Аллергические заболевания, т.к. при переохлаждении образуются гистаминоподобные вещества.</p> <p>4. Снижение работоспособности, внимания, увеличение частоты несчастных случаев.</p>	<p>Понижение работоспособности, понижение сопротивляемости организма к неблагоприятным факторам.</p>

Системы обеспечения параметров микроклимата

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры – обычными системами вентиляции и отопления.

Наиболее совершенный вид промышленной вентиляции – кондиционирование воздуха.

Кондиционирование – искусственная автоматическая обработка воздуха с целью поддержания оптимальных микроклиматических условий независимо от характера технологического процесса и условий внешней среды. В ряде случаев при кондиционировании

воздух проходит дополнительную специальную обработку – обеспыливание, увлажнение, озонирование и др. Кондиционирование воздуха обеспечивает как безопасность жизнедеятельности, так и параметры технологических процессов, где не допускаются колебания температуры и влажности среды.

Значительно уменьшает воздействие тепла на организм применение экранирования. Экраны могут быть теплоотражающие (алюминиевая фольга, алюминиевая краска, листовой алюминий, белая жемчужная), теплопоглощающая (бесцветные и окрашенные стекла, остекление с воздушной или водяной прослойкой), теплопроводящие (полые стальные плиты с водой или воздухом, металлические сетки). Широко применяются индивидуальные средства защиты: спецодежда из хлопка, льна, шерсти воздухо- или влагонепроницаемая, каски, войлочные шлемы, очки, маски с экраном и т.д.

Вентиляция – организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения отработанного воздуха и подачу на его место свежего.

Естественная неорганизованная вентиляция осуществляется за счет разности давления снаружи и внутри помещения. Для жилых помещений смена воздуха (инфильтрация) может достигать 0,5-0,75 объема в час, для промышленных 1,0-1,5 объема в час.

Естественная организованная, канальная вентиляция проектируется в жилых и общественных зданиях. При обтекании ветром выхода вытяжной шахты, имеющей иногда насадку-дефлектор, создается разрежение, зависящее от скорости ветра и возникает поток воздуха в вентиляционной системе.

Механическая вентиляция – это такая вентиляция, при которой воздух подается (приточная) или удаляется (вытяжная) с помощью специальных устройств – компрессоров, насосов и др. Различают вентиляцию общественную (для всего помещения) и местную (для определенных рабочих мест).

Общественная вентиляция предназначена для ассимиляции избыточной теплоты, влаги и вредных веществ во всем объеме рабочей зоны помещений. Она применяется в том случае, если вредные выделения поступают непосредственно в воздух помещения, рабочие места не фиксированы, а располагаются по всему помещению. Обычно объем воздуха, подаваемого в помещение при общеобменной вентиляции равен объему воздуха, удаляемого из помещения. Однако в ряде случаев возникает необходимость нарушить это равенство. Так, в особо чистых цехах электровакуумного производства, для которых большое значение имеет отсутствие пыли, объем притока воздуха делается больше объема вытяжки, за счет чего создается некоторый избыток давления в производственном помещении, что исключает попадание пыли из соседних помещений.

С помощью **местной вентиляции** необходимые метеорологические параметры создаются на отдельных рабочих местах. Например, улавливание вредных веществ непосредственно у источника возникновения, вентиляция кабин наблюдения и т.д. Наиболее широкое распространение находит местная вытяжная локализирующая вентиляция. Основным методом борьбы с вредными выделениями заключается в устройстве отсосов от укрытий.

При механической вентиляции воздух может предварительно проходить через систему фильтров, очищаться, а в удаляемом воздухе могут улавливаться вредные примеси.

Механическая вентиляция по сравнению с естественной имеет ряд преимуществ: большой радиус действия вследствие значительного давления, создаваемого вентилятором, возможность изменять или сохранять необходимый воздухообмен независимо от температуры наружного воздуха и скорости ветра; подвергать вводимый в помещение воздух предварительной очистке, осушке или увлажнению, подогреву или охлаждению; организовывать оптимальное воздухораспределение с подачей воздуха непосредственно к рабочим местам; улавливать вредные выделения непосредственно в местах их образования и предотвращать их распространение по всему объему помещения, а также возможность очищать загрязненный воздух перед выбросом его в атмосферу.

К недостаткам механической вентиляции следует отнести значительную стоимость сооружения и ее эксплуатации, необходимость проведения мероприятий по борьбе с создаваемой ею шумом.

.Аэрация – организованная естественная вентиляция помещений через фрамуги, форточки, окна. Воздухообмен в помещении регулируют различной степенью открывания фрамуг (в зависимости от температуры наружного воздуха, скорости и направления ветра). Как способ вентиляции аэрация нашла широкое применение в промышленных зданиях, характеризующихся технологическими процессами с большими тепловыделениями (прокатных цехах, литейных, кузнечных). Поступление наружного воздуха в цех в холодный период организуют так, чтобы холодный воздух не попадал в рабочую зону. Для этого наружный воздух подают в помещение через проемы, расположенные не ниже 4,5 м от пола, в теплый период года приток наружного воздуха ориентируют через нижний ярус оконных проемов (высота 1,5-2 м).

При расчете аэрации определяют требуемую площадь проходного сечения проемов и аэрационных фонарей для подачи и удаления необходимого количества воздуха. Исходными данными являются конструктивные размеры помещений, проемов и фонарей. Величины теплопродукции в помещении, параметры наружного воздуха.

Основным достоинством аэрации является возможность осуществлять большие воздухообмены без затрат механической энергии. К недостаткам аэрации следует отнести то, что в теплый период года эффективность аэрации может существенно падать вследствие повышения температуры наружного воздуха и, кроме того, поступающий в помещение воздух не очищается и не охлаждается.

Вентиляция, с помощью которой воздух подается в производственные помещения или удаляется из них по системам вентиляционных каналов с использованием для этого специальных механических побудителей, называется механической вентиляцией.

Тема 3. Источники загрязнения воздуха

Газовый состав атмосферы Земли обеспечивает условия для жизни и защищает все живое от жесткого облучения космической радиации. Деятельность человека изменяет сложившееся в природе равновесие. Окружающий человека атмосферный воздух непрерывно подвергается загрязнению. Воздух производственных помещений загрязняется выбросами технологического оборудования или при проведении технологических процессов без локализации отходящих веществ. Удаляемый из помещения вентиляционный воздух может стать причиной загрязнения атмосферного воздуха промышленных площадок и населенных мест. Кроме того, воздух промышленных площадок и населенных мест загрязняется технологическими выбросами цехов, выбросами ТЭС, транспортных средств и других источников. Сильное загрязнение атмосферы происходит в больших городах: 90% веществ, загрязняющих атмосферу, составляют газы и 10% - твердые частицы.

Наиболее опасным результатом загрязнения являются смоги.

Смог появляется при неподвижном воздухе, когда, с одной стороны, отсутствуют горизонтальные ветры, а с другой – распределение температуры по высоте атмосферы таково, что отсутствует вертикальное перемешивание атмосферных слоев. Перемешивание, или конвекция, воздуха в тропосфере происходит за счет того, что по мере движения вверх от земли через каждые 100 метров температура снижается на 0,6°C. По высоте 8-10 км изменение температуры меняет знак, то есть наступает потепление. Такое явление называется инверсией. При определенных условиях инверсия температуры наблюдается уже в нижних слоях тропосферы и ведет к прекращению перемешивания воздуха выше уровня инверсии. Иногда в зимние месяцы можно наблюдать местонахождение инверсии между загрязненным нижним слоем воздуха и верхним прозрачным слоем.

Смоги бывают двух типов. Смог, называемый лондонским, наблюдается в туманную безветренную погоду. Весь дым не уносится ветром, а задерживается туманом и остается

над городом, производя тяжелое действие на здоровье людей. В дни таких сильных смогов отмечается повышение смертности людей. Замена твердого топлива газообразным значительно уменьшает задымление.

Второй тип смогов – фотохимический, появляется в больших южных городах в безветренную ясную погоду, когда скапливаются окислы азота, содержащиеся в выхлопных газах автомобилей. Эти соединения под действием солнечного излучения проходят цепь химических превращений. Основными компонентами фотохимического смога являются: озон, двуокись азота и закись азота. Скапливаясь в больших количествах, эти вещества и продукты их распада под действием ультрафиолетового излучения вступают в химическую реакцию с находящимися в атмосфере углеводородами. В результате образуются химически активные органические вещества пероксиацилнитраты, которые оказывают вредное влияние на организм человека: раздражают слизистую оболочку, ткани дыхательных путей и легких, эти соединения обесцвечивают зелень растений. Вредное воздействие на окружающую среду и организм человека оказывает избыток в смоге озона, обладающего сильным окислительным свойством.

Углеводороды в смоге частично имеют естественное происхождение. Метан выделяется при разложении и гниении растений. Другие углеводороды выделяются в результате работы нефтеперегонных заводов, двигателей внутреннего сгорания.

На долю автотранспорта приходится более 50% общего объема атмосферных выбросов техногенного происхождения, в состав автомобильных выбросов входит более 170 токсичных компонентов. Вблизи дорог с высокой интенсивностью автомобильного движения наблюдается более или менее отчетливые воздействия на почву, растения и животных.

Дизели представляют собой основной источник загрязнения углеводородами, в том числе канцерогенными циклическими углеводородами, которые содержатся в саже, выбрасываемыми дизельными двигателями.

Загрязнение воздуха при работе двигателя автомобиля происходит за счет того, что продукты сгорания топлива выбрасываются из него прямо в воздух.

Наряду с этими компонентами существенную роль играют примеси, действие которых проявляется при малых концентрациях. Такой примесью является тетраэтилсвинец, который используется в качестве присадки к бензину и служит для предотвращения детонации топлива в двигателе. Количество его по весу немногим менее 0,1%. Работающие двигатели автомобилей ежегодно выбрасывают в атмосферу около двух миллионов тонн свинца. В результате свинец появляется уже в овощах в количестве до 2 мг/кг. Установлено, что плоды деревьев, растущих в полосе до 50 метров возле автострады не следует употреблять в пищу. Избыток свинца в организме ведет к свинцовому отравлению, которое проявляется вначале в неврозах, бессоннице, утомляемости, затем в депрессиях, ухудшении умственных способностей.

Важным опасным компонентом атмосферы является сера, которая входит в состав сульфатных аэрозолей, одного из наиболее распространенных видов аэрозолей в атмосфере. Глобальных масштабах выбросы аэрозолей серы составляют 160-180 млн. тонн в год. Из них 90% приходится на сжигание минерального топлива и 10% на выбросы металлургических и химических предприятий. Под действием ультрафиолетового излучения сернистый ангидрид превращается в серный ангидрид (SO_3), который с атмосферным водяным паром образует сернистую кислоту. Сернистая кислота спонтанно превращается в серную кислоту, очень гигроскопичную, способную образовывать токсичный туман. ПДК SO_2 в воздухе составляет 100-150 мг/м³.

Очень опасными загрязнителями биосферы являются окислы азота. Ежегодно в атмосферу Земли поступает около 150 млн. тонн окислов азота, половина из которых выбрасывается тепловыми электростанциями и автомобилями, а другая половина образуется в результате процессов окисления, происходящих в биосфере. Сильно ухудшает видимость на улицах города перекись азота — газ желтого цвета, придающий коричневатый оттенок

воздуху. Этот газ поглощает ультрафиолетовые лучи, производя фотохимическое загрязнение.

Оксид азота при взаимодействии с кислородом воздуха образует диоксид азота, которая в результате реакции с атмосферным водяным паром (радикалом гидроксила воды) превращается в азотную кислоту. Диоксид азота, раздражает органы дыхания, вызывает кашель, при больших концентрациях — рвоту, головную боль.

Азотная кислота может долго оставаться в газообразном состоянии, так как она плохо конденсируется, и при больших концентрациях может вызвать отек легких.

Капли облаков конденсируются на частицах аэрозолей и молекулах серной и азотной кислоты. При выпадении осадков промывается слой атмосферы между облаком и землей. Так образуются кислотные дожди. Их появление вызвано значительным накоплением окислов серы и азота в атмосфере.

Кислотные дожди подавляют биологическую продуктивность почв и водоемов, наносят значительный экономический ущерб.

Кислотные дожди ведут к разрушению различных объектов и зданий, взаимодействуют с карбонатом кальция песчаников и известняка, превращая его в гипс, который вымывается дождями. Кислотные дожди вызывают активную коррозию металлических предметов и конструкций.

Под воздействием кислотных дождей изменяются биохимические свойства почвы, что ведет к заболеванию и гибели некоторых видов растений. Промышленные выбросы привели к возрастанию содержания тяжелых металлов в отдельных элементах биосферы в десятки и сотни раз. Тяжелые металлы поступают в атмосферу и возвращаются обратно с осадками и вследствие сухого осаждения.

Кислотные дожди, взаимодействуя с тяжелыми металлами в почве, переводят их в легко усваиваемую растениями форму. Далее по пищевой цепи тяжелые металлы попадают в организмы рыб, животных и человека. До определенных пределов живые организмы защищены от прямого вредного воздействия кислотности, но накопление тяжелых металлов опасно. Так, алюминий, растворимый в кислотной среде, ядовит для живущих в почве микроорганизмов, ослабляет рост корней растений. Кислотные дожди, закисляя воды озер, ведут к гибели их обитателей. Очевидно, что содержание цинка и кадмия в свинине и говядине часто превышает допустимые уровни.

Попадая в организм человека, тяжелые металлы вызывают в нем изменения. Ионы тяжелых металлов легко связываются с белками (в том числе с ферментами), подавляя синтез макромолекул и в целом обмен веществ в клетках. Так, например, кадмий накапливается в почках, поражает почки и нервную систему человека, при больших количествах приводит к тяжелым специфическим заболеваниям.

Сжигание горючих ископаемых и других видов топлива сопровождается выбросом углекислого газа в атмосферу. Увеличение количества углекислого газа в результате антропогенного воздействия ведет к изменению теплового баланса Земли. Углекислый газ пропускает падающее на Землю солнечное излучение, но поглощает отраженное от Земли длинноволновое инфракрасное излучение. Это приводит к нагреванию атмосферы. Загрязняющие примеси и пыль в атмосфере поглощают часть падающего на Землю излучения, что дополнительно повышает температуру атмосферы.

Нагретая атмосфера посылает дополнительный поток тепла на землю, поднимая ее температуру. Этот процесс называется **парниковым** по аналогии с парником, в который свободно проходит солнечное излучение в оптической части спектра, а инфракрасное излучение задерживается. По мере увеличения загрязнения атмосферы увеличивается температура поверхности земли. Особенно характерно проявление парникового эффекта в городах с промышленным производством — температура в центре оказывается на несколько градусов выше температуры в окрестностях города, особенно в безветренную погоду.

Основной источник атмосферной пыли — добыча и использование стройматериалов, металлургическая промышленность. В пыли много различных минералов (гипс, асбест, кварц и др.), около 20% окиси железа, 15% силикатов, 5% сажи, окисей различных металлоидов. Поступление техногенных частиц в атмосферу Земли составляет ежегодно 500 млн. тонн. Пыль создает экран для солнечной радиации, из-за загрязнений крупные города получают на 15% меньше солнечного света. Пыль в атмосфере ведет к появлению и обострению респираторных и легочных заболеваний.

Увеличение средней температуры атмосферы на несколько градусов за счет уменьшения ее прозрачности способно вызвать таяние ледников и повышение уровня моря. Это может сопровождаться затоплением плодородных земель в дельтах рек, изменением солености воды, а также глобальным изменением климата Земли.

Разрушительное действие оказывает антропогенное воздействие на атмосферный озон. Озон в стратосфере защищает все живое на Земле от вредного действия коротких волн солнечной радиации. Уменьшение содержания озона в атмосфере на 1% приводит к увеличению на 2% интенсивности падающего на поверхность Земли жесткого ультрафиолетового излучения, губительного для живых клеток.

Наиболее сильное разрушение озона связано с производством фреонов. Фреоны используются в качестве наполнителей аэрозолей, пенящей компоненты и в качестве рабочего вещества холодильников. При использовании баллончиков с аэрозолями, при утечке из холодильных резервуаров фреон попадает в атмосферу. Фреоны безвредны для человека, химически пассивны. Попадая в атмосферу, на высоте в несколько десятков километров фреоны под действием жесткого ультрафиолетового излучения Солнца разлагаются на составляющие компоненты. Одна из образующихся компонент — атомарный хлор — активно способствует разрушению озона, причем, молекула хлора действует как катализатор, оставаясь неизменной в десятках тысяч актов разрушения молекул озона. Время нахождения фреонов в стратосфере составляет несколько десятков лет. Проблема влияния фреонов на стратосферный озон приобрела международное значение, особенно в связи с образованием «озоновых дыр». Принята международная программа сокращения производства, использующего фреоны.

Иногда метеорологические условия способствуют накоплению вредных примесей у приземной поверхности. Ветер может дуть вдоль ряда источников примесей, при этом примеси суммируются. При сильном ветре вредные примеси перемещаются и рассеиваются в более близких к земле слоях.

Состав воздуха в производственных помещениях определяется в первую очередь загрязняющими веществами тех производств, которые характерны видами самой производственной деятельности, а также теми загрязняющими веществами, которые поступают из наружного воздуха через форточки, открытые окна, двери, вентиляционные отверстия.

Немаловажное значение для здоровья человека является то, чем мы дышим в своей квартире. По данным ученых, воздух в квартирах в 6 раз грязнее наружного городского воздуха и в 10-12 раз токсичнее. Что же является причиной отравления воздуха в наших домах?

В первую очередь это загрязняющие вещества поступают с наружным воздухом вместе с пылью с улицы. Опасность для здоровья представляют продукты неполного сгорания газа, поступающие в воздух от включенных газовых плит; окись углерода, сернистые соединения, а также побочные продукты, образующиеся при горении.

Искусственное загрязнение воздуха (до 80%) приносит современная мебель, при изготовлении которой применяются древесно-стружечные и древесно-волоконистые плиты, содержащие много синтетических веществ. Полимеры, краски, лаки, используемые при изготовлении этой мебели, выделяют формальдегид, фенол и другие токсичные химические соединения. При изготовлении мебели используется эластичный полиуретан, который через несколько лет начинает превращаться в коричневую труху. Из каждого грамма этого материала выделяется до 60 мг цианистого водорода. Широко используемый

в современной одежде, коврах, драпировках и т.д. капрон при распаде выделяет вредное вещество капролактан, имеющий специфический “мышинный” запах и оказывающий негативное влияние на самочувствие человека.

“Химия” используется сплошь и рядом. Пол, покрытый синтетическим лаком, выделяет в воздух чрезвычайно опасные летучие вещества. В ходу линолеум из синтетических полимеров с минеральными добавками и пластификаторами, а также полихлорвиниловая плитка на специальных клеях, являющаяся еще одним источником загрязнения среды.

В жилых и производственных помещениях специалисты обнаружили присутствие более сотни органических соединений. Вредные, ядовитые испарения губительно действуют на организм человека, способствуют возникновению хронических заболеваний и даже влияют на наследственность.

В помещении может накапливаться угарный газ (окись углерода – CO). Это весьма ядовитое соединение. Установлено, что один человек за сутки выделяет до 15 мл CO. Если же в помещении находится много людей, если в нем курят, горит газовая плита и т.п., то концентрация угарного газа может оказаться довольно высокой. Так, через час горения газовой плиты содержание угарного газа и двуокиси азота становится таким, что оно значительно превышает норму, допустимую, например, на химических заводах.

