

**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ**

Академия Государственной противопожарной службы

НОКСОЛОГИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Москва 2015

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Академия Государственной противопожарной службы

НОКСОЛОГИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Утверждено Редакционно-издательским советом
Академии ГПС МЧС России

Москва 2015

УДК 614.8(075.8)
ББК 68.9я73
Н 79

Р е ц е н з е н т ы:

Заместитель начальника учебно-научного комплекса
гражданской защиты – начальник кафедры защиты населения
и территорий, кандидат военных наук

Н. И. Седых

Доцент кафедры русского языка и культуры речи,
кандидат филологических наук

Ж. Е. Ермолаева

Н Ноксология : учеб. пособие / Сост. Сулименко В.А., Грушева Т.Г. .: –
М. : Академия ГПС МЧС России, 2015. – 152 с.

Учебное пособие предназначено для слушателей и курсантов Академии ГПС
МЧС России, обучающихся по направлению 20.03.01 – «Техносферная безопасность»

Издано в авторской редакции

УДК 614.8(075.8)
ББК 68.9я73

© Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Глава 1. Основы Ноксологии.....	6
1.1. Взаимодействие человека со средой обитания. Техносфера.....	6
1.2. Опасности современного мира.....	9
1.3. Возникновение науки об опасностях окружающего мира – Ноксологии.....	10
1.4. Цель, задачи и принципы науки «Ноксология».....	11
1.5. Роль ноксологии при подготовке бакалавра техносферной безопасности.....	13
Глава 2. Основы анализа опасности.....	16
2.1. Условия возникновения и реализации опасности.....	16
2.2. Идентификация и классификация опасностей.....	17
2.3. Классификация воздействий.....	22
2.4. Инициирование опасностей.....	23
2.5. Техногенные системы. Их уязвимость, стойкость и защищенность.....	23
2.6. Регламентированные и нерегламентированные воздействия.....	25
2.7. Качественный и количественный анализ опасностей.....	27
2.8. Риск как показатель опасности.....	30
2.9. Риск принятие решений в условиях неопределенности.....	33
2.10. Ущерб как показатель опасности.....	34
2.11. Мониторинг опасностей.....	38
2.12. Мониторинг производственной деятельности.....	39
2.13. Мониторинг безопасности труда.....	41
2.14. Паспорт безопасности.....	43
Глава 3. Воздействие опасностей на человека.....	48
3.1. Классификация опасностей.....	48
3.2. Химические опасности.....	49
3.3. Физические опасности.....	50
3.4. Биологические опасности.....	87
3.5. Пыль.....	100
3.6. Эргономика.....	104
Глава 4. Управление безопасностью.....	110
4.1. Основы государственного управления безопасностью.....	100
4.2. Система управления природными опасностями.....	114

4.3. Управление безопасностью потенциально опасных объектов.....	117
4.4. Информирование как способ защиты от опасности.....	120
4.5. Страхование как способ защиты от опасностей.....	124
4.6. Проблема создания безопасного техносферного пространства...	126
Глава 5. Устойчивое развитие.....	127
5.1. Устойчивое развитие и социоприродные противоречия.....	127
5.2. Государственная политика в сфере обеспечения безопасности.	130
5.3. Концепция устойчивого развития Российской Федерации.....	138
5.4. Устойчивое развитие как способ защиты от глобальных опасностей.....	141
Литература.....	146

ПРЕДИСЛОВИЕ

Содержание и структура учебного пособия соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта профессионального образования по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность, квалификация бакалавр.

Данное учебное пособие разработано на основании рабочей программы для курсантов и слушателей, обучающихся по направлению «Техносферная безопасность».

Учебное пособие состоит из пяти тематических глав, в которых рассмотрены исторические предпосылки формирования дисциплины «Ноксология», её цели, задачи и роль при подготовке бакалавров техносферной безопасности, проанализированы условия возникновения и реализации опасностей, изложены общие принципы анализа опасностей, отражены проблемы воздействия опасностей различного происхождения на человека и защиты от них, указаны проблемы обеспечения безопасности населения и возможности их решения на государственном уровне.

Пособие рекомендовано для подготовки к занятиям.

Глава 1. Основы Ноксологии

1.1. Взаимодействие человека со средой обитания. Техносфера

Человек, являясь частью биосферы, постоянно взаимодействует с другими объектами биосферы, воздействуя на них и испытывая на себе их влияние и влияние различных естественных факторов среды.

Испытывая на себе воздействие природных факторов (таких как температура окружающей среды, атмосферные осадки и т.д.), борясь за выживание с другими видами, человек научился создавать необходимые ему благоприятные условия, в начале - на бытовом уровне (одежда, жилище, огонь), а позднее - в глобальном масштабе.

Создавая и совершенствуя технические устройства с целью удовлетворения первичных (элементарных), вторичных (не определяют напрямую общее физиологическое состояние здоровья индивида и не являются необходимым условием его существования) и третичных (кажущихся) (предметы роскоши и следование каким-то привычкам) потребностей человек создал для себя особую среду, среду нового типа – **техносферу**.

Техносфера – среда обитания, возникшая с помощью прямого или косвенного воздействия людей и технических средств на природную среду (биосферу) с целью наилучшего соответствия среды потребностям человека.

Техносфера – совокупность регионов биосферы, в которых природная среда полностью или частично перестроена человеком при помощи прямого или косвенного технического воздействия с целью наибольшего соответствия своим материальным и духовным потребностям.

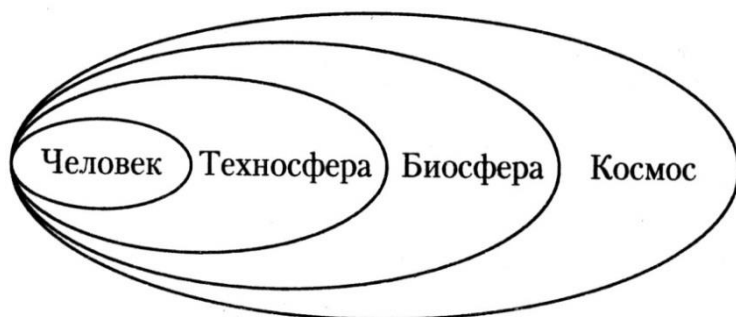


Рис. 1.1. Современная схема взаимодействия человека со средой

Согласно приведенным определениям к техносфере относится все, что создано человеком – производственная, городская, бытовая среды, лечебно-профилактическая, культурно - просветительская зоны и т.п.

Активное развитие техносферы началась в середине XIX в.

Будучи искусственно созданной, техносфера поддерживается, развивается и распространяется человеком, присутствуя во всех сферах его жизни и воздействуя на окружающую среду и другие элементы биосферы.

В результате возникновения техносферы возникли новые условия взаимодействия живой и неживой материи:

- взаимодействие человека с техносферой,
- взаимодействие техносферы с биосферой (природой).

Рассмотрим процессы, сопровождавшие формирование и развитие техносферы.

За время существования человечество радикально увеличило свою численность, доведя ее в 2011 г. до 7 млрд чел., причем только в XX в. население возросло более чем на 4,5 млрд чел.

Как следствие, средняя *плотность населения* на Земле, площадь суши которой равна 149 млн км², за последние несколько столетий также возросла многократно. Поскольку горы, леса, пустыни и ледники мало приспособлены для жизни человека, региональная плотность обжитых мест всегда существенно выше средней, так, например, в Европе она составляет 100 – 150 чел./км². Плотность населения отдельных стран также различна, например, в Голландии – 380, во Франции – 100, а в европейской части России – 85 чел./км².

Рост численности населения Земли и развитие производственных сил и производственных отношений привело к возникновению в конце XVIII века процесса урбанизации.

Урбанизация – переселение людей на постоянное проживание из сельской местности в города, главным образом, в результате их широкого привлечения к промышленному производству, а также с иными целями.

Весьма активно процесс урбанизации населения происходил в XX в. К 1900 г. было урбанизировано только 13% населения, а уже к началу XXI в. урбанизация охватила около 50% населения планеты. Следует отметить, что в развитых странах мира уровень урбанизации выше среднего и, по данным ООН, составляет в Сингапуре – 100 %, США – 82,9 %, Германии – 74,2 %, России – 74,2 %.

Результатом урбанизации является создание *мегаполисов* – городов с населением более 15 млн чел., таких как Токио (26,5 млн чел.), Мехико (18,3 млн чел.), Сан-Паулу (18,3 млн чел.), Нью Йорк (16,8 млн чел.), Бомбей (16,5 млн чел.) и др. По итогам переписи 2010 г. население Москвы составило 11 514,3 тыс. чел.

Интенсивный рост численности населения Земли и его урбанизация способствовали развитию таких процессов в экономике как рост промыш-

ленного и сельскохозяйственного производств, развитие энергетики, транспорта, повышение производительности и энерговооруженности человеческой деятельности, в тоже время, увеличивая нагрузку на природную среду и биосферу.

Например, рост производства электроэнергии в мире со второй половины XX в. увеличился более чем в 20 раз:

Год	1950	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2030 (прогноз)
Производство электроэнергии в мире млрд кВт/ч	950	5000	8250	11 800	14 500	18 138,3	19 500	28 000

Одновременно с этим, практически пропорционально, увеличились выбросы в атмосферный воздух диоксида углерода CO₂, диоксида серы SO₂ и других загрязнителей.

Увеличение негативного воздействия на биосферу связано с происходившим во второй половине XX в., каждые 12 – 15 лет, удвоением промышленного производство ведущих стран мира, увеличением количества автомобилей, вовлечением в производство все большего числа химических элементов:

Год	1869	1906	1917	1937	1985	2007
Известно химических элементов	62	84	85	89	104	117
Использовалось химических элементов	35	52	64	73	90	93

Начавшийся во второй половине XX в. процесс по интенсификации сельскохозяйственного производства потребовал применения искусственных удобрений и токсичных соединений для повышения плодородия почв и борьбы с вредителями, что привело к накоплению в почве и повышению продуктах питания содержания нитратов, тяжелых металлов, пестицидов и т.д.

Указанные процессы, привели к значительным изменениям в хозяйственной и природной сферах (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Изменения в хозяйственной и природной сферах в XX в.

Показатели	1900	1990	2008
Численность населения, млрд чел.	~1	5	6,6
Валовый мировой продукт, млрд долл.	60	20 000	62 200
Мощность мирового хозяйства, ТВт	1	10	13
Площадь суши, нарушенная хозяйственной деятельностью, %	20	60	65

Из таблицы видно, что демографический взрыв привел к не только росту мировой экономики, но и увеличению территорий, нарушенных хозяйственной деятельностью человека.

Таким образом, формирование техносферы обусловлено потребностью человека защитить себя от воздействий природной среды и создать комфортные условия для своей жизнедеятельности, но и, как следствие, развитием промышленности, энергетики, транспорта, сельского хозяйства и других отраслей экономики, увеличением нагрузки на среду обитания и биосферу.

В настоящее время техносфера включает в себя:

- все виды населённых пунктов;
- все виды транспорта и транспортных путей;
- сельскохозяйственные территории различной степени освоенности;
- зоны отдыха;
- промышленные объекты и территории;
- территории военных комплексов;
- зоны складирования и переработки отходов (промышленных, радиоактивных, отходов коммунального хозяйства)
- информационные потоки, а также потоки веществ и энергий.

Следует отметить, что большая часть населения нашей планеты проживает и трудится в техносфере.

1.2. Опасности современного мира

Возникающие в техносфере потоки вещества, энергии и (или) информации столь велики, что превышают возможность любого объекта

среды воспринимать их без ущерба для себя. Это проявляется в нарушении условий функционирования как элементов биосферы, включая человека, так и объектов техносферы.

Неблагоприятное воздействие на человека и окружающую его среду вредных факторов различного происхождения, а также вероятность возникновения неблагоприятных событий, угрожающих жизни, здоровью, имуществу человека, его правам и интересам получило название **опасность**.

Применительно к безопасности жизнедеятельности **опасность** – это негативное свойство систем материального мира, приводящее человека к потере здоровья или к гибели.

С точки зрения защиты окружающей среды **опасность** – негативное свойство систем материального мира, приводящее природу к деградации и разрушению.

Применительно к процессам, происходящим в техносфере, мы будем пользоваться следующим определением термина «опасность».

|| **Опасность** – свойство человека и окружающей среды, способность причинять ущерб живой и неживой материи.

Существование опасности подразумевает наличие её источника.

|| **Источник опасности** – явление, процесс или объект, которые могут послужить причиной возникновения ущерба.

Для каждого источника опасности характерно наличие уровня, зоны и продолжительности действия опасности.

Для описания источника опасности, как объекта негативного влияния на человека и природу, используют величину материальных отходов (выбросов, сбросов и отбросов), интенсивность энергетических излучений и вероятность его воздействия (риск).

В свою очередь, действия, направленные на снижение любого рода воздействий на объекты биосферы и техносферы получили название «защита от опасностей».

|| **Защита от опасностей** – это способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека и природу.

Принципиально защиту объекта от опасностей реализуют снижением негативного влияния источников опасности (сокращением значения риска и размеров опасных зон), его выведением из опасной зоны; применением экобиозащитной техники и средств индивидуальной защиты.

1.3. Возникновение науки об опасностях окружающего мира – Ноксологии

Человечество на протяжении всего своего развития старалось защитить себя от воздействий природной среды создать максимально комфортные для себя условия.

Но если на начальном этапе развития человеческой цивилизации люди испытывали естественные (природные) воздействия, то позднее к ним присоединились воздействия, связанные с негативными для окружающей природной среды результатами деятельности человека (разведение и выпас домашнего скота, вырубка лесов под пашни и т.д.), которые носят главным образом локальный характер.

С середины XIX в. активно начинается процесс, получивший название научно-техническая революция (далее НТР). В это время активно развивается производство чугуна и стали, появляются паровые двигатели и двигатели внутреннего сгорания. Одновременно усиливаются негативные техногенные воздействия на человека и природу одновременно с сохранением прежнего уровня естественных опасностей и ростом антропогенной

нагрузки. В период с 1840 г. по 1930 г. численности населения удвоилась и достигла 2 млн человек.

Значительный рост показателей развития и использования техники и технологий, сопровождается демографическим взрывом и активной урбанизацией населения, значительным повышением его энерговооруженности, возникновением субъективных оценок действительности, адаптацией человека к новым условиям жизни и др.

Возникновение техносферы, в которой в развитых странах мира проживает более 75% населения, привело к росту людских потерь от, так называемых, «внешних причин».

Только Россия в последнее время теряет около 250 тыс. человеческих жизней в год по причине принудительной смерти.

Именно увеличение количества техносферных опасностей и проникновение их во все сферы жизнедеятельности человека привело к возникновению нового направления в науке – **ноксологии**.

|| **Ноксология** (греч.ноксо – опасность) – наука об опасностях материального мира Вселенной.

Предметом изучения науки «Ноксологии» является **ноксосфера** – сфера опасностей.

Ноксология рассматривает взаимоотношения живых организмов между собой и с окружающей их средой на уровнях, приносящих ущерб здоровью и жизни организмов, или на уровнях, нарушающих целостность окружающей их среды.

1.4. Цель, задачи и принципы науки «Ноксология»

Создавая комфортные условия жизни, люди думали, что они создают безопасную для себя среду. Но с совершенствованием и усложнением

объектов техносферы сама техносфера стала более опасной.

Таким образом, **общей целью ноксологии** является углубление и развитие знаний о системе обеспечения безопасности в условиях негативных факторов техносферы, а также формирование навыков практического использования знаний в области обеспечения безопасности при осуществлении организационно-управленческой и эксплуатационной профессиональной деятельности.

Главной задачей ноксологии – защита человека и окружающей среды от губительного влияния возникающих в техносфере опасностей.

Ноксология должна:

- формировать представления о современных опасностях;
- научить идентифицировать источники и зоны опасности;

- изучить принципы минимизации опасностей в источнике возникновения и на пути распространения;
- научить оценивать опасности по различным критериям.

Научные знания в ноксологии опираются на семь основных принципов (Ноксология. Под ред. Белова С.В.).

I принцип существования внешних негативных воздействий. Человек и природа постоянно и одновременно испытывают на себе внешние воздействия. Вполне вероятно, что некоторые из них будут способны причинять ущерб здоровью человека или угрожать природе.

Аксиома об одновременном воздействии опасностей: потоки вещества, энергии и информации, генерируемые их источниками, не обладают избирательностью по отношению к объектам защиты и одновременно воздействуют на человека, природную среду и техносферу, находящиеся в зоне их влияния.

II принцип антропоцентризма: «Человек есть высшая ценность, сохранение и продление жизни которого является целью его существования». Реализация этого принципа делает приоритетной деятельность, направленную на сохранение здоровья и жизни человека при воздействии на него внешних систем..

III принцип природоцентризма: «Природа – лучшая форма среды обитания биоты, ее сохранение – необходимое условие существования жизни на земле». Реализация этого принципа означает, что защита природы является второй по важности задачей учения.

IV принцип возможности создания качественной техносферы: «Создание человеком качественной техносферы принципиально возможно и достижимо при соблюдении в ней предельно допустимых уровней воздействия на человека и природу». Этот принцип указывает на возможность создания качественной техносферы и определяет пути достижения этой цели, основанные на знании допустимых внешних воздействий на человека и природу.

V принцип выбора путей реализации безопасного техносферного пространства: «Безопасное техносферное пространство создается за счет снижения значимости опасностей и применения защитных мер». При защите от естественных опасностей воздействие на их источники невозможно, а защита от антропогенных опасностей достигается только за счет совершенствования источника опасностей и углубления знаний об опасностях.

VI принцип отрицания абсолютной безопасности гласит: «Абсолютная безопасность человека и целостность природы – недостижимы». Этот принцип справедлив, поскольку, во-первых, на Земле всегда существуют естественные опасности и процессы потребления ресурсов и захо-

ронения отходов, во-вторых, неизбежны антропогенные опасности, в-третьих, практически неустранимы полностью и техногенные опасности. Отметим, что во второй половине XX в. в СССР были предприняты попытки нарушить этот принцип. Среди значительной части ученых и практиков в области безопасности труда и промышленной безопасности тогда был взят на вооружение лозунг: «От техники безопасности к безопасной технике», суть которого сводила решение всех проблем безопасности труда к созданию абсолютно надежных техники и технологий.

Неправомерность такого подхода очевидна, поскольку:

1) абсолютно безопасной техники не существует. Любая техническая система обладает определенной надежностью и ее безопасность оценивается показателями техногенного риска;

2) техногенный риск полностью устранить нельзя, его можно лишь минимизировать;

3) на любой технический объект всегда оказывается внешнее воздействие, способное в отдельных случаях нарушить его работу;

4) в работе большинства технических систем принимает участие оператор, обладающий способностью принимать иногда ошибочные решения.

Что касается антропогенных опасностей, то их также можно лишь минимизировать.

Аксиома о потенциальной опасности: Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Следовательно - любая деятельность потенциально опасна.

VII принцип «Рост знаний человека, совершенствование техники и технологии, применение защиты, ослабление социальной напряженности в будущем неизбежно приведут к повышению защищенности человека и природы от опасностей».

Этот принцип во многом соответствует принципу Ле-Шателье: «Эволюция любой системы идет в направлении снижения потенциальной опасности» и указывает на позитивный вектор движения общества к решению проблем удовлетворения потребности человека в безопасности. Путь этот многовариантен и основан, прежде всего, на росте культуры общества в вопросах безопасности жизнедеятельности человека и защиты окружающей среды.

1.5. Роль ноксологии при подготовке бакалавра техносферной безопасности

Определив цель науки «Ноксологии», как углубление и развитие знаний о системе обеспечения безопасности в условиях негативных факторов техносферы, можно сформулировать цель учебной дисциплины «Ноксология».

Цель дисциплины – познакомить обучающихся с теорией и практикой науки об опасностях.

Задача дисциплины – дать базисные основы анализа источников опасности и представления о путях и способах защиты человека и природы от опасностей.

В соответствии с федеральным образовательным стандартом бакалавр техносферной безопасности обязан:

Как руководитель производственного процесса:

– обеспечивать оптимальные (допустимые) условия деятельности на рабочих местах подчиненных ему сотрудников; организовывать инструктаж или обучение работающих безопасным приемам деятельности;

– идентифицировать травмирующие и вредные факторы, сопутствующие реализации производственного процесса; постоянно (периодически) осуществлять контроль условий деятельности, уровня воздействия травмирующих и вредных факторов на работающих;

– обеспечивать применение и правильную эксплуатацию средств защиты работающих и окружающей среды;

– лично соблюдать правила безопасности и контролировать их соблюдение подчиненными;

– при возникновении аварий организовывать спасение людей, локализацию огня, воздействия электрического тока, химических и других опасных воздействий.

Как разработчик технических средств и технологических процессов на этапе проектирования и подготовки производства:

– идентифицировать травмирующие и вредные факторы, возникновения которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы;

– применять в технических системах и производственных процессах экобиозащитную технику с целью снижения вредных воздействий до допустимых значений;

– определить риск возникновения травмоопасного воздействия в системе и снизить его значение до допустимого уровня применением защитных устройств и других мероприятий;

– обеспечить конструктивными решениями непрерывный (периодический) контроль над состоянием защитных средств и параметров или процесса, влияющих на уровень их безопасности и экологичности;

– сформулировать требования к уровню профессиональной подготовки оператора технических систем или технологических процессов;

– при выборе технического решения обеспечить малоотходность производства и максимальную эффективность использования энергоресурсов.

Реализуя свою деятельность, как специалист в области безопасности:

- осуществлять контроль и поддержание допустимых условий (параметры микроклимата, освещение и др.) жизнедеятельности человека в техносфере;
- выполнять идентификацию опасностей, генерируемых различными источниками в техносферу;
- определять допустимые негативные воздействия производств и технических систем на техносферу;
- обучать работающих и населения основам безопасности жизнедеятельности в техносфере.

Глава 2. Основы анализа опасности

2.1. Условия возникновения и реализации опасности

Опасность – центральное понятие в ноксологии.

Тем не менее, в литературе, при описании возможного наступления негативных последствий для объекта воздействия, можно встретить термин «угроза», либо сочетание обоих терминов «угроза опасности».

Рассмотрим значение слова «Угроза»:

по словарю Ефремовой	1. Обещание причинить зло, неприятность. 2. Возможность, опасность возникновения чего-либо неприятного, тяжелого.
по словарю Ожегова	возможная опасность. Запугивание, обещание причинить кому-нибудь вред, зло.
энциклопедический словарь	высказанное в любой форме намерение нанести физический, материальный или иной вред общественным или личным интересам.

Определив «опасность», как свойство человека и окружающей среды, способность причинять ущерб живой и неживой материи.

Термин «угроза», в свою очередь определим как «возможность возникновения негативных воздействия».

Опасности по вероятности воздействия на человека и среду обитания разделяют на **потенциальные, реальные, и реализованные.**

Потенциальная опасность – это угроза общего характера, не связанная с пространством и временем.

Условия реализации потенциальной опасности называют **причинами**. Они характеризуют совокупность обстоятельств, в результате которых появляются и возникают те или иные нежелательные последствия, убытки (ущербы): травматизм разной тяжести, заболевания, ущерб окружающей среде и т.д.

Опасность, причины и последствия являются основными характеристиками таких обстоятельств, как несчастный случай, чрезвычайная ситуация, пожар и др.

Триада «опасность – причина – нежелательное последствие» - это логический процесс развития, который реализует потенциальную опасность и наносит реальный ущерб.

Реальная опасность – это опасность, которая уже возникла, но её последствия еще не наступили; то, что угрожает вам здесь и сейчас, в текущий момент.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени.

Например, для человека, стоящего на обочине дороги, движущийся мимо автомобиль представляет собой *реальную опасность*, которая превращается в *потенциальную* с удалением транспортного средства от места пребывания человека.

Реализованная опасность – факт воздействия реальной опасности на человека и среду обитания, приведшие к потере здоровья, или летальному исходу, к материальным потерям.

Примером реализованной опасности может служить наезд автомобиля на пешехода или взрыв технологического оборудования, приведший к гибели людей или возгоранию или разрушению строений.

Реализованные опасности принято разделять на:

- происшествия;
- чрезвычайные происшествия (аварии, катастрофы, стихийные бедствия).

Происшествие – это событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людям, природным и материальным ресурсам.

Чрезвычайное происшествие (ЧП) – событие, происходящее кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы.

К чрезвычайным происшествиям относят аварии, катастрофы, стихийные бедствия.

Чрезвычайные происшествия сопровождаются:

- смертельными случаями;
- уменьшением продолжительности жизни;
- потерей здоровья;
- ущербом природной и техногенной среды;
- дезорганизующим влиянием на общество или жизнедеятельность отдельных людей.

Чрезвычайные ситуации, как правило, являются следствием чрезвычайных происшествий.

2.2. Идентификация и классификация опасностей

Для обеспечения безопасности необходимо не только выявить процессы или объекты, способных причинить ущерб человеку и окружающей

среде, но и определить их характеристики.

Идентификация опасности – процесс признания того, что опасность существует, и определение ее характеристик.

При идентификации выявляются номенклатура опасностей, вероятность и причины их проявления, пространственные координаты, возможный ущерб и другие параметры, необходимые для решения конкретной задачи.

Процесс определения все характеристик очень сложен, поэтому причины некоторых аварий и катастроф могут быть неизвестны в течение длительного периода. Качество идентификации опасностей можно оценить только по полноте собранной информации.

Номенклатура опасностей – перечень названий, терминов, систематизированных по определенному признаку.

При выполнении конкретных исследований составляется номенклатура опасностей для отдельных производств, цехов, профессий и т. д.

Например, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) имеет номенклатуру опасностей в алфавитном порядке.

а - алкоголь, аномальная температура воздуха, аномальная подвижность воздуха, аномальное барометрическое давление, аномальное освещение и т. д.;

б - боль, брызги, брожение, буран, буря;

в - взрыв, взрывчатые вещества, вибрация, вода, высота вращающиеся части машин, волнения эмоциональные

г - газы, гербициды, глубина, гиподинамия, гипокинезия, гололед, горы, горячие поверхности, гроза, гниль;

д - динамические перегрузки, дождь, дым, движущиеся предметы, движение задним ходом;

е - едкие вещества, ёмкость;

з - заболевание, замкнутый объем, зажим частей тела, заражение, защемление, заусенцы;

и - избыточное давление (газа, пара, жидкости), инфразвук, инфракрасное излучение, искры, износ, изгиб, извержение, инсульт, инфаркт, инерция;

к - качка, коррозия, кручение, кинетическая энергия, крушение (поезда, самолета, корабля, мачты, здания), контузия, кровотечение, курения (табака, наркотиков);

л - ледоход, листопад, лазерное излучение;

м - магнитные поля, микробы, микроорганизмы, метеориты, медикаменты, молния, монотония;

н - наводнение, накипь, недостаточная прочность, нарушение правил безопасности, нарушение требований охраны труда, неровные поверхности, неправильные действия персонала, неудобство рабочей позы, наезд машины, напор воды, ветра, несогласованность действий;

о - огонь, огнеопасные вещества, оружие, острые кромки (границы), острые предметы, (колющие, режущие), отравления, ошибочные действия персонала, охлажденные поверхности (предметы, вещества), оглушение, ослепление, опьянения, обрыв;

п - падение (без установленной причины), пар, перегруз (детали, механизма), перенапряжения анализаторов, пестициды пожар, психологическая несовместимость, пыль, пульсация светового потока;

р - рабочая поза, радиация, резонанс, рана, разрыв, расстройство здоровья, реактивная отдача, работа оборудования без присмотра (без обслуживания), разгерметизация систем под давлением;

с - снегопад, сбой в системе, скользкая поверхность, солнечный удар, статические перегрузки, статическое электричество, спуски, слабость, скорость, столкновение с предметом, стужа, самовключение, самовыключение;

т - туман, тайфун, ток высокой частоты (напряжения);

у - устранение неполадок «находу» машины, ультразвук, ударная волна, ультрафиолетовое излучение, умственное перенапряжение, ураган, ускорение, утомление, усталость, уклоны, угарный газ, утрата бдительности, внимания, ударное столкновение с предметом;

ш - шум, шторм;

э - эмоциональные перегрузки, электромагнитные поля, эмоциональный стресс;

я - ядовитые вещества, яркость поверхности.

Источники опасности можно рассматривать как ограниченные в некоторой области пространства процессы, способные привести к возникновению негативных воздействий на людей, объекты техносферы и природную среду. Такой областью могут быть районы возможного возникновения опасных природных явлений, места захоронения токсичных отходов, промышленные объекты, промышленные зоны и селитебные территории с объектами жизнеобеспечения в целом.