В воздухе жилых и производственных помещений определяются и различные растворители, содержащиеся в красках, клеях, пластиках, а также пластификаторы – вещества, придающие гибкость пластмассам, микроорганизмы, различные аллергены и т.д. Более 100 вредных для человека соединений может обнаружиться в воздухе помещений. Все они, выделяемые и человеком и окружающими его предметами, ведут порой к болезненным изменениям в органах дыхания, а также поражают и другие внутренние органы. Их неблагоприятное влияние на нервную систему проявляется довольно быстро: ощущение вялости, снижение работоспособности, головная боль, отмечается раздражительность, нарушение сна и т.п. Вредные воздействия такого воздуха на здоровье мы, как правило, недооцениваем. А вот, к примеру, американские ученые полагают, что от болезней, возникающих в результате влияния токсичных веществ, находящихся в воздухе жилых и служебных производственных помещений в США ежегодно умирают тысячи людей.

Выход специалисты видят в том, чтобы бороться с загрязнением воздуха с помощью комнатных растений. Там, где есть они, в помещениях свежее и дышится легче. Растения не только усваивают накапливающийся в воздухе углекислый газ и выделяют кислород, но и поглощают целый ряд вредных веществ. Так, комнатное растение **хлорофитум** очищает воздух лучше, чем некоторые технические устройства. Это растение предлагается учеными для очистки воздуха в космических кораблях.

Основные способы борьбы с загрязнением атмосферы

К таким способам относятся:

1. Контроль за качеством атмосферного воздуха. В России такой контроль ведется в более чем в 450 городах и промышленных центрах в основном по содержанию пыли, двуокиси серы, окислов серы, окиси углерода.
2. Внедрение безотходных и малоотходных производств.
3. Внедрение газоочистных и пылеулавливающих установок на промышленных предприятиях.
4. Уменьшение вредных выбросов автотранспорта в атмосферу.
5. Применение автоматизированных систем управления (АСУ) городским транспортом.
6. Организация пешеходных зон с полным запретом въезда автотранспорта.

Таким образом, решение проблемы загрязнения атмосферы – сложная задача, требующая больших средств, проведения целого ряда комплексных мероприятий.

ТЕМА 4. Механические и акустические колебания и их воздействие на людей

Колебания — многократное повторение одинаковых или почти одинаковых процессов, - сопутствуют многим природным явлениям и явлениям, вызванным человеческой деятельностью, - от простейших колебаний маятника до электромагнитных колебаний распространяющейся световой волны.

Механические колебания — это периодически повторяющиеся движения, вращательные или возвратно-поступательные. Это тепловые колебания атомов, биение сердца, колебания моста под ногами, земли от проезжающего рядом поезда.

Любой процесс механических колебаний можно свести к одному или нескольким **гармоническим** синусоидальным колебаниям. Основные параметры гармонического колебания: амплитуда, равная максимальному отклонению от положения равновесия (м); скорость колебаний (м/с); ускорение (м/с²); период колебаний, равный времени одного полного колебания (с); частота колебаний, равная числу полных колебаний за единицу времени (Гц).

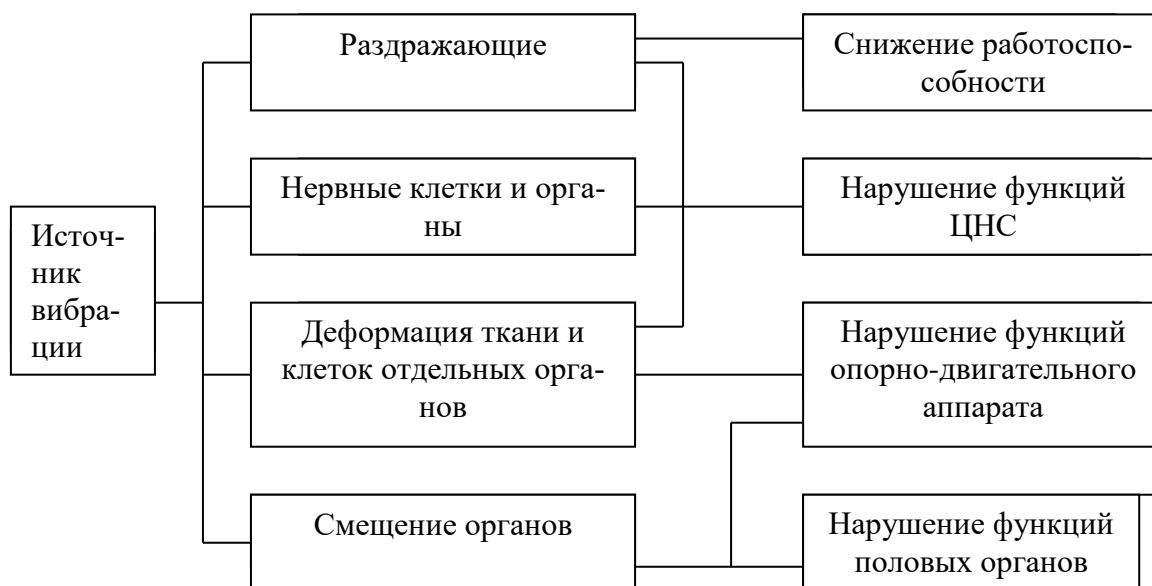
К механическим колебаниям относится вибрация.

Все виды техники, имеющие движущиеся узлы, транспорт — создают механические колебания. Увеличение быстродействия и мощности техники привело к резкому повышению уровня вибрации.

Вибрацией называются малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменных сил физического поля. Вибрация представляет собой процесс распространения механических колебаний в твердом теле. При воздействии вибрации на организм важную роль играют анализаторы центральной нервной системы – вестибулярный, кожный и другие аппараты.

Воздействие вибрации на человека классифицируют: по способу передачи колебаний; по направлению действия вибрации; по временной характеристике вибрации.

На приведенном ниже рисунке приведены действия вибрации на человека.



Длительное воздействие вибрации ведет к развитию профессиональной вибрационной болезни. Вибрация, воздействуя на машинный компонент системы ЧМ (человек-машина), снижает производительность технических установок (за исключением специальных случаев) и точность считываемых показаний приборов, вызывает знакопеременные приводящие к усталостному разрушению напряжения в конструкции и т.д.

В зависимости от способа передачи колебаний человеку вибрации подразделяют на общую, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего чело-

века, и локальную, передающуюся через руки человека. Вибрация, воздействующая на ноги сидящего человека, на предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями рабочих столов, также относится к локальной.

Общую вибрацию по источнику ее возникновения и возможности регулирования ее интенсивности оператором подразделяют на следующие категории (ГОСТ 12.1.012-90. Вибрационная безопасность. Общие требования):

Категория 1 – транспортная вибрация, воздействующая на оператора на рабочих местах самоходных и прицепных машин и транспортных средств при их движении по местности, агрофону и дорогам, в том числе при их строительстве; при этом оператор может активно, в известных пределах, регулировать воздействия вибрации.

Категория 2 – транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на человека-оператора на рабочих местах машин с ограниченной подвижностью при перемещении их по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок и горных выработок; при этом оператор может лишь иногда регулировать воздействие вибрации.

Категория 3а – технологическая вибрация, воздействующая на оператора на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источника вибрации.

Категория 3б – вибрация на рабочих местах работников умственного труда и персонала, не занимающегося физическим трудом. К ней относятся рабочие места на промышленных кранах, у станков метало- и деревообрабатывающих, кузнечно-прессового оборудования, литейных машин и другого стационарного технологического оборудования.

Локальная вибрация по источнику возникновения подразделяется на:

- передающуюся от ручных машин (с двигателями), органов ручного управления машин и оборудования;
- передающуюся от ручных инструментов (без двигателей) и обрабатываемых деталей.

При гигиенической оценке двух видов вибрации следует иметь в виду, что санитарно-гигиенические требования и правила в первом случае включаются в техническую документацию на машины и оборудование, а во втором – в документацию на технологию проведения работ.

По направлению действия вибрацию подразделяют на: вертикальные толчки и тряски.

По временной характеристике различают: постоянную вибрацию, для которой контролируемый параметр за время наблюдения изменяется не более чем в 2 раза: непостоянную вибрацию, изменяющуюся по контролируемым параметрам более чем в 2 раза.

Вибрация относится к факторам, обладающим высокой биологической активностью.

Колебания вызывают в тканях организма переменные механические напряжения. Изменения напряжения улавливаются множеством рецепторов и трансформируются в энергию биоэлектрических и биохимических процессов. Информация о действующей на человека вибрации воспринимается особым органом чувств — вестибулярным аппаратом.

Особенно вредны вибрации с вынужденной частотой, совпадающей с частотой собственных колебаний тела человека или его отдельных органов (для тела человека 6-9 Гц, головы 6 Гц, желудка 8 Гц, других органов - в пределах 25 Гц).

Частотный диапазон расстройств зрительных восприятий лежит между 60 и 90 Гц, что соответствует резонансу глазных яблок. Для органов, расположенных в грудной клетке и брюшной полости, резонансными являются частоты 3-3,5 Гц.

Вибрационная патология стоит на втором месте (после пылевых) среди профессиональных заболеваний

При действии на организм общей вибрации страдает в первую очередь нервная система и анализаторы; вестибулярный, зрительный, тактильный..

Длительное воздействие вибраций ведет к вибрационной болезни, довольно распространенному профессиональному заболеванию.

Для санитарного нормирования и контроля вибрации используются среднеквадратичные значения виброускорения и виброскорости, а также их логарифмические уровни в децибелах (ГОСТ 12.1.012-90).

Виброзащита человека представляет собой сложную проблему биомеханики. При разработке методов виброзащиты необходимо учитывать эмоциональное состояние человека, напряженность работы и степень его утомления.

Основная мера защиты от вибрации — виброизоляция источника колебаний, Примером являются автомобильные и вагонные рессоры. Виброактивные агрегаты устанавливаются на виброизоляторах (пружины, упругие прокладки, пневматические или гидравлические устройства), защищающих фундамент от воздействий.

Специальный вибромассажер снимает мышечную усталость и применяется для ускорения восстановительных нервно-мышечных процессов у спортсменов.

Санитарные нормы и правила регламентируют предельно допустимые уровни вибрации, меры по снижению вибрации и лечебно-профилактические мероприятия. Санитарными правилами предусматривается ограничение продолжительности контакта человека с виброопасным оборудованием.

Для измерения вибрации применяются виброметры и шумомеры с дополнительным приспособлением – предусилителем, устанавливаемым вместо микрофона. Широкое распространение получили приборы ВШМ-3М2 – измерители шума и вибрации.

Акустические колебания и их воздействие на людей.

Механические колебания в упругих средах вызывают распространение в этих средах упругих волн, **называемых акустическими колебаниями.**

Упругие волны с частотами от 16 до 20 000 Гц называются звуковыми волнами. Скорость звука в воздухе условиях составляет 330 м/с, в воде около 1400 м/с. При восприятии человеком звуки различают по высоте и громкости. Высота звука определяется частотой колебаний: чем больше частота колебаний, тем выше звук.

Громкость звука определяется его интенсивностью, выражаемой в дБ Однако субъективно оцениваемая громкость (физиологическая характеристика звука) возрастает гораздо медленнее, чем интенсивность (физическая характеристика) звуковых волн. При возрастании интенсивности звука в геометрической прогрессии воспринимаемая громкость возрастает приблизительно линейно.

Для сравнительной оценки можно указать, что средний уровень громкости речи составляет 60 дБ, а мотор самолета на расстоянии 25 м производит шум в 120 дБ.

Минимальная интенсивность звуковой волны, вызывающая ощущение звука, называется порогом слышимости. Порог слышимости у разных людей различен и зависит от частоты

Интенсивность звука, при которой ухо начинает ощущать давление и боль, называется порогом болевого ощущения. На практике в качестве порога болевого ощущения принята интенсивность звука 140 дБ.

Шум — это беспорядочное сочетание звуков различной частоты и интенсивности (силы), возникающие в твердых, жидких и газообразных средах, беспорядочно изменяющихся во времени. Воздействие шума приводит к появлению профессиональных заболеваний и может явиться также причиной несчастного случая. Источниками производственного шума являются машины, оборудование и инструмент.

Для нормального существования, чтобы не ощущать себя изолированным от мира, человеку нужен шум в 10-20 дБ. Это шум листвы, парка или леса. Развитие техники и промышленного производства сопровождалось повышением уровня шума, воздействующего

щего на человека, В условиях производства воздействие шума на организм часто сочетается с другими негативными воздействиями: токсичными веществами, перепадами температуры, вибрацией и др.

Органы слуха человека воспринимают звуковые волны с частотами 16-20000 Гц. Колебания с частотой ниже 20 Гц (инфразвук) и выше 20000 Гц (ультразвук) не вызывает слуховых ощущений, но оказывают биологическое воздействие на организм

К физическим характеристикам шума относятся: частота, звуковое давление, уровень звукового давления.

По частотному диапазону шумы подразделяются на низкочастотные — до 350 Гц, среднечастотные 350-800 Гц и высокочастотные — выше 800 Гц.

По характеру спектра шумы бывают широкополосные, с непрерывным спектром и тональные, в спектре которых имеются слышимые тона.

По временным характеристикам шумы бывают постоянные, прерывистые, импульсные, колеблющиеся во времени.

При звуковых колебаниях частиц среды в ней возникает переменное давление, которое называют **звуковым давлением Р**. Распространение звуковых волн сопровождается переносом энергии, величина которой определяется **интенсивностью звука I**.

Для оценки различных шумов измеряются уровни звука с помощью шумомеров по ГОСТ 17.18 7-81.

Для оценки физиологического воздействия шума на человека используется громкость и уровень громкости. Порог слышимости изменяется с частотой, уменьшается при увеличении частоты звука от 16 до 4000 Гц, затем растет с увеличением частоты до 20000 Гц. Например, звук, создающий уровень звукового давления в 20 дБ на частоте 1000 Гц, будет иметь такую же громкость, как и звук в 50 дБ на частоте 125 Гц. Поэтому звук одного уровня громкости при разных частотах имеет различную интенсивность.

Для характеристики постоянного шума установлена характеристика — уровень звука, измеренный по шкале А шумомера в децибелах (дБА).

Непостоянные во времени шумы характеризуются эквивалентным (по энергии) уровнем звука в дБА, определяемым по ГОСТ 12.1.050-86.

Источники шума многообразны. Это аэродинамические шумы самолетов, рев дизелей, удары пневматического инструмента, резонансные колебания всевозможных конструкций, громкая музыка и многое другое.

Шум оказывает вредное воздействие на организм человека, особенно на центральную нервную систему, вызывая переутомление и истощение клеток головного мозга. Под влиянием шума возникает бессонница, быстро развивается утомляемость, понижается внимание, снижается общая работоспособность и производительность труда. Длительное воздействие на организм шума и связанные с этим нарушения со стороны центральной нервной системы рассматриваются как один из факторов, способствующих возникновению гипертонической болезни.

Под влиянием шума возникают явления утомления слуха и ослабления слуха. Эти явления с прекращением шума быстро проходят. Если же переутомление слуха повторяется систематически в течение длительного срока, то развивается

Уровень шума нормируется санитарными нормами и государственными стандартами и не должен превышать допустимых значений. ГОСТ 12.1.003-83 устанавливает предельно-допустимые условия постоянного шума на рабочих местах, при которых шум, действуя на работающего в течение восьмичасового рабочего дня, не приносит вреда здоровью.

Инфразвук. Ультразвук

Упругие волны с частотой менее 20 Гц, распространяющиеся в воздушной среде называют **инфразвуком**.

Медицинские исследования показали, какую опасность таят в себе инфразвуковые колебания: невидимые и неслышимые волны вызывают у человека чувство глубокой по-

давленности и необъяснимого страха. Особенно опасен инфразвук с частотой около 8 Гц из-за его возможного резонансного совпадения с ритмом биотоков.

Инфразвук вреден во всех случаях — слабый действует на внутреннее ухо и вызывает симптомы морской болезни, сильный заставляет внутренние органы вибрировать, вызывает их повреждение и даже остановку сердца. При колебаниях средней интенсивности 110-150 дБ наблюдаются внутренние расстройства органов пищеварения и мозга с самыми различными последствиями, обмороками, общей слабостью. Инфразвук средней силы может вызвать слепоту.

В обычных условиях городской и производственной среды уровни инфразвука невелики, но даже слабый инфразвук от городского транспорта входит в общий шумовой фон города и служит одной из причин нервной усталости жителей больших городов. Уровень инфразвука в условиях городской среды и на рабочих местах ограничивается санитарными нормами.

Упругие колебания с частотой более 20 000 Гц называются ультразвуком

Под влиянием ультразвуковых колебаний в тканях организма происходят сложные процессы: колебания частиц ткани с большой частотой, которые при небольших интенсивностях ультразвука можно рассматривать как микромассаж; образование внутритканевого тепла в результате трения частиц между собой, расширение кровеносных сосудов и усиление кровотока по ним; усиление биохимических реакций, раздражение нервных окончаний.

Эти свойства ультразвука используются в ультразвуковой терапии на частотах 800-1000 кГц при невысокой интенсивности 80—90 дБ, улучшающей обмен веществ и снабжение тканей кровью.

Ультразвук поглощается в воздухе тем больше, чем больше его частота. Низкочастотные технологические ультразвуковые волны оказывают на людей акустическое воздействие через воздух.

При распространении ультразвука в биологических средах происходит его поглощение и преобразование акустической энергии в тепловую.

Повышение интенсивности ультразвука и увеличение длительности его воздействия могут приводить к чрезмерному нагреву биологических структур и их повреждению, что сопровождается функциональным нарушением нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, изменением свойств и состава крови.

При непосредственном контакте человека со средами, по которым распространяется ультразвук, возникает **контактное** его действие на организм человека. При этом поражается периферическая нервная система и суставы в местах контакта, нарушается капиллярное кровообращение в кистях рук, снижается болевая чувствительность. Установлено, что ультразвуковые колебания, проникая в организм, могут вызвать серьезные местные изменения в тканях — воспаление, кровоизлияния, некроз (гибель клеток и тканей).

Следует отметить, что шум и вибрация усиливают токсический эффект промышленных ядов. Например, одновременное действие этанола и ультразвука приводит к усилению неблагоприятного воздействия на центральную нервную систему.

ТЕМА 5. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ.

Существование человека в любой среде связано с воздействием на него и среду обитания электромагнитных полей.

Общие сведения об электромагнитном загрязнении окружающей среды

Общеизвестно, что человек и окружающая среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей, создаваемых как естественными, так и техногенными источниками электромагнитного излучения (ЭМИ). И если электромагнитные поля естественных источников, таких как Космос, Галактика, Солнце и др., являются постоянными природными характеристиками среды обитания человека, то электромагнитные поля, создаваемые

мые техногенными источниками, используемыми как в экономических, так и в военных целях, оказывают, как правило, либо побочное, либо прямое негативное влияние на человека, а также могут при определенных условиях нарушать нормальное функционирование некоторых объектов и систем инфраструктуры, использующих в своих технологиях электромагнитные поля.

Проблема взаимодействия человека с ЭМИ техногенного характера существенно осложнилась в последние десятилетия в связи с интенсивным развитием радиосвязи, радионавигации, телевизионных систем, расширением сферы применения электромагнитной энергии для осуществления определенных технологических операций, массовым распространением бытовых электро- и электронных приборов, широким внедрением компьютерной техники

Если еще 20-25 лет назад проблема защиты от ЭМИ относилась в основном к персоналу в производственных условиях, то в настоящее время большинство населения в индустриально развитых странах фактически постоянно живет в электромагнитных полях, обладающих весьма сложной пространственной, временной и частотной структурой. Тенденция наращивания плотности электромагнитной энергии в окружающей среде привела к тому, что в настоящее время напряженность полей, создаваемых техногенными источниками, превосходит на несколько порядков напряженность соответствующих по частоте полей естественного происхождения. налу в производственных условиях, то в настоящее время большинство населения в индустриально развитых странах фактически постоянно живет в электромагнитных полях, обладающих весьма сложной пространственной, временной и частотной структурой.