Опасности классифицируют:

По происхождению

Природные (Естественные)
Техногенные
Антропогенные

По видам потоков

Массовые
Энергетические
Информационные

По интенсивности потоков	Опасные Чрезвычайно опасные
По длительности действия	Постоянные Переменные Импульсные
По видам зон воздействия	Производственные Бытовые Городские(транспортные и др.) Зоны ЧС
По размерам зон воздействия	Локальные Региональные Межрегиональные Глобальные
По степени завершенности процесса воздействия опасности	Потенциальные Реальные Реализованные
По признакам объекта защиты	Объект защиты: Человек Природная среда Общество Нация Биосфера Техносфера Планета Земля Материальные ресурсы
По неопределенности местоположения	С известными координатами С неизвестными координатами
По продолжительности действия	Кратковременно действующие Долговременно действующие
По регулярности действия	Реализующиеся случайным образом во времени и по масштабу Постоянно действующие

Природная опасность – состояние определенных частей литосферы, гидросферы, атмосферы или космоса, представляющие угрозу для людей, объектов экономики, техносферы и биотехносферы.

Степень природной опасности зависит от повторяемости и силы опасных природных явлений, пространственных характеристик (площадей развития или зон действия негативных факторов неблагоприятных природных явлений, пространственного распределения очагов возникновения экстремальных природных явлений).

Антропогенная опасность – состояние, при котором негативные факторы, формирующиеся, главным образом, отходами хозяйственной деятельностью человека (промышленность, сельское хозяйство, энергетика, транспорт, повседневная жизнь человека, животных), создают угрозу здоровью населения и окружающей природной среде.

Техногенная опасность – состояние, при котором негативные факторы, формирующиеся в зонах действия технологических процессов, технических систем и объектов, создают угрозу здоровью промышленному персоналу и населению.

Степень техногенной опасности в первую очередь зависит от видов и числа потенциально опасных объектов, накопленного на них потенциала опасности, надежности и устойчивости технологических систем, удаленности объектов от мест проживания людей.

1. Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговое значения.

2. Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы.

3. Техногенные опасности действуют в пространстве и во времени.

4. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

5. Защита от техногенных опасностей достигается совершенствованием источников опасности, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.

6. Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.

7. Техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам, материальным потерям и к деградации природной среды.

Опасность территории – состояние территории, характеризующееся наличием источников природной и техногенной опасности.

Наличием указанных источников создают угрозу для жизнедеятельности населения, проживающего на данной территории.

2.3. Классификация воздействий

Любое превышение привычных уровней потоков сопровождается негативными воздействиями на чело-

века и (или) природную среду.

В естественных условиях такие изменения наблюдаются при изменении климата и стихийных явлениях.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены элементами техносферы (машины, механизмы, оборудование, инструмент, сооружения и т.п.) и действиями человека.

Существует ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек-среда обитания»[Белов С.В.]:

– комфортное (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия (создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности, гарантии сохранения здоровья и среды обитания);

– допустимое, когда потоки не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности;

– опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая заболевания, и (или) приводят к деградации природной среды;

– чрезвычайно опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в природной среде.

Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергий, информации.

Из четырёх состояний, перечисленных выше, лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям жизнедеятельности, а опасное и чрезвычайно опасное - недопустимы для процессов жизнедеятельности, человека, сохранения и развития природной среды.

По продолжительности опасные воздействия подразделяют на кратковременные и долговременные.

Органы чувств и системы организма человека активно участвуют в управлении биомеханическими процессами.

Для каждого вида деятельности существуют комфортные условия, способствующие достижению ее максимальной эффективности.

2.4. Инициирование опасностей

Для возникновения опасности необходимо какое-либо воздействие на источник опасности. Легче всего инициировать процесс в системе, находящейся в состоянии неустойчивого равновесия.

Анализ опасностей показывает, что между ними может существовать причинно-следственная связь, согласно которой одна опасность может быть причиной возникновения других опасностей. По этому признаку все опасности можно разделить на основные и иницирующие опасности.

Основные опасности – это опасности, при реализации которых соответствующие факторы опасности непосредственно воздействуют на человека и окружающую среду

Иницирующие опасности – это опасности, реализация которых, кроме воздействия на человека и окружающую среду, является причиной возникновения новых, как правило основных, опасностей

Иницирующими опасностями являются, например, аварии на технологическом оборудовании, следствием которых могут стать основные опасности (для предприятий химической промышленности это выброс химических (токсических) веществ)

2.5. Техногенные системы. Их уязвимость, стойкость и защищенность

Промышленные, коммунальные, бытовые, природные, аграрные объекты, относительно устойчивые и самостоятельные, функционирующие как единое целое на основе определенного типа обмена веществом и энергией, информацией определяются как **техногенные системы**.

Уязвимость – параметр, характеризующий возможность нанесения описываемой системе повреждений любой природы теми или иными внешними средствами или факторами.

Уязвимость неразрывно связана с характеристикой «живучесть».

Уязвимость характеризует слабость, незащищенность объекта. Поскольку уязвимость проявляется при условии воздействия нагрузки, она может быть названа условной уязвимостью.

Свойством объекта, противоположным уязвимости, является стойкости.

Стойкость - это свойство объекта сохранять свои параметры в пределах установленных допусков и выполнять свои функции во время и после внешних нагрузок.

В зависимости от вида воздействия различают и различные виды стойкости, например: электро-магнитную, радиационную, коррозионную, сейсмостойкость и др.

Характеристикой стойкости и условной уязвимости является критическая нагрузка, при которой, с одной стороны, преодолевается рубеж стойкости, а с другой – достигается порог уязвимости и наступает разрушение. Таким образом, можно утверждать, что в момент достижения критической нагрузки значение стойкости совпадает со значением уязвимости.

Критериальные значения стойкости применительно к объектам техногенных систем вначале устанавливаются из опыта или умозрительно, затем проверяются экспериментально и на практике, затем закрепляются соответствующими официальными нормами.

Стойкость должна быть установлена на уровне, при котором предотвращенный ущерб от бедствий превышает дополнительные затраты на ее повышение.

Согласно современным нормативам, например на сейсмостойкое строительство, оно удорожает стоимость строительства городских зданий, рассчитанных на устойчивость при землетрясениях в 7, 8, 9 баллов, на 2 – 4, 4 – 8 и 10 – 15 % соответственно.

Защищенность – способность объекта противостоять поражающим воздействиям, ослабляя их интенсивность.

Защищенность объектов техногенных систем и территорий обеспечивается проведением заблаговременных мероприятий инженерной и других видов защиты.

Выделяют следующие принципы защиты:

1. Защита осуществляется за счет отражательной способности защитного устройства;
2. Защита осуществляется за счет поглощательной способности защитного устройства;
3. Защита осуществляется с учетом свойств прозрачности защитного устройства;

Обычно принципы защиты комбинируют, получая различные методы защиты. Наибольшее распространение получили методы защиты изоляцией (например, изоляция вредных веществ в упаковке) и поглощением (поглощение излучения от источника в защите).

В большинстве случаев количественная оценка степени реализации целей защиты может осуществляться двумя способами:

1. Определяют коэффициент защиты k_E в виде отношения:

$$k_E = \frac{\text{поток энергии в данной точке при отсутствии защитного устройства}}{\text{поток энергии в данной точке при наличии защитного устройства}}$$

2. Определяют коэффициент защиты k_E в виде отношения:

$$k_E = \frac{\text{поток энергии на входе в защитное устройства}}{\text{поток энергии на выходе из защитного устройства}}$$

2.6. Регламентированные и нерегламентированные воздействия

Опасные воздействия на объекты техногенных систем разделяют на регламентированные и нерегламентированные.

Регламентирование – жесткий способ организационного воздействия, заключающийся в разработке и введении в действие организационных положений, обязательных для исполнения (Словарь бизнес-терминов. Академик.ру. 2001).

Регламентированные воздействия – это воздействия, допускаемые эксплуатационной документацией, являющиеся причиной отказа объекта вследствие процессов старения, и износа основных частей объекта.

Классы внешних воздействующих факторов (механические, климатические и другие природные факторы, биологические, радиационные, факторы электромагнитных полей, факторы специальных сред, термические) в зависимости от характера воздействия на составные части объектов определены в ГОСТ 21964-76. Характерные для определенных условий эксплуатации уровни внешних воздействующих факторов определяют скорость деградации параметров работоспособности составных частей объекта, выход которых в некоторые моменты времени за допустимые пределы означает постепенный или параметрический отказ. Моменты отказов имеют разброс, обусловленный действием различных неучитываемых факторов. Процессы старения и износа ограничивают наработку до отказа (безотказность) или до предельного состояния (ресурс), т.е. надежность объекта. Надежность составных частей объекта, важных для безопасности, является одним из фактов, влияющих на безопасность объекта в целом.

Нерегламентированные воздействия – это воздействия на объекты внешних факторов с уровнями, превышающими допустимые для нормальных условий эксплуатации.

Нерегламентированные воздействия кроме отказов могут вызвать преждевременные срабатывания объектов одноразового применения.

В первом случае они ускоряют процесс деградации параметров объекта и приближают момент наступления его отказа (снижают наработку до

отказа). При значительных уровнях воздействия отказы (поражение, разрушение) могут происходить непосредственно в процессе воздействия.

К свойствам объекта, определяющим его работоспособность в условиях кратковременных нерегламентированных воздействий с высокими уровнями, относятся стойкость к внешним воздействиям, ударопрочность и др.

Нерегламентированные воздействия могут быть **кратковременно** (поражающее действие определяют амплитудные значения параметров воздействия) и **долговременно** (поражающее действие определяется «дозовыми эффектами», т.е. накоплением повреждений) действующими.

Воздействия могут быть внезапно возникающими, либо систематически действующими.

Источниками нерегламентированных воздействий являются:

- окружающая среда (природные процессы и явления, климатические биологические и др. факторы);
- техносфера – удары и вибрации в процессе эксплуатации, аварийные ситуации с самим объектом или другими объектами, приводящие в соответствии с «эффектом домино» к аварийным воздействиям на объекты;
- общество – 1) несанкционированные действия со стороны персонала или злоумышленника (нарушителя), не регламентированные нормативно-технической и конструкторской документацией или осуществляемые без разрешений на их проведение; 2) поражающие воздействия со стороны террористических групп в мирное время и противника в военное время или в ходе военных конфликтов.

Несанкционированные действия делятся на две группы: ошибочные и преднамеренные.

Ошибочные действия – это непреднамеренное нарушение персоналом алгоритма действий, требуемого нормативно-технической и конструкторской документацией.

Различного вида нерегламентированные воздействия являются исходными для аварий на объектах техносферы.

По источнику возникновения и цели нерегламентированные воздействия делятся на аварийные и поражающие, а также несанкционированные действия.

Аварийное воздействие на объект – это нерегламентированное воздействие, которое создается в результате попадания объекта в аварийную ситуацию и может привести к его аварии.

Аварийное воздействие непосредственно на критичные узлы называют **аварийной нагрузкой**.

Поражающие воздействия создаются целенаправленно для разрушения объектов при вооруженном нападении.

Виды нерегламентированных воздействий на технические объекты, которые могут привести к разрушению, опасным срабатываниям его составных частей и т.д. (по их физической природе) и причины их возникновения приведены в таблице.

Таблица 2.1.

Виды воздействий и их причины

№ п/п	Нерегламентированные воздействия	Причины воздействия
1	Механические	Падения, транспортные аварии, затопления
2	Термические	Пожары
3	Электромагнитные	Удары молнии, промышленные электромагнитные помехи, ошибочные действия персонала
4	Воздействие агрессивных сред	Аварии с другими объектами, затопления, пожары
5	Воздействие ионизирующего излучения	Аварии с другим объектом (ядерной энергетической установкой), радиационная авария
6	Баллистические (воздействия обычных средств поражения)	Обстрел, аварии со взрывоопасными объектами
7	Комплексные	Сложные аварийные ситуации (комбинированные по п.п. 1 – 6)

2.7. Качественный и количественный анализ опасностей

Качественный анализ системы, как правило, предшествует количественному.

Кроме идентификации опасностей, качественная оценка существенна и при выборе альтернативных средств усовершенствования системы для ликвидации опасностей и достижения безопасности, а в проектируемых системах это выразится в форме разработки альтернатив для выполнения требований, предъявляемых к системе, необходимых инструкций, организационных и прочих мер.

Качественные оценки ведутся по более грубой шкале, чем количественные, поскольку человек не может учесть более четырех – пяти факторов одновременно в одной задаче.

Качественные методы допускают использование полуколичественных оценок (больше, меньше), определенное ранжирование, например, по частоте встречающихся событий (никогда, редко, часто).

При качественном анализе используют специальные формы, технические стандарты и утвержденные нормы безопасности. Его результаты приводят к последующим задачам оптимизации, осуществляемым количественными методами.

К качественным методам анализа относят:

- предварительный анализ опасностей (ПАО);
- метод анализа опасности и работоспособности (АОР);
- метод проверочного листа;
- метод «..что будет, если?»;
- метод анализа вида и последствий отказа (АВПО);
- метод анализа вида, последствий и критичности отказа (АВПКО);
- метод дерева отказов, дерева событий, дерева решений, логический анализ опасностей;
- метод контрольных карт процессов и ряд других.

Качественный анализ опасностей проводят с целью:

- выявления (идентификации) источников опасностей и их основных характеристик;
- определения повреждающих факторов, возникающих при действии опасности;
- выявления последовательности предпосылок причин, приводящих к развитию процесса «опасность – причины – нежелательные последствия»;
- проведения анализа (оценка) этих нежелательных последствий.

В технике и технологиях встречаются разнообразные опасности и если они характеризуются высокими температурами, большими скоростями и давлениями, то опасные точки обнаружить при помощи количественного анализа достаточно просто.

Количественные методы анализа эффективны при сравнении сопоставимых опасностей системы в конкретном интервале времени. Недостаточная эффективность в других случаях объясняется тем, что неизвестно будущее состояние системы. Однако это не исключает количественных методов для оценки и прогнозирования состояния системы.

Количественные методы эффективны по следующим причинам:

- оценки будущих характеристик системы могут выполняться по характеристикам компонентов системы. Оценки на этом уровне более точны, а их погрешности меньше влияют на результат;
- оценки могут выполняться различными лицами, так что для каждого вида оценок может быть привлечен наиболее квалифицированный специалист;
- оценки могут осуществляться методом последовательного приближения, причем при каждом пересчете можно изучать влияние изменения исходных данных.

Применение количественных методов анализа требует в первую очередь выбора группы критериев или отдельного критерия, определенного

как мера для сравнения количественных показателей исследуемой операции в отношении затрачиваемых усилий и получаемых результатов.

Критерий должен отвечать следующим основным требованиям:

- иметь ясный физический смысл;
- быть определяющим и соответствовать основной цели функционирования системы, подсистемы или элемента;
- учитывать основные детерминированные и стохастические факторы, определяющие уровень безопасности системы;
- быть критичным к анализируемым параметрам и достаточно чувствительным к ним.

Выделяют следующие критерии:

1. Общие (интегральные) критерии, дающие наиболее полную оценку совершенствования системы (общее число возможных аварий и случаев травматизма, сумма затрат на создание системы безопасности).

2. Условные (косвенные) критерии, отражающие одно из свойств системы путем отнесения его к некоторому показателю (стоимость получения единицы конечной продукции, вероятность безотказной работы определенного комплекса защитных мер, вероятность возникновения аварийной ситуации в определенном промежутке времени).

3. Относительные (нормированные) критерии, характеризующие безопасность системы в отношении оснащенности и эффективности средств защиты (отношение времени воздействия опасного фактора к общему времени работы, сопоставление экономической эффективности внедрения различных средств защиты, изменение уровня безопасности по сравнению с внедрением).

Количественный анализ возможен на основе методов объективного измерения и прогнозирования последствий опасности.

При проведении количественного анализа необходимо оценивать полноту и достоверность исходных данных, адекватность и точность используемых схем, обоснованность принимаемых допущений и зависимость от них получаемых рекомендаций и выводов.

При выборе окончательных решений необходимо проводить оценку гарантий, обеспечиваемых количественным анализом, а также рассматривать возможное повышение этих гарантий, применяя технические критерии, нормы и правила, позволяющие в совокупности обеспечить требуемую высокую надежность и безаварийность техники.

По результатам количественного анализа может быть проведено корректирование перечня возможных отказов и ранжирование причин отказов систем. В перечень вводятся критические виды отказов, которые имеют наибольшую вероятность появления, а также отказы, анализ которых затруднен.

Методы анализа, основанные на качественном и количественном подходах и применяемые на различных стадиях проектирования и эксплуатации технологического оборудования, существенно зависят от целей анализа. При этом элементы одних методов могут быть использованы для усиленной реализации других методов. Так, например, метод «дерева отказов» может быть использован на этапах проектирования и эксплуатации как для качественного, так и для количественного анализа безопасности системы.

2.8. Риск как показатель опасности

Одним из показателей опасности является количественная вероятностная величина – риск.

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

Различают следующие виды рисков.

Технический риск – вероятность отказа технических устройств с последствиями определённого уровня (класса) за определённый период функционирования опасного производственного объекта.

Индивидуальный риск — частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий.

Коллективный риск (групповой, социальный) – это риск проявления опасности того или иного вида для коллектива, группы людей, для определённой социальной или профессиональной группы людей. Частным случаем социального риска является экономический риск, который определяется соотношением пользы и вреда получаемого обществом от рассматриваемого вида деятельности.

Профессиональный риск – это риск, связанный с профессиональной деятельностью человека.

Потенциальный территориальный риск (или потенциальный риск) – частота реализации поражающих факторов аварии в рассматриваемой точке территории. Частным случаем территориального риска является экологический риск, который выражает вероятность экологического бедствия, катастрофы, нарушения дальнейшего нормального функционирования и существования экологических систем и объектов в результате антропогенного вмешательства в природную среду или стихийного бедствия.

Приемлемый (допустимый) риск аварии – риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических соображений. Риск эксплуатации объекта является приемлемым, если ради выгоды, получаемой от эксплуатации объекта, общество готово пойти на этот риск.

Таким образом, приемлемый риск представляет собой некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями его достижения.

Величина приемлемого риска для различных обществ, социальных групп и отдельных людей – различная.

В настоящее время принято считать, что для действия техногенных опасностей в целом индивидуальный риск считается приемлемым, если его величина не превышает 10^{-6} .

Оценка риска включает в себя анализ частоты, анализ последствий и их сочетание.

Для определения частоты нежелательных событий используются:

- статистические данные по аварийности и надежности технологической системы;
- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий в системе «человек—машина—окружающая среда»;
- экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области.

Оценка риска является элементом системы управления рисками.

Основные задачи этапа оценки риска связаны с:

- определением частот возникновения инициирующих и всех нежелательных событий;
- оценкой последствий возникновения нежелательных событий;
- обобщением оценок риска.

1. Для определения частоты нежелательных событий используют:

- статистические данные по аварийности и надежности технологической системы, соответствующие специфике опасного производственного объекта или виду деятельности;
- логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели возникновения аварий в человеко – машинной системе;
- экспертные оценки путем учета мнения специалистов в данной области.

2. Оценка последствий включает анализ возможных воздействий на людей, имущество и (или) окружающую природную среду. Для оценки последствий необходимо оценить физические эффекты нежелательных событий (отказы, разрушение технических устройств, зданий, сооружений, пожары, взрывы, выбросы токсичных веществ и т.д.), уточнить объекты, которые могут быть подвергнуты опасности. Так при анализе последствий аварий необходимо использовать модели аварийных процессов и критерии поражения, разрушения изучаемых объектов воздействия, учитывать ограничения применяемых моделей. Следует также учитывать и, по возможности, выявить связь масштабов последствий с частотой их возникновения.

3. Обобщенная оценка риска (или степень риска) должна отражать состояние промышленной безопасности с учетом показателей риска от всех нежелательных событий, которые могут произойти на опасном производственном объекте, и основываться на результатах:

- интегрирования показателей рисков всех нежелательных событий (сценариев аварий) с учетом их взаимного влияния;
- анализа неопределенности и точности полученных результатов;
- анализа соответствия условий эксплуатации требованиям промышленной безопасности и критериям приемлемого риска.

При обобщении оценок риска следует, по возможности, проанализировать неопределенность и точность полученных результатов.

Имеется много неопределенностей, связанных с оценкой риска.

Как правило, основными источниками неопределенностей являются неполнота информации по надежности оборудования и человеческим ошибкам, принимаемые предположения и допущения используемых моделей аварийного процесса.

Чтобы правильно интерпретировать результаты оценки риска, необходимо понимать характер неопределенностей и их причины. Источники неопределенности следует идентифицировать (например, «человеческий фактор»), оценить и представить в результатах.

Анализ риска осуществляется по схеме: идентификация опасностей, мониторинг окружающей среды и объектов техносферы - анализ (оценка и прогноз) угрозы - анализ уязвимости территорий - анализ риска ЧС на территории - анализ индивидуального и социального рисков для населения.

В дальнейшем проводится сравнение его с установленным уровнем приемлемого риска и принятие решения о целесообразности проведения мероприятий защиты - обоснование и реализация рациональных мер защиты, подготовка сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, создание необходимых резервов для смягчения и ликвидации последствий ЧС.

Меры защиты осуществляются в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) по двум основным направлениям:

- превентивные меры по снижению риска и смягчению последствий ЧС, осуществляемые заблаговременно;
- меры по смягчению (ликвидации) последствий уже произошедших ЧС (экстренное реагирование; аварийно-спасательные и другие неотложные работы; восстановительные работы; реабилитационные мероприятия и возмещение ущерба).

Рациональные меры защиты выбираются на основе анализа риска и прогнозирования возможных ЧС. При этом вначале анализ проводится с целью определения риска разрушения отдельных объектов инфраструктуры, затем риска аварий и стихийных бедствий для территории в целом и, наконец, природных и техногенных рисков для населения исследуемой территории.

2.9. Риск принятие решений в условиях неопределенности

Неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, харак-

теризуется понятием риска

Неопределенность – это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта (решения), в том числе связанных с ними затратах и результатах.

Факторы риска и неопределенности подлежат учету в расчетах эффективности, если при разных возможных условиях реализации затраты и результаты по проекту различны.

Риск - это уровень определенности, с которой можно прогнозировать результат.

В ходе оценки альтернатив и принятия решений необходимо прогнозировать возможные результаты в разных обстоятельствах или состояниях природы.

По сути дела, решения принимаются в разных обстоятельствах по отношению к риску.

Эти обстоятельства традиционно классифицируются как условия определенности, риска или неопределенности.

Решение принимается в условиях определенности, когда руководитель в точности знает результат каждого из альтернативных вариантов выбора.

Решение принимается в условиях неопределенности, когда невозможно оценить вероятность потенциальных результатов. (Это должно иметь место, когда факторы, требующие учета, настолько новы и сложны, что насчет них невозможно получить достаточно релевантной информации. В итоге вероятность определенного последствия невозможно предсказать с достаточной степенью достоверности. Неопределенность характерна для некоторых решений, которые приходится принимать в быстро меняющихся обстоятельствах. Наивысшим потенциалом неопределенности обладает социокультурная, политическая и наукоемкая среда).

К решениям, принимаемым в условиях риска, относятся такие, результаты которых не являются определенными, известна только вероятность каждого результата.

При оценивании проектов наиболее существенными представляются следующие виды неопределенности рисков:

- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуации, условий инвестирования и использования прибыли;
- внешнеэкономический риск (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.п.);
- неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей, параметрах новой техники и технологии;
- неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;
- производственно-технологический риск (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.);
- неопределенность целей, интересов и поведения участников;
- неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств).

2.10. Ущерб как показатель опасности

Ущерб – синоним вреда. Различают ущерб, причиненный имуществу (имущественный ущерб), и личности (повреждение здоровья, моральный вред). Денежное выражение ущерба называется убытком. (Большой юридический словарь. А. Я. Сухарев, В. Е. Крутских, А.Я. Сухарева – М.: Инфра-М. – 2003).

Угроза жизни, здоровью и деятельности человека, объектам техносферы и используемым компонентам природной среды от природных, тех-

ногенных и социальных опасностей реализуется в виде негативных, в том числе поражающих, воздействий.

Последствиями их, в свою очередь, являются изменения состояния объектов воздействия, выражающиеся в нарушении их целостности или ухудшении других свойств.

Реальный ущерб от опасных явлений населению и окружающей природной среде – это не только затраты на эвакуацию, аварийно-восстановительные работы, средства на которые выделяются из бюджетов разных уровней. Ущерб также связан с причинением вреда различным объектам – людям, физическим и юридическим лицам, организациям, экономике страны, обществу, государству, окружающей среде.

Понятие последствий от воздействия опасных явлений на антропосферу носит обобщенный, неэкономический характер, в то время как понятие ущерба – есть экономическая количественная величина, которая должна представляться в стоимостном выражении. Иными словами, ущерб – это оцененные последствия.

Последствия (ущерб) могут классифицироваться по ряду признаков:

- по месту и времени проявления последствий относительно воздействия негативных факторов,
- в зависимости от решаемой задачи,
- по объектам воздействия негативных факторов опасных явлений.

По месту и времени проявления относительно места и времени воздействия негативных факторов опасных явлений различают прямой, косвенный, полный и общий ущерб.

Последствия ЧС представляют собой цепь последовательных взаимосвязанных событий. Число звеньев в этой цепи может быть весьма велико.

Прямой ущерб – это потери и убытки всех находящихся в сфере интересов (осознанных потребностей) человека объектов, которые попали в зону действия поражающих и вредных факторов опасного явления - разрушения, повреждения, радиоактивное загрязнение, химическое заражение, негативные последствия воздействия поражающих и вредных факторов на объекты природы и народного хозяйства (земля, люди, растительный и животный мир, здания, сооружения, оборудование, товары, полуфабрикаты, сырье, посевы, скот и т.п.).

Косвенный ущерб – это потери, убытки и дополнительные затраты, которые понесут объекты, не попавшие в зону действия негативных факторов опасного явления, вызванные нарушениями и изменениями в сложившейся структуре хозяйственных связей, инфраструктуре, а также потери (дополнительные затраты), связанные с необходимостью проведения мероприятий по ликвидации последствий ЧС.

В косвенном ущербе от совокупности последствий происходящих опасных явлений особая роль принадлежит отдаленным глобальным изменениям природной среды, которые не могут быть оценены в денежном выражении с позиций нынешнего поколения.

Сумму прямого и косвенного ущербов называют **полным ущербом**.

Полный ущерб оценивается на конкретный момент времени и является промежуточным по сравнению с общим ущербом, который определится количественно в отдаленной перспективе.

Необходимость рассмотрения распределенных во времени или отдаленных проявлений ущерба особенно важна для аварий, связанных с воздействием на компоненты окружающей среды или воздействием радиоактивных материалов. Так, например, срок проявления ущерба от аварии на АЭС может достигать 100 лет.

Различают методы оценки ущерба от гипотетического и реального опасного явления. Если рассматривается гипотетическое опасное явление, то об этих видах ущерба говорят как о предполагаемых. Для различных сценариев взаимодействия опасного явления с антропосферой расчетным методом получают различные значения ущерба. В силу влияния на размер ущерба большого числа случайных факторов в задачах прогноза рассматривают случайную величину ущерба W , описываемую функцией распределения $F(w) = P(W < w)$. Статистические данные об ущербе от реально произошедших ЧС на некотором временном интервале образуют выборку из генеральной совокупности, описываемой функцией распределения $F(w)$, которая характеризуется статистической функцией распределения.

Другой важный признак классификации ущерба - по объекту воздействия негативных факторов. Здесь различают:

- ущерб жизни и здоровью конкретных людей (медико-биологический), который определяется конкретными нарушениями их здоровья;
- ущерб жизни и здоровью людей для некоторой их общности (населения страны, общества), приводящий к социальным потерям и, в итоге, сокращению средней ожидаемой продолжительности предстоящей жизни;
- ущерб физическим и юридическим лицам (материальный, моральный);
- ущерб организациям, социально-экономической системе (экономический);
- ущерб государству (социально-политический);
- ущерб природной среде (экологический).

По всем перечисленным ущербам (последствиям) потерпевшие могут предъявить владельцу объекта, послужившего источником воздействия,

иск о возмещении нанесенного ущерба для жизни и здоровья, материального и морального ущерба, затрат на аварийно-спасательные работы, направленные на уменьшение последствий.