Всемирной Организацией Здравоохранения официально введен термин "электромагнитное загрязнение среды", что отражает новые экологические условия, сложившиеся на Земле в плане воздействия ЭМИ на человека и все элементы биосферы.

По принятой классификации чрезвычайных ситуаций электромагнитное загрязнение можно считать плавно протекающей ЧС экологического характера по критериям нарушения условий жизнедеятельности населения и возможным отдаленным негативным последствиям.

Под электромагнитным загрязнением понимается состояние электромагнитной обстановки, характеризуемое наличием в атмосфере электромагнитных полей повышенной интенсивности, создаваемых техногенными и природными источниками излучения ионизирующей части электромагнитного спектра.

Под электромагнитным излучением (ЭМИ) понимается процесс образования электромагнитного поля.

Электромагнитное поле (ЭМП) представляет собой особую форму материи, состоящую из взаимосвязанных электрического и магнитного полей.

Электрическое поле, являясь частной формой ЭМП, представляет собой систему из замкнутых силовых линий, создаваемых заряженными электрическими телами различных знаков или переменным магнитным полем. Постоянное электрическое поле создается неподвижными электрическими зарядами.

Критерием интенсивности электрического поля является его напряженность (E) с единицей измерения вольт на метр (В/м).

Магнитное поле, являясь частной формой ЭМП, представляет собой систему из замкнутых силовых линий, создаваемых при движении электрических зарядов по проводнику. Постоянное магнитное поле создается проводником с постоянным током, равномерно движущимся электрическими зарядами.

Критерием интенсивности магнитного поля является его напряжение (H) с единицей измерения ампер на метр (А/м). При измерении интенсивности магнитных полей, создаваемых источниками ЭМИ сверхнизких и крайне низких частот (3-300 Гц), используется также такой критерий как магнитная индукция (B) с единицей измерения Тесла (Тл), Причем $1 \text{ мкТл} = 1,25 \text{ А/м}$.

Физические причины существования переменного электромагнитного поля связаны с тем, что изменения во времени электрического поля порождают магнитное поле, а изменения магнитного поля – вихревое электрическое поле. Напряженность полей E и H , расположенные перпендикулярно друг другу, непрерывно изменяясь, возбуждают друг друга.

Дозовые критерии ЭМП, определяющие характер его воздействия на человека, могут определяться так называемой удельной поглощенной мощностью, представляющей поглощенную единицей массы объекта (организма человека) части энергии ЭМП и измеряемой в Вт/кг (ватт на килограмм, милливатт на килограмм).

Различают среднюю (общую УМП, представляющую поглощенную энергию, отнесенную к массе объекта, находящегося в поле, и локальную (точечную) УМП как отношение поглощенной энергии бесконечно малым элементом объекта к его массе.

Критериями источника ЭМП являются частота электромагнитного колебания, измеряемая в герцах (Гц); длина волны, измеряемая в метрах (м); вид генерации - постоянная и периодическая (импульсно- моделированная).

Классификация источников ЭМП

Источники электромагнитного поля делятся на природные и техногенные.-

а) Природные источники электромагнитного поля

Природные источники ЭМП делятся на две группы: 1) поле Земли, состоящее из постоянного электрического поля и основного (постоянного) магнитного поля; 2) радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, Галактика и т.д.)-

Электрическое поле Земли создается избыточным отрицательным зарядом на поверхности. Его напряженность на открытой местности обычно находится в диапазоне от 100 до 500 В/м. Грозовые облака могут увеличивать напряженность этого поля до десятков-сотен кВ/м.

Магнитное (геомагнитное) поле Земли состоит из основного (постоянного) поля (около 99%) и переменного (около 1%). Существование постоянного магнитного поля Земли объясняется процессами, происходящими в жидком металлическом ядре Земли.

Оно ориентировано относительно магнитных полюсов планеты. В средних широтах напряженность магнитного поля примерно 40 А/м. Основное геомагнитное поле испытывает лишь медленные вековые изменения.

Сильные изменения в магнитосфере - "магнитные бури" - многократно увеличивают амплитуду переменной составляющей геомагнитного поля.

Вторая группа природных ЭМП характеризуется наличием широкого диапазона частот. В силу относительно низкого уровня излучения от космических источников и случайного, нерегулярного, характера воздействия в атмосфере Земли, их суммарный эффект воздействия на биообъекты незначителен.

Человеческое тело также излучает электромагнитные поля с частотой выше 300 ГГц,

б) Техногенные источники электромагнитного поля

Техногенные источники ЭМП по их назначению можно разделить на источники технологического характера, используемые в различных сферах экономики и побочно создающие негативный фактор воздействия ЭМП на население, и источники военного характера, специально генерирующие ЭМП как для вывода из строя определенных объектов инфраструктуры, так и для нанесения поражения населению.

Технологические источники подразделяются на группы по критерию частоты излучения: I группа - источники, генерирующие излучения в диапазоне от 0 Гц до 3 кГц; II группа - источники, генерирующие излучения в диапазоне от 3 кГц до 300 ГГц. К первой группе технологических источников относятся: 1) системы производства, передачи и распределения электроэнергии (электростанции, трансформаторные подстанции, системы и линии электропередачи); 2) офисная и домашняя электро- и электронная техника, элек-

тросети жилых и административных зданий; 3) транспорт на электроприводе и его инфраструктура.

К второй группе технологических источников относятся: 1) функциональные передающие источники ЭМП, используемые в целях передачи и получения информации (теле- и радиопередающие Центры), системы сотовой и спутниковой связи, релейные станции, навигационные системы, РЛС различных видов и назначений; 2) технологическое оборудование предприятий, использующих СВЧ-излучение; 3) СВЧ-печи; 4) медицинские терапевтические и диагностические установки; 5) видеодисплейные терминалы ЭВМ.

К источникам ЭМИ военного характера относятся: радиочастотное электромагнитное оружие различных видов, лазерное оружие" и др.

Краткая характеристика некоторых техногенных источников электромагнитного поля

Технологические источники ЭМП I группы

1. Высоковольтные линии электропередачи (ЛЭП)

Источниками излучения электромагнитной энергии являются провода ЛЭП (промышленная частота 50 Гц). Напряженность ЭМП, создаваемого ЛЭП, зависит от величины напряжения ЛЭП (в России от 330 до 1150 кВ), нагрузки, высоты подвески проводов, расстояния между проводами.

2. Бытовая и офисная электро-и электронная техника, электросети жилых и административных зданий.

Негативное влияние электрических сетей в жилых и административных зданиях обусловлено тем, что человек постоянно находится в помещении вблизи электропроводки, в том числе и проложенной незранировано. Кроме этого, наличие железосодержащих конструкций и коммуникаций в большинстве жилых зданий создает эффект "экранированной комнаты", что усиливает электромагнитный эффект при расположении в них большого количества различных источников излучения, в том числе и сетей электропровод3. Электротранспорт

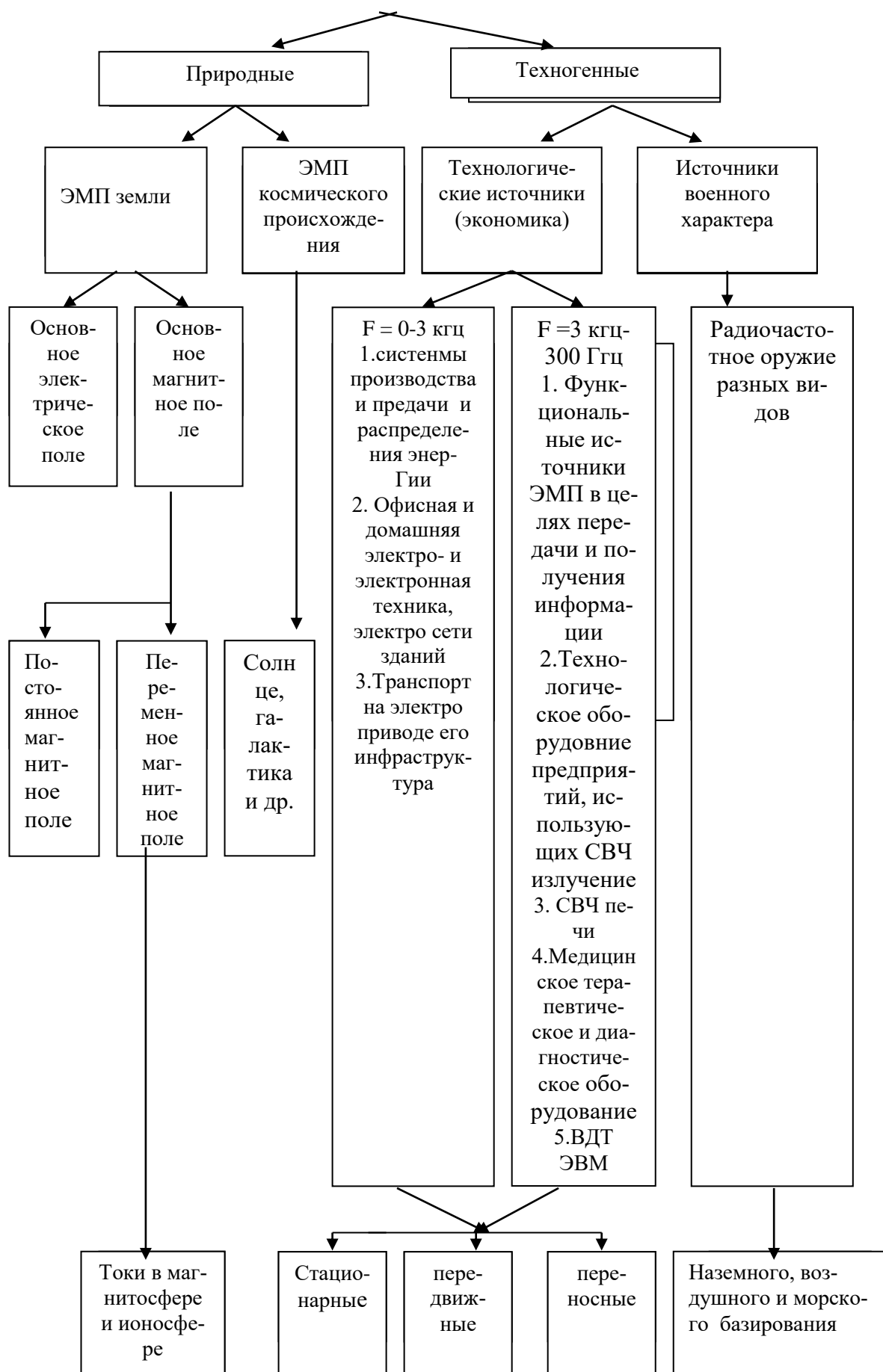
Электротранспорт является мощным источником магнитного поля в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц. Например, среднее значение магнитной составляющей ЭМП электропоездов может составить до 200 мкТл (ПДУ = 0,2 мкТл).

Технологические источники ЭМП II группы

1. Функциональные источники ЭМП для получения и передачи информации

Фундаментальные передатчики. На территории России размещается значительное количество передающих теле- и радиоцентров НЧ, СЧ и ВЧ-диапазонов различной принадлежности, ЭМП которых в определенных зонах могут оказывать неблагоприятное воздействие на население. Наиболее высокий уровень облучения людей наблюдается в районах размещения радиопередающих Центров "старой постройки" с высотой антенны не более 180 м. Телевизионные передающие Центры могут создавать достаточно сильные ЭМП на расстоянии от десяти метров до нескольких километров от места своего расположения.

Системы сотовой связи. В работе этих систем применяется принцип деления некоторой территории на зоны (так называемые "соты") радиусом 0,6-2 км, в центре которых располагаются базовые станции (БС), обслуживающие мобильные средства связи — телефоны, установленные на автомобилях, и ручные радиотелефоны. Антенны БС могут создавать опасные уровни напряженности в радиусе 50 м. Уровни ЭМП автомобильных антенн также могут быть повышенными. Мобильные радиотелефоны, как комплект сотовой связи, представляют определенную опасность для пользователей, так как создают при работе сильные ЭМП и тепловой поток, воздействующие на голову человека. Этот вид излучения превышает ПДУ, установленный в РФ.



Системы спутниковой связи состоят из приемопередающих станций на Земле и спутников, находящихся на орбите. Антенны систем спутниковой связи могут создавать ЭМП, по своим показателям значительно превышающим ПДУ электромагнитной безопасности на большом удалении.

Вводимая в настоящее время в эксплуатацию система глобальной спутниковой персональной связи ведет к дальнейшему увеличению числа наземных систем этого вида источников ЭМП.

Радиолокационные станции (РЛС). РЛС оснащены, как правило, антеннами зеркального типа, имеющими узконаправленную диаграмму излучения в виде луча. Работа РЛС носит пространственно-временной характер, создавая ЭМП высокой напряженности, превышающей на определенном расстоянии от РЛС ПДУ электромагнитной безопасности населения. РЛС, используемые для управления воздушным движением в аэропортах, имеющие остронаправленные антенны кругового обзора, работают круглосуточно и создают ЭМП значительной интенсивности, что неблагоприятно сказывается на населении, проживающем в районах, прилегающих к аэропортам.

2. СВЧ-печи

Излучение электромагнитной энергии данным источником в окружающее пространство, обусловленное, главным образом, технологическими неисправностями и нарушениями в эксплуатации (неплотно закрыты двери и т.п.), может привести к значительному повышению ПДУ электромагнитной безопасности населения.

Видеодисплейные терминалы (ВДТ) и персональные ЭВМ

ВДТ на основе электронно-лучевых трубок являются источниками ЭМИ весьма широкого диапазона частот. Порождаемое ВДТ рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, средних частот, высокочастотное излучение создает ЭМИ достаточно высокой интенсивности, оказывающее негативные последствия для пользователя.

Основными источниками ЭМП ВДТ являются: экран монитора, питающие провода и системный блок (50 Гц), система строчной развертки, система кадровой развертки. Наиболее сильные уровни излучения наблюдаются от верхней и боковых стенок монитора, причем зона превышения генерирующих стандартов (ПДУ) может достигать 2,5 м. В первую очередь ЭМП, распространяющееся от монитора, влияет на голову, грудь, руки, находящиеся на оптимальном (60-70 см) расстоянии перед экраном пользователя. Ситуация усугубляется тем, что ЭВМ широко используется не только как средство труда, но и как средство учебы и досуга, в том числе детьми и подростками.

В целом все источники ЭМИ как природного, так и техногенного характера комплексно создают электромагнитный фон региона (района, города и т.д.).

Воздействие ЭМП на человека

Организм человека воспринимает и реагирует как на изменения естественного геомагнитного поля, так и на воздействие электромагнитных излучений от многочисленных и разнообразных техногенных источников. Реакция организма может варьироваться как по мере увеличения, так и снижения воздействия электромагнитных излучений, в ряде случаев приводя к выраженным изменениям в состоянии здоровья и генетическим последствиям.

Эффект взаимодействия электромагнитного поля с биологической средой находится в зависимости от поглощенной за определенное время энергии поля, т.е. дозы облучения. В его основе лежит преобразование энергии поля в тепло, которое осуществляется по двум классическим механизмам, определяемым диэлектрическими характеристиками биологического материала: индуктирование токов и вращение (перемещение) молекул. Это приводит к возникновению различных негативных явлений в организме.

На характер воздействия ЭМП на население оказывает влияние: частоты излучений; интенсивность излучения; вид электромагнитного спектра поля; зоны воздействия (соответствующие размеры расчетной зоны и длины волны); вид воздействия - изолиро-

ванное (от одного источника), сочетанное (от двух и более источников одного частотного диапазона), смешанное (от двух и более источников различных частотных диапазонов), комбинированное; отношение облучаемого лица к источнику - профессиональное (связано с производством), непрофессиональное (население); облучаемая часть тела - общее облучение, локальное (местное) облучение; время облучения - постоянное, прерывистое.

Комплексное воздействие сказывается в основном на жизненно важных системах организма (критических системах). Это, прежде всего, нервная, иммунная, эндокринная и репродуктивная системы, изменения функций которых предполагают неблагоприятные последствия для организма.

Воздействие ЭМП на нервную систему приводит к нарушению функций нервной системы, изменениям высшей нервной деятельности человека. У людей, как правило, нарушается память, появляется склонность к развитию стрессорных реакций.

Под влиянием ЭМП на иммунную систему может происходить изменение белкового обмена, наблюдается определенное изменение состава крови. Возможно образование в организме антител, направленных против собственных тканей. Это нарушает нормальное функционирование организма как единого целого.

При действии ЭМП на эндокринную систему, как правило, происходит стимуляция гипоталамо-адреналиновой системы, что сопровождается увеличением содержания адреналина в крови, активация процессов свертывания крови, организм теряет приобретенную устойчивость к некоторым физическим факторам (высокие температуры воздуха, гипоксия и т.д.).

ЭМП отрицательно влияет на репродуктивную функцию человека, особенно на развитие эмбриона

Воздействие на население ЭМП, создаваемого радиочастотным оружием в условиях ведения боевых действий, может выражаться в разрушении живых клеток, нарушении биологических и физиологических процессов в организме.

При сравнении опасности облучения населения ионизирующими и неионизирующими источниками излучения можно сделать вывод, что воздействия ЭМП на организм человека в определенной степени является более опасным, чем воздействия ионизирующего излучения

Мерами обеспечения безопасности от воздействия электромагнитных полей являются:

- знать границы санитарно-защитных зон ЛЭП;
- не следует отдыхать, гулять, надолго оставаться вблизи ЛЭП, особенно в пределах санитарно-защитных зон;
- нельзя устраивать садово-огородные участки, дачные поселки, гаражи, автостоянки в непосредственной близости от ЛЭП, особенно высоковольтных;
- знать границы санитарно-защитных радиоизлучающих объектов;
- без информации о границе санитарно-защитной зоны радара не приближаться к его антенне на расстояние ближе 1 км;
- опасны только передающие антенны, принимающие антенны безопасны для человека, поскольку не излучают электромагнитные поля.

Основные принципы защиты от электромагнитных полей

В основе обеспечения электромагнитной безопасности – система контроля за соблюдением государственных санитарно-гигиенических норм.

Чтобы максимально обезопасить себя от биологических изменений в организме, надо соблюдать основные принципы безопасности.

Защита расстоянием. Находиться от источника ЭМП необходимо на возможно большем расстоянии.

Защита временем. Находиться в зоне излучения нужно как можно меньше. Чем меньше времени вы находитесь в зоне излучения, тем меньше негативных последствий ЭМП.

Экранирование. Для снижения уровня излучения электромагнитной волны широко используют специальные электромагнитные экраны. Экраны, изготовленные из хорошо проводимого электрический ток материала (например, из металла), отражают электромагнитную волну. Поэтому их применяют для экранирования источников излучения или хон, где находится человек. Экраны можно изготавливаются из сплошного материала, но чаще используют для этого металлическую сетку или решетку. Оконные проемы помещений, в которых работают источники излучения, экранируют металлическими сетками или решетками.

Экраны, изготовленные из материалов, плохо проводящих электрический ток, поглощают электромагнитную энергию. Радиопоглощающие экраны выполняют из каучука, поролона, пенополистирола, пенопласта и других материалов. Такими экранами облицовывают стены и потолок помещения, чтобы уменьшить отражение электромагнитной волны.

Для защиты человека, работающего с электромагнитными излучателями, применяют средства индивидуальной защиты. К ним относят: радиозащитные костюмы, комбинезоны, фартуки, очки, маски и т.д. Радиозащитные костюмы, комбинезоны, фартуки, как правило, из хлопчатобумажного материала, вытканного с микропроводом, выполняющим роль сетчатого экрана. Шлем и бахилы костюма изготавливаются из такой же ткани, но в шлем спереди вшиваются очки и специальная проволочная сетка для обеспечения дыхания. Для защиты глаз применяются очки специальных марок с металлизированными сетками.

ТЕМА 6. Ионизирующие излучения

Ионизирующее излучение – это электромагнитное излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе и образует со средой ионы различных знаков.

Ионизирующее излучение вызывает в организме цепочку обратимых и необратимых изменений. Это происходит за счет процесса ионизации и возбуждения атомов и молекул в тканях. Диссоциация сложных молекул в результате разрыва химических связей – прямое действие радиации. Существенную роль в формировании биологических эффектов играют радиационно-химические изменения, обусловленные продуктами радиолиза жидкостей. Свободные радикалы водорода и гидроксильной группы, обладая высокой активностью, вступают в химические реакции с молекулами белка, ферментов и других элементов биоткани, что приводит к нарушению биохимических процессов в организме. В результате нарушаются обменные процессы, замедляется и прекращается рост тканей, возникают новые химические соединения, не свойственные организму. Это приводит к нарушению деятельности отдельных функций и систем организма.

Ионизирующие излучения подразделяются на радиационные (радиация) и рентгеновские.

Радиация – ионизирующее излучение. Различают естественную и искусственную радиацию.

Естественная радиация – ионизирующие излучения, которые человек получает из космоса (через солнечные лучи, воздух, северное сияние и др.) и от радиоактивных веществ, находящихся в земной коре (уран, гранит и др.)

Искусственная (техногенная) радиация – созданные человеком радионуклиды, которые используются и в качестве оружия массового поражения, в медицине, для производства энергии на АЭС, в качестве двигателей транспортных средств и др. Человек получает определенную дозу облучения при рентгеновских обследованиях, при полете в само-

лете, при просмотре телепередач (больше при пользовании цветным телевизором), при сжигании угля и пр. Суммарная техногенная доза облучения в 2-3 раза больше, чем доза, полученная от естественного облучения.

Наиболее важными для человека видами излучений, с которыми он сталкивается в условиях повседневной жизни, в профессиональной деятельности и в случае возникновения радиационных аварий, являются гамма и рентгеновское излучение, нейтроны, альфа и бета-частицы

Радиационные излучения состоят из альфа- бета- и гамма излучения;

α - излучение – потоки ядер атомов гелия, лишенные орбитальных электронов. Они состоят из двух протонов и двух нейтронов. Относительно большую массу альфа-лучи образуют при распаде тяжелых природных элементов – урана, радия, тория. Проникающая способность альфа-излучения невелика – несколько сантиметров (10 см) в воздухе (или несколько микрон в живой ткани. Оно полностью поглощается листом обычной бумаги и на человека во внешнем облучении практически не участвует. Потенциальная опасность альфа-излучений связана с возможностью поступления излучателей внутрь организма с вдыхаемым воздухом, водой, продуктами питания. В местах аккумуляции в организме они создают высокую плотность ионизации атомов и молекул.

β - излучение – поток электронов. Распространяется со скоростью света. Они обладают некоторой проникающей способностью – десятки сантиметров (20 см) в воздухе и 1-2 см в воде и теле человека. Для поглощения бета-излучения достаточен лист алюминия в несколько сантиметров. Задерживается обмундированием (одеждой) человека. Очень опасно при попадании внутрь организма.

- нейтроны- единственные частицы без электрического заряда, благодаря чему обладают очень большой проникающей способностью (до нескольких километров). Нейтроны испускаются при распаде ядер, когда образуются два более легких элемента, например ядер урана. Поток нейтронов возникает при взрыве ядерной бомбы и при работе ядерных реакторов. Защита от нейтронов в производственных условиях осуществляется с помощью “нейтронопоглощающих” материалов – воды, бора, графита, кадмия.

- гамма- излучение – электромагнитные волны с длиной волны $10^{-12} - 10^{-13}$ м.

Распространяется со скоростью света. Обладает большей, по сравнению с рентгеновскими лучами, проникающей способностью (сотни метров), легко проходят через тело человека. Эти лучи испускаются радиоактивными элементами, изотопами и солнцем. Для почти полного поглощения гамма-лучей необходима толщина бетона составляет около 1 метра.

- рентгеновское излучение – это кванты электромагнитной энергии с длиной волны $10^{-9} - 10^{-11}$ м. (короче волн ультрафиолетового излучения). Они распространяются со скоростью света, возникают при торможении потока электронов в рентгеновских трубках и кинескопах цветных телевизоров.

Рентгеновские лучи способны проникать через непрозрачные препятствия и высвечивать на экране тени более плотных участков предмета – тела человека. Это свойство рентгеновских лучей используется в медицине для обнаружения заболеваний органов.

Излучения характеризуются по их проникающей и ионизирующей способности.

Проникающая способность излучений определяется величиной пути, пройденного частицей в веществе до ее полной остановки, обусловленным тем или иным видом взаимодействия.

α - частицы обладают наибольшей ионизирующей способностью и наименьшей проникающей способностью.

β -излучение имеет существенно меньшую ионизирующую способность и большую проникающую способность.

Гамма – излучение и рентгеновское излучение обладают наименьшей ионизирующей способностью и наибольшей проникающей способностью.

Ионизирующая способность излучения определяется удельной ионизацией, т.е. числом пар ионов, создаваемых частицей в единице объема массы среды или на единице пути.

Биологическое действие ионизирующих излучений оценивается особыми величинами – **дозами**. Различают **поглощенную** и **экспозиционную** дозы. Количественной мерой воздействия излучений служит поглощенная доза.

Поглощенная доза – это средняя энергия, переданная излучением единице массы облученного вещества.

Поглощенная доза излучения зависит от свойств излучения и поглощающей среды. Для рентгеновского излучения таких зависимостей не наблюдается, так как эти виды излучений косвенно ионизирующие, поэтому в качестве характеристики по эффекту ионизации используют *экспозиционную дозу*.

Экспозиционная доза в системе СИ измеряется в *кулонах* на килограмм (Кл\кг), т.е. при воздействии на 1 кг сухого атмосферного воздуха при нормальных условиях образуются ионы, несущие 1 Кл электричества каждого знака. На практике широко используется внесистемная единица – *рентген* (Р). $1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл\кг}$. 1 Р примерно равен 1 рад.

Рентген – это экспозиционная доза рентгеновского и гамма излучения, при которой в 1 см³ воздуха при нормальных условиях ($t = 0^\circ \text{ С}$ и давление 760 мм.рт.ст.) образуются $2,08 \times 10^9$ пар ионов.

Ионизирующим излучением называется излучение, энергия которого достаточна для ионизации облучаемой среды. Взаимодействие с веществом приводит к образованию в этом веществе ионов разного знака .

Ионизирующее излучение не воспринимается органами чувств человека (не имеет ни запаха, ни цвета, ни звука, не вкуса, не ощущением воздействия на наше тело). Ионизирующие излучения подразделяются на корпускулярные и фотонные.

Корпускулярное ионизирующее излучение – поток элементарных частиц с массой покоя отличным от нуля, образующихся при радиоактивном распаде, ядерных превращениях либо генерируемых на ускорителях. К нему относятся альфа- и бета- частицы, нейтроны, протоны и др.

Фотонное излучение – поток электромагнитных колебаний, которые распространяются в вакууме с постоянной скоростью света. К нему относятся рентгеновское, гамма-излучение и др.

Процесс ионизации является наиболее важным эффектом, на котором построены почти все методы дозиметрии ядерных излучений. В процессе ионизации образуются две заряженные частицы: положительный ион (или атом, потерявший электрон с внешней оболочки) и свободный электрон. При каждом акте взаимодействия могут быть оторваны один или несколько электронов.

Первичное действие ионизирующего излучения на живую ткань проявляется ионизацией, возбуждением атомов и молекул облученной ткани и образованием в ней свободных радикалов (НО, НО₂) и перекиси водорода (Н₂О₂), время жизни которых исчисляется долями секунд – 10^{-5} - 10^{-6} с (прямое действие радиации). Это и обуславливает пусковой механизм биологического действия излучений.

В результате – нарушение обмена веществ в организме человека, функциональные и структурные повреждения клеток, органов (особенно опасны повреждения кроветворных органов) и систем организма.

Действие рентгеновского, гамма- и нейтронного облучений является внешним, а радиоактивная пыль, или радионуклиды, попавшие в организм человека с зараженными продуктами питания (молоком, рыбой или овощами и фруктами, выращенными на зараженной территории,- внутренним заражением.

Внутреннее заражение связано с попаданием радиоактивных веществ в кровь с последующим накоплением в костных тканях, головном мозге, мышцах, желудке и щито-

видной железе, если в ней имеется недостаток йода. Нарушается работа кроветворных органов и снижается количество лимфоцитов. Возникает лучевая болезнь.

Существуют четыре степени тяжести поражения организма человека при лучевой болезни в зависимости от однократной дозы облучения (полученные за первые 4 суток облучения).

В основу проведения защитных мероприятий и норм облучения принят Федеральный закон “О радиационной безопасности населения” № 3-ФЗ от 9 января 1996 г. В статье 1 дается такое определение радиационной безопасности:

Радиационная безопасность населения – состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

С 1 января 2000 года для населения средняя годовая эффективная доза равна 0,001 зиверта или эффективная доза за период жизни (70 лет) – 0,07 зиверта.

Зиверт (Зв) – это международная единица поглощенной дозы радиации.

1 зиверт = 100 бэр (биологический эквивалент рада).

Радиационный фон измеряется в рентгенах: 15-18 мР/ч (миллирентген в час) - безопасно; 20-60 мР/ч – относительно безопасно; 60-120 мР/ч - зона повышенного внимания; более 120 мР/ч – опасная зона.

Доза Зв	Последствия
до 0,5	отсутствие клинических последствий
0,5 - 1	незначительное недомогание, быстро проходит
1 - 2	легкая степень лучевой болезни
2 - 4	средняя степень лучевой болезни
4 -6	тяжелая форма лучевой болезни
более 6	в большинстве случаев летальный исход

Радиационная защита

Радиационная защита – система мероприятий, делающих воздействие радиации безопасным.

Защита от излучения осуществляется: временем, расстоянием и экранированием.

Защита временем состоит в ограничении времени пребывания в зоне заражения-облучения и недопущении превышения допустимой дозы.

Защита расстоянием заключается в том, что интенсивность излучения уменьшается с увеличением расстояния от источника излучения.

Экранирование или поглощение заключается в понижении влияния излучения и людьми экранов из поглощающих материалов

Защитой от проникающей радиации служат различные материалы, ослабляющие гамма- , рентгеновские излучения и потоки нейтронов. Гамма- и рентгеновские излучения сильнее всего ослабляются тяжелыми материалами, имеющими высокую электронную плотность (свинец, сталь, бетон и др.). Поток нейтронов лучше всего ослабляется легкими материалами, содержащими ядра легких элементов, например, водорода (вода, полиэтилен).

Для защиты от радиоактивной пыли используются средства индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания и кожи. Применяют ватно-марлевую повязку, халат, комбинезон, перчатки, пневмокостюм, пленочную одежду, противогаз.

Профилактика радиационных поражений

В целях защиты и профилактики поражения следует применять средства медицинской профилактики:

- провести экстренную йодистую профилактику (йодистый калий - по одной таблетке в день в течение 7-10 дней после еды с чаем или водой после выпадения радиоактивных осадков. При отсутствии таблеток – по одному стакану 5%-го спиртового раствора йода (4-5 капель раствора йода на стакан воды, употреблять 3 раза в день);
- препарат цистамина – при угрозе облучения гамма-лучами и нейтронами. Сразу запить водой шесть таблеток. При новой угрозе прием еще шести таблеток повторить но не ранее чем через 4-5 часов;
- радиопротекторы, снижающие влияние излучения,- РС-1, Б-190, РДД-7 и др.
- надеть средства защиты органов дыхания и кожи взрослым и детям;
- укрыться в жилых домах или служебных помещениях, учитывая, что ионизирующее излучение уменьшают: стены деревянного дома – в 2 раза, кирпичные и блочные помещения – в 10 раз; подвалы с деревянным покрытием – в 7 раз, с кирпичным – в 40, с бетонным – в 100 и более раз;
- загерметизировать помещение: закрыть форточки, вентиляционные люки, отдушины, уплотнить рамы и дверные проемы;
- создать запас питьевой воды, мыльные растворы для обработки рук;
- укрыть продукты питания и воду в герметичной таре;
- начать готовиться к возможной эвакуации (документы, деньги, ценные вещи, предметы первой необходимости, лекарства, одну- две смены белья, консервы и воду на 2-3 суток упаковать в полиэтиленовые пакеты). Включить радио.

Специалисты дают такие рекомендации.

После выпадения радиоактивных осадков:

- использовать в пищу только консервированные продукты;
- не есть овощи и фрукты, которые росли в открытом грунте;
- принимать пищу только в закрытых помещениях, перед едой не только тщательно мыть руки с мылом, но и полоскать рот 0,5%-ным раствором пищевой соды;
- использовать для питья заранее заготовленную чистую воду;
- не пить воду из открытых источников и водопроводов.

В случае необходимости передвижения по открытой местности:

- надеть резиновые сапоги; головной убор; накидку; перчатки;
- рот и нос прикрыть марлевой повязкой, носовым платком, полотенцем и пр., смоченными водой;
- не ходить в лес;
- не купаться в открытых водоемах;
- переобуваться, входя в помещение, при этом “грязную” обувь не вносить в помещение.

В условиях повышенной радиации необходимо:

- хорошо питаться;
- ежедневный стул. Отвары семян льна, чернослива, крапивы, слабительных трав;
- обильное питье, полезно потеть;
- соки с пигментами (виноградный, томатный, свекольный, морковный);
- витамины С, Р, В. Аскорбиновая кислота с глюкозой – три раза в день;
- витамин А (не более двух недель);
- квадемит (три раза в день);
- таблетки кальция;
- редька тертая (утром натереть – вечером съесть и наоборот);
- овощи и фрукты очищать на 0,5 сантиметра;
- с кочанной капусты снимать не менее трех листьев;

- хрен, лук, чеснок;
- 4-5 грецких орехов ежедневно;
- крупа гречневая, овсяная;
- хлебный квас;
- красное вино (три столовых ложки ежедневно);
- из молочных продуктов – творог, сливки, сметана, масло;
- из мясных продуктов – свинина, птица;
- растительное масло.

Нельзя употреблять в пищу:

- кофе;
- холодец, кости, костный жир;
- вишни, абрикосы, сливы;
- говядину;
- вареные яйца (в их скорлупе содержится стронций, который при варке переходит в белок).

ТЕМА 7. Действия ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА, ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Электрический ток — это упорядоченное движение электрических зарядов. Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна разности потенциалов, т. е. напряжению на концах участка и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.

Прикоснувшись к проводнику, находящемуся под напряжением, человек включает себя в электрическую цепь, если он плохо изолирован от земли или одновременно касается объекта с другим значением потенциала. В этом случае через тело человека проходит электрический ток.

Характер и глубина воздействия электрического тока на организм человека зависит от силы и рода тока, времени его действия, пути прохождения через тело человека, физического и психологического состояния последнего. Так, сопротивление человека в нормальных условиях при сухой неповрежденной коже составляет сотни килоом, но при неблагоприятных условиях может упасть до 1 килоома.

Пороговым (ощутимым) является ток около 1 мА. При большем токе человек начинает ощущать неприятные болезненные сокращения мышц, а при токе **12-15 мА** уже не в состоянии управлять своей мышечной системой и не может самостоятельно оторваться от источника тока. Такой ток называется неотпускающим. Действие тока свыше 25 мА на мышечные ткани ведет к параличу дыхательных мышц и остановке дыхания. При дальнейшем увеличении тока может наступить фибрилляция (судорожное сокращение) сердца. Ток 100 мА считают смертельным.

Переменный ток более опасен, чем постоянный. Имеет значение то, какими участками тела человек касается токоведущей части. Наиболее опасны те пути, при которых поражается головной или спинной мозг (голова - руки, голова - ноги), сердце и легкие (руки-ноги). Любые электроработы нужно вести вдали от заземленных элементов оборудования (в том числе водопроводных труб, труб и радиаторов отопления), чтобы исключить случайное прикосновение к ним.

Характерным случаем попадания под напряжение является соприкосновение с одним полюсом или фазой источника тока. Напряжение, действующее при этом на человека, называется напряжением прикосновения. Особенно опасны участки, расположенные на висках, спине, тыльных сторонах рук, голених, затылке и шее.

Повышенную опасность представляют помещения с металлическими, земляными полами, сырые. Особенно опасные — помещения с парами кислот и щелочей в воздухе. Безопасными для жизни является напряжение не выше 42 В для сухих, отапливаемых с токонепроводящими полами помещений без повышенной опасности, не выше 36 В для

помещений с повышенной опасностью (металлические, земляные, кирпичные полы, сырость, возможность касания заземленных элементов конструкций), не выше 12 В для особо опасных помещений, имеющих химически активную среду или два и более признаков помещений с повышенной опасностью.

В случае, когда человек оказывается вблизи упавшего на землю провода, находящегося под напряжением, возникает опасность поражения шаговым напряжением.

Напряжение шага - это напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага, на которых одновременно стоит человек. Такую цепь создает растекающийся по земле от провода ток. Оказавшись в зоне растекания тока, человек должен соединить ноги вместе и не спеша выходить из опасной зоны так, чтобы при передвижении ступня одной ноги не выходила полностью за ступню другой. При случайном падении можно коснуться земли руками, чем увеличить разность потенциалов и опасность поражения.

Действие электрического тока на организм характеризуется основными поражающими факторами:

- электрический удар, возбуждающий мышцы тела, приводящий к судорогам, остановке дыхания и сердца;

- электрические ожоги, возникающие в результате выделения тепла при прохождении тока через тело человека; в зависимости от параметров электрической цепи и состояния человека может возникнуть покраснение кожи, ожог с образованием пузырей или обугливанием тканей; при расплавлении металла происходит металлизация кожи с проникновением в нее кусочков металла.

Действие тока на организм сводится к нагреванию, электролизу и механическому воздействию. Это может служить объяснением различного исхода электротравмы при прочих равных условиях. Особенно чувствительна к электрическому току нервная ткань и головной мозг.

Механическое действие приводит к разрыву тканей, расслоению, ударному действию испарения жидкости из тканей организма.

При термическом действии происходит перегрев и функциональное расстройство органов на пути прохождения тока.

Электролитическое действие тока выражается в электролизе жидкости в тканях организма, изменении состава крови.

Биологическое действие тока выражается в раздражении и перевозбуждении нервной системы.

При поражении человека электрическим током нужно освободить пострадавшего от проводника с током. В первую очередь следует обесточить проводник. Если отключить его невозможно, надо срочно отделить от него пострадавшего, используя сухие палки, веревки и другие средства. Можно взять пострадавшего за одежду, если она сухая и отстает от тела, не прикасаясь при этом к металлическим предметам и частям тела, не покрытым одеждой.

При оказании помощи надо изолировать себя от «земли», встав на непроводящую ток подставку (сухая доска, сухая резиновая обувь и т. п.), и обернуть руки сухой тканью. Пострадавшему обеспечить покой и наблюдение за пульсом и дыханием.

С тех пор, как была установлена возможность возникновения при электротравме клинической смерти, необходимо при отсутствии пульса и дыхания осуществлять реанимационные мероприятия - искусственную вентиляцию легких (наиболее эффективно - способом изо рта в рот) и непрямой, или закрытый, массаж сердца. Эти мероприятия необходимо проводить до восстановления работы сердца и самостоятельного дыхания, до оказания квалифицированной медицинской помощи, или до появления трупных пятен (т.е. непосредственных признаков биологической смерти).