Универсальной шкалы для измерения ущерба не существует. На практике используются в основном две шкалы - естественная и субъективная (абсолютная и относительная). В естественных шкалах, которые, как правило, являются количественными, применяются обычные значения величин. Например, стоимость потери того или иного вида собственности выражается в денежных единицах, несчастные случаи характеризуются их количеством и т.д. Субъективные (большой частью качественные) шкалы создаются в тех случаях, когда возникает необходимость количественной оценки такого вида ущерба, для измерения которого отсутствует естественная шкала (или отсутствует возможность получения численных значений по естественной шкале).

При использовании естественных шкал все составляющие вреда могут оцениваться:

- в натуральных единицах, свойственных рассматриваемому виду вреда;
- в стоимостном выражении.

Однако для сравнения последствий от различных негативных событий (с учетом различных составляющих ущерба, выработки рациональных мер защиты, при расчете предотвращенного в результате принятых мер ущерба и экономической эффективности мер по обеспечению безопасности) все составляющие ущерба целесообразно оценивать в одних единицах, т.е. давать их стоимостную оценку. Стоимостная оценка возможного или наступившего ущерба должна выполняться специализированными оценочными организациями по согласованным методикам, обеспечивающим соблюдение законов и экономических интересов, причастных к этому процессу физических и юридических лиц. Базой для методик оценки являются:

- текущие цены на товары и услуги;
- судебная практика;
- опыт страхования имущества, имеющий обширную оценочную базу (хотя и в значительной мере субъективную), объективную и многоплановую статистику.

Сложность расчета ущерба требует учета специфики решаемых задач. Наиболее часто решаются две задачи:

- обоснование предпринимаемых мер защиты. В данных задачах оценивается предотвращенный ущерб
- обоснование размеров возмещаемого ущерба. В первом приближении (верхняя оценка) ущерб от опасных явлений равен затратам на восстановление существовавшего до опасного явления положения.

2.11. Мониторинг опасностей

Для снижения риска и ущерба организуется система наблюдения за источниками опасности.

Мониторинг источников опасностей – систематический сбор и обработка информации, которая может быть использована для улучшения процесса принятия решения, а также, косвенно, для информирования общественности или прямо как инструмент обратной связи в целях осуществления проектов, оценки программ или выработки политики.

Он несёт одну или более из трёх организационных функций:

- выявляет состояние критических или находящихся в состоянии изменения явлений окружающей среды, в отношении которых будет выработан курс действий на будущее;
- устанавливает отношения со своим окружением, обеспечивая обратную связь, в отношении предыдущих удач и неудач определенной политики или программ;
- устанавливает соответствия правилам и контрактным обязательствам.

Система наблюдения и оценки состояния опасностей, их влияния на человека и природу весьма многообразна и включает:

- объектовый и аэрокосмический мониторинг источников опасностей; контроль безопасности оборудования и продукции, неразрушающий технический контроль, аттестацию рабочих мест;
- мониторинг здоровья работающих и населения (оценка воздействия на человека таких опасных факторов, как вибрация, шум, и др.);
- мониторинг окружающей среды (глобальный, государственный, региональный, локальный, фоновый).

Различают **мониторинг параметров** и **мониторинг состояния объекта**.

Мониторинг параметров – наблюдение за какими-либо параметрами. Результат мониторинга параметров представляет собой совокупность измеренных значений параметров, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых значения параметров существенно не изменяются.

Мониторинг состояния – наблюдение за состоянием объекта для определения и предсказания момента перехода в предельное состояние. Результат мониторинга состояния объекта представляет собой совокупность диагнозов составляющих его субъектов, получаемых на неразрывно примыкающих друг к другу интервалах времени, в течение которых состояние объекта существенно не изменяется.

Принципиальным отличием мониторинга состояния от мониторинга параметров является наличие интерпретатора измеренных параметров в терминах состояния – экспертной системы поддержки принятия решений о состоянии объекта и дальнейшем управлении.

В **технической диагностике** под **мониторингом** понимают непрерывный процесс сбора и анализа информации о значении диагностических параметров состояния объекта.

Объект мониторинга – это природный, техногенный или природно-техногенный объект или его часть, в пределах которого по определенной программе осуществляются регулярные наблюдения за окружающей средой с целью контроля над ее состоянием, анализа происходящих в ней процессов, выполняемых для своевременного выявления и прогнозирования их изменений и оценки.

Системы мониторинга должны обеспечивать получение информации об объекте мониторинга в необходимом количестве и качестве для обеспечения наблюдаемости его технического состояния. По результатам наблюдения системы мониторинга производят управляющие воздействия с целью обеспечить необходимый запас устойчивости технологической системы, качество ее функционирования, техногенную, экологическую и экономическую безопасность.

2.12. Мониторинг производственной деятельности

Категория опасности предприятия (КОП) имеет первостепенное значение для организации мониторинга источников загрязнения и во многом

определяет его задачи.

Рекомендации по делению промышленных предприятий на категории опасности в зависимости от масс и видового состава выбрасываемых загрязняющих веществ предписывают оценивать КОП по соотношению

$$КОП = \sum_{i=1}^n (M_i / ПДК_i)^{a_i} ,$$

где M – масса выбросов i -го вещества (т/год); ПДК – среднесуточная ПДК i -го вещества ($мг/м^3$) в воздухе населенных мест; n – количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием; a_i – коэффициент, учитывающий класс опасности i -го вещества (1-й класс – $a = 1,7$; 2-й класс – $a = 1,3$; 3-й класс – $a = 1,0$; 4-й класс – $a = 0,9$).

При отсутствии официально принятой среднесуточной ПДК для расчетов берут максимально разовую ПДК или соответствующий ориентиро-

вочный безопасный уровень вредности (ОБУВ), или уменьшенные в 10 раз ПДК воздуха рабочей зоны.

Категория опасности предприятия оценивается суммой категорий опасности загрязняющих веществ. Предприятия при этом делятся на четыре категории опасности:

- особо опасные (1-я категория) – при КОП > 1 000 000;
- опасные (2-я категория) – при КОП от 10 000 до 1 000 000;
- малоопасные (3-я категория) – при КОП от 1000 до 10 000;
- практически безопасные (4-я категория) – при КОП < 1000.

Предприятия 1-й категории опасности относительно малочисленны. Но они имеют высокие значения массы выбросов и (или) выбросы загрязняющих веществ 1-го класса опасности. К ним в первую очередь относят объекты, связанные с производством, хранением, переработкой и уничтожением АХОВ, высокотоксичных промышленных отходов и отравляющих веществ.

Для повышения надежности система мониторинга опасных производственных объектов (ОПО) обычно дублируется на две подсистемы:

- 1) автоматических приборов контроля загрязняющих веществ;
- 2) пробоотбора и лабораторного анализа проб, взятых вблизи источника загрязнения.

Обе подсистемы работают во взаимодействии, дополняя друг друга и увеличивая эффективность и надежность всей системы в целом.

Характерной особенностью мониторинга источников загрязнения на особо опасном объекте является сочетание двух одновременно решаемых задач: обеспечение безопасности персонала и окружающей среды.

Неразрушающий контроль. Для наблюдения за состоянием сложных и энергоемких технических систем (элементы конструкции атомных реакторов, подземные нефте- и газопроводы и т.п.) активно разрабатываются и применяются средства неразрушающей диагностики. Основное преимущество такого метода контроля состоит в возможности выявления дефектов конструкций непосредственно в процессе их эксплуатации и при профилактических осмотрах. Средства и методы неразрушающего контроля весьма эффективны и экономически целесообразны.

Контроль безопасности оборудования и продукции. Для исключения эксплуатации оборудования, не соответствующего требованиям безопасности, производится соответствующая проверка оборудования как перед его первичным задействованием, так и в процессе эксплуатации. Применительно к оборудованию повышенной опасности проводятся специальные освидетельствования и испытания.

При поступлении нового оборудования и машин на предприятие они проходят входную экспертизу на соответствие требованиям безопасности.

Она проводится отделом главного механика с привлечением механика того подразделения (цеха), где его планируют использовать. В случае энергетических систем в проверке участвуют также главный энергетик и энергетик указанного выше подразделения. В случае если оборудование не соответствует предъявляемым требованиям, оно не допускается к использованию, при этом составляется рекламация в адрес завода-изготовителя.

Ежегодно отдел главного механика проверяет состояние всего парка станков, машин и агрегатов цеха. Особое внимание уделяется компрессорным устройствам, грузоподъемному оборудованию, лифтам, газопроводам и т.п.

При постановке новой продукции на производство устанавливают режим, позволяющий обеспечить выполнение всех действующих требований безопасности и экологичности.

Проверка новых технических решений, обеспечивающих достижение новых потребительских свойств продукции, должна осуществляться при лабораторных, стендовых и других исследовательских испытаниях моделей, макетов, натуральных составных частей изделий и экспериментальных образцов продукции в целом в условиях, имитирующих реальные условия эксплуатации.

Опытные образцы (опытную партию) или единичную продукцию (головной образец) подвергают приемочным испытаниям в соответствии с действующими стандартами или типовыми программами и методиками испытаний, относящимся к данному виду продукции. При их отсутствии или недостаточной полноте испытания проводят по программе и методике, подготовленным разработчиком и согласованным с заказчиком или одобренным приемочной комиссией. В приемочных испытаниях вправе принять участие изготовитель и органы, осуществляющие надзор за безопасностью, охраной здоровья и природы, которые должны быть заблаговременно информированы о предстоящих испытаниях.

Оценку выполненной разработки и принятие решения о производстве и (или) применении продукции проводит приемочная комиссия, в состав которой входят представители заказчика (основного потребителя), разработчика, изготовителя. При необходимости к работе комиссии могут быть привлечены эксперты сторонних организаций, а также органы, осуществляющие надзор за безопасностью техники, охраной здоровья и природы.

2.13. Мониторинг безопасности труда

безопасности труда.

Для защиты от опасных воздействий работающих граждан на предприятиях функционирует мониторинг

Мониторинг безопасности труда – это система наблюдений за состоянием безопасности и охраны труда на производстве, а также оценка и прогноз состояния безопасности и охраны труда.

Безопасность труда – это состояние условий труда, при котором исключено воздействие опасных и вредных производственных факторов на работников.

Состояние безопасности – такое состояние, когда не существует опасности несчастного случая, способного причинить вред.

Безопасность условий труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника, при которой воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленные нормативы.

Одним из методов обеспечения безопасности труда и контроля его условий на промышленном предприятии является аттестация рабочих мест по условиям труда. Аттестация рабочих мест проводится в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 26 апреля 2011 г. № 342н «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» и включает:

- гигиеническую оценку существующих условий и характера труда (на основании Р.2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»);

- оценку травмоопасности рабочих мест;
- оценку обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.

При аттестации рабочих мест наряду с оценкой технического уровня оснащения рабочих мест и их организации проводится анализ уровня вредностей на соответствие требованиям безопасности проводимых/технологических процессов, используемого оборудования и средств защиты.

Результаты обследования условий труда оформляются актами и протоколами. Аттестация проводится специально созданной комиссией, которая оформляет результаты своей работы общим протоколом аттестации рабочих мест по условиям труда, к которому прилагаются все материалы аттестаций и план мероприятий по улучшению условий, труда.

По результатам проверки заполняют карты аттестации рабочих мест, в которых фиксируются нормативные и фактические значения факторов, характеризующих условия труда, величины отклонения их от норм, наличие

тяжелого физического труда, наличие соответствия требованиям безопасности средств коллективной и индивидуальной защиты, соответствие требованиям безопасности оборудования и технологических процессов. Основным выводом по результатам аттестации каждого рабочего места является заключение о том, аттестовано, условно аттестовано или не аттестовано рабочее место на соответствие требованиям безопасности труда. Контроль тяжелых и особо вредных условий труда – одна из важнейших задач администрации.

Итоги аттестации рабочих мест по условиям труда используются для ознакомления работающих с условиями труда, сертификации производственных объектов, подтверждения или отмены права предоставления компенсаций и льгот работникам, занятым на тяжелых работах с вредными и опасными условиями труда, для проведения оздоровительных мероприятий.

Для оценки безопасности труда на промышленных объектах ведут учет соотношений инцидентов различной степени тяжести, направленный на выявление связей между крупными и мелкими происшествиями и другим опасными событиями.

Из полученных таким образом данных следует, что на одно тяжелое происшествие (с потерей трудоспособности) приходится 10 происшествий с легкими последствиями (любая травма, не приводящая к потере трудоспособности), 30 случаев нанесения материального ущерба (все типы), 600 происшествий без видимых травм и материального ущерба, т.е. соотношение 1 : 10 : 30 : 600.

Следовательно, предотвращение самых легких происшествий косвенным образом влияет и на количество происшествий с тяжелыми последствиями. Более того, в последнее время в мировой практике принято учитывать и оценивать опасность возникновения аварийной ситуации и регистрировать происшествия, которые произошли, но не привели к аварии, инциденту или несчастному случаю. Регистрация и анализ происшествий, которые в реальности не привели к более тяжелым последствиям, служат основой для снижения аварийности и травматизма.

2.14. Паспорт безопасности

Паспорт безопасности является информационно-справочным документом, определяющим готовность объекта к предупреждению и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций.

Паспорт безопасности существует двух видов:

- паспорт безопасности опасного объекта;

– паспорт безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.

Паспорт безопасности опасного объекта разрабатывается для Объектов, использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, гидротехнических сооружениях в случае возможности возникновения чрезвычайных ситуаций.

Паспорт безопасности территории субъекта Российской Федерации и муниципального образования разрабатывается для административно-территориальных единиц: республики, края, области, муниципального образования и населенного пункта (города).

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте.

Основанием для разработки паспортов безопасности опасных объектов, территорий муниципальных образований и субъектов Российской Федерации являются:

– Решение совместного заседания Совета Безопасности РФ и президиума Госсовета РФ «О мерах по обеспечению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов инфраструктуры и населения страны от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений» (протокол № 4 (подпункт 5а) от 13 ноября 2003 г. №4).

– Приказ МЧС России от 4.11.04 г. №506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта», зарегистрированный в Минюсте РФ 22.12.04 г. № 6218.

– Приказ МЧС России от 25.10.04 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов РФ и муниципальных образований», зарегистрированный в Минюсте РФ 23.11.04 г. № 6144.

Приказ МЧС России от 4.11.04 г. № 506 устанавливает основные требования к структуре, составу и оформлению паспорта безопасности опасного объекта.

Паспорта безопасности разрабатываются на объектах, использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, гидротехнических сооружений в случае возможности возникновения ЧС.

Паспорт безопасности опасного объекта разрабатывается для решения следующих задач (пр. МЧС России № 506):

- определения показателей степени риска ЧС для персонала опасного объекта и проживающего вблизи населения;
- определения возможности возникновения ЧС на опасном объекте;
- оценки возможных последствий ЧС на опасном объекте;
- оценки возможного воздействия ЧС, возникших на соседних опасных объектах;
- оценки состояния работ по предупреждению ЧС и готовности к ликвидации ЧС на опасном объекте;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий ЧС на опасном объекте.

Паспорт безопасности опасного объекта разрабатывается по состоянию на начало января текущего года и дополняется или корректируется по мере необходимости с внесением изменений во все экземпляры.

Паспорт безопасности разрабатывается в 2 экз.:

- 1-й экземпляр паспорта – на объекте.
- 2-й экземпляр – в ГУ МЧС по субъекту РФ (по месту расположения объекта).

Паспорт безопасности опасного объекта включает в себя:

- титульный лист
- общая характеристика опасного объекта;
- показатели степени риска чрезвычайных ситуаций;
- характеристика аварийности и травматизма;
- характеристика организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность объекта и готовность к ликвидации ЧС;
- последний лист, содержащий подписи разработчиков.

К паспорту безопасности опасного объекта прилагаются:

- ситуационные планы с нанесенными на него зонами последствий от возможных ЧС на объекте,
- диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма),
- расчетно-пояснительная записка.

Паспорт безопасности территории включает в себя:

- титульный лист;
- общая характеристика территории;
- характеристика опасных объектов на территории;
- показатели риска природных чрезвычайных ситуаций;
- показатели риска техногенных чрезвычайных ситуаций;
- показатели риска биолого-социальных чрезвычайных ситуаций;

- характеристика организационно-технических мероприятий по защите населения, предупреждению чрезвычайных ситуаций на территории;
- расчетно-пояснительная записка.

К паспорту безопасности территории субъекта Российской Федерации и муниципального образования прилагаются карты, планы с нанесенными на них зонами последствий возможных чрезвычайных ситуаций, а также зонами индивидуального (потенциального) риска.

Кроме того, на карту территории наносятся маршруты перевозок опасных грузов.

В расчетно-пояснительной записке к паспорту безопасности территории субъекта Российской Федерации и муниципального образования приводятся диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма).

Паспорт безопасности территории субъекта Российской Федерации и муниципального образования разрабатывается для решения следующих задач:

- определение показателей степени риска чрезвычайных ситуаций;
- оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- оценка состояния работ территориальных органов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- разработка мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на территории.

Паспорта безопасности продолжают тему декларирования опасностей и рисков, способствуя внедрению концепции безопасности по уровню приемлемого риска, что предусмотрено Федеральным законом «О техническом регулировании». При этом преследуется цель анализа системы безопасности в стране в целом, охватывающей как субъекты Федерации, так и отдельные предприятия и компании.

Сегодня работа по разработке Паспортов безопасности предприятий и территорий ведется во всех регионах России, и строится в несколько этапов. На первом этапе, разрабатываются паспорта безопасности опасных объектов, перечень которых утверждается на региональном уровне. Это объекты, использующие, производящие, перерабатывающие, хранящие или транспортирующие радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, а также объекты, обеспечивающие жизнедеятельность населения. На втором этапе, на основе данных о потенциально опасных объектах, разрабатываются паспорта безопасности территорий – муниципальных образований, а затем субъектов Российской Федерации. Результатом работы предполагается итоговый документ — паспорт безопасности России. Он должен стать основой планов социально-

экономического развития регионов и своеобразным путеводителем при определении приоритетных мероприятий по снижению риска ЧС.

Главное принципиальное отличие паспорта безопасности от других нормативных документов в их глубокой аналитической составляющей. При проектировании паспорта проводятся аналитические расчеты безопасности, определяющие количественные показатели риска вероятных ЧС и возможный ущерб. При этом оценке подвергаются различные виды рисков – природные, техногенные, биолого-социальные и пр.

Глава 3. Воздействие опасностей на человека

3.1. Классификация опасностей

Человек постоянно находится под воздействием различных факторов среды.

Опасными факторами называют такие факторы жизненной среды, которые приводят к травмам, ожогам, обморожениям, другим повреждениям организма или отдельных его органов и даже внезапной смерти.

Вредными факторами принято называть такие факторы жизненной среды, которые приводят к ухудшению самочувствия, снижения работоспособности, заболеваниям и даже смерти как следствию заболевания

По характеру и естественному влиянию на человека опасные и вредные факторы разделяются на четыре группы:

- химические
- физические
- биологические
- психофизиологические.

К химическим факторам относятся химические вещества, пребывающие в различном агрегатном состоянии (твердом, газообразном, жидком) в окружающей среде, воздействующие на организм человека.

К физическим факторам относятся повышенная или пониженная температура воздуха и поверхностей оборудования, влажность, давление или скорость движения воздуха, повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука и ионизирующего излучения, повышенный уровень статического электричества, недостаточная освещенность рабочей зоны и другие

Биологическими факторами являются различные представители флоры и фауны, микроорганизмы, биологические токсины.

К психофизиологическим факторам относятся факторы трудового процесса

- тяжесть труда;
- напряженность труда.

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

3.2. Химические опасности

Человек вступает контакт с химическими веществами на протяжении всей жизни, подвергаясь воздействию химической опасности.

Химическая опасность – составная часть техногенной опасности, характеризующаяся состоянием, внутренне присущим техническим системам, промышленным или транспортным объектам, и реализуемая в виде поражающих воздействий химической чрезвычайной ситуации на человека и окружающую среду при ее возникновении либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации химически опасных объектов.

Действие химических веществ на организм человека обусловлено их физико-химическими свойствами. Группа химически опасных и вредных производственных факторов по характеру воздействия на организм человека подразделяются на следующие подгруппы:

1. Общетоксического действия -- большинство промышленных вредных веществ. К их числу можно отнести ароматические углеводороды, и их амидо- и нитропроизводные (бензол, толуол, ксилол, нитробензол, анилин и др.). Большой токсичностью обладают ртуть-органические соединения, фосфоорганические вещества, тетрахлорид углерода, дихлорэтан.

2. Раздражающим действием обладают кислоты, щелочи, а также хлор- фтор- серо- и азотсодержащие соединения (фосген, аммиак, оксиды серы и азота, сероводород). Все эти вещества объединяет то, что при контакте с биологическими тканями они вызывают воспалительную реакцию, причем в первую очередь страдают органы дыхания, кожа и слизистые оболочки глаз.

3. К сенсibiliзирующим относятся вещества, которые после относительно непродолжительного действия на организм вызывают в нем повышенную чувствительность к этому веществу. При последующем даже кратковременном контакте с этим веществом у человека возникают бур-

ные реакции, чаще всего приводящие к кожным изменениям, астматическим явлениям, заболеваниям крови. Такими веществами являются некоторые соединения ртути, платина, альдегиды (формальдегид).

4. Канцерогенные (бластомогенные) вещества, попадая в организм человека, вызывают развитие злокачественных опухолей. В настоящее время имеются данные о канцерогенной опасности для человека сравнительно небольшой группы химических соединений, встречающихся в производственных условиях. К их числу прежде всего относят полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), которые могут входить в состав сырой нефти, но в основном образуются при термической (выше 350°) переработке горючих ископаемых (каменного угля, древесины, нефти, сланцев) или при неполном их сгорании. Наиболее выраженной канцерогенной активностью обладают 7,12-дильтил без(а)- антрацен; 3,4-бензапирен, 1,2-бензантрацен. Канцерогенные свойства присущи и продуктам нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности (мазутам, гудрону, крекинг-остатку, нефтяному коксу, битумам, маслам, саже). Канцерогенными свойствами обладают ароматические амины, в основном являющиеся продуктами анилино-красочной промышленности, а также пыль асбеста.

5 Мутагенные вещества, влияют на генетический аппарат зародышевых и соматических клеток организма. Мутации приводят к гибели клеток или к функциональным изменениям. Это может вызвать снижение общей сопротивляемости организма, раннее старение, а в некоторых случаях тяжелые заболевания. Воздействие мутагенных веществ может сказаться на потомстве (не всегда первого, а, возможно, второго и третьего поколений). Мутационной активностью обладают, например, этиленамин, уретан, органические перекиси, иприт, оксид этилена, формальдегид, гидроксиламин.

6. К веществам, влияющим на репродуктивную функцию (функцию воспроизведения потомства), относят бензол и его производные, сероуглерод, хлоропрен, свинец, сурьму, марганец, ядохимикаты, никотин, этиленамин, соединения ртути.

3.3. Физические опасности

К физическим опасностям относятся факторы, взаимодействие которых с человеком и окружающей средой основано на преобразовании энергии или её переносе. При определенной величине и частоте энергия может оказывать неблагоприятное воздействие на человека, вызывать различные заболевания, создавать дополнительные опасности. Поэтому нужно знать свойства этих явлений и знать методы защиты от них.

3.3.1. Климатические воздействия как фактор опасности

Климатические факторы в отличие от многих других воздействий являются естественными раздражителями для организма человека. В процессе эволюции человек приспособля-

вался к воздействиям внешней среды, при этом в организме вырабатывались различные регуляторные механизмы, связанные с этими влияниями.

Климатические факторы включают в себя температуру, давление, влажность, движение воздуха, электрическое и магнитное поле, лучистую энергию, химические вещества, выделяемые в воздух растениями, и т. д., оказывая на организм человека сложное физико-химическое действие. Этим определяется обширность их действия, когда в реакцию вовлекаются самые различные уровни структурно-функциональной организации – от молекулярных и клеточных до органных и организменных, от периферических нервных окончаний до психоэмоциональной сферы.

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энерготрат работающих, времени выполнения работы, периодов года и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей (Учитывается температура поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств)
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Температура воздуха, измеряемая в $^{\circ}\text{C}$, является одним из основных параметров, характеризующих тепловое состояние микроклимата. Температура поверхностей и интенсивность теплового облучения учитываются только при наличии соответствующих источников тепловыделений.

Теплообмен между человеком и окружающей средой происходит за счет:

- **конвекции** в результате омывания тела воздухом,
- **теплопроводности,**

- **излучения** на окружающие предметы,
- **теплообмена** при испарении влаги, выводимой на поверхность кожи потовыми железами и при дыхании.

Количество тепла, отдаваемого организмом каждым из этих путей, зависит от параметров микроклимата на рабочем месте.

Величина и направление **конвективного теплообмена** человека с окружающей средой определяется в основном температурой окружающей среды, атмосферным давлением, подвижностью и влагосодержанием воздуха. Теплопроводность тканей человека мала, поэтому основную роль в процессе транспортирования теплоты внутри организма играет конвективная передача с потоком крови.

Теплопроводность сухого воздуха мала, поэтому теплоотдача через соприкосновение человека с воздухом также мала. Более интенсивно идет обмен теплом при соприкосновении человека с не нагретыми поверхностями, но, как правило, поверхность соприкосновения в этом случае незначительна.

Лучистый поток при теплообмене излучением тем больше, чем ниже температура окружающих человека поверхностей. Излучение тепла происходит в окружающую среду, если в ней температура ниже температуры поверхности одежды (27-30 °С) и открытых частей тела (33,5 °С). При высоких температурах (30 - 35 °С) окружающей среды теплоотдача излучением полностью прекращается, а при более высоких температурах теплообмен идет в обратном направлении - от окружающей поверхности к человеку.

Количество теплоты, отдаваемой в окружающий воздух с поверхности тела при испарении пота, зависит как от температуры воздуха и интенсивности работы, так и от скорости окружающего воздуха и его относительной влажности.

Количество теплоты, выделяемой человеком с выдыхаемым воздухом, зависит от его физической нагрузки, влажности, и температуры вдыхаемого воздуха.

Вместе с изменением параметров микроклимата меняется и тепловое самочувствие человека. Условия, нарушающие тепловой баланс, вызывают в организме реакции, способствующие его восстановлению.

Процессы регулирования тепловыделений для поддержания постоянной температуры тела человека называются **терморегуляцией**. Она позволяет сохранять температуру внутренних органов постоянной, близкой к 36,5°С.

Процессы регулирования тепловыделений осуществляются в основном тремя способами: биохимическим путем, путем изменения интенсивности кровообращения и интенсивности потовыделения.

Терморегуляция биохимическим путем заключается в изменении интенсивности происходящих в организме окислительных процессов.

Терморегуляция путем изменения интенсивности кровообращения заключается в способности организма регулировать подачу крови (которая является в данном случае теплоносителем) от внутренних органов к поверхности тела путем сужения или расширения кровеносных сосудов.

Терморегуляция путем изменения интенсивности потовыделения заключается в изменении процесса теплоотдачи за счет испарения влаги.

Терморегуляция организма осуществляется одновременно всеми способами.

Параметры микроклимата воздушной среды, которые обуславливают оптимальный обмен веществ в организме и при которых нет неприятных ощущений и напряженности системы терморегуляции, называются **комфортными** или **оптимальными**. Зона, в которой окружающая среда полностью отводит теплоту, выделяемую организмом, и нет напряжения системы терморегуляции, называется **зоной комфорта**.

Условия, при которых нормальное тепловое состояние человека нарушается, называются **дискомфортными**. При незначительной напряженности системы терморегуляции и ощущении небольшого дискомфорта метеорологические условия считаются допустимыми.

Непосредственным измерением трудно установить количество теплоты, отдаваемой человеком. Поэтому об интенсивности общей теплоотдачи судят по косвенным показателям – значениям **эффективной и эквивалентно-эффективной температур**, характеризующих пребывание в так называемой «зоне комфорта», где терморегуляция обеспечивается организмом легко, или за пределами этой зоны, когда для нормальной терморегуляции организм человека преодолевает большие нагрузки.

Эффективной называется температура воздуха, ощущаемая человеком при определенной относительной влажности воздуха и при отсутствии движения его в помещении.

Эффективно-эквивалентной называется температура воздуха, ощущаемая человеком при определенной относительной влажности воздуха и определенной скорости его движения.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое состояние человека.

Например, понижение температуры и повышение скорости движения воздуха, способствует усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма.

При повышении температуры воздуха возникают обратные явления.

Переносимость человеком температуры, как и его теплоощущение, в значительной мере зависит от влажности и скорости окружающего воздуха. Чем больше относительная влажность, тем меньше испаряется пота в единицу времени и тем быстрее наступает перегрев тела.