При наличии изменений тканей в месте воздействия электрического тока, накладывают сухую асептическую повязку на пораженную часть туловища.

Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо все работы с электрическим оборудованием и приборами проводить после отключения их от электрической сети.

ТЕМА 8. Пожарная безопасность.

Федеральный закон “О пожарной безопасности”, принятый Государственной думой 18.11.1994 года, дает такое определение пожара: “Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства”.

Ни для кого не секрет, что пожар чаще всего происходит от беспечного отношения к огню самих людей. Другими словами: пожар – это огонь, вышедший из под контроля человека. Статистика пожаров по России показывает, что 80% пожаров происходит в жилье. Здесь же гибель и травматизм людей от дыма и огня составляет 9 из 10 случаев. По данным Центра пожарной статистики на 1 млн. человек в России погибает более 100 человек, что в 6 раз больше, чем в США. При этом, количество пожаров в год на 1 млн. человек в России составляет около 2000. Другими словами: ежегодно в России происходит более 300 тысяч пожаров. Они вспыхивают каждые 4-5 минут. Каждый час в огне погибает человек, а в течение года – от 7 до 8 тысяч. Уничтожается или повреждается более миллиона квадратных метров жилья в городе и 2,5 млн. в сельской местности.

С каждым годом пожароопасность все более возрастает. В промышленности и строительстве применяются множество веществ и материалов, созданных искусственно и обладающих высокой пожароопасностью. Используются в огромных количествах нефть и нефтепродукты, природный газ. Внедряются в производство сложные и энергоемкие технологические процессы. Они, в свою очередь, обладают высокой потенциальной пожароопасностью.

Наиболее частыми причинами возникновения пожара можно отметить следующие:

- природные – засуха, грозы, самовозгорания;
- техногенные – нарушение технологических процессов, неисправности электрооборудования, нарушение техники безопасности при обращении и с огнеопасными и взрывоопасными технологическими режимами;
- субъективные – халатность, беспечность, невнимательность человека, умышленные действия.

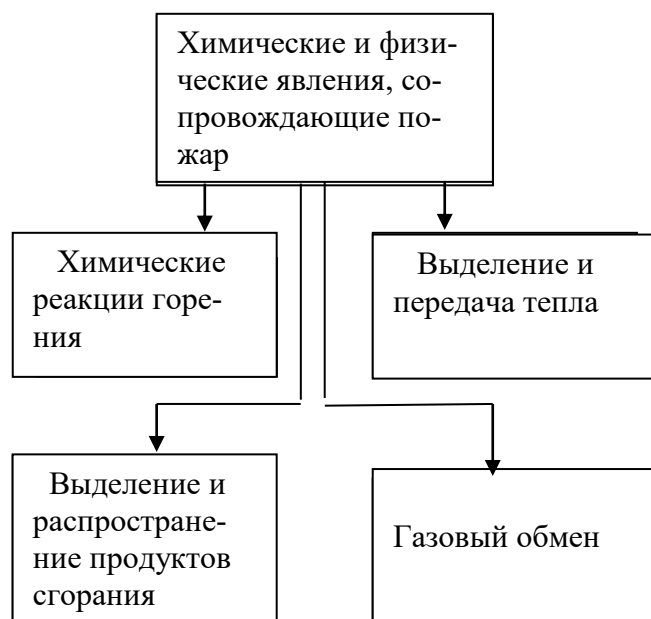
Наиболее частыми причинами пожара в жилище являются:

- неполадки в электросетях (ветхая открытая проводка, неисправность электроприборов, особенно контактных узлов розеток, выключателя, штепсельных разъемов и др.);
- небрежное обращение с электронагревательными приборами (электроплитками, электрокаминами, утюгами и т.п.);
- утечка газа;
- возгорание телевизоров и других приборов от длительного пользования или технических неисправностей;
- незатушенные окурки;
- неисправность дымоходов печного отопления и самих печей;
- детская шалость с огнем.

Можно назвать и множество других причин, в основе которых лежит или халатность, или небрежность в обращении с огнем, с огнеопасными веществами, жидкостями и предметами, нарушение правил пожарной безопасности.

Физика и химия пожара

Пожар сопровождается химическими и физическими явлениями:



Для возникновения пожара необходимо одновременное совпадение трех факторов:

- наличие горючих веществ, (любые вещества, способные гореть);
- наличие окислителя (свободного кислорода, хотя имеются случаи горения веществ, содержащих окислитель внутри своей молекулярной структуры, либо выделяющие его при горении);

- наличие температуры воспламенения горючего вещества (источник зажигания).

Если одного из компонентов не хватает, то возгорания, а, следовательно, и пожара не произойдет.

Сущность горения заключается в нагревании источником зажигания горючего материала до начала его теплового разложения. Когда горючий материал разлагается, он выделяет пары углерода и водорода, который, соединяясь с кислородом воздуха в реакции горения, выделяет много тепла. Кроме того, на пожаре образуется окись углерода CO, продукт неполного сгорания углерода (основное отравляющее вещество, называемое угарным газом) и сажа, т.е. несгоревший углерод, который черной массой оседает на стенах, мебели и других предметах и поверхностях.

Время от начала зажигания горючего материала до его воспламенения называется временем воспламенения. Время воспламенения зависит от многих факторов: мощности источника зажигания (пламя спички, тлеющей сигареты или газовой горелки), времени существования источника зажигания (спичка горит 20 сек), толщины прогреваемого слоя, состава материала (природный, синтетический) и др. В общем виде можно сказать, что время воспламенения может колебаться от нескольких недель и месяцев (характерно для процессов самовозгорания), до одного мгновения. С момента воспламенения горючего материала начинается пожар.

Первые 10 минут (среднее время) огонь распространяется линейно вдоль горючего материала. В это время дым заполняет помещение, пламени почти не видно, температура внутри помещения возрастает до 250-300°C, т.е. до температуры воспламенения большинства сгораемых материалов. После этого пожар переходит в фазу объемного развития. Эта фаза характеризуется мгновенным распространением пламени по всему помещению и в различных его направлениях в зависимости от горючей загрузки помещения.

Еще через 10 мин наступает разрушение остекления помещений и увеличивается приток свежего воздуха, что резко увеличивает развитие пожара, который переходит в следующую фазу: температура внутри помещения повышается до 900°C, максимальная скорость выгорания продолжается в течение 10 минут.

На 20-25 минуте от начала пожара происходит его стабилизация, которая продолжается 20-30 минут, после чего он идет на убыль, если не имеется возможности распространения в другие помещения.

Из выше сказанного можно сделать вывод о том, что начало возгорания, начинается с тления и появления дыма с характерным для горючего материала запахом. Это время самое удобное для обнаружения источника возгорания, его места и определения способа тушения.

Горючая среда

В пожарной науке существует понятие группы горючести веществ и материалов. По горючести все вещества и материалы подразделяются на три группы:

- негорючие – не способны гореть на воздухе, но, тем не менее, могут быть пожароопасными в виде окислителей при взаимодействии с водой (например, негорючий карбид кальция при взаимодействии с влагой воздуха выделяет взрывоопасный газ ацетилен);
- трудногорючие – способны возгораться от источника зажигания, но самостоятельно не горят, когда этот источник удаляют;
- горючие – самовозгораются, а также возгораются от источника зажигания и продолжают гореть после его удаления.

Окислители

В качестве окислителя при горении вещества чаще всего выступает кислород воздуха. Кроме кислорода окислителем могут выступать химические соединения, в состав которых входят кислород, например, селитра, азотная кислота, окислы азота, а также отдельные химические элементы (фтор, бром, хлор). Некоторые вещества содержат кислород в количестве, достаточном для горения без доступа воздуха (порох, взрывчатые вещества).

Источники воспламенения

Источниками воспламенения являются искры или пламя костра, горелки, пламя спички, непогашенного окурка, постоянно и в достаточном количестве поступающих в зону горения. Обычно источник воспламенения и, следовательно, возникновения пожара появляется из-за нарушений правил пожарной безопасности и противопожарного режима при эксплуатации технологического и инженерного оборудования зданий, в результате небрежного обращения с огнем и многих других причин.

Последствиями любого пожара являются большие материальные ущерб и потери, возможные поражения и даже гибель людей.

Различают полное и неполное горение. Полное горение – это горение, при котором образовавшиеся продукты не способны дальнейшему окислению. Неполное горение – это горение, при котором из-за недостатка окислителя происходит неполное окисление продуктов разложения веществ. Признаком неполного горения является дым, представляющий смесь парообразных, твердых и газообразных частиц. В большинстве случаев на пожарах наблюдается неполное горение веществ и сильное выделение дыма.

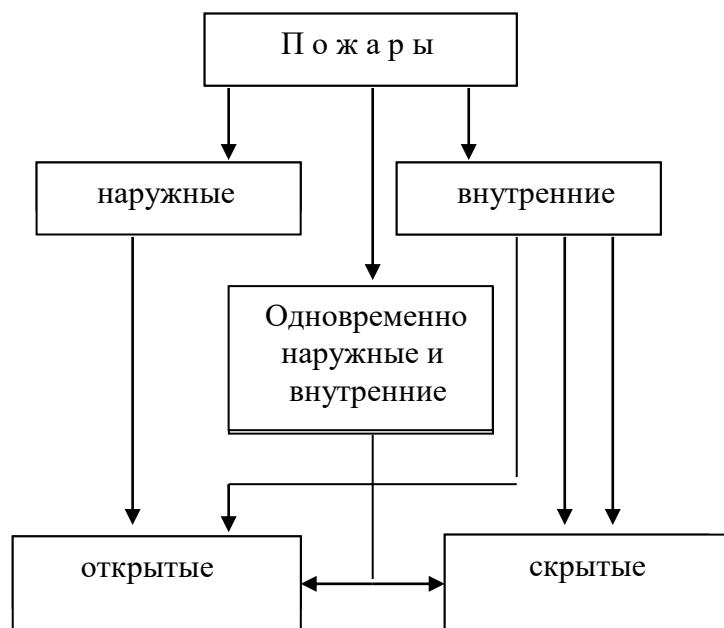
По внешним признакам горения пожары разделяются на:

- наружные, признаки которого можно установить визуально;
- внутренние, которые возникают и развиваются внутри зданий;
- одновременно наружные и внутренние, которые являются наиболее опасными

Поражающие факторы пожара

Основными поражающими факторами любого пожара являются:

- открытый огонь (пламя);
- высокая температура окружающей среды;
- токсичные продукты горения;
- снижение концентрации кислорода в воздухе;
- ограничение видимости вследствие задымления.



Классификация пожаров по внешним признакам

Открытый огонь. Чаще всего пожары сопровождаются открытым горением. Теплота при этом передается излучением, конвекцией и теплопроводимостью. Он очень опасен, но случаев его воздействия непосредственно на людей очень редки. Опасность представляет лучистая энергия, испускаемая пламенем и искры, с помощью которых происходит увеличение площади горения и распространения очага возгорания (пожара).

Температура среды. Наибольшую опасность для человека представляет вдыхание нагретого воздуха, приводящее к поражению и некрозу верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Так, воздействие температуры свыше 100°C приводит человека к потере сознания и гибели через несколько минут. Опасны также ожоги кожи. Несмотря на большие успехи медицины в лечении ожогов, у человека, получившего ожоги второй степени – 30% поверхности тела, мало шансов выжить. Время на получение ожогов второй степени невелико, оно составляет 26 сек при температуре 71°C , 15 сек при 100°C . Во влажной среде, типичной при тушении пожара, эти показатели еще ниже. При температуре 70°C это время – 1 сек.

Токсичные продукты горения – являются основной причиной гибели и поражения людей (до 80% всех пострадавших). При пожаре в современных зданиях и помещениях с применением большого количества полимерных материалов на человека действуют от 50 до 100 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие. Например, при горении линолеума выделяются сероводород и сернистый газ, при горении пенополиуретана (используется в мягкой мебели) выделяются синильная кислота и толуилendiизоциант, при горении винипласта – хлорид водорода, при горении капроновых тканей – синильная кислота. Но наибольшую опасность представляют оксид углерода CO (угарный газ), выделяющийся при любом горении, и диоксид углерода. Оксид углерода опасен тем, что он в 200-300 раз активнее реагирует с гемоглобином крови, чем кислород, вследствие чего гемоглобин блокируется, и красные кровяные тельца утрачивают способность снабжать организм кислородом. Наступает кислородное голодание, гипоксия тканей. Концентрация оксида углерода 0,5% смертельна при вдыхании в течение нескольких минут. При пожарах в подвалах и закрытых жилых помещениях концентрация CO значительно превышает смертельную. При концентрации оксида углерода в воздухе 10-20% - через 2-3 минуты наступает потеря сознания и через 4-5 минут - смерть. Оксид углерода не имеет ни запаха, ни вкуса и его еще называют “тихой смер-

тью”. Он может действовать на человека даже в таких случаях, когда пожар находится в другом месте. Угарный газ через всевозможные щели и вентиляционные системы, поднимаясь вверх и, не обладая ни цветом, ни запахом и вкусом, что исключает для человека ощущение его присутствия, попадает в другие помещения и, при определенной накопившейся в помещении концентрации, может вызвать смерть людей, находящихся вне зоны возгорания.

Диоксид углерода в концентрации 3-4% становится опасным для жизни при вдыхании в течение 30 минут, а концентрация 10% немедленно вызывает смерть.

Пониженная концентрация кислорода в воздухе. В условиях пожара при сгорании веществ и материалов концентрация кислорода в воздухе помещений уменьшается. Понижение концентрации кислорода всего лишь на 3% нарушает мышечную деятельность, вызывает ухудшение двигательных функций организма.

Ограничение видимости вследствие задымления приводит к хаотичности движений. Каждый человек двигается в произвольно выбранном направлении. В результате процесс эвакуации затрудняется или становится невозможным.

Чтобы избежать пожара, необходимо исходить из условий возникновения возгорания, т.е. исключить наличие горючего материала, или источника поступления окислителя (кислорода воздуха), или источника выделения тепла. Для решения этой задачи необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

Дома и в других помещениях:

- не пользоваться электропроводкой и электроприборами с поврежденной изоляцией;
- не включать в одну розетку несколько бытовых приборов большой мощности, пользоваться в квартире самодельными электронагревательными приборами;
- не разогревать на открытом огне лаки, краски мастики;
- не оставлять без контроля включенные газовые приборы;
- при запахе газа в квартире нельзя зажигать спички, включать или выключать свет или электроприборы. Необходимо закрыть кран на отводе к газовым приборам, открыть окна и форточки, вызвать газовую службу по телефону ”04”;
- не закрывать электролампы и другие светильники бумагой и тканью;
- пользоваться электрическими утюгами, плитками, чайниками и другими нагревающими электроприборами без подставки из негорючих материалов;
- не развешивать для просушки белье и другие тканевые изделия над открытым огнем газовых горелок на высоту менее 80 см;
- не оставлять на виду спички и другие средства для зажигания, если в доме есть маленькие дети;
- при приготовлении пищи помните, что многие жиры воспламеняются сами собой при нагревании до 450°C. Сквозняк или выкипающая жидкость могут погасить газовую горелку и это может привести к взрыву. Горящее масло или жир нельзя тушить водой. Это приводит к распространению огня по всей кухне. Примените мокрую тряпку.

На природе:

- не разводить костры среди сухой растительности без окопки их канавой на глубину почвенного слоя;
- нельзя разводить костры при сильном ветре на территориях, поросших хвойным молодняком, на участках сухостойного леса, в торфяниках, в подсохших камышах и т.п.;
- необходимо очищать площадку для костра от травы и мусора в радиусе не менее метра;
- когда надобность в костре минует, его необходимо тщательно залить водой или засыпать землей;
- в засушливую погоду нельзя бросать незатушенные окурки, спички – это может вызвать быстрое возгорание горючих материалов (хвои, сухой травы, листьев и т.п.)

Средства тушения пожара и их применение

Для тушения возгораний и пожаров используются огнетушащие вещества. Под **огнетушащими веществами** понимают такие вещества, которые непосредственно воздействуют на процесс горения и создают условия для его прекращения (вода, пена, порошки).

Основными способами тушения возгорания и пожаров являются:

- охлаждение горящих поверхностей (предупреждение распространения и локализация);
- изоляция его от доступа воздуха (перекрытие доступа окислителей);
- удаление горючего вещества из зоны горения.

По основному признаку прекращения горения огнетушащие вещества подразделяются на:

- охлаждающего действия;
- разбавляющего действия;
- изолирующего действия;
- ингибирующего действия.

К охлаждающим средствам относятся вода, твердый диоксид углерода.

К разбавляющим средствам относятся негорючие газы, водяной пар, тонко распыленная вода.

Изолирующими средствами являются воздушно-механическая пена различной кратности, сыпучие негорючие материалы, твердые тканевые материалы.

К средствам ингибирующего действия относятся средства химического торможения реакции горения (бромистый метилен, бромистый этил).

Вода, как охлаждающее средство, используется для охлаждения и тушения большинства горючих материалов. Вода – самое распространенное средство тушения. Огнегасительный эффект воды весьма высок. Он определяется большой теплоемкостью воды и большим количеством тепла, которое нужно затратить, чтобы превратить воду в пар.

Попадая на горящее вещество, вода отнимает тепло на парообразование, понижая тем самым температуру горящего вещества, превращаясь в пар, вода изменяет требуемое для горения соотношение кислорода, и горение прекращается. В то же время пар препятствует проникновению к горящему веществу воздуха. Увлажняя горючее вещество, вода затрудняет его дальнейшее горение, так как пока вода не испарится, температура вещества не поднимется выше 100°, и, следовательно, это вещество гореть не будет. Вода в виде струи действует и как механическая сила, сбивая пламя..

Попадая в зону горения, вода отнимает от горящих материалов и продуктов горения большое количества тепла. При этом она частично испаряется и превращается в пар, увеличиваясь в объеме в 1700 раз, благодаря чему происходит разбавление реагирующих веществ, что само по себе способствует прекращению горения, а также вытеснению воздуха из зоны горения.

В то же время необходимо помнить, что водой нельзя тушить горящую электропроводку и электрооборудование, так как она электропроводна и возможны короткие замыкания и поражение электротоком того, кто пытается тушить горящую электропроводку и электрооборудование водой. Нельзя тушить водой огнеопасные жидкости (нефтепродукты, масла, лаки и т.п.), так как они легче воды и их распространение по поверхности воды будет способствовать увеличению площади горения.

Твердый диоксид углерода – это кристаллическая масса. Он прекращает горение всех горючих материалов, за исключением металлического натрия и калия, магния и его сплавов. Он не электропроводен и не смачивает горючие вещества, поэтому применяется при тушении электроустановок под напряжением, двигателей, а также при пожарах в архивах, библиотеках, в музеях, на выставках и т.п.

Изолирующие огнетушащие вещества широко используются при тушении огнеопасных материалов. Главное их назначение – прекращение доступа окислителей (кислорода, горючих паров и газов) в зону горения. В качестве изолирующих средств использу-

ются пена, песок, тальк, огнетушащие порошки, а также твердые тканевые материалы (асбестовые, брезентовые, войлочные покрывала, ковры, паласы и другие негорючие ткани).

Песок и грунт с успехом применяют для тушения возгораний, особенно в тех случаях, когда воспламенилась горючая жидкость. При горении твердых веществ используют также песок и землю, если не имеется других средств тушения огня. Песок и земля, брошенные лопатой на горящее вещество, сбивают пламя и изолируют его от доступа воздуха.

Разбавляющие средства способны разбавить либо горючие пары и газы до негорючего состояния, либо снижение содержания кислорода в воздухе до концентрации, не поддерживающее горение.

В качестве разбавляющих средств в практике тушения пожаров используются углекислый газ, азот, водяной пар и распыленная вода. При введении разбавляющих средств в помещении повышается давление, происходит вытеснение воздуха и вместе с ним кислорода, увеличивается концентрация негорючих и не поддерживающих горение газов.