Особенно неблагоприятное воздействие на тепловое самочувствие человека оказывает высокая влажность при температурах окружающего воздуха более 30°C, 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, изнуряющее организм и не обеспечивающее необходимую теплоотдачу.

Недостаточная влажность приводит к интенсивному испарению влаги со слизистых оболочек их пересыхания и растрескивания, а затем и к загрязнению болезнетворными микробами. Поэтому, при длительном пребывании людей в закрытых помещениях, рекомендуется ограничиваться относительной влажностью 30...70%.

При обильном потовыделении масса организма человека уменьшается. Считается допустимым для человека снижение его массы на 2...3% путем испарения влаги – **обезвоживания организма**.

Вместе с потом организм теряет значительное количество минеральных солей. Для восстановления водного баланса работающих в горячих цехах устанавливают пункты подпитки подсоленной газированной водой.

Длительное воздействие высокой температуры особенно с повышенной влажностью может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня – **гипертермии**.

Производственные процессы, выполняемые при пониженной температуре, большой подвижности и влажности воздуха, могут быть причиной охлаждения и даже переохлаждения организма – **гипотермии**.

Параметры микроклимата оказывают существенное влияние на **производительность труда**.

В горячих цехах промышленных предприятий большинство технологических процессов протекают при температурах, значительно превышающих температуру воздуха окружающей среды. Нагретые поверхности излучают в пространство потоки лучистой энергии, которые могут привести к отрицательным последствиям. При температуре до 500°C с нагретой поверхности излучаются тепловые (инфракрасные) лучи, а при более высоких температурах наряду с возрастанием инфракрасного излучения появляются **видимые световые и ультрафиолетовые лучи**.

Под влиянием теплового облучения в организме происходят биохимические сдвиги, уменьшается кислородная насыщенность крови, понижа-

ется венозное давление, замедляется кровоток и как следствие наступает нарушение деятельности сердечно-сосудистой и нервной систем.

По характеру воздействия на организм человека инфракрасные лучи подразделяют на коротковолновые и длинноволновые. Тепловые излучения коротковолнового диапазона глубоко проникают в ткани и разогревают их, вызывая быструю утомляемость, понижение внимания, усиленное потоотделение, а при длительном облучении – **тепловой удар**.

Длинноволновые лучи глубоко в ткани не проникают и поглощаются в основном в эпидермисе кожи. Они могут вызывать ожоги кожи и глаз (катаракта глаза).

Параметрами микроклимата являются также влажность и скорость движения воздуха.

Влажность воздуха – содержание в воздухе водяного пара

Различают абсолютную, максимальную и относительную влажность.

Абсолютная влажность (А) – упругость водяных паров, находящихся в момент исследования в воздухе, выраженная в мм ртутного столба, или массовое количество водяных паров, находящихся в 1 м^3 воздуха, выражаемое в граммах.

Максимальная влажность (F) – упругость или масса водяных паров, которые могут насытить 1 м^3 воздуха при данной температуре.

Относительная влажность (R) – это отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

Скорость движения воздуха измеряется в м/с.

Для создания комфортных условий для организма человека температура воздуха и влажность воздуха при необходимости и по возможности должна регулироваться. Рекомендации по температуре, данные для различных работ, и предельные значения температур следующие:

- легкая сидячая работа 21-25 °С, максимум 29 °С;
- иная легкая работа 19-23 °С, максимум 26 °С;
- работа средней тяжести 17-21 °С, максимум 23 °С;
- тяжелая работа 12-17 °С, максимум 20 °С.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Таблица 3.1

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах
производственных помещений

Период года	Категория работ по уровням энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22 - 24	21 - 25	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	21 - 23	20 - 24	60 - 40	0,1
	IIa (175 - 232)	19 - 21	18 - 22	60 - 40	0,2
	IIб (233 - 290)	17 - 19	16 - 20	60 - 40	0,2
	III (более 290)	16 - 18	15 - 19	60 - 40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23 - 25	22 - 26	60 - 40	0,1
	Iб (140 - 174)	22 - 24	21 - 25	60 - 40	0,1
	IIa (175 - 232)	20 - 22	19 - 23	60 - 40	0,2
	IIб (233 - 290)	19 - 21	18 - 22	60 - 40	0,2
	III (более 290)	18 - 20	17 - 21	60 - 40	0,3

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3° С;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать:
 - при категориях работ Ia и Ib – 4° С;
 - при категориях работ IIa и IIб – 5° С;
 - при категории работ III – 6° С.

При этом абсолютные значения температуры воздуха не должны выходить за пределы величин, указанных в табл. 2 для отдельных категорий работ.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140 Вт/кв. м.

При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

Таблица 3.2

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более **
Холодный	Ia (до 139)	20,0 - 21,9	24,1 - 25,0	19,0- 26,0	15 - 75 *	0,1	0,1
	Iб (140 - 174)	19,0 - 20,9	23,1 - 24,0	18,0- 25,0	15 - 75	0,1	0,2
	IIa (175 - 232)	17,0 - 18,9	21,1 - 23,0	16,0- 24,0	15 - 75	0,1	0,3
	IIб (233 - 290)	15,0 - 16,9	19,1 - 22,0	14,0- 23,0	15 - 75	0,2	0,4
	III (более 290)	13,0 - 15,9	18,1 - 21,0	12,0- 22,0	15 - 75	0,2	0,4
Теплый	Ia (до 139)	21,0 - 22,9	25,1 - 28,0	20,0- 29,0	15 - 75 *	0,1	0,2
	Iб (140 - 174)	20,0 - 21,9	24,1 - 28,0	19,0- 29,0	15 - 75 *	0,1	0,3
	IIa (175 - 232)	18,0 - 19,9	22,1 - 27,0	17,0- 28,0	15 - 75 *	0,1	0,4
	IIб (233 - 290)	16,0 - 18,9	21,1 - 27,0	15,0- 28,0	15 - 75 *	0,2	0,5
	III (более 290)	15,0 - 17,9	20,1 - 26,0	14,0- 27,0	15 - 75 *	0,2	0,5

* При температурах воздуха 25° С и выше максимальные величины относительной влажности воздуха должны приниматься в соответствии со специальными требованиями.

** При температурах воздуха 26 - 28° С скорость движения воздуха в теплый период года должна приниматься в соответствии со специальными требованиями

Таблица 3.3.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/кв. м, не более
50 и более	35
25 - 50	70
не более 25	100

При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать в зависимости от категории работ следующих величин:

25° С – при категории работ Ia; 22° С – при категории работ IIa;
 24° С – при категории работ Ib; 21° С – при категории работ IIб;
 20° С – при категории работ III

3.3.2. Воздействие электрического тока

Последствия воздействия электрического тока на человека разнообразны и зависят от различных факторов.

По характеру воздействия различают повреждения:

- термические,
- биологические,
- электролитические,
- химические
- механические.

Термическое действие тока проявляется ожогами отдельных участков тела, почернением и обугливанием кожи и мягких тканей; нагревом до высокой температуры органов, расположенных на пути прохождения тока, кровеносных сосудов и нервных волокон. Фактор нагрева вызывает функциональные расстройства в органах и системах человеческого тела.

Электролитическое действие тока проявляется в диссоциации различных жидкостей организма на ионы, нарушающей их свойства.

Химическое действие тока проявляется в возникновении химических реакций в крови, лимфе, нервных волокнах с образованием новых веществ, не свойственных организму.

Биологическое действие приводит к раздражению и возбуждению живых тканей организма, возникновению судорог, остановке дыхания, изменению режима сердечной деятельности.

Механическое действие тока выражается в сильном сокращении мышц, вплоть до их разрыва, разрывам кожи, кровеносных сосудов, переломе костей, вывихе суставов, расслоении тканей.

По видам поражения различают: **электротравмы** и **электрические удары**.

Электротравмы – это местные поражения (ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения, электроофтальмия).

Токовые ожоги подразделяются на контактные и дуговые. Контактные возникают в месте контакта кожи с токоведущей частью электроустановки напряжением не выше 2 кВ, дуговые — в местах, где возникла электрическая дуга, обладающая высокой температурой и большой энергией. Дуга может вызвать обширные ожоги тела, обугливание и даже полное сгорание больших участков тела.

Электрические знаки – это уплотненные участки серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека, подвергнувшейся действию тока. Как правило, в месте электрического знака кожа теряет чувствительность.

Металлизация кожи – внедрение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла, расплавившегося под действием электрической дуги или заряженных частиц электролита из электролизных ванн.

Электроофтальмия – воспаление наружных оболочек глаз в результате воздействия мощного потока ультрафиолетового излучения от электрической дуги. Возможно повреждение роговой оболочки, что особенно опасно.

Электрические удары – это общие поражения, связанные с возбуждением тканей проходящим через них током (сбои в функционировании центральной нервной системы, органов дыхания и кровообращения, потеря сознания, расстройства речи, судороги, нарушение дыхания вплоть до его остановки, мгновенная смерть).

По степени воздействия на человека различают три пороговых значения тока:

- осязательный,
- неотпускающий
- фибрилляционный.

Осязательным называют электрический ток, который при прохождении через организм вызывает осязательное раздражение. Ощущение от протекания переменного электрического тока, как правило, начинается от 0,6 мА.

Неотпускающим называют ток, который при прохождении через человека вызывает непреодолимые судорожные сокращения мышц рук, ног или других частей тела, соприкасающихся с токоведущим проводником. Переменный ток промышленной частоты, протекая по нервным тканям, воздействует на биотоки мозга, вызывая эффект «приковывания» к неизо-

лированному проводнику тока в месте контакта с ним. Человек не может самостоятельно оторваться от токоведущей части.

Фибрилляционным называют ток, который при прохождении через организм вызывает фибрилляцию сердца (разновременные некоординированные сокращения отдельных мышечных волокон сердца). Фибрилляция может привести к остановке сердца и параличу дыхания.

Степень поражения электрическим током зависит от электрической проводимости или от обратного ему параметра – общего электрического сопротивления организма, которые, в свою очередь, зависят от:

- индивидуальных особенностей тела человека;
- параметров электрической цепи (напряжением, силой и родом тока, частотой его колебаний), под действие которой попал работник;
- путей прохождения тока через тело человека;
- условий включения в электросеть;
- продолжительности воздействия;
- условий внешней среды (температуры, влажности, наличие токопроводящей пыли и др.).

Протекание по телу человека постоянного тока напряжением менее 500 В вызывает болевое ощущение в месте соприкосновения с проводником, в суставах конечностей, болевой шок, ожоги. Однако он может привести и к остановке дыхания или сердечной деятельности. При напряжении 500 В и выше различий в воздействии постоянного и переменного токов практически не наблюдается.

Продолжительность воздействия тока часто служит фактором, от которого зависит исход поражения. Чем продолжительнее воздействует электрический ток на организм, тем тяжелее последствия. Через 30 с сопротивление тела человека протеканию тока падает примерно на 25 %, а через 90 с – на 70 %.

3.3.3. Электромагнитные излучения

В современном мире проблема электромагнитных излучений является одной из самых актуальных и требует повышенного к себе внимания. Бытовая и офисная техника, мобильные телефоны, электротранспорт являются источниками электромагнитного излучения.

Электромагнитные излучения (ЭМИ) – электромагнитные волны, возбуждаемые различными излучающими объектами: заряженными частицами, атомами, молекулами, и пр.

В зависимости от длины волны различают гамма-излучение, рентгеновское, ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение, радиоволны и низкочастотные электромагнитные колебания.

Воздействие ЭМИ на организм человека может быть различным. Чаще всего оно неощутимо, но при ЭМИ высокой мощности воздействие ощущается в качестве теплового облучения.

Очень мощные электромагнитные излучения способны выводить из строя не только приборы и технику, но и вызвать гибель человека.

Электромагнитные излучения оказывают вредное воздействие на организм человека. В крови, являющейся электролитом, под влиянием электромагнитных излучений возникают ионные токи, вызывающие нагрев тканей. При определённой интенсивности излучения, называемой тепловым порогом, организм может не справиться с образующимся теплом.

Нагрев особенно опасен для органов со слаборазвитой сосудистой системой с неинтенсивным кровообращением (глаза, мозг, желудок и др.). При облучении глаз в течение нескольких дней возможно помутнение хрусталика, что может способствовать развитию катаракты.

Кроме теплового воздействия электромагнитные излучения оказывают неблагоприятное влияние на нервную систему, вызывают нарушение работы сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной систем, ухудшение зрения, импотенцию и могут повысить склонность к суициду.

Длительное воздействие электромагнитного поля на человека вызывает повышенную утомляемость, приводит к снижению качества выполнения рабочих операций, сильным болям в области сердца, изменению кровяного давления и пульса.

В ряде случаев влияние ЭМИ не проявляется какой-либо клинической картиной, но изменяет сопротивляемость организма к другим факторам среды. Возможно накопление повреждающих эффектов, ведущее к срыву защитных механизмов организма. Наиболее выраженные нарушения обнаруживаются при действии сверхвысоких частот; с понижением частоты при эквивалентной энергии излучения глубина ответных реакций уменьшается, но направленность их остается однотипной.

В развитии патологического процесса при действии ЭМИ в его первой фазе отражаются приспособительные реакции на основе усиления деятельности центральной нервной системы, эндокринных желез и нейрогуморальной регуляции. Вторая фаза процесса - охранительная, сопровождающаяся снижением уровня деятельности различных систем и постепенным истощением резервов. Для третьей фазы характерно развитие декомпенсации – вегетативно-сосудистых кризов.

В целом соматические последствия радиоволнового воздействия с развитием соответствующего синдрома можно трактовать как болезнь системы регуляции.

Истощение регуляции, угнетение синтетических и иммунных процессов в облученном организме в конечном итоге приведет к ослаблению его сопротивляемости, повышенной общей и инфекционной заболеваемости и к другим, нарушениям здоровья. Кроме того, ЭМИ существенно изменяют характер и силу ответной реакции организма.

Профилактика заболеваемости должна быть направлена на устранение всех причин, вызывающих ослабление организма, своевременную санацию хронических очагов инфекции, своевременное и тщательное лечение возникших заболеваний. Рекомендации общего характера сводятся к урегулированию режима труда и отдыха, полноценному регулярному питанию, приему витаминов, особенно «С» и группы «В» и ликвидации вредных привычек.

3.3.4. Сверхвысокочастотное излучение

Широкое практическое применение сверхвысокочастотное излучение (далее СВЧ-излучение) получило при реализации способа бесконтактного нагрева тел и предметов, в исследовании космического пространства и радиолокации. Оно используется в тяжелой промышленности для термообработки металлов, в быту – в домашних микроволновых печах. Микроволновое излучение малой интенсивности используется в средствах связи, преимущественно портативных рациях, сотовых телефонах (кроме первых поколений), устройствах Bluetooth, WiFi и WiMAX.

СВЧ-излучение – это электромагнитное излучение, которое состоит из следующих диапазонов: дециметрового, сантиметрового и миллиметрового. Длина его волны колеблется от 1 м (частота в этом случае составляет 300 МГц) до 1 мм (частота – 300 ГГц).

Шкала электромагнитных СВЧ-частот, представляет собой две различные формы излучения:

- ионизирующее (частота волны больше, чем частота видимого света);
- неионизирующее (частота излучения меньше частоты видимого света).

Для человека представляет опасность сверхвысокочастотное неионизирующее излучение, которое влияет напрямую на человеческие биотоки с частотой от 1 до 35 Гц. Как правило, неионизирующее СВЧ-излучение могут привести к развитию функциональных и органических нарушений со стороны нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, иммунной, кро-

ветворной и других систем организма. Вызывают беспричинную усталость, аритмию сердца, тошноту, снижение общего тонуса организма и сильную головную боль. Такие симптомы указывают на близко находящийся источник СВЧ-излучения. Тем не менее, как только человек покидает опасную зону, недомогание прекращается, и эти неприятные признаки исчезают сами по себе.

3.3.5. Радиационная опасность. Явление радиоактивности было открыто в 1896 г. французским физиком А. Беккерелем.

Радиоактивность – самопроизвольное превращение атомов одного элемента в атомы других элементов, сопровождающееся испусканием частиц и жесткого электромагнитного излучения.

Общий радиационный фон, из-за которого человек и все живые существа подвергаются воздействию небольших доз ионизирующего облучения, складывается из естественного и техногенного радиационных фонов.

Естественный фон создается:

- космическими излучениями;
- земной радиацией, т.е. природными радиоактивными веществами, содержащимися в земле, воздухе и биосфере.

Техногенный фон обуславливается:

- работой атомных реакторов;
- работой урановых рудников, урановой промышленности;
- использованием радиоизотопов в народном хозяйстве;
- местами переработки и захоронения радиоактивных отходов;
- проведением испытаний ядерного оружия.

На естественную радиоактивность атмосферы влияют космические лучи, порождаемые Солнцем, радиоактивные вещества, содержащиеся в воздухе, почве, горных породах и воде такие как, как радон, актинон и торон, являющиеся продуктом распада радия, актиния и тория.

Установлено, что естественная радиоактивность воздушной среды колеблется в пределах $2 \cdot 10^4 - 10^{13}$ Ки/л, причем над сушей она несколько больше, чем над водой.

Уровни естественного излучения варьируют в довольно широких пределах, в среднем составляя около 2,4 мЗв в год. Наблюдение за населением отдельных регионов Земли с уровнем естественного фона во много раз превышающем средние значения (до 250 мЗв в год в некоторых районах Бразилии), не обнаружили каких-либо неблагоприятных влияний на здоровье живущих там людей.

Радиоактивность горных пород определяется содержанием в них радиоактивных элементов — членов радиоактивных рядов ${}_{92}^{238}\text{U}$, ${}_{92}^{235}\text{U}$, ${}_{90}^{232}\text{Th}$

и радиоактивного изотопа ${}^{40}_{19}\text{K}$. Содержание других радиоактивных изотопов (${}^{87}_{37}\text{Rb}$) составляет около $2,5 \cdot 10^{-4}\%$ (весовых), тория $1,3 \cdot 10^{-3}\%$, радиоактивного изотопа калия $0,029\%$. Кроме того, в горных породах присутствуют продукты распада радиоактивных элементов, которые иногда мигрируют в окружающие породы и образуют в земной коре струи подземных газов (He, Ar и т.д.). В почвах накапливается Rn, имеющий радиогенное происхождение.

Значение радиоактивного изотопа калий-40 особенно велико для обитателей почвы – микрофлоры, корней растений, почвенной фауны. Соответственно заметно его участие во внутреннем облучении организма, его органов и тканей, поскольку калий является незаменимым элементом, участвующим в ряде метаболических процессов.

Радионуклиды, образующиеся под действием космического излучения, составляют незначительную (20%) часть общего поступления. Большая часть поступления связана с радионуклидами ряда урана и тория, которые содержатся в почве.

Радон – инертный газ, попадающий в атмосферу из почв, скальных пород и строительных материалов. Средняя концентрация радона на уровне земли вне помещений составляет 8 Бк/м. Содержание радона в помещениях в несколько раз выше, чем на открытой местности. Радон вместе со своими дочерними продуктами радиоактивного распада ответственен за 75% годовой индивидуальной эффективной дозы облучения, получаемой от земных источников радиации. Оценка полной среднегодовой эффективной дозы составляет 1,2 мЗв. Накопление радона, поступающего в помещения, зависит от скорости воздухообмена. Основным механизмом облучения – поступление с вдыхаемым воздухом внутри помещений. Из-за относительно низкого уровня воздухообмена внутри зданий концентрация радона там выше, чем на открытом воздухе. Терапевтический эффект лечения радоном на бальнеологических курортах доказан на обширном контингенте больных различного профиля. С природной радиацией связано некоторые виды деятельности человека:

Использование ископаемых видов топлива. Уголь содержит незначительное количество природных радионуклидов, которые после его сжигания концентрируются в зольной пыли и поступают в окружающую среду с выбросами, несмотря на совершенствование систем очистки.

Использование фосфатов. Большинство разрабатываемых в настоящее время месторождений фосфатов, которые используются главным образом для производства удобрений, содержит уран. В процессе добычи и переработки выделяется радон, да и сами удобрения содержат радионуклиды, проникающие в почву и далее в биологические цепочки.

Использование термальных водоемов. Некоторые страны эксплуатируют подземные ресурсы пара и горячей воды для производства электроэнергии и теплоснабжения. При этом происходит поступление радона в окружающую среду. Вклад этого источника радиации может возрасти, поскольку энергетические ресурсы этого вида весьма велики.

В дополнение к природным существуют искусственные источники радиации, связанные с возрастающим использованием ядерных технологий в медицине, промышленности, энергетике. Индивидуальные дозы, получаемые людьми от техногенных источников, различаются, хотя, в большинстве случаев, невелики. Основной вклад в дозу излучения от техногенных источников вносят медицинские процедуры и методы лечения, связанные с применением радиации.

Источник ядерного излучения – радиоактивное вещество или устройство, в котором осуществляются радиоактивный распад или ядерные реакции.

Техногенные источники ионизирующего излучения - разнообразные технические устройства и комплексы различного назначения, в которых воплощаются современные достижения в развитии ядерных технологий.

Под **радиоактивным источником** подразумевают любое количество радиоактивного материала, которое предназначено для использования в качестве источника ионизирующего излучения.

Техногенный радиационный фон и радиоактивное загрязнение окружающей среды может обуславливаться работой атомных реакторов АЭС и НИИ, урановых рудников и урановой промышленностью, неправильным содержанием мест переработки и хранения радиоактивных отходов, использованием радиоизотопов в народном хозяйстве и последствиями ядерных взрывов (в том числе и при испытаниях ядерного оружия, несмотря на то, что в настоящее время запрещены испытания ядерного оружия в атмосфере, космосе и под водой), а также в связи с использованием радиоактивных источников в космических исследованиях и астронавтике. Наибольшее загрязнение окружающей среды создает сеть изотопных лабораторий, использующих радионуклиды для научных и производственных целей.

Радиационная опасность – угроза поражения живых организмов, технических средств, объектов и элементов природной среды в результате воздействия излучений расщепляющихся веществ и материалов при ядерных взрывах, авариях на атомных электростанциях и других радиационно-опасных объектах.

Радиационные опасности делятся на внешние и внутренние радиационные опасности, и все они могут привести к облучению. Внешние радиационные опасности связаны с радиоактивными веществами вне тела человека. Внутренние радиационные опасности определяются радиоактивными веществами внутри организма человека. Внешняя – облучением от источников, находящихся вне тела человека

Внешняя радиационная опасность существует, когда ионизирующее излучение от источника вне организма потенциально может нанести ущерб. Она отличается от внутренней радиационной опасности, которая имеет место, когда существует потенциальное облучения от радиоактивных веществ, находящихся внутри организма

Внутренняя радиационная опасность существует, когда существует возможность ущерба от радиоактивных веществ, попавших внутрь организма.

Люди, которые работают с радиоактивными веществами, могут получить некоторое количество радиоактивных веществ внутрь тела. Важной частью радиационной защиты является защита работников от возможности поступления радиоактивных веществ внутрь организма.

Внешняя радиационная опасность может быть также внутренней радиационной опасностью, если существует вероятность поступления рассматриваемого радиоактивных веществ в организм человека.

Радионуклидные источники можно разделить на два типа – закрытые и открытые источники. **Закрытые источники** определяются как радиоактивные вещества, которые находятся в защитной оболочке или в твердой форме, при этом исключается, что при его использовании часть радиоактивного вещества может быть утеряна. Наоборот, **открытый источник** – это радиоактивный материал, находящийся в форме, которая допускает потерю небольшого количества радиоактивного материала при его нормальном использовании (например, порошок, жидкость или газ). Если радиоактивный материал находится в оболочке, он может представлять внешнюю радиационную опасность для человека, работающего поблизости. Однако, если он негерметизирован, он может представлять внутреннюю радиационную опасность, так как существует вероятность, что это вещество может попасть в организм. К тому же, открытые источники могут также могут быть источниками внешней радиационной опасности, хотя обычно в меньшей степени, чем закрытые источники.

Радиоактивное вещество, если оно в результате небрежности или аварийной ситуации локально загрязняет какие-либо объекты, где его не должно быть (включая в или на поверхности тела человека) определяют как **загрязнение**. При неправильном обращении с источниками они могут быть вовлечены в аварию, и некоторая часть радиоактивного вещества

может быть рассеяна в окружающей среде, что может повлечь загрязнение оборудования, рабочего места, помещений и/или персонала. Это загрязнение может надежно удерживаться на определенной поверхности (**фиксированное загрязнение**), или оно может легко удаляться (**нефиксированное загрязнение**). Присутствие нефиксированного загрязнения, также как и **поверхностное загрязнение** или **загрязнение воздуха**, представляют внутреннюю радиационную опасность, так как радиоактивный материал может поступить в организм, вызывая дозы внутреннего облучения органов и тканей тела человека.

Важно помнить, что достаточно малое количество загрязнения, которое представляет незначительную внешнюю радиационную опасность, может представлять существенную внутреннюю опасность. Это определяется следующими двумя главными причинами:

1. Как только радиоактивное вещество поступило в организм, оно будет непрерывно облучать ткани и органы тела, пока не распадется либо пока не будет из него выведено. При этом Вы не можете защититься расстоянием или экранированием, как для внешних источников радиации.

2. Как только радиоактивное вещество поступило в тело, оно непосредственно контактирует с его тканями. Это чрезвычайно опасно для альфа-излучающих радионуклидов, таких как америций-241 или плутоний-239. Испущенные альфа-частицы имеют небольшой пробег в ткани (порядка микрометров) и оставляют всю энергию в очень малом объеме. При этом, повреждения ткани настолько велики, что восстановление облученных клеток маловероятно.

В качестве примера рассматривают потенциальные дозы от плутония-239. Внешняя мощность дозы от 200 Бк плутония-239 незначительна. Однако, если это небольшое количество плутония-239 ингалировано, это может вызвать эффективную дозу приблизительно 100 мЗв (пятикратный предел годовой эффективной дозы для профессионалов, рекомендованный в Публикации 60 МКРЗ – Рекомендации международной комиссии по радиологической защите 1990 года)

Необходимо, чтобы вероятность поступления радиоактивного вещества была минимизирована настолько это возможно.

В общем, только открытые источники радиоактивных веществ, считается, представляют внутреннюю опасность, но следует отметить, что если закрытый источник случайно или осознанно поврежден, то он так же может представлять внутреннюю опасность.

Радиационная безопасность населения (далее - радиационная безопасность) – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Главная цель радиационной защиты – это ограничение уровня облучения, чтобы избежать детерминированных эффектов и минимизировать вероятность стохастических эффектов.

Федеральный закон от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» предъявляет следующие общие требования к обеспечению радиационной безопасности (Глава IV)

Статья 13. Оценка состояния радиационной безопасности

1. При планировании и проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, принятии решений в области обеспечения радиационной безопасности, анализе эффективности указанных мероприятий органами государственной власти, органами местного самоуправления, а также организациями, осуществляющими деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, проводится оценка радиационной безопасности.

2. Оценка радиационной безопасности осуществляется по следующим основным показателям:

- характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- анализ обеспечения мероприятий по радиационной безопасности и выполнения норм, правил и гигиенических нормативов в области радиационной безопасности;
- вероятность радиационных аварий и их масштаб;
- степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- анализ доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- число лиц, подвергшихся облучению выше установленных пределов доз облучения.

Результаты оценки ежегодно заносятся в радиационно-гигиенические паспорта организаций, территорий.

Порядок разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций, территорий утверждается уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

Статья 14. Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с источниками ионизирующего излучения

При обращении с источниками ионизирующего излучения организации обязаны:

- соблюдать требования настоящего Федерального закона, других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, норм, правил и нормативов в области обеспечения радиационной безопасности;

- планировать и осуществлять мероприятия по обеспечению радиационной безопасности;
- проводить работы по обоснованию радиационной безопасности новой (модернизируемой) продукции, материалов и веществ, технологических процессов и производств, являющихся источниками ионизирующего излучения, для здоровья человека;
- осуществлять систематический производственный контроль за радиационной обстановкой на рабочих местах, в помещениях, на территориях организаций, в санитарно-защитных зонах и в зонах наблюдения, а также за выбросом и сбросом радиоактивных веществ;
- проводить контроль и учет индивидуальных доз облучения работников;
- проводить подготовку и аттестацию руководителей и исполнителей работ, специалистов служб производственного контроля, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками ионизирующего излучения, по вопросам обеспечения радиационной безопасности;
- организовывать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров работников (персонала);
- регулярно информировать работников (персонал) об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;
- своевременно информировать федеральные органы исполнительной власти, уполномоченные осуществлять государственное управление, государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации об аварийных ситуациях, о нарушениях технологического регламента, создающих угрозу радиационной безопасности;
- выполнять заключения, постановления, предписания должностных лиц уполномоченных на то органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление, государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности;
- обеспечивать реализацию прав граждан в области обеспечения радиационной безопасности.