Первичные средства пожаротушения

К первичным средствам пожаротушения относятся ручной пожарный инструмент, простейшие средства пожаротушения и переносные огнетушители.

Как правило, ручной пожарный инструмент находится на пожарном щите, окрашен в красный цвет и в постоянной готовности к его применению.

При обнаружении возгорания в помещении в качестве простейших средств тушения используются вода для охлаждения горящих поверхностей, покрытие твердыми тканевыми материалами, засыпка песком, грунтом и т.п. при возгорании легко воспламеняющихся горючих материалов и огнетушители.

К простейшим средствам тушения огня относятся ручные огнетушители. Это технические устройства, предназначенные для тушения пожаров в их начальной стадии возникновения.

Промышленность выпускает огнетушители, которые классифицируются по виду огнетушащих средств, объему корпуса, способу подачи огнетушащего состава и виду пусковых устройств.

По виду огнетушащего средства огнетушители бывают жидкостные, пенные, углекислотные, аэрозольные, порошковые и комбинированные.

По объему корпуса условно делятся на ручные малолитражные с объемом до 5 л, промышленные ручные с объемом 5-10 л, стационарные и передвижные с объемом свыше 10 л.

Огнетушители жидкостные (ОЖ - ОЖ-5, ОЖ-10) применяются главным образом при тушении загораний твердых материалов органического происхождения (древесина, ткани, бумага и т.п.).

Огнетушители пенные (ОП – ОП-5, ОП-10) предназначены для тушения пожара химической или воздушно-механической пенами.

Огнетушители химические пенные (ОХП) имеют широкую область применения, за исключением случаев, когда огнетушащий заряд способствует горению или является проводником электрического тока.

Углекислотный огнетушитель (ОУ – ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-6, ОУ-8) предназначен для тушения загораний в электроустановках, находящихся под напряжением до 10000 вольт, на электрифицированном железнодорожном и городском транспорте, а также загораний в помещениях, содержащих дорогостоящую оргтехнику (компьютеры, копировальные аппараты, системы управления и т.п.), в музеях, картинных галереях и в быту. Отличительной особенностью углекислотных огнетушителей является щадящее воздействие на объекты пожаротушения.

Порошковый огнетушитель (ОП-2, ОП-2,5, ОП-5, ОП-8,5) и порошковый огнетушитель унифицированный (ОПУ-2, ОПУ-5, ОПУ-10) - (рис.13) предназначены для

тушения загораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, лаков, красок, пластмасс, электроустановок, находящихся под напряжением 10000 В. Огнетушитель может применяться в быту, на предприятиях и на всех видах транспорта в качестве первичных средств тушения пожаров классов А (твердых веществ), В (жидких веществ), С (газообразных веществ).

Отличительной особенностью ОПУ от ОП является высокая эффективность, надежность, длительный срок сохранности при эксплуатации практически в любых климатических условиях. Температурный диапазон хранения от -35 до +50°C.

Огнетушители аэрозольные ОАХ типа СОТ-1 предназначены для тушения очагов пожара твердых и жидких легковоспламеняющихся веществ (спирты, бензин и другие нефтепродукты, органические растворители и т.п.), тлеющих твердых материалов (текстиль, изоляционные материалы, пластмассы и т.д.), электрооборудования в закрытых помещениях. В качестве огнетушащего средства используется хладон.

Огнетушители СОТ-1 являются изделиями одноразового использования.

Действия при пожаре

При возникновении пожара самое главное – это не поддаваться панике. Необходимо быстро оценить ситуацию и степень опасности для себя, для окружающих и соседей, немедленно вызвать пожарную команду. Это надо сделать даже в том случае, если возгорание ликвидировано собственными силами. Огонь может остаться незамеченным в скрытых местах (в пустотах деревянных перекрытий и перегородок, в чердачном помещении и т.д.), и впоследствии пожар возобновится.

Не надо пытаться тушить пожар, если он начинает распространяться на мебель и другие предметы, а также, если помещение начинает наполняться дымом. Тушить пожар самостоятельно целесообразно только на его ранней стадии и в случае отсутствия сомнения в собственных силах. Если с пожаром не удалось справиться в течение нескольких минут, то дальнейшая борьба не только бесполезна, но смертельно опасна.

Необходимо знать и помнить опасные факторы пожара, опасаться высокой температуры среды, задымленности и загазованности, обрушения конструкций зданий, взрывов технологического оборудования при пожаре в зданиях и помещениях, падений подгоревших деревьев и провалов в прогоревшем грунте при природных пожарах

Действия при пожаре определяются конкретной ситуацией, но есть общие правила, которым следует придерживаться, оказавшись в данной ситуации. К ним можно отнести следующие:

- почувствовав запах дыма, гари и не видя источника задымления необходимо быстро установить, где он находится при этом, помня, что опасно входить в зону задымления, если видимость менее 10 метров;
- при обнаружении источника возгорания вызвать пожарных и попытаться потушить горение имеющимися простейшими средствами;
- если затушить возгорание своими силами и доступными средствами (используя способ охлаждения, например водой, способ изоляции его от доступа кислорода накрытием источника горения покрывалом, одеялом, песком, землей из цветочников и т.п.) не удастся, немедленно покинуть помещение, тщательно закрыв окна и двери для уменьшения притока воздуха и, если есть возможность, обесточьте помещение путем отключения напряжения на электрическом щите;
- ни в коем случае не пользоваться лифтом – он может стать ловушкой;
- если горение вне вашего помещения, то прежде чем открыть дверь, пощупайте ее. Если она горячая, то открывать ее и выходить из помещения опасно;
- чтобы пройти через горящий участок необходимо накрыться с головой мокрым одеялом, плотной тканью или верхней одежды, не забывая о том, что на это требуется несколько секунд, за которые одежда не успеет загореться;
- если на вас или на ком-то загорелась одежда нельзя бежать. Необходимо броситься на пол или на землю и перекатываясь сбить пламя. Для тушения можно использовать во-

ду, накрытие плотной тканью и т.п., но нельзя использовать огнетушители, т.к. можно нанести химические ожоги;

- сильно задымленный участок необходимо преодолевать в полусогнутом положении или ползком, так как наиболее опасные концентрации продуктов горения будут выше вашего роста. Органы дыхания обязательно защитить любой увлажненной повязкой. При преодолении небольших задымленных участков необходимо помнить и то, что средний человек способен затаить дыхание не менее, чем на 30 сек, что достаточно для его преодоления;

- при эвакуации с верхних этажей зданий необходимо использовать имеющиеся или приставные лестницы, но не в коем случае не выпрыгивать. Можно использовать подручные средства (прочные веревки, другие подручные средства), опущенные до земли. Для удобства пользования этими средствами необходимо через каждые 2-3 метра завязывать узлы. Привязывать эти средства необходимо к прочным, тяжелым, а лучше к неподвижным элементам помещениям, но не в коем случае нельзя прикреплять их к оконным рамам;

- если проснувшись почувствовали запах дыма необходимо упасть с постели не вставая, на пол и перемещаться ползком к окну, где концентрация продуктов горения будет наименьшая и, открыв окно, осмотреться;

- при невозможности покинуть помещение его необходимо тщательно загерметизировать, для чего необходимо плотно закрыть дверь и завесить ее влажным одеялом или другими материалами, заткнуть все щели и вентиляционные отверстия влажными подручными средствами. Если дым и пламя находится вне ваших окон, их можно открыть и звать на помощь.

Таковы общие правила действий при пожаре и способы самоспасения.

Основным документом о пожарной безопасности, регламентирующим деятельность противопожарную службу государства и всех его элементов, является Федеральный закон “О пожарной безопасности”, принятый Государственной думой 18 ноября 1994 года. В данном законе определена деятельность государственной противопожарной службы (ГПС) и всех ее элементов, а также обязанности должностных лиц и граждан по обеспечению пожарной безопасности и ответственность за ее нарушение. В соответствии со статьей 22 Закона о пожарной безопасности, тушение пожаров государственной противопожарной службой осуществляется на безвозмездной основе, если иное не установлено законодательством РФ.

Правила пожарной безопасности производственных помещений

Чтобы не допустить пожара в производственных помещениях, прежде всего, необходимо следить за тем, чтобы на территории производственных помещений не скапливались стораемые отходы (мусор, старая мебель, сухие листья, макулатура и т.д.). При пожаре наличие таких материалов может способствовать распространению огня и уничтожению учебного заведения.

Не менее важно осуществлять контроль за состоянием дорог, проездов и подъездов к зданиям производственных помещений. Они должны быть ни чем загромождены, а в зимнее время очищаться от снежных заносов.

В зданиях производственных помещений персонал должен обеспечивать необходимый противопожарный порядок. Особое внимание необходимо обращать на правильное содержание путей эвакуации. Запасные выходы должны быть свободными и иметь надпись “Запасной выход” и надпись о месте хранения ключа.

Основные и важнейшие пути эвакуации являются лестницы, поэтому нельзя под лестничными маршами устраивать кладовые, склады наглядных пособий и стендов, загромождать коридоры столами, стульями, партами и т.п.

Каждое производственное помещение должно иметь не менее двух выходов: в случае если один из них отрезан огнем, для спасения используется другой.

Двери этих выходов, а также из коридоров на лестничные клетки должны открываться по ходу эвакуации и оборудоваться легко открывающимися запорами.

В производственных помещениях, где имеются деревянные чердачные помещения, необходима периодическая обработка деревянных конструкций огнезащитным составом.

Нельзя устанавливать не открываемые металлические решетки и жалюзи на окнах помещений, где находится персонал: при необходимости и окна могут быть использованы как дополнительные пути эвакуации.

Коридоры, проходы и выходы из зданий, предназначенные для эвакуации людей, должны быть свободными

Двери помещений во время проведения массовых мероприятий запрещается закрывать на замки и труднооткрываемые запоры.

В помещениях, где проводятся массовые мероприятия, в оконных проемах не должно быть решеток.

Нельзя во время проведения мероприятий окна закрывать ставнями, а проходы к ним загромождать мебелью и другими предметами.

ТЕМА 9. Принципы возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций, размеры и структура зон поражения

Федеральный закон РФ “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” дает такое определение:

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Сущность, структура и классификация ЧС

Для более точного и полного понимания определения чрезвычайной ситуации необходимо разобрать элементы, из которых она складывается.

Чрезвычайная ситуация условно состоит из четырех взаимосвязанных между собой элементов:

1. Чрезвычайный фактор (событие, происшествие, воздействие).
2. Чрезвычайное условие.
3. Последствия.
4. Обстановка.

Чрезвычайный фактор – событие (происшествие) космического, природного, социального, техногенного, биологического происхождения, заключающееся в воздействии, при котором происходит резкое отклонение от нормы протекающих процессов или явлений и оказывающих значительное негативное воздействие на жизнедеятельность человека, функционирование экономики, социальную сферу и природную среду.

Космическое воздействие связано с влиянием на биосферу различных небесных тел (солнца, планет, комет, астероидов, метеоритов) путем излучений и непосредственных столкновений.

Природные воздействия связаны с влиянием многообразных явлений природы (землетрясения, наводнения, извержения вулканов и т.д.)

Антропогенные воздействия связаны с деятельностью человека в самых разнообразных областях и зависят от целей и условий деятельности и в связи с этим имеют существенное различие. Их можно подразделить на военные, техногенные и социальные (см.рис.5.).

Следует отметить, что все вышеперечисленные влияния направлены на биосферу – оболочку Земли, включающую как область распространения живого вещества, так и само

это вещество. К биосфере относится и человеческое сообщество с его производством и другими техническими системами. В более узком плане к чрезвычайному фактору можно отнести аварии, опасные природные явления, стихийные бедствия, опасное биолого-эпидемиологическое явление, экологическое бедствие

Авария – экстремальное событие техногенного происхождения или являющееся следствием случайных внешних воздействий, происшедших по конструктивным, производственным, технологическим, эксплуатационным или социальным причинам, повлекшее за собой выход из строя, повреждение и (или) разрушение технических устройств, зданий, сооружений, транспортных средств, оборудования, станков, поточных линий, грозящих опасными негативными воздействиями и возможной гибелью людей.

Авария, как правило, отражает общее неблагополучие с безопасностью в техносфере. Аварии можно подразделить на производственные, транспортные и в системах коммуникаций.

Опасное природное явление – событие природного происхождения, которое по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности воздействия на окружающую среду может вызвать отрицательные последствия для жизнедеятельности людей и экономики. Например, сильные морозы, засуха, продолжительные ливни или сильный град, являются опасными природными явлениями, которые при достижении определенных параметров могут привести к чрезвычайной ситуации

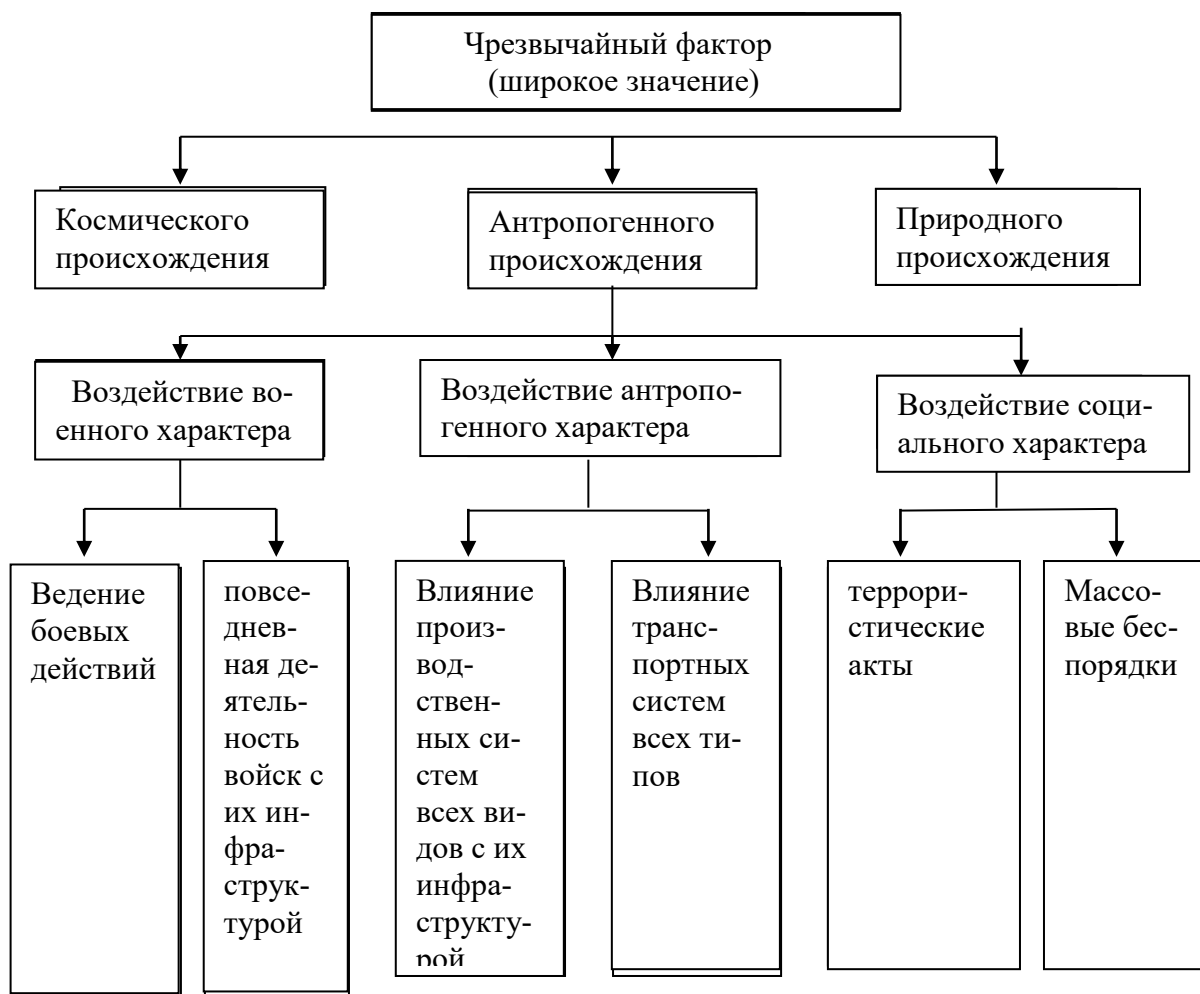


Рис.5. Структура чрезвычайных факторов

Стихийное бедствие – быстрое нарушение нормальной обстановки, жизни и хозяйственной деятельности, вызванное опасным природным явлением и приводящее к многочисленным человеческим жертвам, значительному материальному ущербу и другим тя-

желым последствиям. К стихийному бедствию можно отнести землетрясения, ураганы, наводнения, цунами, извержения вулканов и т.п.

Группы природных стихийных бедствий по происхождению делятся на:

- экзогенные (влияние дальнего и ближнего космоса на процессы, возникающие на поверхности земли);
- эндогенные (процессы, происходящие в недрах земли).

Опасное биолого-эпидемиологическое явление - событие, которое может повлечь или повлекло за собой инфекционную заболеваемость людей, сельскохозяйственных и других животных, поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями.

Экологическое бедствие – чрезвычайное событие крупных масштабов, вызванное изменением (под воздействием антропогенных факторов) состояния суши, атмосферы, гидросферы и отрицательно повлиявшее на состояние окружающей природной среды и здоровье человека.

Также к чрезвычайному фактору можно отнести угрозу возникновения террористических актов, массовых выступлений людей или ситуации, которые могут послужить началом войны.

Итак, чрезвычайный фактор складывается из многих компонентов различных процессов, явлений, которые имеют всегда неоднозначную природу, отличающиеся друг от друга по множеству характеристик и свойств, но всегда приводящие к одному - отклонению от нормы жизнедеятельности человека и социальных, экономических и технических систем.

Чрезвычайный фактор приводит к формированию чрезвычайных (экстремальных) условий.

Чрезвычайные условия – характерные черты общей обстановки, сложившейся в соответствующей зоне (на объекте, в регионе) в результате чрезвычайного фактора и других, одновременно с ним действующих углубляющих или стабилизирующих факторов, в том числе и местных условий.

Обстановка в районе чрезвычайной ситуации – конкретная характеристика зоны (объекта, региона), в которой сложилась ЧС, на определенный момент времени, содержащая сведения о ее состоянии, последствиях чрезвычайного события, задействованных и необходимых материальных ресурсах, объемах проведения работ.

Обстановка в районе ЧС может быть нескольких уровней:

- сверхсложной, не имеющая аналогов;
- сложной;
- приемлемой.

Сверхсложная обстановка характеризуется тем, что ликвидации последствий недостаточно всех имеющихся сил и средств, и требуется привлечение их из других регионов. Вместе с этим нужны новые специализированные средства, приспособленные под конкретную обстановку.

Сложная обстановка характеризуется тем, что требует для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации значительного числа (или всех) сил и средств, имеющихся в наличии в на данном объекте или в данном регионе.

Приемлемая обстановка характеризуется незначительным уровнем сложности и требует для ликвидации последствий сравнительно небольших затрат. С учетом выше изложенных определений и характеристик чрезвычайную ситуацию можно определить как внезапную, внешне неожиданно возникающую обстановку, сформировавшуюся в результате чрезвычайного фактора, характеризующуюся неопределенностью и сложностью принятия решений, остроконфликтностью и стрессовым состоянием населения, значительным социально экономическим и экологическим ущербом, прежде всего человеческими жертвами и вследствие этого необходимостью крупных людских, материальных и временных

затрат на проведение эвакуационно-спасательных работ и ликвидацию последствий ЧС, а также специально организованного управления.