Статья 15. Обеспечение радиационной безопасности при воздействии природных радионуклидов

1. Облучение населения и работников, обусловленное радоном, продуктами его распада, а также другими долгоживущими природными радионуклидами, в жилых и производственных помещениях не должно превышать установленные нормативы.

2. В целях защиты населения и работников от влияния природных радионуклидов должны осуществляться:

- выбор земельных участков для строительства зданий и сооружений с учетом уровня выделения радона из почвы и гамма-излучения;
- проектирование и строительство зданий и сооружений с учетом предотвращения поступления радона в воздух этих помещений;
- проведение производственного контроля строительных материалов, приемка зданий и сооружений в эксплуатацию с учетом уровня содержания радона в воздухе помещений и гамма-излучения природных радионуклидов;
- эксплуатация зданий и сооружений с учетом уровня содержания радона в них и гамма-излучения природных радионуклидов.

3. При невозможности выполнения нормативов путем снижения уровня содержания радона и гамма-излучения природных радионуклидов в зданиях и сооружениях должен быть изменен характер их использования.

4. Запрещается использовать строительные материалы и изделия, не отвечающие требованиям к обеспечению радиационной безопасности.

Статья 16. Обеспечение радиационной безопасности при производстве пищевых продуктов и при потреблении питьевой воды

Продовольственное сырье, пищевые продукты, питьевая вода и контактирующие с ними в процессе изготовления, хранения, транспортирования и реализации материалы и изделия должны отвечать требованиям к обеспечению радиационной безопасности и подлежат производственному контролю в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Статья 17. Обеспечение радиационной безопасности граждан при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур

1. При проведении медицинских рентгенорадиологических процедур следует использовать средства защиты граждан (пациентов).

Дозы облучения граждан (пациентов) при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур должны соответствовать нормам, правилам и нормативам в области радиационной безопасности.

2. По требованию гражданина (пациента) ему предоставляется полная информация об ожидаемой или о получаемой им дозе облучения и о возможных последствиях при проведении медицинских рентгенорадиологических процедур.

3. Гражданин (пациент) имеет право отказаться от медицинских рентгенорадиологических процедур, за исключением профилактических исследований, проводимых в целях выявления заболеваний, опасных в эпидемиологическом отношении.

Статья 18. Контроль и учет индивидуальных доз облучения

Контроль и учет индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при использовании источников ионизирующего излучения, проведении медицинских рентгенорадиологических процедур, а также обуслов-

ленных естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, осуществляются в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения, создаваемой в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации.

При **радиационной аварии** обеспечение радиационной безопасности осуществляется в соответствии с главой V Федерального закона «О радиационной безопасности населения»

Статья 19. Защита населения и работников (персонала) от радиационной аварии

Организации, в которых возможно возникновение радиационных аварий, обязаны иметь:

- перечень потенциальных радиационных аварий с прогнозом их последствий и прогнозом радиационной обстановки;
- критерии принятия решений при возникновении радиационной аварии;
- план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий, согласованный с органами местного самоуправления, органами исполнительной власти, осуществляющими государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности;
- средства для оповещения и обеспечения ликвидации последствий радиационной аварии;
- медицинские средства профилактики радиационных поражений и средства оказания медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- аварийно-спасательные формирования, создаваемые из числа работников (персонала).

Статья 20. Обязанности организаций, осуществляющих деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, по обеспечению радиационной безопасности при радиационной аварии

В случае радиационной аварии организация, осуществляющая деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, обязана:

- обеспечить выполнение мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий;
- проинформировать о радиационной аварии органы государственной власти, в том числе федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности, а также органы местного самоуправления, население территорий, на которых возможно повышенное облучение;

- принять меры по оказанию медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- локализовать очаг радиоактивного загрязнения и предотвратить распространение радиоактивных веществ в окружающей среде;
- провести анализ и подготовить прогноз развития радиационной аварии и изменений радиационной обстановки при радиационной аварии;
- принять меры по нормализации радиационной обстановки на территории организаций, осуществляющих деятельность с использованием источников ионизирующего излучения, после ликвидации радиационной аварии.

Статья 21. Планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационной аварии

1. Планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационной аварии, аварийно-спасательных работ и дезактивации, может быть обусловлено только необходимостью спасения людей и (или) предотвращения еще большего облучения их. Облучение граждан, привлекающихся к ликвидации последствий радиационных аварий, не должно превышать более чем в 10 раз среднегодовое значение основных гигиенических нормативов облучения для работников (персонала), установленных статьей 9 настоящего Федерального закона.

2. Планируемое повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий, допускается один раз за период их жизни при добровольном их согласии и предварительном информировании о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

3. Социальные гарантии за повышенный риск и возмещения вреда, причиненного радиационным воздействием здоровью лиц, привлекаемых для выполнения указанных работ, устанавливаются законодательством Российской Федерации.

3.3.6. Освещение

Большое количество информации, получаемой человеком из внешнего мира, поступает через зрительный канал.

Качество получаемой информации, получаемой посредством зрения, во многом зависит от освещения.

Неудовлетворительное освещение может исказить информацию; кроме того, оно утомляет не только зрение, но вызывает утомление организма в целом. Неправильное освещение может также являться причиной травматизма: плохо освещенные опасные зоны, слепящие лампы и блики от них, резкие тени ухудшают или вызывают полную потерю ориентации работающих.

Кроме того, при неудовлетворительном освещении снижается производительность труда и увеличивается брак в работе.

К видимому излучению оптического спектра относят излучение с длиной волны 380 – 780 нм. В этом диапазоне волны определенной длины (монохроматический свет) вызывают цветовое ощущение.

Освещение характеризуют следующие величины.

Световой поток Φ – видимая часть оптического излучения, которая воспринимается зрением человека как свет

Единицей измерения светового потока является люмен (лм).

Один люмен – это световой поток, излучаемый точечным источником с силой света 1 кандела (кд) в телесном угле в 1 стерадиан (ср).

Сила света I – пространственная плотность светового потока в направлении оси телесного угла $d\omega$.

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$$

Единицей измерения силы света является кандела (кд).

Одна кандела – это сила света, испускаемая в перпендикулярном направлении с площади $1/600000 \text{ м}^2$ черного тела при температуре затвердевания платины $T = 2045 \text{ К}$ и давлении 101325 Па .

Телесный угол ω – часть пространства, заключенная внутри конической поверхности. Измеряется отношением площади, вырезаемой им из сферы произвольного радиуса к квадрату последнего.

$$\omega = \frac{S}{r^2}$$

Единицей измерения телесного угла является стерадиан (ср).

Если $S = r^2$, то $\omega = 1 \text{ ср}$.

Освещенность E – поток, падающий на бесконечно малую поверхность площадью dS или поверхностная плотность светового потока. Единица освещенности – люкс (лк). Один лк – это освещенность 1 м^2 поверхности при падении на нее светового потока в 1 лм.

Яркость L – поверхностная плотность силы света светящейся поверхности в данном направлении или поток, проходящий через бесконечно малую площадку в пределах бесконечно малого телесного угла $d\omega$ в направлении оси этого телесного угла

$$L = \frac{dI}{dS \cos \alpha}$$

где α - угол между направлениями силы света и вертикалью.

Выделяют следующие виды освещения:

- естественное,
- искусственное,
- совмещенное.

Естественное освещение – освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях.

Естественное освещение подразделяется на:

- боковое – естественное освещение помещения через световые проемы в наружных стенах;
- верхнее – естественное освещение помещения через фонари, световые проемы в стенах в местах перепада высот здания;
- комбинированное (верхнее и боковое) – сочетание верхнего и бокового естественного освещения.

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь, как правило, естественное освещение.

Без естественного освещения допускается проектировать помещения, которые определены соответствующими главами Строительных Норм и Правил.

Процесс проектирования естественного освещения производственных помещений осложняется рядом обстоятельств, присущих естественному источнику света. К ним относится, прежде всего, непостоянство естественного света. На естественное освещение производственных помещений оказывают влияние эксплуатационные условия, характер застекления светопроемов, загрязнение стекол и др.

Искусственное освещение – освещение помещения только источниками искусственного света.

Искусственное освещение может быть общим и комбинированным:

- общее освещение – освещение, при котором светильники размещают в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение);
- комбинированное освещение – освещение, при котором к общему освещению добавляется местное; местное освещение – освещение, дополнительное к общему, создаваемое светильниками, концентрирующими

световой поток непосредственно на рабочих местах. Применение одного местного освещения производственных рабочих мест не допускается.

Искусственное рабочее освещение предназначено для создания необходимых условий работы и нормальной эксплуатации зданий и территорий.

Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта.

|| **Совмещенное освещение** – освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным.

В основе интегральной функции зрительного аппарата лежит световая и контрастная чувствительность.

|| **Световая чувствительность** – способность сетчатой оболочки глаза реагировать на видимое излучение.

Световая чувствительность глаза тем выше, чем меньше световая энергия, которая способна вызвать в зрительном аппарате ощущение света. Световая чувствительность может изменяться в весьма широких пределах воспринимаемых яркостей. Эта способность зрительного аппарата называется **зрительной адаптацией**.

Условием, позволяющим увидеть объект, является наличие яркостного контраста между ним и фоном.

|| **Контрастная чувствительность** – это способность глаза различать едва заметные разности яркостей.

Она характеризуется тем минимальным различием в уровнях яркости детали и фона, при котором глаз в состоянии воспринимать объект данного размера при заданной яркости фона.

При выполнении зрительной работы особую роль играет скорость или быстрота зрительного восприятия.

В производственных условиях необходимо, чтобы детали и мелкие предметы, которые обрабатываются, различались в возможно более короткий промежуток времени, то есть.

Выполнение зрительной работы при недостаточной освещенности может привести к развитию некоторых дефектов глаза.

Дефекты глаза делят на два основных вида:

а) близорукость ложная и истинная;

Причиной развития близорукости кроме наследственных факторов может являться большая зрительная нагрузка, выполняемая при недостаточной освещенности.

б) дальнозоркость истинная и старческая.

У молодых людей ближайшая точка ясного видения находится на расстоянии 7 – 10 см, по мере старения хрусталик теряет свою эластичность и

ближайшая точка ясного видения отодвигается все дальше и дальше – развивается старческая дальнозоркость.

Если молодой работник при недостаточной освещенности может рассматривать мелкие предметы на расстоянии 30 – 40 см от глаза, то работник со старческой дальнозоркостью должен использовать либо очки, либо увеличивать освещенность до оптимальных величин, при которых усиление оптической силы глаза происходит за счет зрачкового рефлекса. Раннее развитие старческой дальнозоркости иногда рассматривается как профессиональная патология.

Важную роль в обеспечении сохранения зрения и зрительной работоспособности играет нормирование параметров естественного и искусственного освещения.

Выбор значений нормируемых параметров осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 – «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*». (СНиП 23 – 05 – 95 «Естественное и искусственное освещение».)

При естественном и совмещенном освещении для каждого разряда зрительной работы в зависимости от характеристики освещения (верхнее, боковое или комбинированное) нормируется коэффициент естественной освещенности – КЕО.

КЕО – это отношение естественной освещенности, создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственно или после отражений), к одновременно измеренному значению наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом полностью открытого небосвода, выраженное в процентах.

3.3.7. Шум

Слух позволяет человеку воспринимать звуковую информацию.

Слуховые ощущения вызываются колебаниями упругой среды, которые представляют собой механические колебания, распространяющиеся в газообразной, жидкой или твердой среде и воздействующие на органы слуха человека.

Основными параметрами, характеризующими звуковую волну, являются:

- звуковое давление $p_{зв}$, Па;
- интенсивность звука I , Вт/м².
- длина звуковой волны l , м;
- скорость распространения волны c , м/с;
- частота колебаний f , Гц.

При этом колебания среды воспринимаются человеком как звук только

ко в определенной области частот (16 Гц – 20 кГц) и при звуковых давлениях, превышающих порог слышимости человека. Ниже 20 Гц находится область инфразвука, выше 20 000 Гц - ультразвук. Однако в реальной жизни, в том числе и в условиях производства, мы встречаемся со звуками частотой от 50 до 5000 Гц.

Всякий нежелательный звук для человека является шумом.

Вместе с тем, насыщение окружающего пространства шумами повышенной интенсивности может привести к искажению звуковой информации и нарушению слуховой активности человека.

Производственный шум – это совокупность звуков различной интенсивности и высоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в условиях производства и неблагоприятно воздействующих на организм.

Орган слуха человека реагирует не на абсолютный, а на относительный прирост частот: возрастание частоты колебаний вдвое воспринимается как повышение тона на определенную величину, называемую октавой.

Октава - диапазон частот, в которой верхняя граница частоты вдвое больше нижней.

Весь диапазон частот разбит на октавы со среднегеометрическими частотами 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 и 16 000 Гц. Практическая оценка шума проводится в диапазоне от 63 до 8000 Гц.

Распределение энергии по частотам шума представляет собой его спектральный состав. При гигиенической оценке шума измеряют как его интенсивность (силу), так и спектральный состав по частотам.

В связи с большой широтой воспринимаемых энергий для измерения интенсивности звуков или шума используют логарифмическую шкалу - так называемую шкалу Бел, или децибел (дБ). За исходную цифру 0 Бел принята пороговая для слуха величина энергии 10^{-16} Вт/см² (порог слышимости или восприятия). При возрастании ее в 10 раз (т.е. до 10^{-15} Вт/см²) звук субъективно воспринимается как вдвое более громкий, и его интенсивность составляет 1 Бел, или 10 дБ. При возрастании интенсивности в 100 раз в сравнении с пороговой, т.е. до 10^{-14} Вт/см², звук оказывается вдвое громче предыдущего, и его интенсивность равна 2 Бел, или 20 дБ, и т.д.

Весь диапазон громкостей, воспринимаемых как звук, укладывается в 140 дБ. Звуки, по громкости превышающие эту величину, вызывают у человека неприятные и болевые ощущения, поэтому громкость 140 дБ обозначается как болевой порог. При измерении интенсивности звуков пользуются не абсолютными величинами энергии или давления, а относительными, выражая отношение величины энергии или давления данного звука

к величинам энергии или звукового давления, являющимися пороговыми для слуха.

Поверхность тела, совершающая колебания, является излучателем (источником) звуковой энергии, который создает акустическое поле.

Акустическим полем называют область упругой среды, которая является средством передачи акустических волн. Акустическое поле характеризуется:

- звуковым давлением $p_{зв}$, Па;
- акустическим сопротивлением z_A , Па*с/м.

Энергетическими характеристиками акустического поля являются:

- интенсивность I , Вт/м²;
- мощность звука W , Вт – количество энергии, проходящей за единицу времени через охватывающую источник звука поверхность.

Важную роль при формировании акустического поля играет характеристика направленности звукоизлучения Φ , т.е. угловое пространственное распределение образующегося вокруг источника звукового давления.

Все перечисленные величины взаимосвязаны и зависят от свойств среды, в которой распространяется звук.

Производственный шум классифицируют по следующим признакам:

- **по этиологии:**
 - механические,
 - аэродинамические,
 - гидродинамические,
 - Электромагнитные;
- **по частотной характеристике различают шумы:**
 - низкочастотные ($f_{сг} < 250$),
 - среднечастотные ($250 < f_{сг} \leq 500$),
 - высокочастотные ($500 < f_{сг} \leq 8000$);
- **по спектру шума:**
 - широкополосный (шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы),
 - тональный (шум, в спектре которого имеются явно выраженные дискретные тона).

Широкополосный шум с одинаковой интенсивностью звуков по всем частотам условно обозначают как «белый».

- **по распределению энергии во времени:**
 - постоянный (уровень звука за 8 часовой рабочий день изменяется не более чем на 5 дБ(А));
 - непостоянный (уровень звука за 8 часовой рабочий день изменяется более чем на 5 дБ(А)).

В свою очередь непостоянные шумы могут быть

- колеблющиеся во времени (уровень звука непрерывно изменяется во времени);
- прерывистые (уровень звука изменяется ступенчато не более чем на 5 дБ(А), длительность интервала 1с и более);
- импульсные (состоят из одного или нескольких звуковых сигналов, длительность интервала меньше 1с).

Для двух последних видов шума характерно резкое изменение звуковой энергии во времени (свистки, гудки, удары кузнечного молота, выстрелы и пр.).

Чтобы оценить уровень громкости шума со сложным спектром одним числом, используется стандартная частотная характеристика А, приближающаяся к частотной характеристике чувствительности человеческого уха. При этом для коррекции уровней звукового давления (приведения в соответствие с уровнями громкости) в каждой октавной полосе частот используются поправки по шкале А.

Корректированный по шкале А уровень шума $L = L_A$ называется акустическим уровнем шума с единицей измерения дБ(А) (или дБА).

Коррекция по шкале А используется для оценки шума на рабочих местах и шумовых характеристик источников шума.

Шум производственного происхождения меняется по интенсивности, частоте и времени в зависимости от типа и количества машин и механизмов, задействованных в технологическом процессе. Поэтому оценку шумового загрязнения среды и его действия на человека целесообразно проводить, используя понятие эквивалентного уровня энергии шума $E_{экв}$, который определяется математическим методом и соответствует по энергии уровню соответствующего постоянного шума,

Эквивалентная энергия должна быть меньше максимально допустимой энергии, при которой появляются отрицательные последствия

Длительное воздействие интенсивного шума (выше 80 дБА) на слух человека приводит к его частичной или полной потере. В зависимости от длительности и интенсивности воздействия шума происходит большее или меньшее снижение чувствительности органов слуха, выражающееся временным смещением порога слышимости, которое исчезает после окончания воздействия шума, а при большой длительности и (или) интенсивности шума происходят необратимые потери слуха (тугоухость), характеризующиеся постоянным изменением порога слышимости.

Различают следующие степени потери слуха:

- I степень (легкое снижение слуха) – потеря слуха в области речевых частот составляет 10 - 20 дБ, на частоте 4000 Гц – 20 - 60 дБ;

– II степень (умеренное снижение слуха) – потеря слуха в области речевых частот составляет 21 - 30 дБ, на частоте 4000 Гц – 20 - 65 дБ;

– III степень (значительное снижение слуха) – потеря слуха в области речевых частот составляет 31 дБ и более, на частоте 4000 Гц – 20 - 78 дБ.

Действие шума на организм человека не ограничивается воздействием на орган слуха. Через волокна слуховых нервов раздражение шумом передается в центральную и вегетативную нервную системы, а через них воздействует на внутренние органы, приводя к значительным изменениям в функциональном состоянии организма, влияет на психическое состояние человека, вызывая чувство беспокойства и раздражения. Человек, подвергающийся воздействию интенсивного (более 80 дБ) шума, затрачивает в среднем на 10 – 20% больше физических и нервно-психических усилий, чтобы сохранить выработку, достигнутую им при уровне звука ниже 70 дБ(А). Установлено повышение на 10 – 15% общей заболеваемости рабочих шумных производств. Воздействие на вегетативную нервную систему проявляется даже при небольших уровнях звука (40 – 70 дБ(А)). Из вегетативных реакций наиболее выраженным является нарушение периферического кровообращения за счет сужения капилляров кожного покрова и слизистых оболочек, а также повышения артериального давления (при уровнях звука выше 85 дБА).

Воздействие шума на центральную нервную систему вызывает увеличение латентного (скрытого) периода зрительной моторной реакции, приводит к нарушению подвижности нервных процессов, изменению электроэнцефалографических показателей, нарушает биоэлектрическую активность головного мозга с проявлением общих функциональных изменений в организме (уже при шуме 50 – 60 дБА), существенно изменяет биопотенциалы мозга, их динамику, вызывает биохимические изменения в структурах головного мозга.

При импульсных и нерегулярных шумах степень воздействия шума повышается.

Изменения в функциональном состоянии центральной и вегетативной нервных систем наступают гораздо раньше и при меньших уровнях шума, чем снижение слуховой чувствительности.

В настоящее время «шумовая болезнь» характеризуется комплексом симптомов:

- снижение слуховой чувствительности;
- изменение функции пищеварения, выражающейся в понижении кислотности;
- сердечно-сосудистая недостаточность;
- нейроэндокринные расстройства.

Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, головокружение, снижение памяти, повышенную утомляемость, понижение аппетита, боли в ушах и т.д. Воздействие шума может вызывать негативные изменения эмоционального состояния человека, вплоть до стрессовых. Все это снижает работоспособность человека и его производительность, качество и безопасность труда. Установлено, что при работах, требующих повышенного внимания, при увеличении уровня звука от 70 до 90 дБА производительность труда снижается на 20%.

Ультразвуки (свыше 20000 Гц) также являются причиной повреждения слуха, хотя человеческое ухо на них не реагирует. Мощный ультразвук воздействует на нервные клетки головного мозга и спинной мозг, вызывает жжение в наружном слуховом проходе и ощущение тошноты.

Не менее опасными являются инфразвуковые воздействия акустических колебаний (менее 20 Гц). При достаточной интенсивности инфразвуки могут воздействовать на вестибулярный аппарат, снижая слуховую восприимчивость и повышая усталость и раздражительность, и приводят к нарушению координации. Особую роль играют инфрачастотные колебания с частотой 7 Гц. В результате их совпадения с собственной частотой альфа-ритма головного мозга наблюдаются не только нарушения слуха, но и могут возникать внутренние кровотечения. Инфразвуки (6 – 8 Гц) могут привести к нарушению сердечной деятельности и кровообращения.

Профилактика воздействия шума осуществляется в нескольких направлениях.

Для снижения шума применяют следующие методы:

- уменьшение шума в источнике (за счет точности изготовления деталей, узлов, совершенствования технологических процессов и оборудования);
- изменение направления излучения шума в противоположную сторону от рабочего места или жилого дома;
- рациональная планировка предприятий и цехов, акустическая обработка помещений;
- уменьшение шума на пути его распространения путем установки звукоизолирующих ограждений;
- применение средств индивидуальной защиты.

На производстве необходимо соблюдать ПДУ шума и ограничивать время работы в шумных условиях (соблюдение допустимой дозы шума), заменять шумные технологические операции на бесшумные. Установка на оборудовании и конструкциях шумопоглощающих экранов и покрытий позволяет снизить уровень шума на 5-12 дБ. Предлагается вынесение шумных операций и производств в отдельные помещения или цеха. Науш-

ники, вкладыши-«беруши», антифоны, шлемофоны снижают проникновение шума в ухо на 10-50 дБ.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий рабочих мест служебных помещений, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления) в дБ в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБ_А для жилых и общественных зданий и их территорий следует принимать в соответствии со СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

3.3.8. Вибрация

Производственная вибрация – это механические колебательные движения упругих тел в условиях производства, передающиеся непосредственно телу человека или отдельным его частям и оказывающие неблагоприятное воздействие на организм.

Причиной возбуждения вибраций являются возникающие при работе машин и агрегатов неуравновешенные силовые воздействия, которые возникают:

- при возвратно-поступательных движениях систем (кривошипно-шатунные механизмы, ручные перфораторы, вибротрамбовки и т.п.);
- в результате наличия неуравновешенных вращающихся масс (ручные электрические и пневматические шлифовальные машины, режущий инструмент станков и т.п.);
- при ударах деталей (зубчатые зацепления, подшипниковые узлы).

Основными параметрами вибрации являются:

- виброперемещение (*колебательное перемещение – составляющая перемещения, описывающая вибрацию*) – A , м;
- виброскорость (*колебательная скорость – производная виброперемещения по времени*) – v , м/с;
- виброускорение (*колебательное ускорение – производная виброскорости по времени*) – a , м/с²;
- период колебаний – T , с;
- частота колебаний – f , Гц=1/с.

Вибрация по **способу передачи** человеку подразделяется на общую (вибрацию рабочих мест) и локальную.

Общая вибрация передается через опорные поверхности (поверхности тела человека, воспринимающие вес корпуса) на тело сидящего (ягодицы) или стоящего (ступни) человека.

Локальная вибрация чаще передается через руки, реже - через другие ограниченные участки тела.

Локальной вибрации подвергаются главным образом люди, работающие с ручным механизированным инструментом. Локальная вибрация вызывает спазмы сосудов кисти, предплечий, нарушая снабжение конечностей кровью. Одновременно колебания действуют на нервные окончания, мышечные и костные ткани, вызывают снижение кожной чувствительности, отложение солей в суставах пальцев, деформируя и уменьшая подвижность суставов.

Вибрация характеризуется частотой, т.е. числом колебаний в 1 с (герц), а ее энергетическую характеристику отражают виброскорость и виброускорение или их логарифмические уровни (децибел).

Гигиеническая оценка общей вибрации проводится в диапазоне частот от 1 до 63 Гц, локальной - от 8 до 1000 Гц (в октавных полосах со среднегеометрическими частотами соответственно 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц и 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц).

По частотному спектру:

– низкочастотные вибрации – с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 1 - 4 Гц для общих вибраций, 8 - 16 Гц для локальных вибраций;

– среднечастотные вибрации – с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 8 - 16 Гц для общих вибраций, 31.5 - 63 Гц для локальных вибраций;

– высокочастотные вибрации – с преобладанием максимальных уровней в октавных полосах частот 31.5 - 63 Гц для общих вибраций, 125 - 1000 Гц для локальных вибраций.

По характеру спектра:

– узкополосные вибрации, у которых контролируемые параметры в одной третьоктавной полосе частот более чем на 15 дБ превышает значения в соседних третьоктавных полосах;

– широкополосные вибрации – с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

По временным характеристикам:

– постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;

– непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 минут при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:

а) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;

б) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1с;

с) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

Существует классификация общей вибрации **по частотному спектру, учитывающая резонанс биологических тканей и органов человека:**

- низкочастотная нерезонансная – 0,1 – 5 Гц;
- низкочастотная резонансная – 6 – 10 Гц;
- среднечастотная резонансная – 11 – 30 Гц;
- среднечастотная нерезонансная – 31 – 50 Гц;
- высокочастотная – свыше 50 Гц.

Вибрации свойствен эффект резонанса, который проявляется в резком усилении собственных колебательных движений тела при совпадении их кратности с частотой вибрации, воздействующей извне. Собственные резонансные колебательные частоты печени составляют 5 Гц, почек – 7 Гц, сердца – 6 Гц, головы – 20 Гц и т.д. Для всего тела в положении сидя резонанс проявляется на частотах 4 – 6 Гц. При совпадении частот вибрации источника и собственной резонансной частоты органов опасность неблагоприятного действия на организм значительно возрастает.

Вибрация оказывает сильное биологическое действие на организм человека.

Таблица 3.4

Влияние вибрации на организм человека
(Безопасность жизнедеятельности под ред. Арустамова Э.А.)

Амплитуда колебаний вибрации, мм	Частота вибрации, Гц	Результаты воздействия
До 0,015	различная	Не влияет на организм
0,016 – 0,050	40 – 50	Нервное возбуждение с депрессией
0,051 – 0,100	40 – 50	Изменение в центральной нервной системе, сердце, органах слуха
0,101 – 0,300	50 – 150	Возможное заболевание
0,101 – 0,300	150 – 250	Вызывает виброболезнь

Несмотря на принимаемые нашей стране меры по снижению профессиональной заболеваемости, вибрационная болезнь продолжает занимать одно из ведущих мест в структуре профпатологий.

Выделяют следующие стадии вибрационной болезни, вызванной локальной вибрацией.

I стадия – начальная. Выраженных симптомов нет. Периодически могут возникать боли и парестезии в руках, снижается чувствительность кончиков пальцев.

II стадия – умеренно выраженная. Боли и чувство онемения более выражены, снижение чувствительности распространяется на все пальцы и даже на предплечье, снижается температура кожи на пальцах, выражены гипергидроз (повышенное потоотделение) и цианоз (синюшная окраска) кистей рук.

III стадия – выраженная. Значительные боли в пальцах рук, кисти обычно холодные и влажные.

IV стадия – стадия генерализованных расстройств. Встречается редко и преимущественно у рабочих с большим стажем. Отмечаются сосудистые расстройства на руках и ногах, спазмы сердечных и мозговых сосудов.

Вибрационная болезнь может долго оставаться компенсированной, и больные сохраняют трудоспособность.

К числу основных проявлений вибрационной болезни относятся нейрососудистые расстройства. Они проявляются раньше всего на руках и сопровождаются интенсивными болями после работы и по ночам. Развиваются мышечные и костные изменения, а также расстройства нервной системы по типу неврозов.