В своем развитии чрезвычайная ситуация проходит несколько фаз:

- первая – возникновение негативных условий, накопление отклонений от нормального состояния или процесса в системе;
- вторая – инициирование чрезвычайного состояния;
- третья – этапы развертывания чрезвычайных факторов;
- четвертая – процесс чрезвычайного события, во время которого оказывается воздействие на людей, объекты и природную среду;
- пятая – действие остаточных факторов поражения в сложившихся чрезвычайных условиях;
- шестая – принятие управленческих решений по спасению людей и ликвидации последствий чрезвычайной ситуации;
- седьмая – транспортировка людей, техники, прочих грузов;
- восьмая – собственно ликвидация последствий чрезвычайной ситуации, оказание помощи пострадавшим.

Все чрезвычайные ситуации классифицируются по трем признакам (рис.2).

Первый – природа возникновения, которая определяет характер происхождения ЧС. По этому признаку различают ЧС космического, природного, техногенного, экологического, биолого-социального, социально-экономического, военно-политического и комбинированного характера.

Вторая – ведомственная принадлежность, т.е. в какой сфере экономики случилась данная чрезвычайная ситуация:

- в промышленности;
- в строительстве;
- в коммунально-бытовой и энергетической сфере;
- на транспорте,
- в сельском и лесном хозяйстве.

Третья – масштабы (величина) события, количество пострадавших, количество людей, у которых нарушены условия жизнедеятельности, материальный ущерб и количество сил и средств, привлекаемых для ликвидации последствий

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 304 от 21 мая 2007 года **«О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»** по этому признаку чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяются на:

а) чрезвычайную ситуацию локального характера, в результате которой территория: на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей), не выходит за пределы территории объекта при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь составляет не более 100 тыс. рублей;

б) чрезвычайную ситуацию муниципального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;

в) чрезвычайную ситуацию межмуниципального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей;

г) чрезвычайную ситуацию регионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;

д) чрезвычайную ситуацию межрегионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;

е) чрезвычайную ситуацию федерального характера, в результате которой количество пострадавших составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 500 млн. рублей.



Размеры и структура зон поражения

При любых чрезвычайных ситуациях возникают очаги (зоны) поражения. В зависимости от характера чрезвычайной ситуации они носят одноименный (радиационного, химического, бактериологического или другого происхождения - при которых массовые потери носят одинаковый характер поражения) и комбинированные – когда в очаге действуют два и более поражающих факторов.

Характеристика очага поражения при авариях на АЭС и других радиационноопасных объектах

Очагом поражения при авариях на АЭС и других ОЭ, перерабатывающих или использующих в своем производстве радиоактивные вещества, называется территория, на которой в результате аварии произошли массовые поражения людей, животных, растений.

Очаг поражения характеризуется размерами и массовостью поражений. Эти параметры зависят от следующих факторов:

- вида аварии (утечка радиоактивной жидкости, выбросы радиоактивных веществ в атмосферу, разрушение реактора, сопровождающееся и утечкой жидкостей, и длительными радиоактивными выбросами в атмосферу и гидросферу);
- количеством радиоактивных выбросов и их длительности;
- метеорологическими условиями (в первую очередь наличием и скоростью ветра);
- мощностью излучения и степенью загрязнения местности.

При авариях на вышеперечисленных объектах возникают два поражающих фактора: проникающая радиация, действующая вблизи места аварии, и радиоактивное заражение местности.

Проникающая радиация – это поток гамма-лучей (при ядерном взрыве – поток гамма-лучей и нейтронов), обладающий большой проникающей способностью, путь пробега гамма-лучей в воздухе до 1000 м, в тканях организма – до 1 м.

Радиоактивное заражение местности, атмосферы, водоемов, объектов внешней среды связано с радиоактивным излучением (альфа- бета- частиц, гамма-лучей), источниками которых являются радиоактивные осадки (продукты выбросов), а также наведенная радиоактивность.

Характеристика очага поражения при авариях на химически опасных объектах

Аварии на химически опасных объектах и транспорте могут сопровождаться или выбросом, или разливом АХОВ. При аварии с выбросом АХОВ образуется зараженное облако, которое называется первичным. Состав и поражающее действие этого облака зависит от свойств АХОВ.

При испарении аэрозольных частиц и капель АХОВ, а также с участков их разлива, образуется вторичное облако. Таким образом, различают первичное и вторичное химическое заражение.

При первичном заражаются воздух, местность, люди и техника в момент выброса (вылива) АХОВ, которое является непосредственно причиной поражения незащищенных людей.

Вторичное химическое заражение людей может произойти при контакте их с зараженной местностью и объектами.

Таким образом, в результате крупной производственной аварии с выбросом (выливом) АХОВ образуется зона химического заражения, и возникают очаги химического поражения.

Зона химического заражения включает территорию, подвергшуюся непосредственному воздействию АХОВ (участок разлива) и территорию, над которой распространилось облако АХОВ. Зона химического заражения характеризуется размерами (длиной,

глубиной и площадью), которые в свою очередь зависят от количества АХОВ, их типа, метеорологических условий (ветер, состояние приземного воздуха, осадки и др.), рельефа местности, наличия на ней растительности, типа и плотности застройки.

Очагом химического поражения называется территория, на которой в результате воздействия АХОВ произошли массовые поражения людей, животных, растений.

Очаг химического поражения может быть меньше зоны химического заражения или совпадать с ней. В зоне может быть и несколько очагов поражения. Их границы определяются границами населенных пунктов или их частей, оказавшихся в зоне химического заражения.

Последствиями взрывов могут быть поражения от ударной волны (избыточного давления во фронте ударной волны) и скоростного напора воздуха, несущего всевозможные обломки разрушений. Размеры зон поражения зависят от мощности взрыва.

Последствиями пожаров могут быть ожоги различной степени тяжести, химические отравления АХОВ, выделяющимися при горении синтетических материалов, т.е. возможны комбинированные поражения. Размеры зон поражения зависят от характера пожара

В очагах (зонах) поражения, вызванных стихийными бедствиями, природными пожарами санитарные потери носят в основном травматический характер. Однако, необходимо учитывать, что при стихийных бедствиях возможны возникновения вторичных поражающих факторов за счет аварий на объектах народного хозяйства, вызванных стихийными бедствиями. В таких случаях характер поражения может быть комбинированным.

При сильных землетрясениях потери носят очагово-массовый характер с преобладанием комбинированных поражений. Это объясняется тем, что разрушаются предприятия с различным профилем производства, сети газо- и водоснабжения, электросети, хранилища АХОВ. Возникают большое количество пожаров, сильная загазованность в районе землетрясения. Наряду с травматическими поражениями различной степени тяжести, возникают поражения от ожогов, отравлений, различная комбинация их. Оказание первой помощи затруднено значительными завалами, трудностью доступа к пораженным, и отрицательным фактором становится время.

При ураганах (скорость ветра более 30 м/с) не защищенные люди получают травмы различной тяжести, в том числе и смертельные, от несущихся продуктов разрушения.

На зарождение, развитие, направление движения и скорости распространения влияют циклоны и антициклоны.

Циклоны – это область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре. Характеризуются системой ветров дующих против часовой стрелки. Преобладает пасмурная с сильными ветрами погода.

Антициклоны – это область повышенного давления в атмосфере с максимумом в центре. Характеризуются системой ветров дующих по часовой стрелке в северной и наоборот в южной полосах, малооблачной и сухой погодой со слабыми ветрами.

Природные пожары (лесные, торфяные, степные) возникают по следующим причинам:

- молнии;
- самовозгорания;
- поджоги;

Лесные пожары подразделяются на: подземные, наземные и верховые.

Подземные (почвенные или торфяные) пожары возникают чаще всего в конце лета, как продолжение низовых или верховых пожаров. Заглубление низового пожара начинается у стволов деревьев, затем оно распространяется в стороны со скоростью от нескольких сантиметров до несколько метров в сутки. В очах почвенных пожаров из упавших деревьев образуются непроходимые завалы и участки выгоревшего торфа.

Торфяные пожары могут возникать и вне всякой связи с лесными: в районе торфяных разработок и на торфяных болотах. Такие пожары часто охватывают громадные пространства и трудно поддаются тушению. Опасность их состоит в том, что горение часто происходит под землей, образуя пустые места в выгоревшем торфе, в которые могут провалиться люди, скот и техника.

Низовые лесные пожары развиваются в результате сгорания хвойного подлеска, живого напочвенного покрова (мхов, лишайников, травянистых растений, полукустарников и мелких кустарников) и мертвого напочвенного покрова или подстилки (опавших листьев, хвои, коры, валежника, гнилых пней), т.е. растений и растительных остатков, расположенных непосредственно на почве или на небольшой высоте – 1,5-2 м. Скорость распространения таких пожаров невелика и составляет 0,1-0,2 км в час, а при сильном ветре – до 1 км в час.

Низовые пожары подразделяются на беглые и устойчивые.

Беглые пожары характеризуются быстро передвигающейся кромкой пламени и дымом обычно светло-серого цвета. В некоторых случаях скорость распространения огня достигает нескольких сотен метров, а иногда и нескольких километров в час. Продвижение таких пожаров происходит неравномерно.

Устойчивые пожары характерны тем, что они полностью сжигают напочвенный покров. Скорость распространения огня не велика и не превышает нескольких сотен метров в час.

Верховые лесные пожары характеризуются тем, что от них сгорает не только напочвенный покров, но полог древостоя. Они развиваются из низовых пожаров. Однако могут быть и так называемые вершинные, когда сгорают лишь кроны деревьев. Но такие пожары кратковременны. Верховые пожары также как и низовые подразделяются на беглые и устойчивые. Для беглых характерны отрыв горения по пологу от кромки низового пожара. Огонь распространяется скачками со скоростью 0,2-0,6 км в час а при сильном ветре – до 5-25 км в час.

На продолжительность и размеры территорий оказывает влияние засушливая ветреная погода

Таким образом, лесные и торфяные пожары представляют собой опасное стихийное бедствие, при котором огнем уничтожаются огромные материальные ценности и возможно поражение людей. Поражающими факторами являются высокая температура, вызывающая возгорание предметов, способных гореть и поражение людей; задымление больших районов, вызывающие раздражающие действия на людей и затрудняющее борьбу с пожарами; ограничение видимости, отрицательное психологическое действие на людей.

Состояние экономики народного хозяйства сегодняшнего дня не вселяет оптимизма. Недостаток средств на реконструкцию, профилактический, средний и капитальный ремонты оборудования, систем и других жизненно важных элементов предприятий приводит к тому, что неуклонно растет число аварий и катастроф, в том числе растет их количество и на объектах с высоко опасными для здоровья человека и экологии производствами.

ТЕМА 10. ОСОБЕННОСТИ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Аварии на объектах атомной энергетики, т.е. на АЭС и предприятиях, связанных с производством, использованием или хранением радиоактивных веществ, опасны тем, что происходит выброс в атмосферу радиоактивных продуктов, и на длительное время загрязняется местность на огромных площадях. Радиоактивное заражение при авариях на подобных предприятиях существенно отличается от радиоактивного заражения, вызванного ядерными взрывами, по конфигурации следа, масштабам и степени заражения,

дисперсному составу радиоактивных продуктов, а также по своему поражающему действию. Это обусловлено, в основном, динамикой и изотопным составом радиоактивных выбросов, а также изменением метеорологических условий в период выбросов. Так, при аварии на ЧАЭС выброс радионуклидов за пределы блока представлял собой растянутый по времени процесс, в течение которого направление ветра и его скорость изменялись, в результате радиоактивный след имеет веерный очаговый характер. (При ядерном взрыве – след в виде эллипса).

Спад уровней радиации идет значительно медленнее, чем при ядерном взрыве.

В ядерных энергетических реакторах в качестве «топлива» используется обогащенная окись урана-235 (UO_2) или наиболее перспективное уран-плутониевое ($(\text{UPu})\text{O}_2$). Если реактор ВВЭР-1000 общая загрузка составляет 75,2 т, то окиси урана там всего 4,4%, в реакторах РБМК-1000 соответственно 192 т и 1,8%. В результате реакции деления ядер урана или другого «топлива», которая длится в реакторах месяцами и годами, происходит накопление газообразных, жидких и твердых продуктов. Они имеют в своем составе практически все существующие радионуклиды.

При разрушении реактора происходит выброс всех образовавшихся и накопленных радионуклидов, из-за чего происходит радиоактивное заражение (загрязнение) местности. В окружающую среду попадают как коротко, так и долгоживущие радионуклиды. Вот почему спад мощности дозы излучения (уровни радиации) при авариях на АЭС происходят значительно медленнее, чем после ядерного взрыва. Например, после трагедии на Чернобыльской АЭС спад мощности дозы излучения в 3 раза (без дезактивации) длился примерно 3-4 месяца. И далее этот процесс будет происходить все медленнее (35-40 лет), т.к. остаются в основном долгоживущие радионуклиды.

Дисперсный состав радиоактивных продуктов определяется двумя независимыми источниками радиоактивных аэрозолей:

- мгновенным источником, образовавшимся в результате теплового взрыва, разрушившего реактор;

- горячим источником выноса из реактора продуктов деления, накопившихся в ТВЭлах. Температура в нем поддерживается вследствие горения графита и радиоактивного распада осколков деления.

Все это обусловило мелкодисперсный состав парогазового горячего радиоактивного облака (размер частиц до 0,5 мк), обладавшего высокой способностью проникать в различные материалы (например, в дерево – на 2-3 мм, кирпич, бетон – 1-2 мм), что затрудняет их дезактивацию.

Поражающее действие радиоактивных веществ на незащищенных людей в условиях аварии обусловлено:

- внешним облучением от парогазового радиоактивного облака за время его прохождения и от радиоактивного загрязнения местности и объектов на следе облака;

- внутренним облучением в результате ингаляционного поступления в организм человека радионуклидов за время прохождения радиоактивного облака и пыли, а также возможного попадания их с продуктами питания и водой. Основным «поставщиком» внутреннего облучения в начальный период (до 1,5-2 месяцев) является иод-131 с периодом полураспада до 8 суток.

При авариях на АЭС выбрасывается около 450 типов радионуклидов и среди них такие, как цезий-137, стронций-90, плутоний-239 (самый опасный для всего живого, т.к. обладает огромной химической активностью), загрязняющие местность на длительный (30-40 лет) период.

Другим типом аварий на АЭС и подобных объектах является разлив радиоактивных жидкостей, приводящий к радиоактивному заражению местности, водоемов, грунтовых вод.

ТЕМА 11. Организация и проведение защитных мер при внезапном возникновении чрезвычайных ситуации

Федеральный закон “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения” определяет следующие принципы организации защиты населения в ЧС.

1. Мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения, проводятся заблаговременно.

2. Планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций проводятся с учетом экономических, природных и иных характеристик особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций.

3. Объем и содержание мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств.

4. Ликвидация чрезвычайных ситуаций осуществляется силами и средствами организаций, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территориях которых сложилась чрезвычайная ситуация. При недостаточности вышеуказанных сил и средств в установленном законодательством РФ порядке привлекаются силы и средства федеральных органов исполнительной власти.

Основные способы защиты населения

К основным способам защиты населения относятся:

- укрытие в защитных сооружениях;
- эвакуация населения в безопасные районы (загородные зоны);
- использование средств индивидуальной защиты (СИЗ)
- своевременное оповещение населения;
- обучение населения правилам поведения и действиям в ЧС;

ОПОВЕЩЕНИЕ (хотя и не относится к способу защиты) – занимает особо важное место в комплексе мероприятий по защите населения при возникновении ЧС. Чем быстрее население будет предупреждено о возможной угрозе, тем меньше будет жертв и пораженных.

Организация своевременного оповещения возлагается на органы ГО.

В чрезвычайных ситуациях подаются звуковые сигналы (звучание сирен, производственных и транспортных гудков), означающие единый сигнал «Внимание всем!» По этому сигналу необходимо включить радио, радиотрансляционную точку и телевизионные приемники для прослушивания экстренного текстового (речевого) сообщения, содержащего информацию о том, по какому поводу дан сигнал и что должно предпринять население. Данная информация с одновременным звучанием сирен периодически повторяется в течение 5 минут.

УКРЫТИЕ В ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ обеспечивает безопасность укрываемых от поражающих факторов современных средств поражения, от последствий аварии (катастрофы), а также от большинства стихийных бедствий. К защитным сооружениям относятся убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ), а также простейшие укрытия – щели (открытые и перекрытые).

Защитные сооружения, как правило, строятся и накапливаются заблаговременно, однако, предусматривается и строительство быстровозводимых убежищ и ПРУ.

УБЕЖИЩЕ – сложное инженерное сооружение герметического типа, обеспечивающее защиту укрываемых от всех поражающих факторов (радиоактивных, отравляющих веществ и АХОВ, бактериальных средств, высоких температур и вредных газов в зонах пожара, обвалов и обломков разрушенных зданий и сооружений), возникающих в ре-

зультате стихийных бедствий, аварий (катастроф), а также от всех поражающих факторов современных средств нападения.

ПРУ – защитное сооружение негерметического типа, предназначено для защиты укрываемых от радиационных поражений в условиях ЧС. При применении ОМП ПРУ обеспечивает защиту от светового излучения, от непосредственного воздействия капельно-жидких ОВ, бактериальных средств, частично от ударной волны.

ЩЕЛИ – (открытые и перекрытые) предназначаются для массового укрытия людей в момент взрыва. Они ослабляют воздействие ударной волны и радиоактивного излучения, защищают от светового излучения и обломков разрушающихся зданий, предохраняют от непосредственного попадания на одежду и кожу радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.

ЭВАКУАЦИЯ – это организованный вывод (вывоз) населения в безопасные зоны. Данный способ защиты используется при стихийных бедствиях (наводнения, ураганы, оползни, селевые потоки, снежные лавины и т.д.) при угрозе радиационного и химического поражения, если других способов применить нельзя, при угрозе нападения противника.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИЗ планируется и готовится заблаговременно. На предприятиях, в учреждениях, других ОЭ производится накопление средств индивидуальной защиты и их хранение в готовности к немедленной выдаче из расчета обеспечения ими всех рабочих и служащих данного ОЭ. Средства индивидуальной защиты используются во всех чрезвычайных ситуациях, когда требуется защитить органы дыхания, кожу от радиоактивных, отравляющих веществ, АХОВ и бактериальных средств. Для защиты персонала от воздействия специфических АХОВ, используемых в технологических процессах, применяются специальные промышленные противогазы и респираторы

ОБУЧЕНИЕ населения действиям в ЧС имеет целью подготовить людей к осознанному поведению в складывающихся обстоятельствах, научить их основным правилам поведения, способам защиты, оказанию само- и взаимопомощи. Там, где население подготовлено, больше организованности, меньше паники, а, следовательно, меньше жертв и поражений.

Организация оповещения населения о ЧС

Оповестить население – значит предупредить его о надвигающейся опасности (наводнение, лесной пожар, землетрясение, ураган, другое стихийное бедствие и т.д.), передать информацию о случившейся аварии или катастрофе. Для этого используются все средства проводной, радио- и телевизионной связи, подвижная громкоговорящая связь и т.д. Главный фактор – это время. Чем быстрее сообщение о ЧС дойдет до населения, тем меньше будет потерь среди людей, тем меньше будет материальный ущерб. В экстремальных ситуациях терять время нельзя, т.к. часто это решает судьбу людей.

Особое место занимают местное и локальное оповещение, так как оно касается каждого из нас.

Местное оповещение организуется как бы в два этапа.

Первый этап – подача звуковых сигналов, означающая сигнал “**Внимание всем!**”, по которому все находящиеся дома или на рабочих местах должны включить все средства информации и ждать. Те, кого этот сигнал застал на улице, должны зайти в любое ближайшее учреждение.