При воздействии общей вибрации отмечаются нарушения функций центральной нервной системы (жалобы на головную боль, головокружение, потерю памяти, шум в ушах), сердечно-сосудистой системы, в том числе сердца и периферических сосудов, костно-суставного аппарата, органов малого таза и др.

В профилактике вредного действия вибрации ведущая роль принадлежит техническим мероприятиям. Это внедрение дистанционного управления виброопасными процессами, усовершенствование ручных инструментов путем уменьшения вибрации в источнике ее образования и по пути распространения, установка виброгасящих амортизаторов под станки, оборудование и сиденья на рабочих местах. Эффективны обеспечение рационального режима труда и отдыха, организация комплексных бригад и овладение смежными профессиями, что позволяет уменьшить время контакта рабочих с вибрацией. Из средств индивидуальной защиты рекомендуются рукавицы с пробковой прокладкой на ладонях при локальной вибрации и специальная обувь на толстой эластичной подошве при общей вибрации.

Необходимы физиотерапевтические процедуры: сухие ванны для рук, массаж и самомассаж, производственная гимнастика, ультрафиолетовое облучение. При работе с ручным инструментом следует избегать переохлаждения рук. Перерывы в работе сочетают с отдыхом в теплом помещении.

Все работающие в условиях воздействия вибрации должны проходить периодические медицинские осмотры. Перед поступлением на работу проводят предварительный медицинский осмотр.

Важным условием профилактики является соблюдение гигиенических нормативов вибрации на рабочем месте.

Различают санитарно-гигиеническое и техническое нормирование.

В первом случае производят ограничение параметров вибрации рабочих мест и поверхности контакта с конечностями работающих, исходя из физиологических требований, снижающих возможность возникновения вибрационной болезни.

Во втором случае осуществляют ограничение параметров вибрации с учетом не только указанных требований, но и технически достижимого на сегодняшний день для данного вида машин уровня вибрации.

Санитарно-гигиеническое нормирование вибраций регламентирует параметры производственной вибрации и правила работы с виброопасными механизмами и оборудованием, ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования», СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий».

Наиболее неблагоприятное воздействие на человека создают машины и оборудование в промышленности и на транспорте. Существует несколько основных направлений борьбы с вибрацией:

- борьба с вибрацией в источнике ее возникновения;
- отстройка от режима резонанса (изменение массы или жесткости системы);
- изменение конструктивных элементов машин и строительных конструкций за счет увеличения жесткости системы (введение ребер жесткости);
- вибродемпфирование (вибропоглощение). Уменьшение уровня вибрации защищаемого объекта за счет превращения энергии механических колебаний в тепловую энергию;
- виброгашение – это способ снижения вибрации путем введения в систему дополнительных реактивных сопротивлений;
- динамические виброгасители могут быть пружинными, маятниковыми, эксцентриковыми, гидравлическими;
- виброгасители камерного типа устанавливаются на всасывающей и нагнетательной стороне компрессоров, трубопроводов;
- виброизоляция - это уменьшение передачи колебаний от источника возбуждений к объекту путем введения в систему дополнительной упругой связи.

3.4. Биологические опасности

Биологическими опасностями называются опасности, происходящие от живых объектов.

Биологическая опасность - отрицательное воздействие биологических патогенов любого уровня и происхождения (от прионов и микроорганизмов до многоклеточных паразитов), создающих опасность в медико-социальной, технологической, сельскохозяйственной и коммунальной сферах.

Прионы (англ. prion от protein – «белок» и infection – «инфекция», слово предложено в 1982 году Стенли Прузинером) – особый класс инфекционных агентов, представленных белками с аномальной третичной структурой и не содержащих нуклеиновых кислот. Это положение лежит в основе прионной гипотезы.

Биологические опасности могут быть связаны с:

- растениями (растения содержат вещества, которые могут представлять опасность для живых организмов (яды), провоцируют аллергические реакции в организме));
- животными (хищные животные представляют непосредственную опасность, кроме того некоторые представители фауны ядовиты (пауки, змеи), являются переносчиками заболеваний (переносят туляриями, чуму, бешенство) или промежуточными хозяевами для различных паразитов (бычий цепень));
- грибами (яд бледной поганки не разрушается даже под действием температуры; гриб-паразит спорынья поражает колосья ржи и содержит опасный наркотик ЛСД, вызывает у человека тяжелое заболевание – «антонов огонь», плесени провоцируют аллергические реакции);
- микроорганизмами (бактериями и вирусами), которые вызывают различные заболевания у человека, животных и растений.

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

Основные биологические опасности:

- эпидемии и вспышки инфекционных заболеваний
- эпизоотии
- эпифитотии
- аварии и диверсии на биологически опасных объектах
- естественные резервуары патогенных микроорганизмов

- трансграничный перенос патогенных микроорганизмов, представителей флоры и фауны, опасных для экосистем
- биологический терроризм
- применение биологического оружия

Опасные биологические агенты – патогенные микроорганизмы, токсины и паразитические организмы, вызывающие заболевания человека, животных, растений, разрушение материалов, резкое ухудшение качества окружающей среды.

Валентин Иванович Евстигнеев к.м.н., генерал-лейтенант медицинской службы (в отставке), в лекции, прочитанной 25 марта и 8 апреля 2003г. в Московском физико-техническом институте отмечал следующие факторы, способствующие дестабилизации биологической обстановки в Российской Федерации

1. Геополитическая обстановка
2. Региональная нестабильность
3. Массовые миграционные процессы
4. Экологическая и санитарно-эпидемическая обстановка
5. Деформации государственного устройства
6. Ведомственная разрозненность
7. Снижение научного и производственного потенциала
8. Лекарственная и продовольственная зависимость от других стран
9. Криминогенная обстановка.

Возбудителями инфекционных заболеваний являются микроорганизмы, не видимые невооруженным глазом, не имеющие цвета, запаха и вкуса, поэтому не определяемые органами чувств человека. В зависимости от размеров, строения и биологических свойств микроорганизмы подразделяют на простейшие, бактерии, вирусы, риккетсии и грибы.

Простейшие – одноклеточные микроорганизмы животного происхождения, размером не более 0,5 мм. Размножаются делением через каждые 1,5...2 часа. Быстро погибают под воздействием солнечных лучей, дезинфицирующих веществ (формалина, хлорамина, этилового спирта и т.д.) и кипячения. Плохо переносят длительное замораживание. Вызывают такие заболевания, как малярия, лейшманиоз, амёбная дизентерия.

Бактерии – одноклеточные микроорганизмы растительного происхождения. Размеры – 0,5...10 мкм. Бактерии размножаются простым делением через каждые 20...30 мин. При воздействии солнечных лучей, дезинфицирующих веществ и кипячения бактерии быстро погибают, но некоторые из них (сибирской язвы, столбняка, ботулизма), превращаясь в споры, обладают высокой устойчивостью к указанным факторам. Попадая в благоприятные для развития условия, споры прорастают и превращаются в ве-

гетативную (деятельную) форму бактерий. К низким температурам бактерии мало чувствительны и легко переносят замораживание. Бактерии вызывают заболевания чумой, холерой, сапом, сибирской язвой, туберкулезом, проказой, дизентерией, брюшным и возвратным тифом и др. Некоторые бактерии, (например, возбудители ботулизма, столбняка, дифтерии, скарлатины) находясь в благоприятных для развития условиях, образуют продукты жизнедеятельности – токсины, являющиеся для человека и животных сильнейшими ядами. В высушенном виде токсины сохраняют опасность для человека в течение многих недель. Наиболее опасными считаются ботулинический токсин и стафилококковый энтеротоксин.

Риккетсии по размерам и формам приближаются к некоторым бактериям (0,4...1 мкм), но развиваются, размножаются и живут они только в тканях пораженных ими органов (в этом они сходны с вирусами). Риккетсии не образуют спор, но достаточно устойчивы к высушиванию, замораживанию, действию относительно высоких (до 56 °С) температур. Риккетсии вызывают такие заболевания, как сыпной тиф и Ку-лихорадка.

Вирусы – мельчайшие организмы, в тысячи раз меньше бактерий (от 0,02 до 0,4 мкм). В отличие от бактерий вирусы размножаются только в живых тканях, используя для этого их белки и нуклеиновые кислоты. Многие из них выдерживают высушивание и температуру выше 60 °С, но быстро разрушаются под действием солнечных (ультрафиолетовых) лучей и дезинфицирующих растворов. Вирусы вызывают такие заболевания как натуральная оспа, корь, полиомиелит, грипп, гепатит, СПИД, энцефалит, бешенство, ящур и др.

Грибки, как и бактерии, имеют растительное происхождение, но более совершенны по строению. Это одно- или многоклеточные микроорганизмы, отличающиеся от бактерий более сложным строением и способом размножения. Устойчивость грибков к воздействию физико-химических факторов значительно выше, чем бактерий: они хорошо переносят воздействие солнечных лучей и высушивание, а также действие высоких температур и дезинфицирующих растворов. Грибки вызывают такие болезни, как молочница, гистоплазмоз и др.

Необходимо отметить, что возбудителями некоторых заболеваний являются **многоклеточные организмы** животного происхождения – это гельминты (глисты) и членистоногие, живущие в организме человека и животных (например, чесоточный клещ). Заражение происходит при попадании яиц насекомых в организм через поврежденную кожу и желудочно-кишечный тракт.

Когда возбудитель заболевания распространяется в восприимчивой популяции, возникает эпидемия.

Эпидемия – значительное превышение нормальной частоты случаев какого-либо заболевания или патологического состояния среди населения. Эпидемией называют также резкий подъем частоты определенного заболевания с последующим снижением в относительно короткий период времени.

На интенсивность эпидемического процесса влияют многие факторы окружающей среды.

Восприимчивость к инфекции характерна для тех популяций, которые не приобрели иммунитета при предыдущих контактах с возбудителем данного заболевания.

Иммунитет возникает не только как следствие перенесенного заболевания, но и после вакцинации препаратами, содержащими антигены специфического возбудителя.

Изредка встречаются примеры того, что заражение одним возбудителем может защитить от инфекции, вызванной другим; так, заражение вирусом коровьей оспы предохраняет от натуральной оспы.

В зависимости от путей распространения инфекции восприимчивое население может быть защищено, если исключить его контакт

- с уже заболевшими лицами;
- с переносчиками возбудителя, такими, как комары, блохи или вши;
- с объектами, передающими инфекцию, например водой, которая может быть загрязнена возбудителем;
- с животными, которые служат резервуаром инфекции, например крысами.

Если инфекционное заболевание постоянно возникает у жителей данной местности, то любые вновь прибывшие восприимчивые поселенцы, контактируя с основным населением, вскоре будут заражены, особенно в детском возрасте. Поскольку в каждый данный момент больна лишь малая часть населения, существенных колебаний заболеваемости при этом не наблюдается, и ее неизменно стабильный уровень позволяет отнести данное инфекционное заболевание к **эндемическим** для населения определенной местности.

Если население какой-либо части света избавлено от контакта с данной инфекцией в течение продолжительного времени, в нем значительно возрастает число лиц, восприимчивых к соответствующему возбудителю. Появившись, инфекция может почти одновременно поразить население обширных зон, вызывая массовые эпидемии. Такое распространение заболевания называют **пандемией**. Подобный процесс возможен также в том случае, когда восприимчивое население встречается с новым возбудителем инфекции, как, например, это случилось при распространении вируса гриппа в 1918.

Эпидемия у животных получило название **эпизоотии**.

Эпизоотия – широкомасштабное распространение инфекционной болезни среди одного или многих видов животных на определённой территории, значительно превышающее уровень заболеваемости, обычно регистрируемый на данной территории

Эпизоотия является одним из факторов, сдерживающих рост популяции при её излишней плотности и слишком большой численности особей.

Эпифитотия – распространение инфекционной болезни растений на значительные территории (хозяйство, район, область) в течение определённого времени

В виде **эпифитотии** обычно проявляются ржавчина и головня хлебных злаков, фитофтороз картофеля, парша яблони, увядание хлопчатника и другие инфекционные заболевания.

В прошлом эпифитотии причиняли большой ущерб. Известны значительные потери урожая картофеля от фитофтороза в 40-х гг. XIX в. в Ирландии, подсолнечника – от ржавчины в 60-х гг. XIX в. в России, пшеницы – от стеблевой ржавчины в Амурской области в 1923.

С повышением культуры земледелия, с разработкой методики прогнозирования массовых заболеваний растений, применением эффективных мер борьбы с ними эпифитотии стали более редкими.

Одним из видов биологической опасности являются аварии и диверсии на биологически опасных объектах.

Биологически опасные объекты – это предприятия фармацевтической, медицинской и микробиологической промышленности с наличием, так называемого, биологического фактора, основными компонентами которого являются микроорганизмы, продукты метаболической деятельности микроорганизмов и микробиологического синтеза.

Значительную опасность для населения представляют биологические аварии, сопровождающиеся выбросом (вывозом, выпуском) в окружающую среду препаратов с патогенными биологическими агентами (бактерии, вирусы, риккетсии, грибы, токсины и яды).

Биологическая авария – это авария, сопровождающаяся распространением опасных биологических веществ в количествах, создающих угрозу жизни и здоровью людей, животных и растений, наносящих ущерб окружающей природной среде.

Биологические аварии возможны на производстве живых вакцин, в микробиологических лабораториях, работающих с биологическим материалом, поступающим из эпидемически неблагополучных регионов, в хранилищах коллекционных патогенных биологических агентов. При выбросе в окружающую среду патогенных биологических агентов вызывают её био-

логическое заражение, что может повлечь за собой заражение и массовую заболеваемость населения.

Характерным для биологических аварий является: длительное время развития, наличие скрытого периода в проявлении поражений, стойкий характер и отсутствие четких границ возникших очагов поражения, трудность обнаружения и идентификации возбудителя (токсина). Для ликвидации последствий биологических аварий необходимо принятие экстренных мер с привлечением учреждений и формирований госсанэпидслужбы Минздрава России, МЧС России, Минобороны России, МВД России и других ведомств, а также создаваемых на их базе специализированных формирований, являющихся составной частью Всероссийской службы медицины катастроф.

Естественными резервуарами патогенных микроорганизмов являются эпидемические цепочки антропонозных и зоонозных болезней, сохранение возбудителей на субстратах окружающей среды.

Так естественным резервуаром чумы служат дикие грызуны. Присутствие в них микроба проявляется в виде регулярных эпизоотий с гибелью зверьков. В одних очагах (Центрально-Кавказском, Тувинском, Горно-Алтайском) они происходят практически каждый год, в других — реже. Есть очаги, в которых эпизоотий не бывает и по несколько лет.

Трансграничный перенос патогенных микроорганизмов, представителей флоры и фауны, опасных для экосистем – ввоз на территорию государства патогенных микроорганизмов, ранее здесь не встречавшихся (возбудитель тропической малярии), или возбудителей ранее не известных инфекционных болезней (вирусный гепатит D), легионеллеза, ВИЧ-инфекции и др.) растений и т.д.

Биологический терроризм – использование опасных биологических агентов для нанесения ущерба жизни и здоровью людей ради достижения целей политического и материального характера.

До недавнего времени единственным доказанным случаем биотерроризма считалось заражение салата в барах одного из американских городов в 1984 г., когда в приправу к салатам была добавлена *Salmonellatyphimurium*.

Угроза биотерроризм стала реальностью после того, как в почтовой системе США были скрытно распространены письма с возбудителями сибирской язвы. В результате этой акции умерли пять человек, включая троих, непосредственно контактировавших с зараженной почтой, более 20 были инфицированы и несколько тысяч человек вынуждены принимать сильные антибиотики. Письма, содержащие споры возбудителя сибирской язвы или их имитаторы, обнаружены в десятках других стран, включая Россию.

По данным ВОЗ, в настоящее время ни одна страна в мире не способна в достаточной степени противодействовать биотеррористической угрозе.

Согласно рекомендациям ВОЗ, концентрация усилий по повышению готовности к отражению биологической угрозы в той или иной стране должна быть сосредоточена на подготовке и обучении по ограниченной, но правильно выбранной группе агентов, что позволит создать необходимый потенциал для борьбы с более широким спектром патогенов.

Бактериологическое (биологическое оружие)– это специальные боеприпасы и боевые приборы со средствами доставки, снаряженные биологическими средствами, предназначенные для поражения живой силы противника, сельскохозяйственных животных, посевов сельскохозяйственных культур, а также порчи некоторых видов снаряжения и материалов.

Применение своеобразного биологического оружия было известно ещё в древнем мире, когда при осаде городов за крепостные стены перебрасывались трупы умерших от чумы, чтобы вызвать эпидемию среди защитников. Подобные меры были относительно эффективны, так как в замкнутых пространствах, при высокой плотности населения и при ощущаемом недостатке средств гигиены подобные эпидемии развивались очень быстро. Самый ранний случай применения биологического оружия относится к 6 веку до нашей эры.

В истории человечества сохранились сведения о применении биологических агентов во время захватнических войн, следствием чего были опустошающие эпидемии чумы и оспы.

Так, в 1346 г. по приказу хана Золотой Орды Тохтамыша в колодцы и другие источники воды в осажденной генуэзской крепости Каффу (нынешняя Феодосия) в Крыму забрасывались трупы людей и животных, погибших от бубонной чумы. В итоге Каффа сдалась, но чума распространилась по всей Европе, вызвав страшную эпидемию, которая унесла жизни 25 млн. человек, что соответствовало примерно 10% населения тогдашнего мира.

В 1422 г., в период религиозной войны в Чехии, в битве за Карлштейн тела зараженных чумой солдат бросали в шеренги противника. Подобные эпизоды отмечались и в 1710 г., во время войны России со Швецией.

При колонизации Америки среди индейских племен неоднократно распространялась оспа. Например, в 1763 г. белые колонисты вероломно передавали им в знак дружбы зараженные одеяла, что привело к гибели миллионов индейцев, не имевших иммунитета к такому опасному заболеванию, как оспа.

Позднее тем же приемом воспользовались британские солдаты для истребления коренного населения Америки. И во время войны Франции и Индии (1754 – 1767) вирус оспы применялся с целью уничтожения противника

1939 – 1945 – применение Японией возбудителей чумы и других бактериальных агентов против Китая (территория Монголии и Китая) в ходе Второй мировой войны.

В XX в. развернулись исследования по разработке высокоэффективного химического и биологического оружия для военных целей. Подписание в 1972 г. конвенции о запрещении биологического оружия значительно уменьшило потенциальную опасность его применения.

Генетически модифицированный организм (ГМО) – организм, генотип которого был искусственно изменён при помощи методов генной инженерии

Это определение может применяться для растений, животных и микроорганизмов.

Организмы, модифицированные при помощи методов генной инженерии, могут представлять большую опасность в результате их диверсионной направленности или непредсказуемости эпидемиологических и экологических последствий при неконтролируемом попадании во внешнюю среду. Манипулирование генами может привести к повышению антигенных свойств подопытных микроорганизмов. Иммунная защита человеческого организма может оказаться неэффективной в связи с формированием новых иммунодоминантных эпитопов.

Генно-инженерные технологии являются величайшим достижением молекулярной биологии и молекулярной генетики. Они могут быть широко использованы при решении таких фундаментальных и прикладных задач, как:

- лечение наследственных заболеваний;
- создание лекарственных препаратов нового поколения и косметических средств;
- получение технического сырья;
- конструирование новых сортов сельскохозяйственных культур;
- получение трансгенных животных с заданными хозяйственно ценными признаками.

Данные технологии представляют угрозу, поскольку возможны:

- трансграничный перенос патогенных микроорганизмов, представителей флоры и фауны, опасных для экосистем;
- неконтролируемый трансграничный перенос и интродукция чужеродных видов, включая ГМО и корма, полученные на их основе;
- неконтролируемая генно-инженерная деятельность и генотерапия;

Генно-инженерные технологии нашли наиболее широкое применение при конструировании новых сортов сельскохозяйственных культур, что выдвигает особые требования к безопасности продуктов питания. Объективными источниками наличия реальных или потенциальных биологических рисков генетически модифицированных (ГМ) продуктов питания являются:

- непредсказуемость встраивания чужеродного фрагмента ДНК в геном растения;
- слабая изученность механизмов регуляции и функционирования генов высших растений;
- наличие плейотропного эффекта встроенного трансгена;
- нарушение стабильности генома и изменение его функционирования вследствие процесса трансформации;
- нарушение стабильности встроенного в геном чужеродного фрагмента ДНК;
- наличие во встроенном фрагменте ДНК «технологического мусора», в том числе генов устойчивости к антибиотикам и вирусных промоторов;
- аллергические эффекты чужеродного белка;
- токсические эффекты чужеродного белка.

В соответствии с Международной конвенцией по устойчивому развитию и окружающей среде (Рио-де-Жанейро, 1992) вся тяжесть доказательства безопасности продуктов питания, в том числе и генетически модифицированных, ложится на производителя. В случае отсутствия подобных доказательств генномодифицированные продукты питания следует считать опасными или потенциально опасными, пока не будет доказано обратное.

Биологическая безопасность – состояние защищенности людей, сельскохозяйственных животных и растений, окружающей природной среды от опасностей, вызванных или вызываемых источником биологической чрезвычайной ситуации.

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

Перечень мероприятий для обеспечения биологической безопасности (Евстигнеев В. И. «Биологическое оружие и проблемы обеспечения биологической безопасности»: лекция 25 марта и 8 апреля 2003 г в Российской Федерации):

1. Политические
2. Правовые
3. Организационные
4. Научные
5. Экономические
6. Медицинские
7. Оперативные
8. Специальные
9. Информационные
10. Прогностические
11. Образовательные

В свою очередь для обеспечения выполнения названного комплекса мероприятий система биологической безопасности должна отвечать следующим принципам построения и функционирования:

Принцип рациональности – организационная структура, силы и средства системы должны соответствовать поставленным задачам, законодательству, экономическим возможностям, политике и международным обязательствам.

Принцип компетентности – система должна охватывать все виды возможных биологических угроз и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также актов биотерроризма и биоагрессии.

Принцип оперативности и гибкости – система должна находиться в постоянной готовности к противодействию биологическим угрозам, иметь высокую степень управляемости и быстрого реагирования, возможность наращивания маневра силами и средствами адекватного масштаба, обеспечивать быстрое и целенаправленное прохождение информации и команд по вертикальным и горизонтальным каналам управления.

Принцип превентивности – система должна обеспечивать снижение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций за счет комплекса мероприятий упреждающего характера.

Принцип единства – система должна обеспечивать скоординированную деятельность министерств, ведомств и служб по программам и планам обеспечения биологической безопасности.

Принцип открытости – система должна быть открытой для международного сотрудничества в совместных усилиях по укреплению биологической безопасности и в борьбе с биологическим терроризмом и неуязви-

мой для сил стремящихся обойти принимаемые меры при актах терроризма.

Защита от возбудителей опасных инфекционных заболеваний представляет собой комплекс специальных, медицинских и ветеринарных мероприятий, осуществляемых в целях недопущения возникновения заболеваний или максимального ослабления последствий непредотвращенного заражения и минимизации социально-экономического ущерба.

Защита организма от повреждающих раздражителей, которые несут на себе генетически стороннюю информацию, называется **иммунитетом**.

Иммунитет связан с наследственными и приобретенными механизмами, предотвращающими проникновение в организм и размножению в нем возбудителей заболеваний.

Для профилактики инфекционных заболеваний, прежде всего, используют государственные санитарные мероприятия. Предусматривается улучшение условий труда и быта населения с целью предупреждения любых заболеваний, строительство различных сооружений с соблюдением санитарных и противоэпидемических требований. На борьбу с инфекционными болезнями также направлены такие меры, как благоустройство городов и сел, строительство водоводов и канализации.

Вторая группа мер – это медицинские мероприятия. Они проводятся целенаправленно с учетом всех трех звеньев эпидемического процесса: источника инфекции, механизма ее передачи и наличия восприимчивой части населения. Зараженную человека как источник инфекции изолируют от окружающих людей и лечат; инфицированных животных, как правило, уничтожают.

Для формирования иммунитета к инфекционным заболеваниям проводят вакцинацию, для повышения неспецифической физиологической реактивности у людей – гигиенические мероприятия (закалка, двигательный режим, соблюдение правил личной гигиены и т.п.).

Вакцины применяются как в плановом порядке в строгом соответствии с календарем профилактических прививок (Приказ Минздрава России № 125н от 21.03.2014 г. «Об утверждении национального календаря профилактических прививок и календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям»), так и при угрозе заражения возбудителем инфекционного заболевания.

В целях повышения неспецифической резистентности организма, усиление протективного эффекта средств экстренной и специфической профилактики возможно применение ряда иммуномодуляторов. Эти препараты усиливают продукцию защитных антител, пролонгируют их сохранение в организме, а также способствуют преодолению иммунологической рефрактерности к вакцинам.

Для лечения и экстренной профилактики инфекционных заболеваний бактериальной природы используются антибиотики. В условиях неясной эпидемиологической обстановки, как правило, применяют антибиотики широкого спектра действия. Для лечения тяжелых случаев поражения совместно с антибиотиками используют иммуноглобулины, которые также могут быть использованы и как средства экстренной специфической профилактики.

В целях предупреждения распространения инфекции за пределы эпидемического очага вводят **карантин** – комплекс государственных мероприятий, проводимых для предупреждения распространения инфекционных заболеваний из очага заражения и направленных на выявление больных и лиц, подлежащих изоляции или надзору и на полную изоляцию очага и ликвидацию в нем инфекционных заболеваний.

Обсервация – система мер по наблюдению за изолированными людьми или животными из очагов, на которых наложен карантин, или находящихся в угрожаемой зоне.

Обсервация призвана предотвратить распространение инфекции в соседние районы.

Угрожаемая зона – это территория, непосредственно примыкающая к очагу, на который имеется угроза распространения данной инфекции.

Сроки карантина и обсервации устанавливаются исходя из длительности максимального инкубационного периода заболевания. Его исчисляют с момента госпитализации последнего больного и окончания дезинфекции в очаге заражения.

Для устранения путей передачи инфекции проводят дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

Дезинфекция – это уничтожение возбудителей болезней в помещениях, где обнаружены больные.

Дезинсекция – уничтожение насекомых, которые могут передавать инфекцию.

Дератизация – уничтожение грызунов – переносчиков болезней, например, чумы.

Третья группа мероприятий по профилактике заболеваний связана с повышением уровня санитарной культуры населения. С этой целью широко используются различные мероприятия информационной направленности: беседы, лекции, радио-и телепередачи, пресса, интернет.

В наибольшей степени достижению целей биологической безопасности способствует выявление и ликвидация биологических угроз, очагов и источников опасных инфекционных заболеваний, борьба за снижение заболеваемости социально-значимыми инфекционными болезнями. Другими словами: комплекс упреждающих мероприятий более эффективен и менее

дорогостоящий по сравнению с комплексом мер по ликвидации последствий чрезвычайного характера, таких как вспышка инфекционного заболевания, эпидемия или акт биотерроризма.

К специальным мероприятиям обеспечения биобезопасности относятся следующие:

- мониторинг состояния экосистем, биоцидов различных видов хозяйственной и биологической деятельности, очагов инфекционных заболеваний, природных резервуаров и биологических объектов;
- оценка и прогнозирование биологической обстановки;
- создание и хранение резервов средств защиты;
- обучение и тренировки специальных формирований и населения по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- специальные оперативные мероприятия подразделений силовых ведомств по предотвращению террористических и диверсионных актов;
- карантинные и режимно-ограничительные мероприятия.

К медицинским мероприятиям относятся:

- санитарно-гигиенические;
- противоэпидемические;
- лечебно-профилактические;
- дезинфекционные, дератизационные и дезинсекционные;
- лечебно-восстановительные.

К ветеринарным мероприятиям относятся:

- ветеринарно-профилактические;
- экспертиза продуктов питания и фуража;
- дезинфекционные, дератизационные и дезинсекционные.

Для эффективного осуществления указанных мероприятий требуется большой перечень специальных средств. По их основному назначению они делятся на четыре большие группы.

К первой группе относятся средства общего назначения:

- средства мониторинга окружающей среды;
- оценки и прогноза биологической обстановки;
- индикации и идентификации БПА;
- специальные транспортные средства и подвижные лаборатории;
- средства индивидуальной и коллективной защиты.

Ко второй группе относятся медицинские средства:

- экстренной и медицинской профилактики;
- диагностические тесты и приборы;
- лечебные препараты;
- средства стерилизации и дезинфекции;

– медицинские приборы и оборудование для лабораторий и лечебных учреждений.

К третьей группе относятся ветеринарные средства, которые аналогичны медицинским, но предназначены для лечения и профилактики заболеваний животных, а также для экспертизы качества продуктов питания и фуража.

К четвертой группе относятся средства защиты растений, перечень которых зависит от типа поражения растений.

3.5. Пыль

Промышленная и бытовая пыль является источниками опасности.

Пыль – дисперсная система, состоящая из твердых различных по величине частичек, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии.

Пыль по происхождению делится на:

- неорганическую (металлическую и минеральную), органическую (растительную — зерновую, хлопковую, древесную и др.),
- животного происхождения (костяную, шерстяную, кожевенную),
- искусственных органических веществ (например, полимерных материалов)
- смешанную.

По механизму образования она может быть разделена на:

- полученную в процессе дезинтеграции (механического измельчения твердых частиц)
- конденсации (физического или химического процесса, например, образование аэрозоля).

По месту образования пыль делится на:

- аэрозоли дезинтеграции, образующиеся при размоле и обработке твердых тел,
- аэрозоли конденсации, получающиеся в результате конденсации паров металлов и неметаллов (шлаки).

По дисперсности пыль делят на:

- видимую (частицы более 10 мкм), микроскопическую (от 0,25 до 10 мкм)
- ультрамикроскопическую (менее 0,25 мкм).

В атмосферу населенных пунктов пыль попадает при выветривании горных пород, сдувании верхнего слоя почвы, при лесных пожарах, сжигании топлива, от теплоэлектростанций, предприятий черной и цветной металлургии, машиностроительной промышленности, предприятий строительных материалов, автотранспорта и др. В городах и вблизи промыш-

ленных предприятий пыли. в воздухе, как правило, больше, чем в сельской местности. Содержание пыли. в воздухе уменьшается после выпадения осадков и с увеличением высоты. Однако в более высоких слоях атмосферы возможно увеличение концентрации пыли за счет космических источников.

В различных производствах многочисленны процессы связаны с пылеобразованием. К ним относятся дробление, измельчение твердых материалов, шлифовка и очистка, передвижение сыпучих материалов, выемки и погрузки горной массы, взрывные работы.

Производственная пыль (аэрозоль) – это совокупность мельчайших твердых частиц, образующихся в процессе производства, находящихся во взвешенном состоянии в воздухе рабочей зоны и оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающих.

Некоторые виды пыли (такие, как угольная, древесная, мучная, крахмальная, сахарная, сульфидная, алюминиевая и др.) способны к самовозгоранию и взрыву. Степень взрывоопасности пыли зависит от ее концентрации и дисперсности. С увеличением дисперсности повышается скорость ее реакции с кислородом.

В атмосферном воздухе и в воздухе различных производственных помещений наблюдаются выраженные колебания концентрации пыли. на разных участках и в разное время, неоднородность дисперсного и вещественного состава витающей пыли.

К основным свойствам пыли, имеющим гигиеническое значение, относятся

- масса пыли,
- химический состав и растворимость,
- дисперсность и форма частиц,
- электрический заряд.

Большое значение имеет характер действия пыли на организм, поэтому пыль может быть преимущественно

- токсической (марганцевая, свинцовая, мышьяковистая и др.),
- раздражающей (известковая, щелочная и др.),
- инфекционной (микроорганизмы, споры и др.),
- аллергической (шерстяная, синтетическая и др.),
- канцерогенной (сажа и др.)
- пневмокониотической, вызывающей специфический фиброз легочной ткани.

Опасность производственной пыли определяется ее физико-химическими свойствами. Так, пылинки размером менее 0,25 мкм практически не осаждаются и постоянно находятся в воздухе в броуновском дви-

жении. Пыль с частицами менее 5 мкм наиболее опасна, поскольку может проникать в глубокие отделы легких, вплоть до альвеол, и задерживаться там. Подсчитано, что альвеол достигает около 10% вдыхаемых пылинок, а 15% заглатывается со слюной.

Ученые указывают на значение заряда пыли. Считается, что заряженные частицы в 2-8 раз более активно задерживаются в дыхательных путях и интенсивнее фагоцитируются. Кроме того, одноименно заряженные частицы дольше находятся в воздухе рабочей зоны, чем разноименно заряженные, которые быстрее агломерируются и оседают.

Скорость осаждения пыли зависит также от формы и пористости частиц. Округлые плотные частицы оседают быстрее. Плотные, крупные частицы с острыми гранями (чаще аэрозоли дезинтеграции) больше травмируют слизистую оболочку дыхательных путей, чем частицы с гладкой поверхностью. Однако легкие пористые частицы хорошо адсорбируют токсичные пары и газы, а также микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности. Такая пыль приобретает токсические, аллергенные и инфекционные свойства.

Производственная пыль служит причиной развития различных заболеваний. Прежде всего, это заболевания кожи и слизистых оболочек (гнояничковые заболевания кожи, дерматиты, конъюнктивиты, др.), неспецифические заболевания органов дыхания (риниты, фарингиты, пылевые бронхиты, пневмонии), заболевания кожи и органов дыхания аллергической природы (аллергические дерматиты, экземы, астмоидные бронхиты, бронхиальная астма), профессиональные отравления (от воздействия токсичной пыли), онкологические заболевания (от воздействия канцерогенной пыли, например сажи, асбеста), пневмокониозы (от воздействия фиброгенной пыли). Последняя группа заболеваний представляет наибольший интерес, так как профессиональные пневмокониозы занимают первое место среди профпатологии во всем мире.

К хроническому профессиональному фиброзу легких или пневмокониозу может привести длительное вдыхание производственной пыли. Пневмокониозами называются заболевания легких от воздействия промышленной пыли, проявляющиеся хроническим диффузным пневмонитом с развитием фиброза легких.

Пылевой фиброз, вызванный вдыханием пыли свободной двуокиси кремния, называется силикозом, вдыханием двуокиси кремния в связанном состоянии (солями кремниевой кислоты - силикатами) - силикатозом, угольной пыли - антракозом, пыли асбеста - асбестозом и т.д.

Пневмокониоз развивается у рабочих, занятых на подземных работах, обогатительных фабриках, в металлообрабатывающей промышленности (обрубщики, формовщики, электросварщики), рабочих асбестодобываю-

щих предприятий и др. Пневмокониоз является общим заболеванием и возникает через 1 год - 10 лет работы в условиях высокой запыленности. Это зависит от степени запыленности, агрессивности пыли, ее дисперсности, индивидуальной реактивности и др. Тяжелая физическая работа, частые охлаждения, одновременное воздействие раздражающих газов и токсичных веществ способствуют более быстрому развитию пневмокониоза. Одновременно отмечаются нарушения нервной, сердечно-сосудистой и лимфатической систем.

Основные мероприятия по борьбе с пылью направлены на совершенствование техники и технологии, на механизацию и автоматизацию технологических процессов, их рационализацию.

Механизация загрузки, разгрузки, дозирования, затаривания, используется пневмотранспорт, герметизация оборудования способствует сокращению процессов, связанных с пылеобразованием. Существенное значение имеет замена процессов, сопровождающихся выделением вредной пыли, процессами с выделением менее вредной пыли (например, пескоструйной очистки на дробеструйную и др.). Для уменьшения возможности выделения пыли в производственную среду используется вода (мокрое бурение, нагнетание воды в пласт, орошение пылящих материалов перед дроблением или погрузкой), а также местная (укрытие с отсосом) и общая вентиляция.

Техника обеспыливания характеризуется большим разнообразием конструкций и форм исполнения.

Для очистки атмосферного воздуха применяют волокнистые, пористые, электрические, масляные, губчатые, мокрые пылеуловители; пылесоадочные камеры, циклоны, жалюзийные, инерционные пылеуловители, сухие и мокрые тканевые рукавные фильтры. При выборе пылеуловителей учитывают обеспечение остаточной концентрации в выбросах с наименьшими затратами, надежность пылеуловителей, удобство эксплуатации, количество и физико-химические свойства пыли.

Большое значение в профилактике пневмокониозов имеет проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (во время работы) медицинских осмотров. На работы, связанные с воздействием пыли, не допускаются лица с заболеваниями бронхолегочной системы, конъюнктивитами и др. В качестве дополнительных мероприятий или при отдельных кратковременных процессах, связанных с интенсивным пылеобразованием, применяются индивидуальные средства защиты: респираторы или специальные шлемы с подачей чистого воздуха. Работающим в условиях воздействия пыли показаны щелочные ингаляции, Уф-облучение, дыхательная гимнастика и специальная диета.

Одной из важнейших составных частей профилактики заболеваний, связанных с воздействием пыли, является установление ПДК пыли и проведение контроля запыленности воздуха на рабочих местах и в атмосферном воздухе. В воздухе рабочей зоны нормируется максимальное содержание всей взвешенной пыли.

Контроль запыленности воздуха проводится весовым, фотоэлектрическим, оптическим и радиационным методами, путем определения числа пылинок и дисперсности пыли.

Вторичная профилактика у больных на ранних стадиях пневмокониоза или в состоянии предболезни состоит в исключении воздействия пыли, токсичных, раздражающих и аллергизирующих веществ, неблагоприятных метеорологических условий, больших физических нагрузок.

3.6. Эргономика

Одним из направлений по снижению опасных воздействий на человека в процессе его трудовой деятельности является эргономика.

Эргономика – это научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях его (их) трудовой деятельности, связанной с использованием машин или механизмов с целью повышения эффективности функционирования таких систем путем оптимизации средств, условий и процесса труда

Эргономика – это наука, изучающая человека или группу людей и их деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий и процесса труда

Объектом исследования эргономики является система «человек - орудие труда - предмет труда - производственная среда».

Предметом исследования эргономики – конкретная трудовая деятельность человека, использующего машины .

Главная цель эргономики формулируется как единство трех аспектов исследования и проектирования:

- повышение эффективности деятельности и соответственно функционирования человеко-машинных систем;
- охраны здоровья людей;
- всестороннего развития личности людей, участвующих в трудовом процессе.

Принятие тезиса о триедином характере главной цели эргономики позволяет избежать отрыва эргономических исследований от конкретных задач развития производства.

Все методы исследования в эргономике условно делятся на две группы: аналитические (описательные) и экспериментальные. Эти методы тесно взаимосвязаны между собой и очень часто используются одновременно, дополняя и обогащая друг друга.

Экспериментальные методы исследования предназначены для проверки выдвинутых гипотез, обоснованных и предложенных в результате предварительного анализа. Эксперимент позволяет изучить особенности деятельности оператора, вызванные изменением условий, целей и способов выполнения этой деятельности. Эксперимент может быть лабораторным или естественным.

Лабораторный эксперимент имеет определенное приближение к реальной деятельности, так как на его результаты оказывает большое влияние мотивация участия человека в эксперименте. Эксперимент в лабораторных условиях может быть двух видов: синтетический и аналитический. При синтетическом – пытаются воспроизвести возможно более точно все цели и условия данного вида трудовой деятельности. При аналитическом эксперименте воспроизводят только какой-то один элемент трудовой деятельности, а остальные элементы исключаются.

Естественный эксперимент является одним из наиболее продуктивных методов изучения трудовой деятельности оператора в различных условиях реального производства. Следует заметить, что на результаты эксперимента оказывают большое влияние социально-психологические факторы, обусловленные наличием экспериментальной и контрольной групп испытуемых.

Аналитический этап является исходным пунктом.

Кроме классификации рассмотренной выше, методы исследования подразделяются **на четыре группы:**

Первая – организационные методы – система методологических средств, обеспечивающая комплексный подход к исследованиям;

Вторая – эмпирические способы получения данных: наблюдение, опрос, профессиографирование, моделирование, диагностические методы и др.;

Третья – приемы обработки данных – различные способы количественного и качественного описания данных;

Четвертая – способы интерпретации полученных данных в контексте целостного описания деятельности человеко-машинных систем.

Наиболее обширной и разработанной является вторая группа методов, которые применяются комбинированно в зависимости от цели и характера исследования.

Наблюдение – это целенаправленное, организованное и систематизированное рассмотрение исследуемого объекта. Оно может быть эпизодическим, систематическим, включенным (исследователь – член группы) и не включенным (наблюдение со стороны). Организация наблюдения предполагает решение следующих вопросов.

В эргономике можно различить **три типа** методологических средств:

- 1) методологические средства мировоззренческого характера;
- 2) общенаучные методологические средства;
- 3) специально-научные или конкретно-научные методологические средства.

Основой для практической реализации в эргономике методологических принципов является системный подход, который позволяет выявить различные характеристики связи человека и технических средств в конкретных условиях их взаимодействия.

Так в профессиональной деятельности пожарных эргономика применяется при разработке средств защиты и пожарной техники.

Спецодежду изготавливают в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р 12.4.297-2013 ССБТ. Одежда специальная для защиты от повышенных температур теплового излучения, конвективной теплоты, выплесков расплавленного металла, контакта с нагретыми поверхностями, кратковременного воздействия пламени. Технические требования и методы испытаний по технической документации на конкретное изделие.

Спецодежда должна обеспечивать заявленную защиту от воздействия вредных (опасных) производственных факторов, вызываемых повышенными температурами, быть безопасной и гигиеничной в процессе всего срока эксплуатации, в том числе после ухода за изделием, установленного в эксплуатационной документации.

Кодовое обозначение эксплуатационных характеристик:

А - огнестойкость (ограниченное распространение пламени);

В - конвективное тепло;

С - тепловое излучение;

Д - выплеск расплавленного алюминия;

Е - выплеск расплавленного железа;

Ф - контактная теплопередача.

Уровни защиты спецодежды от воздействия конвективной теплоты, теплового излучения, выплесков расплавленного металла, контакта с нагретыми поверхностями по ГОСТ Р ИСО 11612.

Уровни защиты спецодежды от воздействия контактного тепла определяются в зависимости от показателя порогового времени при температуре 250 °С.

Таблица 3.5

Уровни защиты спецодежды от воздействия контактного тепла

Уровень защиты	Пороговое время, мин	
	не менее	не более
F1	5,0	10,0
F2	10,0	15,0
F3	15,0	

Дополнительные требования к одежде

- куртка должна быть достаточно длинной, чтобы прикрывать верхнюю часть брюк, даже когда рабочий наклоняется;
- брюки должны быть достаточно широкими и длинными, с напуском, чтобы закрывать верх обуви, при этом не должно быть отворотов;
- наружные карманы куртки или комбинезона, в тех случаях, когда они предусмотрены, должны иметь клапаны, ширина которых не менее чем на 20 мм больше ширины самих карманов, при этом клапаны не должны загибаться внутрь карманов;
- швы внахлест на внешней стороне одежды должны быть размещены вниз и прострочены оверлоком;
- во избежание прилипания расплавленного металла любые металлические застежки снаружи одежды должны быть закрыты или соответствующим образом обработаны;
- должны быть предусмотрены быстроразъемные крепления для того, чтобы быстро снять одежду в случае опасности;
- должна быть предусмотрена усиленная защита в области промежности, плеч и шеи.

При совмещении защитных свойств спецодежда должна обеспечивать безопасность человека при воздействии всех заявленных производителем вредных (опасных) производственных факторов.

Боевая одежда пожарных изготавливается из огнестойкого брезента со специальными пропитками. Также возможно изготовление из материалов, подобных брезенту, но не уступающих ему по качеству и степени защиты. В конструкции боевой одежды применены современные материалы и комплектующие изделия: полульняная парусина (брезент) с пропиткой и повышенной прочностью, эффективный защитный водяной барьер, высокоэффективные сигнальные элементы, надежная фурнитура, совместимость со всеми видами пожарно-технического снаряжения и дыхательных аппаратов. Масса комплекта не более 6,5кг.

Устойчивость к воздействию теплового потока: $5,0 \text{ кВт/м}^2$ – не менее 240 с.

Устойчивость к воздействию открытого пламени не менее 5 с.

Теплопроводность при температуре 50...150 °С – Вт/м.°С, не более 0.06 .

Устойчивость к воздействию температуры окружающей среды: до 200 °С – не менее 240 с.

Устойчивость к контакту с нагретыми до +400°С твердыми поверхностями – не менее 3 с

Кислородный индекс, % (об.), не менее 26.

Сапоги термостойкие для пожарных. Специальная защитная обувь для пожарных должна обладать достаточным комплексом защитных, физиолого-гигиенических и эргономических показателей, позволяющих пожарным выполнять боевые действия по тушению пожаров и проведению связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, а также обеспечивающих защиту от климатических воздействий.

Сапоги резиновые, формовые термостойкие (химостойкие) предназначены для защиты ног от тепловых потоков, ушибов, проколов и прочих механических повреждений; воды, действия различных агрессивных сред (топлив, масел, кислот, щелочей, поверхностно-активных веществ).

В конструкции сапог предусмотрены ударозащитные элементы, противоскользкая подошва и антипрокольная стелька, выдерживающая сопротивление проколу до 650 Н. Ударозащитные элементы в области тыльной части стопы, голени и голеностопного сустава способны амортизировать до 60% энергии удара. Носок сапога выдерживает энергию удара до 25 Дж.

Сапоги укомплектованы вкладным теплоизолирующим чулком из полшерстяной байки.

Требования эргономики к основным пожарным автомобилям (далее ПА)

Уровень внутреннего шума в салоне во время движения ПА с выключенной сиреной - по ГОСТ 27435, уровень звука на рабочем месте оператора - по ГОСТ 12.1.003.

Антропометрические требования к размещению боевого расчета, обеспечению его оперативной посадки и высадки - в соответствии с п. 6.1.5

Эргономические показатели рабочей зоны оператора (насосной установки, порошковой установки, ствольщика) должны соответствовать ГОСТ 12.2.033 в части требований к работе оператора стоя.

Усилия, прикладываемые к органам управления специальными агрегатами ПА, не должны превышать значений, установленных требованиями ГОСТ 21752 и ГОСТ 21753.

Размеры скоб и ручек, предназначенных для управления, открывания крышек и люков сосудов, дверей салона и отсеков, поручней и прочих

элементов должны обеспечивать возможность захвата их рукой в утепленной рукавице.

Должна быть обеспечена возможность свободного доступа ко всем устройствам, элементам, деталям, подлежащим обслуживанию и контролю в эксплуатации.

Требования к размещению ПТВ в отсеках кузова - в соответствии с п. 5.5.10. ГОСТ Р 53328-2009 - Национальный стандарт Российской Федерации. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили.

Схема размещения ПТВ должна обеспечивать возможность его съема при минимальном числе простых и ритмичных движений рук и перемещений личного состава боевого расчета.

Глава 4. Управление безопасностью

4.1. Основы государственного управления безопасностью

Разработке данных документов предшествовала «Концепция национальной безопасности Российской Федерации» (утв. Указом Президента РФ от 17.12.97 г. № 1300), которая определяла систему взглядов на обеспечение в Российской Федерации безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах жизнедеятельности. Данный документ определял место России в мировом сообществе, национальные интересы России, угрозы национальной безопасности Российской Федерации и основные задачи обеспечения национальной безопасности (защита конституционного строя, культурного и духовно-нравственного наследия, исторических традиций и норм общественной жизни, сохранение культурного достояния всех народов России, обеспечение безопасности в экономической и социальной сферах).

Согласно Указу Президента РФ от 12.05.2009 № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года», основными направлениями обеспечения национальной безопасности Российской Федерации являются стратегические национальные приоритеты, которыми определяются задачи важнейших социальных, политических и экономических преобразований для создания безопасных условий реализации конституционных прав и свобод граждан Российской Федерации, осуществления устойчивого развития страны, сохранения территориальной целостности и суверенитета государства.

Концептуальные положения в области обеспечения национальной безопасности базируются на фундаментальной взаимосвязи и взаимозависимости Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года и Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.

В документе определены такие понятия, как:

национальная безопасность – состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, которое позволяет обеспечить конституционные права, свободы, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальную целостность и устойчивое развитие Российской Федерации, оборону и безопасность государства;

национальные интересы Российской Федерации – совокупность внутренних и внешних потребностей государства в обеспечении защищенности и устойчивого развития личности, общества и государства;

угроза национальной безопасности – прямая или косвенная возможность нанесения ущерба конституционным правам, свободам, достойному качеству и уровню жизни граждан, суверенитету и территориальной целостности, устойчивому развитию Российской Федерации, обороне и безопасности государства;

стратегические национальные приоритеты – важнейшие направления обеспечения национальной безопасности, по которым реализуются конституционные права и свободы граждан Российской Федерации, осуществляются устойчивое социально-экономическое развитие и охрана суверенитета страны, ее независимости и территориальной целостности;

средства обеспечения национальной безопасности – технологии, а также технические, программные, лингвистические, правовые, организационные средства, включая телекоммуникационные каналы, используемые в системе обеспечения национальной безопасности для сбора, формирования, обработки, передачи или приема информации о состоянии национальной безопасности и мерах по ее укреплению.

Силы и средства обеспечения национальной безопасности сосредоточивают свои усилия и ресурсы на обеспечении национальной безопасности во внутривнутриполитической, экономической, социальной сферах, в сфере науки и образования, в международной, духовной, информационной, военной, оборонно-промышленной и экологической сферах, а также в сфере общественной безопасности (п.7).

Основными приоритетами национальной безопасности Российской Федерации являются национальная оборона, государственная и общественная безопасность (п. 23).

Для обеспечения национальной безопасности (п. 24) Российская Федерация, наряду с достижением основных приоритетов национальной безопасности, сосредоточивает свои усилия и ресурсы на следующих приоритетах устойчивого развития:

- повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования личной безопасности, а также высоких стандартов жизнеобеспечения;

- экономический рост, который достигается, прежде всего, путем развития национальной инновационной системы и инвестиций в человеческий капитал;

- наука, технологии, образование, здравоохранение и культура, которые развиваются путем укрепления роли государства и совершенствования государственно-частного партнерства;

– экология живых систем и рациональное природопользование, поддержание которых достигается за счет сбалансированного потребления, развития прогрессивных технологий и целесообразного воспроизводства природно-ресурсного потенциала страны;

– стратегическая стабильность и равноправное стратегическое партнерство, которые укрепляются на основе активного участия России в развитии многополярной модели мироустройства.

Основное содержание обеспечения национальной безопасности (п. 25) состоит в поддержании правовых и институциональных механизмов, а также ресурсных возможностей государства и общества на уровне, отвечающем национальным интересам Российской Федерации.

Состояние национальной безопасности Российской Федерации напрямую зависит от экономического потенциала страны и эффективности функционирования системы обеспечения национальной безопасности.

Принятый 28.12.2010 года Федеральный закон Российской Федерации № 390-ФЗ «О безопасности» определяет основные принципы обеспечения безопасности (статья 2):

- 1) соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина;
- 2) законность;
- 3) системность и комплексность применения федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, другими государственными органами, органами местного самоуправления политических, организационных, социально-экономических, информационных, правовых и иных мер обеспечения безопасности;
- 4) приоритет предупредительных мер в целях обеспечения безопасности;
- 5) взаимодействие федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, других государственных органов с общественными объединениями, международными организациями и гражданами в целях обеспечения безопасности.

Деятельность по обеспечению безопасности включает в себя (статья 3):

- 1) прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности;
- 2) определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование в области обеспечения безопасности;
- 3) правовое регулирование в области обеспечения безопасности;
- 4) разработку и применение комплекса оперативных и долговременных мер по выявлению, предупреждению и устранению угроз безопасности, локализации и нейтрализации последствий их проявления;

5) применение специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности;

6) разработку, производство и внедрение современных видов вооружения, военной и специальной техники, а также техники двойного и гражданского назначения в целях обеспечения безопасности;

7) организацию научной деятельности в области обеспечения безопасности;

8) координацию деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности;

9) финансирование расходов на обеспечение безопасности, контроль за целевым расходованием выделенных средств;

10) международное сотрудничество в целях обеспечения безопасности;

11) осуществление других мероприятий в области обеспечения безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Государственная политика в области обеспечения безопасности (статья 4).

1. Государственная политика в области обеспечения безопасности является частью внутренней и внешней политики Российской Федерации и представляет собой совокупность скоординированных и объединенных единым замыслом политических, организационных, социально-экономических, военных, правовых, информационных, специальных и иных мер.

2. Основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности определяет Президент Российской Федерации.

3. Государственная политика в области обеспечения безопасности реализуется федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления на основе стратегии национальной безопасности Российской Федерации, иных концептуальных и доктринальных документов, разрабатываемых Советом Безопасности и утверждаемых Президентом Российской Федерации.

4. Граждане и общественные объединения участвуют в реализации государственной политики в области обеспечения безопасности.

В Федеральном законе определена правовая основа обеспечения безопасности.

Правовую основу обеспечения безопасности (ст. 5 ФЗ «О безопасности») составляют Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Рос-

сийской Федерации, федеральные конституционные законы, настоящий Федеральный закон, другие федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции в области безопасности.

Координацию деятельности по обеспечению безопасности (ст. 6 ФЗ «О безопасности») осуществляют Президент Российской Федерации и формируемый и возглавляемый им Совет Безопасности, а также в пределах своей компетенции Правительство Российской Федерации, федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления.

Принципы и цели международного сотрудничества в области обеспечения безопасности, приведены в статье 7.

1. Международное сотрудничество Российской Федерации в области обеспечения безопасности осуществляется на основе общепризнанных принципов и норм международного права и международных договоров Российской Федерации.

2. Основными целями международного сотрудничества в области обеспечения безопасности являются:

1) защита суверенитета и территориальной целостности Российской Федерации;

2) защита прав и законных интересов российских граждан за рубежом;

3) укрепление отношений со стратегическими партнерами Российской Федерации;

4) участие в деятельности международных организаций, занимающихся проблемами обеспечения безопасности;

5) развитие двусторонних и многосторонних отношений в целях выполнения задач обеспечения безопасности;

6) содействие урегулированию конфликтов, включая участие в миротворческой деятельности.

4.2. Система управления природными опасностями

Природные опасности инициируют катастрофы, воздействуя на социальную, материальную или природную среду. Оценка природного риска позволяет количественно оценивать возможные человеческие жертвы и материальный ущерб при развитии одного или нескольких опасных процессов, но и определить приоритеты в хозяйственном освоении территорий и осуществлять экономическое регулирование в сфере обеспечения безопасности.

Составление карт природных рисков и установление на законодательной основе допустимого риска позволяют управлять природными рисками и минимизировать последствия природных катастроф. К их числу мер по регулированию природных опасностей относятся:

- управление природными опасностями;
- упорядочение хозяйственной деятельности и рациональное использование территорий;
- превентивные меры;
- создание системы предупреждения и экстренного реагирования;
- принятие своевременных управленческих решений;
- страхование от природных рисков.

Таковыми природными опасностями, как землетрясения, извержения вулканов, изменение климата, в настоящее время человечество управлять не может.

Наводнениями, эрозией, оползнями, селями можно управлять только теоретически, на практике это сопряжено с огромными трудностями.

Сегодня наиболее «управляемыми» остаются природно-техногенные опасности, созданные самим человеком и управляемые просто за счет регулирования хозяйственной деятельности.

Упорядочение хозяйственной деятельности и рациональное использование территорий (и прежде всего учет инженерно-геологического районирования при их освоении) можно считать одними из самых эффективных мер снижения рисков природных катастроф.

Различные участки территорий вследствие огромного разнообразия их геологического строения, геоморфологических, гидрогеологических, ландшафтных и других характеристик могут по-разному быть подвержены природным опасностям и реагировать на них. Геологическое строение участка, выбираемого для хозяйственной деятельности, во многом определяет уязвимость людей и сооружений по отношению к сейсмической опасности. Точно так же при наводнениях наибольшей опасности подвержены только наиболее пониженные участки (поймы рек) – геоморфологические условия территории определяют уязвимость людей и сооружений по отношению к гидрологической опасности.

Для снижения уязвимости и повышения безопасности участков служит инженерно-геологическое районирование территорий. Оно заключается в выделении участков, обладающих одинаковыми или близкими геологическими характеристиками (условиями), и их ранжировании по степени пригодности для хозяйственного освоения и устойчивости к воздействию природных и природно-техногенных опасностей. Эта информация отображается на специальных картах, как правило, предназначенных для какого-то определенного вида хозяйственной деятельности, например, наземного

или подземного строительства, сельскохозяйственного или горнопромышленного использования земель, захоронения отходов и т. д.

На основе инженерно-геологических карт разрабатываются проекты региональной, районной и детальной планировки территории для хозяйственного освоения с учетом специфики хозяйственной деятельности и уязвимости территории по отношению к разным природным опасностям.

Для сейсмоопасных территорий помимо карт инженерно-геологического районирования составляются карты сейсмического микро-районирования (СМР). Основное их назначение – охарактеризовать территории по сейсмической опасности с учетом всех региональных и локальных факторов, влияющих на распространение в геологической среде упругих волн.