Второй этап - РЕЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Основой её являются сведения о том, когда и где произошло ЧС, какая угроза населению и что необходимо предпринять каждому человеку для защиты своей жизни и здоровья, а также населению, на территории проживания которых произошло данное ЧС.

Средства индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты человека от попадания внутрь организма и на кожные покровы РВ, ОВ, БС, АХОВ, а также для ослаб-

ления их воздействия. К ним относятся: средства защиты органов дыхания; средства защиты кожи; медицинские средства индивидуальной защиты.

СИЗ органов дыхания и кожи по принципу действия делятся на изолирующие и фильтрующие; по способу изготовления – на табельные (промышленного изготовления) и простейшие (подручные), изготавливаемые самим населением; по назначению – для взрослых и для детей.

К СИЗ органов дыхания относятся противогазы, респираторы, противопыльная тканевая маска ПТМ-1, ватно-марлевая повязка.

Противогазы – основное средство защиты органов дыхания, глаз, лица от воздействия РВ, ОВ, АХОВ и БС.

В системе ГО для защиты населения используются следующие фильтрующие противогазы: для взрослого населения – ГП-5, ГП-5М, ГП-7, ГП-7ВМ.

Для детей – ПДФ, ПДФ-Д (противогаз фильтрующий детский от 1,5 до 7 лет), ПДФ-Ш (противогаз детский фильтрующий школьный от 7 до 15 лет), ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш (аналогичные, но с фильтрующими коробками ГП-7к), КЗД-4, и КЗД-6 (камеры защитные детские до 1,5 лет).

В комплект противогаза ГП-5 входят фильтрующе-поглощающая коробка ГП-5 и лицевая часть ШМ-62У, сумка для переноски и коробка с незапотевающими пленками. Лицевая часть состоит из резинового шлема ШМ-62 с очковым устройством и клапанной коробки, в которой смонтированы один клапан вдоха и два клапана выдоха. Противогаз ГП-5 выпускается пяти размеров – 0, 1, 2, 3, 4. Размер противогаза определяется по показаниям размеров лицевой части головы человека от подбородка через затылок и оканчивается на подбородке. Такой размер определяется с помощью сантиметровой ленты в см. При подборе противогаза необходимо исходить из показаний определенного размера по нижеприведенной таблице.

Размер шлем-маски	0	1	2	3	4
Измерения	До 63 см	63,5-65,5	66-68	68,5 -70,5	Более 70 см

В состав ГП-7 входят: фильтрующая коробка ГП-7К, лицевая маска МПП, сумка, гидрофобный трикотажный чехол, коробка с незапотевающими пленками, утеплительные манжеты. Фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7К по конструкции аналогична коробке ГП-5, но с улучшенными характеристиками. Одно из преимуществ коробки ГП-7К перед ГП-5 является то, что значительно уменьшено сопротивление фильтрующе-поглощающей коробки (16 мм водного столба у ГП-7К и 19 мм – у ГП-5 при скорости постоянного потока воздуха 30 л/мин). Это впервые позволяет пользоваться противогазом ГП-7 людям старше 60 лет, больным с легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями определенной степени тяжести.

Противогаз ГП-7В отличается от ГП-7К тем, что используется маска МПП-В, позволяющая осуществлять прием воды из фляги, не снимая противогаза. Для этого в маске под переговорным устройством имеется приспособление, представляющее собой резиновую трубку с мундштуком и ниппелем. Оно может подсоединяться к фляжке с помощью специальной крышки.

Респираторы предназначены (за исключением отдельных промышленных) для защиты органов дыхания от радиоактивной и других видов пыли и бактериальных средств. На вооружении ГО имеются респираторы типа Р-2, ШБ-1 (лепесток) и др.

Камеры защитные детские (КЗД-4, КЗД-6) предназначены для защиты детей до 1,5 лет.

Основным узлом камеры является оболочка, представляющая собой мешок из прорезиненной ткани. Оболочка монтируется на разборном металлическом каркасе, который вместе с поддоном образует кровать-раскладушку. В оболочку камеры вмонтированы два диффузно-сорбирующих элемента, через которые воздух снаружи, очищаясь, проникает внутрь камеры. Непрерывный срок пребывания ребенка в камере – до 6 часов. Ребенок помещается в камеру через специальное отверстие, которое герметизируется. Для наблюдения за ребенком в оболочке камеры имеется два смотровых окна, а для ухода – рукавицы из прорезиненной ткани.

Простейшие средства защиты дыхания изготавливаются самим населением. Они предназначены для защиты органов дыхания от радиоактивной, грунтовой пыли и бактериальных средств. К ним относятся противопыльная тканевая маска ПТМ-1 и ватно-марлевая повязка. При отсутствии их можно использовать более простые средства – ткань, сложенную в несколько слоев, полотенце, шарф, платок и т.п.

Средства защиты кожи предназначены для защиты кожных покровов и обмундирования (одежды) от воздействия РВ, БС, ОВ и АХОВ. Они делятся на специальные (табельные) и подручные, а по принципу действия – на изолирующие и фильтрующие.

Население, как правило, для защиты кожных покровов использует подручные средства.

Подручные средства защиты кожных покровов используются в случае необходимости выхода людей из местности, зараженной радиоактивными или отравляющими веществами и бактериальными средствами или пересечения зон заражения.

В качестве подручных средств защиты кожи в комплекте со средствами защиты органов дыхания с успехом могут быть использованы производственная (различного вида «спецовки») и обычная, повседневная одежда (непромокаемые накидки, куртки, плащи, пальто из плотного толстого материала, ватники, лыжные спортивные костюмы и т.п.). Для защиты ног можно использовать резиновые сапоги, боты, калоши. При их отсутствии обувь следует обернуть плотной бумагой, а сверху обмотать тканью. Для защиты рук можно использовать все виды резиновых или кожаных перчаток, рукавиц или полиэтиленовые мешочки. Основное требование при подборе подручных средств – максимальное закрытие тела от попадания РВ, ОВ, АХОВ и БС.

Защитные средства производственной и повседневной одежды, а также нательного белья можно усилить, осуществив их пропитку одним из растворов:

1-й рецепт – водный раствор на основе синтетических моющих средств «Новость», «Лотос», «Дон», и им подобных. Для получения 2,5 л раствора берут 0,5 кг моющего средства и размешивают в 2-х л подогретой до 40-50° С воды в течение 3-5 минут до получения однородного светло-желтого раствора

2-й рецепт – мыльно-масляная эмульсия в объеме 2,5 л.

Для ее приготовления 250-300 г измельченного хозяйственного мыла растворяют в 2-х л горячей (60-70°С) воды, после растворения мыла в раствор вливают 0,5 л растительного (подсолнечного, соевого, хлопкового и др.) или минерального (машинного, трансформаторного и др.) масла. После тщательного перемешивания (с легким подогревом) в течение 5 минут должна получиться однородная эмульсия.

В полученный раствор погружают подготовленный для пропитки комплект одежды, добиваясь его смачивания, затем слегка отжимают и высушивают на открытом воздухе.

Указанная рецептура пропитки не разрушает одежду, облегчает ее дезактивацию и дегазацию.

Зимнюю одежду (пальто, ватники и др.) не пропитывают, ее можно слегка смочить с внешней стороны, что улучшает защитные свойства.

Средства медицинской профилактики

К средствам медицинской профилактики (средствам индивидуальной медицинской защиты) относятся:

- аптечка индивидуальная АИ-2;
- индивидуальный противохимический пакет ИПП-8 (ИПП-9, ИПП-10);
- индивидуальный перевязочный пакет ИПП;
- шприц-тюбик и ампулы с антидотами.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для предупреждения или ослабления поражения от радиоактивных, фосфорорганических отравляющих веществ (ФОВ) и бактериальных средств, а также для оказания само- и взаимопомощи при сильных травмах, ранениях и ожогах (обезболивание). В комплект аптечки АИ-2 входят:

1. Противоболевое средство – шприц-тюбик с обезболивающим средством (промедол или морфин), его используют в целях профилактики болевого шока или при шоке. Вводится внутримышечно (в бедро, плечо, ягодицу).

2. Средство при отравлении ФОВ (ОВ нервно-паралитического действия) – тарен. Применяется по одной таблетке при опасности химического поражения и еще одну таблетку при нарастании признаков поражения. При оказании помощи пораженным в легкой форме - одну-две таблетки перед одеванием противогаза.

3. Противобактериальное средство № 2 (15 таблеток сульфадемитоксина), его применяют для предупреждения бактериального поражения, и после облучения при возникновении желудочно-кишечных расстройств по 7 таблеток в один прием в первые сутки и по 4 таблетки в последующие двое суток.

4. Радиозащитное средство № 1 (цистамин) принимают при угрозе облучения (за 30-60 мин) по 6 таблеток за один прием, повторно через 4-5 часов - еще 6 таблеток. Данное средство относится к группе радиопротекторов, усиливающих защитные свойства организма от воздействия радиации. Поэтому наиболее эффективно оно действует, если принимается до облучения.

5. Противобактериальное средство № 1 (тетрациклин) используется при применении бактериальных средств и в целях предупреждения инфекционных поражений при ранениях и ожогах – шесть таблеток. Повторно еще 6 таблеток, через 6 час.

6. Радиозащитное средство № 2 (йодид калия) применяется после выпадения радиоактивных осадков по одной таблетке в течение 7-10 дней.

7. Противорвотное средство (этаперизин) применяется по 1-2 таблетки на прием при появлении первичной реакции организма на облучение (тошнота, рвота), а также при появлении тошноты после ушиба головы.

Индивидуальный противохимический пакет ИПП-8 (ИПП-9, ИПП-10) предназначен для обеззараживания капельно-жидких ОВ (нервно-паралитического и кожно-резорбтивного действия), попавших на открытые участки кожи, одежду и СИЗ. Представляет собой полиэтиленовый пакет, внутри которого находятся флакон с дегазирующей жидкостью и 4 ватно-марлевых тампона.

Индивидуальный перевязочный пакет (ИПП) предназначен для оказания помощи при ранениях и ожогах. Он состоит из бинта, двух ватно-марлевых подушечек (одна подвижная), булавки и чехла. При необходимости пакет вскрывают, вынимают бинт и две стерильные подушечки, не прикасаясь руками к их внутренней стороне. На раненую поверхность (при сквозном ранении – на входное отверстие) подушечки накладываются внутренней стороной. Окончив бинтование, конец бинта укрепляют булавкой.

Шприц-тюбик с антидотом (атропин) предназначен для оказания помощи пораженным ОВ нервно-паралитического действия при средней и тяжелой форме поражения.

При поражении синильной кислотой, хлорцианом и другими цианидами при оказании первой помощи используются ампулы с амилнитритом или пропилнитритом, вводимые под маску противогаза.

ТЕМА12. Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности

Конституция РФ

Статья 42

Каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии...

Закон Российской Федерации

“О безопасности”

(принят 5 марта 1992 г. № 2446-1)

Статья 1. понятие о безопасности

“Безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз”.

Жизненно важные интересы – совокупность потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможности прогрессивного развития личности, общества и государства.

К основным объектам безопасности относятся личность – ее права и свободы; общество – его материальные и духовные ценности; государство – его конституционный строй, суверинитет и территориальная целостность”.

Статья 4. Обеспечение безопасности

“Безопасность достигается проведением единой государственной политики в области обеспечения безопасности, системой мер экономического, политического, организационного и иного характера, адекватных угрозам жизненно важным интересам личности, общества и государства”.

Статья 5. Принципы обеспечения безопасности

“Основными принципами обеспечения безопасности являются:

- законность;
- соблюдение баланса жизненно важных интересов личности, общества и государства;
- взаимная ответственность личности, общества и государства по обеспечению безопасности”.

Федеральный закон

“О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера”

(принят 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ)

Настоящий федеральный закон определяет общие организационно-правовые нормы в области защиты граждан Российской Федерации.

Цели данного Федерального закона:

- предупреждение возникновения и развития ЧС
- снижение размеров ущерба и потерь от ЧС
- ликвидация ЧС.

В статье 18 определены права граждан РФ в области защиты населения от ЧС. В частности, там указано, что граждане РФ имеют право быть информированными о риске, которому они могут подвергаться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности.

В статье 19 определены основные обязанности граждан РФ в области защиты населения от ЧС.

“Граждане Российской Федерации обязаны:

- соблюдать законы и иные нормативно-правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативно-правовые акты субъектов РФ в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, не допускать нарушений производственной и технологической дисциплины, требований экологической безопасности, которые могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации;

- изучать основные способы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;

- выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

- при необходимости оказывать содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ”.

Статья 20. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций

“Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в организациях, в том числе в образовательных учреждениях, а также по месту жительства.

Подготовка руководителей и специалистов организации, а также сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций для защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляется в учреждениях среднего и высшего профессионального образования, в учреждениях повышения квалификации, на курсах, в специальных учебно-методических центрах и непосредственно по месту работы”.

Федеральный закон “О гражданской обороне” (принят 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ)

Данный закон определяет задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.

Статья 1. Основные понятия

“Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий...”.

Статья 2. Задачи в области гражданской обороны

“Основными задачами в области гражданской обороны являются:

- обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты...”.

Федеральный закон “О пожарной безопасности” (принят 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ)

Закон определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации.

Виды и основные задачи пожарной охраны даны в разделе “Органы пожарной безопасности”. Закон определяет порядок обучения мерам пожарной безопасности, права и обязанности граждан в области пожарной безопасности.

Граждане имеют право на:

- защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;
- возмещение ущерба, причиненного пожаром.

Федеральный закон “Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей”

**(принят Государственной Думой 14 июля 1995 года,
утвержден 22.9.1995 г. № 151-ФЗ)**

Закон определяет основные понятия.

Аварийно-спасательная служба – это совокупность органов управления, сил и средств, предназначенных для решения конкретных задач по предупреждению и ликвидации ЧС.

Аварийно-спасательное формирование – это самостоятельная или входящая в состав аварийно-спасательной службы структура, предназначенная для проведения аварийно-спасательных работ.

Аварийно-спасательные работы – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС.

Закон определяет задачи и состав аварийно-спасательных служб, порядок их создания и привлечения к ликвидации ЧС.

Федеральный закон "О радиационной безопасности населения"
(принят Государственной Думой 5 декабря 1995 года,
утвержден 9.01.1996 г. № 3-ФЗ)

Закон определяет правовые основы обеспечения населения в целях охраны его здоровья

В законе даны принципы обеспечения радиационной безопасности:

- принцип нормирования – непревышение допустимых индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;
- принцип запрещения от всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, когда для человека от такой деятельности вреда больше, чем пользы.

Федеральный закон "О безопасности дорожного движения"
(принят 11 декабря 1995 г. № 196-ФЗ)

Данный закон определяет правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения на территории РФ.

Задачами закона являются охрана жизни, здоровья и имущества граждан, защита их прав и законных интересов, а также защита интересов общества и государства путем предупреждения ДТП, снижение тяжести их последствий.

Закон определяет права и обязанности участников дорожного движения. В соответствии с законом обучение граждан правилам безопасного поведения на дорогах включаются в соответствующие государственные стандарты.

Статья 22. Обучение граждан правилам безопасного поведения на автомобильных дорогах

1. "Обучение граждан правилам безопасного поведения на дорогах проводится в дошкольных, общеобразовательных, специальных образовательных учреждениях различных организационно-правовых форм, получивших лицензию на осуществление образовательной деятельности в установленном порядке.

3. Положение об обязательном обучении граждан правилам безопасного поведения на дорогах включается в соответствующие государственные образовательные стандарты.

Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"
(принят 24.07.98 года № 125-ФЗ с изменениями на 2.01.2000 г.)

Федеральный закон "Об основах охраны труда в РФ"
(принят 17.07.99 г. № 181-ФЗ)

**Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом
благополучии населения»**
(принят 30.03.99 г. № 52-ФЗ)

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Приказ Минздравмедпрома РФ "О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских рекомендаций допуска к профессии", № 90 от 14.03.1996 года.

Постановление Правительства РФ "О формах документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и особенностях расследования несчастных случаев на производстве", № 653 от 31.08.2002 года.

Постановление Правительства РФ "Об утверждении порядка оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию лиц, пострадавших в результате несчастных случаев на производстве и профзаболеваний", № 332 от 28.04.2001 года.

Постановление Минтруда РФ "Об утверждении Правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты", № 51 от 18.12.1998 года.

НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОХРАНЫ ТРУДА

№ п\п	Нормативная база	Федеральный орган исполнительной власти, утвердивший документ
	Межотраслевые правила по ОТ (ПОТ РМ), межотраслевые типовые инструкции по охране труда (ТИР М)	Минтруда и развития РФ
	Отраслевые правила по охране труда (ПОТ РО), типовые инструкции по охране труда (ТИ РО)	Федеральные органы исполнительной власти
.	Правила безопасности (ПБ), правила устройства и безопасности эксплуатации (ПУБЭ), инструкции по безопасности (ИБ)	Госгортехнадзор РФ, Госатомнадзор РФ
	Государственные стандарты системы стандартов безопасности труда (ГОСТ Р ССБТ)	Госстандарт РФ Госстрой РФ
	Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативные (санитарные правила – СП), гигиенические нормативные (ГН), санитарные правила и нормы (СанПиН), санитарные нормы (СН).	Минздрав РФ

Оглавление

	Стр.
Введение	3
Тема 1. Безопасность труда как составная часть антропогенной экологии	6
- основные понятия и определения безопасности жизнедеятельности	6
- окружающий и взаимодействие человека с окружающей средой	12
- труд как составная часть антропогенной экологии	16
Тема 2. Параметры микроклимата производственной среды	24
- производственная среда и условия труда	24
- гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственной среды	30
- системы обеспечения параметров микроклимата	
Тема 3. Источники загрязнения воздуха	32
- основные способы борьбы с загрязнением атмосферы	37
Тема 4. Механические и акустические колебания и их воздействие на людей	37
- акустические колебания и их воздействие на людей	
- инфразвук, ультразвук	
Тема 5. Электромагнитные поля	39
- классификация источников ЭМП	42
- воздействие ЭМП на человека	44
- воздействие ЭМП на объекты инфраструктуры	45
- основные принципы защиты от электромагнитных полей	47
Тема 6. Ионизирующие излучения	48
- профилактика радиационных поражений	59
Тема 7. Действия электрического тока на организм человека, защита от поражения электрическим током	53
Тема 8. Пожарная безопасность	55
- поражающие факторы пожара	57
- средства тушения пожара и их применение	59
- первичные средства пожаротушения	60
- действия при пожаре	61
- правила пожарной безопасности производственных помещений	63
Тема 9. Принципы возникновения и классификация чрезвычайных ситуаций, размеры и структура зон поражения	64
- размеры и структура зон поражения, характеристика очага поражения при авариях на АЭС и других радиационноопасных объектах	66
- характеристика очага поражения при авариях на химическиопасных объектах	68
- зоны поражения при природных ЧС	70
Тема 10. Особенности аварий на объектах атомной энергетики	71
Тема 11. Организация и проведение защитных мер при внезапном возникновении чрезвычайной ситуации	73
Тема 12. Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности	77
Оглавление	82

Учебное издание
НИРЕТИН НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ

“Безопасность жизнедеятельности”

В авторской редакции
Технический редактор С.П.Никонов

Верстка и вывод оригинала макета Ниретин Н.И.
Лицензия ИД №04436 от 03.04.2001. Подписано в печать: 8.01.2007
Формат 60х84/16. Усл. печ. листов: 0,6. Тираж 100 экз. Заказ №

Издатель:
Арзамасский государственный педагогический институт
им. А.П.Гайдара
607220, г. Арзамас, Нижегородская обл., ул. К.Маркса,

Участок оперативной печати АГПИ
607220, г. Арзамас, Нижегородская обл., ул. К.Маркса, 36