Используя карты СМР, архитекторы и проектировщики планируют хозяйственное освоение территорий: на менее подверженных сейсмической опасности участках размещают жилые здания, наиболее важные промышленные сооружения и системы жизнеобеспечения, а на более опасных – зоны отдыха, лесопарки, сельхозугодья и т. д.

Превентивные меры. В ходе инженерно-геологического изучения территории часто выясняется, что даже наиболее благоприятные по геологическим условиям участки недостаточно устойчивы и слабо защищены от опасных природных явлений.

В этом случае помогают превентивные инженерные мероприятия, направленные на повышение устойчивости территорий и защиту самих сооружений: усиливают конструкции зданий; возводят защитные стенки, дамбы, дренажные системы, водосбросы; укрепляют берега; подсыпают грунт, уплотняют его, цементируют, армируют; экранируют техногенные физические поля; снижают уровень подземных вод, сброс технологических вод ведут только в глубокие горизонты и т. д.

Проведение таких мероприятий повышает безопасность, хотя и заметно удорожает строительство.

Диагностика состояния зданий и сооружений, укрепление конструкций уже построенных зданий, совершенствование проектных решений, применение особых материалов является одной из важнейших превентивных мер.

Система предупреждения и экстренного реагирования – важное звено управления природной безопасностью. Она включает средства мониторинга, оперативной обработки и передачи информации и оповещения населения о назревающей опасности.

Как свидетельствует мировой опыт, последствия природных катастроф удается заметно смягчить и за счет улучшения информированности граждан.

Наличие элементарных знаний о природных опасностях, особенно-стях их проявления и воздействия на людей, правилах поведения при наступлении таких событий сокращает число жертв.

Все значительные мероприятия по управлению природными рисками и смягчению последствий стихийных бедствий должны подкрепляться решениями на правительственном уровне. Эти решения могут быть трех типов:

- стратегические,
- превентивные,
- чрезвычайные.

К первым относятся решения, принимаемые на государственном уровне ради устойчивого развития страны и регионов. Важное стратегическое значение имеют и решения об инвестировании и налогообложении в отдельных регионах с учетом необходимости в них дополнительных затрат на борьбу с природными опасностями.

Превентивные решения определяют меры, реализуемые в относительно сжатые сроки (обычно месяцы) на основании долго- и среднесрочных прогнозов о приближающейся опасности. Они включают мероприятия по защите наиболее важных зданий и сооружений (школ, больниц, предприятий энергетики, транспорта, связи), строительство специальных укрытий, создание системы оповещения в реальном режиме времени, подготовку лиц и специальных команд для ликвидации последствий катастрофы и оказания санитарно-медицинской помощи, создание резервов продуктов питания и предметов первой необходимости и т. д.

Управленческие решения чрезвычайного характера принимаются, как правило, на основе краткосрочных прогнозов и оперативной информации о предвестниках опасных явлений. Они касаются срочного оповещения населения, частичной или полной его эвакуации, принятия экстренных мер по минимизации возможного ущерба для систем жизнеобеспечения, мобилизации специальных подразделений для работы в чрезвычайной ситуации.

4.3. Управление безопасностью потенциально опасных объектов

Потенциально опасными являются объекты, реализация угроз на которых может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций с социально-экономическими последствиями, и задача обеспечения безопасности таких объектов является важнейшей.

Управление безопасностью потенциально опасных объектов осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. №

116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

Основными направлениями деятельности по обеспечению безопасности являются проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, техническое перевооружение, консервация и ликвидация опасного производственного объекта; изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; проведение экспертизы промышленной безопасности; подготовка и переподготовка работников опасного производственного объекта в необразовательных учреждениях.

Система управления промышленной безопасностью (СУПБ) включает в себя совокупность руководящих решений, стандартов, правил и процедур, с помощью которых осуществляется и развивается деятельность организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты I и II классов опасности и направлена на обеспечение безопасности работников предприятия предотвращение травматизма, предупреждение инцидентов и аварий, а также соблюдение требований промышленной безопасности.

Функционирование данной системы обеспечивается:

- планированием мер, направленных на повышение уровня промышленной безопасности и определением их приоритетов;
- своевременностью выявления негативных факторов, влияющих на снижение уровня безопасности;
- прогнозированием возникновения опасностей, возможных негативных явлений, влияющих на состояние основных факторов, определяющих безопасность производства;
- эффективностью производственного контроля, принятием мер по предупреждению аварий, инцидентов и травмирования людей;
- обучением и подготовкой персонала;
- определением экономических регуляторов, обеспечивающих функционирование составляющих элементов управления промышленной безопасностью;
- объективностью оценки деятельности подразделений и служб, руководителей, специалистов и других работников по исполнению ими обязанностей, предписанных требованиями СУПБ;
- стимулированием персонала по достигнутым результатам деятельности;
- финансовое обеспечение выполнения требований пожарной безопасности, охраны труда и др. на объекте.

Деятельность сотрудников МЧС России в рамках государственной системы управления безопасностью потенциально опасных объектов регули-

руется приказом МЧС России от 28 февраля 2003 г. № 105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения».

Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения (далее - Требования) предусматривают осуществление комплекса мероприятий по уменьшению риска чрезвычайных ситуаций техногенного характера на потенциально опасных объектах, на которых используются, производятся, перерабатываются, хранятся и транспортируются пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества (далее - потенциально опасные объекты), и объектах, обеспечивающих жизнедеятельность населения (объекты водоснабжения и канализации, очистки сточных вод, тепло- и электроснабжения, гидротехнические сооружения).

Указанные Требования соблюдаются при:

- определении опасности чрезвычайных ситуаций техногенного характера для населения и территорий, организации работы по созданию системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, их моделированию, районированию территорий Российской Федерации по наличию опасных производств и объектов;
- организации работы по определению показателей степени риска на объектах экономики и территориях;
- классификации потенциально опасных объектов и объектов жизнеобеспечения в зависимости от опасности возникновения на них чрезвычайных ситуаций;
- проектировании, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов, опасных для населения и территорий;
- управлении мероприятиями по предупреждению чрезвычайных ситуаций и защите населения и территорий от их опасных воздействий;
- подготовке объектов и территорий к действиям по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- оценке готовности потенциально опасных объектов к предупреждению чрезвычайных ситуаций и достаточности мер по защите населения и территорий.

Кроме того, настоящие Требования должны соблюдаться при учете и установлении причин чрезвычайных ситуаций, проведении государственной экспертизы, государственного надзора и контроля, осуществлении разрешительной деятельности в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, защиты населения и территорий от их опасных воздействий.

4.4. Информирование как способ защиты от опасности

Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них – необходимое условие дости-

жения безопасности жизнедеятельности.

Концепция создания комплексной системы информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (Приложение к решению коллегии МЧС России от 27 марта 2013 г. № 4) определяет принципы функционирования системы информирования.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) - объединение органов управления, сил и средств федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий (акваторий) от чрезвычайных ситуаций.

Постоянно действующие органы управления РСЧС:

– **на федеральном уровне** - Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, подразделения федеральных органов исполнительной власти и уполномоченных организаций, имеющих функциональные подсистемы единой системы, для решения задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны;

– **на межрегиональном уровне** - территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - региональные центры по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

– **на региональном уровне** - территориальные органы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации;

– **на муниципальном уровне** - органы, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления;

– **на объектовом уровне** - структурные подразделения организаций, уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны.

Единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС) - орган повседневного управления местной (городской) подсистемы РСЧС, предназначенный для координации действий дежурных и диспетчерских (дежурно-диспетчерских) служб города и создаваемый при органе управления ГОЧС.

Дежурно-диспетчерская служба (ДДС) - дежурный или диспетчерский орган городской службы, входящей в местную подсистему РСЧС и имеющей силы и средства постоянной готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Специализированные технические средства оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей - это специально созданные технические устройства, осуществляющие прием, обработку и передачу аудио- и (или) аудиовизуальных, а также иных сообщений об угрозе возникновения, о возникновении чрезвычайных ситуаций и правилах поведения населения.

ОКСИОН – общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей.

СЗИОНТ – система защиты от угроз природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте.

Информация о ЧС – сообщение или совокупность сообщений, передаваемых органам повседневного управления, силам и средствам РСЧС, а также населению об опасности или факте возникновения чрезвычайной ситуации и рекомендуемых действиях.

Оповещение населения - доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и необходимости проведения мероприятий по защите.

Информирование населения - доведение до населения информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах по средствам массовой информации и по иным каналам.

Система оповещения РСЧС – организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил РСЧС и населения.

Комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций – комплекс программно-технических средств систем оповещения, мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений и техногенных процессов для доведения сигналов оповещения и экстренной информации до органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и населения в автоматическом и (или) автоматизированном режимах.

Зона экстренного оповещения – территория, подверженная риску возникновения быстроразвивающихся опасных природных явлений и техногенных процессов, представляющих непосредственную угрозу жизни и здоровью людей.

Сигналы оповещения – специальные сигналы, предназначенные для оповещения об опасности.

В соответствии с положениями Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне», создание и поддержание в постоянной готовности к задействованию систем оповещения является составной частью комплекса мероприятий, проводимых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями в пределах своих полномочий на соответствующих территориях (объектах), по подготовке и ведению гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При этом системы оповещения могут быть задействованы как в мирное, так и в военное время.

Непосредственное оповещение населения осуществляется силами органов повседневного управления РСЧС с использованием различных систем и технических средств, создаваемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями.

В зависимости от характера и масштаба угрозы населению, применяются различные формы, методы и способы оповещения населения. Положениями Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» определены режимы функционирования органов управления и сил РСЧС (повседневной деятельности, повышенной готовности и ЧС), порядок организации деятельности которых и уровень реакци-

рования (объектовый, местный, региональный, федеральный и особый) определяются в зависимости от классификации ЧС, характера ее развития, привлекаемых сил и средств, а также других факторов. Уровень реагирования определяется решением соответствующего руководителя органа государственной власти, в ведении которого находится территория, подвергшаяся угрозе или воздействию ЧС.

На современном этапе развития систем оповещения и информирования населения об угрозе возникновения или факте возникновения ЧС, повышение их оперативности, может быть достигнуто лишь путем автоматизации процессов и минимизации влияния человеческого фактора в них, а в ряде случаев даже полного его исключения, комплексного сопряжения и задействования действующих и внедряемых технических средств и технологий оповещения и информирования населения, а также многократного дублирования каналов передачи сигналов о ЧС.

Действующие системы оповещения населения и перспективы их развития. Оповещение населения осуществляется силами органов повседневного управления РСЧС с использованием различных систем и технических средств, создаваемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями. К таким органам повседневного управления относятся: центры управления в кризисных ситуациях главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, дежурно-диспетчерские службы (ДДС) органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, единые дежурно-диспетчерские службы муниципальных образований, ДДС организаций (объектов).

Региональные системы оповещения населения

В настоящее время в Российской Федерации действует 83 региональных системы оповещения, основной задачей которых является доведение с повседневных и запасных пунктов управления органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны и территориальной подсистемы РСЧС субъекта Российской Федерации;
- органов, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления;
- единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований;

- специально подготовленных сил РСЧС, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и сил гражданской обороны на территории субъекта Российской Федерации;

- дежурно-диспетчерских служб организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты;

- населения, проживающего на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

Основу региональных систем оповещения составляют комплексы технических средств оповещения (П-160, П-164, П-166, КТСО-Р, КПТС АСО, АСО-8, и т.д.), каналы сети связи общего пользования, сети теле- и радиовещания.

В целях контроля за состоянием готовности региональных систем оповещения населения органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации совместно с территориальными органами МЧС России, операторами связи и вещания, в соответствии с Положением о системах оповещения населения организованы и ежегодно проводятся комплексные проверки их готовности к использованию по назначению. Акты по результатам проверок утверждаются руководителями (председателями КЧС и ПБ) субъектов Российской Федерации.

Основные направления совершенствования региональных систем оповещения населения:

- модернизация региональных систем оповещения населения на основе современных технических комплексов оповещения;

- обеспечение готовности региональных систем оповещения к использованию по назначению во всех субъектах Российской Федерации;

- обеспечение доведения сигналов оповещения до 100 % населения, в том числе в автоматическом режиме в зонах экстренного оповещения;

- внедрение современных технических средств доведения информации до населения, в том числе экстренной.

4.5. Страхование как способ защиты от опасностей

Попытка нарастить промышленное производство на изношенном более чем на 50 % оборудовании приводит к постоянному появлению новых факторов, способствующих возникновению случайных, непредвиденных событий, сопровождающихся нанесением крупных ущербов в самых разнообразных сферах производственной деятельности.

Ликвидация последствий крупных производственных аварий и стихийных бедствий требует больших финансовых, материально-технических и организационных затрат. Зачастую, вследствие отсутствия необходимого объема денежных средств у экономических субъектов, нагрузка по проведению превентивных мероприятий и выплате компенсаций убытков в результате произошедшей аварии или природной катастрофы в подавляющих случаях ложится на бюджеты всех уровней государственного управления. В итоге ущемляются имущественные интересы граждан, юридических лиц, общества в целом. Компенсировать же эти потери в условиях рыночной экономики должны, вообще говоря, сами предприятия (потенциальные страхователи).

Эффективный механизм компенсации ущерба от последствий крупных аварий, позволяющий уменьшить затраты бюджетов государства, создать экономическую мотивацию для хозяйствующих субъектов к снижению риска, замене изношенных производственных фондов может функционировать на основе системы страховой защиты населения и окружающей природной среды от рисков крупных техногенных аварий и природных катастроф.

На практике использование понятия «страхование» в зависимости от контекста включает признаки одной или нескольких следующих категорий:

- системы общественных отношений (страховые отношения);
- вида бизнеса субъекта;
- способа защиты экономических интересов субъекта.

Рассматривая страхование как систему общественных отношений (например, экономических, финансовых, правовых, информационных и др.), подчеркиваются общественные условия образования страхового фонда и использование его как для возмещения ущерба, возникающих вследствие наступления определенных негативных событий (страховых случаев), так и для инвестиций в экономику.

Страхование как вид предпринимательской деятельности (бизнеса) основан на формировании юридическим лицом (страховщиком) страхового фонда в целях получения прибыли на финансовых рынках, а также возмещения ущерба страхователей, возникающих вследствие наступления страховых

В концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. N 1662-р) отмечено, что в связи с неразвитостью отечественной системы страхования от аварий, катастроф и стихийных бедствий нанесенный ими ущерб возмещается крайне редко. В этих условиях практически всю нагрузку по обеспе-

чению пострадавших жильем, решению их материальных проблем несут Правительство и местные исполнительные органы. Страхование от ЧС - это тот уровень, на который наше общество должно выйти как можно скорее.

4.6. Проблема создания безопасного техносферного пространства

Один из основных принципов Ноксологии – принцип *выбора путей реализации безопасного техносферного пространства* гласит

«Безопасное техносферное пространство создается за счет снижения значимости опасностей и применения защитных мер».

Создание безопасного техносферного пространства не возможно в настоящее время полностью поскольку:

- абсолютно безопасной техники не существует. Любая техническая система обладает определенной надежностью и ее безопасность оценивается показателями техногенного риска;
- техногенный риск полностью устранить нельзя, его можно лишь минимизировать;
- на любой технический объект всегда оказывается внешнее воздействие, способное в отдельных случаях нарушить его работу;
- в работе большинства технических систем принимает участие оператор, обладающий способностью принимать иногда ошибочные решения.

При защите от естественных опасностей воздействие на их источники невозможно, а защита от антропогенных опасностей достигается только за счет совершенствования источника опасностей и углубления знаний об опасностях.

Глава 5. Устойчивое развитие

5.1. Устойчивое развитие и социоприродные противоречия

Устойчивое развитие (англ. Sustainable development) – гармоничное (правильное, равномерное,

сбалансированное) развитие – это процесс изменений, в котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

В литературе часто встречается определение устойчивого развития как развития для «удовлетворения потребностей нынешнего поколения, без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности».

Проведение в 1972 году в Стокгольме Конференции ООН по окружающей человека среде и создание Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), привлекло международное сообщество на государственном уровне к процессу решения экологических проблем, которые стали сдерживать социально-экономическое развитие. Стала развиваться экологическая политика и дипломатия, право окружающей среды, появилась новая институциональная составляющая – министерства и ведомства по окружающей среде.

Были созданы международные неправительственные научные организации по изучению глобальных процессов на Земле, такие как Международная федерация институтов перспективных исследований (ИФИАС), Римский клуб (с его знаменитым докладом «Пределы роста»), Международный институт системного анализа, а в СССР – Всесоюзный институт системных исследований.

Принятая на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 г. **концепция устойчивого развития** явилась результатом экологизации научных знаний и социально-экономического развития.

Концепция устойчивого развития появилась в результате объединения трех основных точек зрения: экономической, социальной и экологической.

Экономическая составляющая

Экономический подход подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и использование экологичных природо-, энерго-, и материалосберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, пере-

работку и уничтожение отходов. Появились два вида устойчивости – слабая, когда речь идет о неуменьшаемом во времени природном и производном капитале, и сильная – когда должен не уменьшаться природный капитал (причем часть прибыли от продажи невозобновимых ресурсов должна направляться на увеличение ценности возобновимого природного капитала).

Социальная составляющая

Социальная составляющая устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на сохранение стабильности социальных и культурных систем, в том числе, на сокращение числа разрушительных конфликтов между людьми. Важным аспектом этого подхода является справедливое распределение благ. Опираясь на расширение вариантов выбора человека как главной ценности, концепция устойчивого развития подразумевает, что человек должен участвовать в процессах, которые формируют сферу его жизнедеятельности, содействовать принятию и реализации решений, контролировать их исполнение.

Экологическая составляющая

С экологической точки зрения, устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных систем. Особое значение имеет жизнеспособность экосистем, от которых зависит глобальная стабильность всей биосферы. Основное внимание уделяется сохранению способностей к самовосстановлению и динамической адаптации таких систем к изменениям, а не сохранение их в некотором «идеальном» статическом состоянии. Деградация природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и утрата биологического разнообразия сокращают способность экологических систем к самовосстановлению.

Единство концепций

Согласование этих различных точек зрения и их перевод на язык конкретных мероприятий, являющихся средствами достижения устойчивого развития – задача огромной сложности, поскольку все три элемента устойчивого развития должны рассматриваться сбалансированно. Важны также и механизмы взаимодействия этих трех концепций. Экономический и социальный элементы, взаимодействуя друг с другом, порождают такие новые задачи, как достижение справедливости внутри одного поколения (например, в отношении распределения доходов) и оказание целенаправленной помощи бедным слоям населения. Механизм взаимодействия экономического и экологического элементов породил новые идеи относительно стоимостной оценки и интернализации (учёта в экономической отчетности предприятий) внешних воздействий на окружающую среду. Наконец, связь социального и экологического элементов вызвала интерес к таким вопросам как внутрипоколенное и межпоколенное равенство, включая

соблюдение прав будущих поколений, и участия населения в процессе принятия решений.

Индикаторы устойчивого развития

Важным вопросом в реализации концепции устойчивого развития – особенно в связи с тем, что она часто рассматривается как эволюционирующая – стало выявление его практических и измеряемых индикаторов. Исходя из вышеуказанной триады, такие индикаторы могут связывать все эти три компонента и отражать экологические, экономические и социальные (включая психологические, например, восприятие устойчивого развития) аспекты.

Идею устойчивого развития (далее УР) отражают «экологические» форумы ООН, начиная от Стокгольма (1972 г.) через Рио-де-Жанейро (1992 г.) и Йоханнесбург (2002 г.) к Рио+20 в 2012 г.

Основные темы, которые обсуждались на Конференции ООН по устойчивому развитию в Бразилии в июне 2012 г. (Рио+20): «зеленая» экономика в контексте устойчивого развития, искоренение нищеты и институциональные рамки УР. В саммите, который стал самым большим мероприятием в истории ООН, приняли участие более 45 тысяч человек, в том числе 12 тысяч делегатов из 188 стран, почти 10 тысяч представителей общественных организаций и 4 тысячи журналистов. На этом форуме как и на упомянутых предыдущих, была подтверждена приверженность курсу на устойчивое развитие и на обеспечение построения экономически, социально и экологически устойчивого будущего для нашей планеты и для нынешнего и будущих поколений.

На саммите «Рио+20» было принято решение о разработке целей устойчивого развития, которые сменят Цели развития тысячелетия после 2015 г., при этом будут разработаны и приняты новые индикаторы УР, дополняющие ВВП.

Был также открыт «зеленый свет» для зеленой экономики, которая станет активно использоваться для достижения устойчивого развития.

Важно отметить, что в ходе подготовки и проведения Рио+20, **вузы многих стран мира подписали Декларацию о содействии методам и направлениям образования, необходимым для перехода к устойчивому развитию**, о стимулировании научных исследований в учебных заведениях по проблемам этого типа развития.

Причем среди подписавших эту Декларацию были и руководители всего семи высших учебных заведений России.

Формирование хозяйственной деятельности, не разрушающей биосферу, а ее сохраняющей, т.е. экологодопустимой, не выходящей за пределы несущей (экологической) емкости экосистем одна из центральных задач становления будущего «устойчивого» общества. Биосфера с этой точ-

ки зрения должна рассматриваться уже не только как кладовая и поставщик ресурсов, а как фундамент жизни, сохранение которого должно быть обязательным условием функционирования социально-экономической системы и ее отдельных элементов.

Постепенно включаясь в системный переход к УР, вся социоприродная и особенно экологическая деятельность человечества обретает принципиально новые черты.

Во-первых, это социоприродная системность, т.е. органическое объединение экологического фактора с социальными, политическими, экономическими и иными направлениями развития с целью формирования целостно-инновационной системы человеческого и шире – социоприродной системы развития.

Во-вторых, поскольку УР – это будущий общепланетарный процесс. Важно, чтобы каждое локально проводимое природоохранное мероприятие не ухудшало бы глобальную экологическую ситуацию, которая, к сожалению, и дальше продолжает обостряться.

В-третьих, решение экологических проблем должно ориентироваться на опережающие действия с целью недопущения чрезвычайных ситуаций, кризисов и катастроф, а не устранения их негативных последствий.

Основная цель перехода к УР – это, выживание человечества и сохранение биосферы как естественного фундамента жизнеобеспечения всего живого и разумного. Казалось бы, эта глобальная цель совпадает с требованиями обеспечения экологической безопасности, когда речь идет как о защите человека (населения), так и окружающей природой среды. УР – это как бы перенесенная на глобальные масштабы экологическая безопасность, т.е. одновременное сохранение (выживание) человечества и биосферы.

За прошедшие 20 лет стратегии или программы устойчивого развития приняли более 100 стран. Однако принципы устойчивого развития в том виде как они сейчас понимаются, не удалось полностью внедрить ни в одной стране мира. Можно сказать, что происходит не только повсеместное игнорирование этого перехода, но и идет мощное сопротивление движению на новую модель развития. Человечество оказалось не готовым к новому эволюционному (или, скорее, революционному) повороту в своей истории.

5.2. Государственная политика в сфере обеспечения безопасности.

Государственную политику Российской Федерации в области обеспечения безопасности определяют:

1. Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2009 года № 537

«О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».

2. Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2010 года № 390-ФЗ «О безопасности» (Принят Государственной Думой 7 декабря 2010 года; одобрен Советом Федерации 15 декабря 2010 года)

Согласно данным документам основными приоритетами национальной безопасности Российской Федерации являются национальная оборона, государственная и общественная безопасность.

Для обеспечения национальной безопасности Российская Федерация, наряду с достижением основных приоритетов национальной безопасности, сосредоточивает свои усилия и ресурсы на следующих приоритетах устойчивого развития:

– повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования личной безопасности, а также высоких стандартов жизнеобеспечения;

– экономический рост, который достигается прежде всего путем развития национальной инновационной системы и инвестиций в человеческий капитал;

– наука, технологии, образование, здравоохранение и культура, которые развиваются путем укрепления роли государства и совершенствования государственно-частного партнерства;

– экология живых систем и рациональное природопользование, поддержание которых достигается за счет сбалансированного потребления, развития прогрессивных технологий и целесообразного воспроизводства природно-ресурсного потенциала страны;

– стратегическая стабильность и равноправное стратегическое партнерство, которые укрепляются на основе активного участия России в развитии многополярной модели мироустройства.

Деятельность по обеспечению безопасности включает в себя (ст. 3 ФЗ № 390-ФЗ «О безопасности»):

- 1) прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности;
- 2) определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование в области обеспечения безопасности;
- 3) правовое регулирование в области обеспечения безопасности;
- 4) разработку и применение комплекса оперативных и долговременных мер по выявлению, предупреждению и устранению угроз безопасности, локализации и нейтрализации последствий их проявления;
- 5) применение специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности;

6) разработку, производство и внедрение современных видов вооружения, военной и специальной техники, а также техники двойного и гражданского назначения в целях обеспечения безопасности;

7) организацию научной деятельности в области обеспечения безопасности;

8) координацию деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности;

9) финансирование расходов на обеспечение безопасности, контроль за целевым расходованием выделенных средств;

10) международное сотрудничество в целях обеспечения безопасности;

11) осуществление других мероприятий в области обеспечения безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Правовую основу обеспечения безопасности (ст. 5 ФЗ № 390-ФЗ «О безопасности») составляют Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, федеральные конституционные законы, настоящий Федеральный закон, другие федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции в области безопасности.

Международное сотрудничество Российской Федерации в области обеспечения безопасности (Ст. 7 ФЗ № 390-ФЗ «О безопасности») осуществляется на основе общепризнанных принципов и норм международного права и международных договоров Российской Федерации.

Основными целями международного сотрудничества в области обеспечения безопасности являются:

1) защита суверенитета и территориальной целостности Российской Федерации;

2) защита прав и законных интересов российских граждан за рубежом;

3) укрепление отношений со стратегическими партнерами Российской Федерации;

4) участие в деятельности международных организаций, занимающихся проблемами обеспечения безопасности;

5) развитие двусторонних и многосторонних отношений в целях выполнения задач обеспечения безопасности;

6) содействие урегулированию конфликтов, включая участие в миротворческой деятельности.

Стратегические цели совершенствования **национальной обороны** состоят в предотвращении глобальных и региональных войн и конфликтов, а также в осуществлении стратегического сдерживания.

Стратегическое сдерживание предполагает разработку и системную реализацию комплекса взаимосвязанных политических, дипломатических, военных, экономических, информационных и иных мер, направленных на упреждение или снижение угрозы деструктивных действий со стороны государства – агрессора (коалиции государств).

Стратегическое сдерживание осуществляется с использованием экономических возможностей государства, включая ресурсную поддержку сил обеспечения национальной безопасности, путем развития системы военно-патриотического воспитания граждан РФ, а также военной инфраструктуры и системы управления военной организацией государства.

Россия обеспечивает национальную оборону, исходя из принципов рациональной достаточности и эффективности, в том числе за счет методов и средств невоенного реагирования, механизмов публичной дипломатии и миротворчества, международного военного сотрудничества.

Военная безопасность обеспечивается путем развития и совершенствования военной организации государства и оборонного потенциала, а также выделения на эти цели достаточного объема финансовых, материальных и иных ресурсов.

Личная безопасность граждан – это система мер, гарантирующих защиту прав и свобод личности, социально одобряемых интересов, редуцирующих угрозу их нарушения.

Необходимо различать личную безопасность и социальную защищенность личности, как комплексную систему мер со стороны государства, призванную поддерживать достойный жизненный уровень граждан и опекать те группы населения, которые не в состоянии самостоятельно его обеспечить. Личная безопасность включает социальную защищенность как совокупность социальных прав личности, обеспечиваемых государством, наряду с личными (частными), гражданскими и экономическими свободами.

Конституция гарантирует социальную защищенность граждан (достойный уровень жизни, медицинскую помощь и здравоохранение, благоприятную окружающую среду и т.д.).

Общественная безопасность – защищенность интересов общества от внешних и внутренних угроз. Обхватывает экономический и социальный уклады жизни общества, общественные достояние и собственность, общественные институты и организации, национальные обычаи и традиции, среду жизнедеятельности, материальные и духовные ценности.

Российская Федерация при обеспечении общественной безопасности на долгосрочную перспективу исходит из необходимости постоянного совершенствования системы обеспечения общественной безопасности, а также политических, организационных, социально-экономических, информационных, правовых и иных мер:

а) по предупреждению, выявлению и пресечению террористической и экстремистской деятельности, преступлений, связанных с коррупцией, незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, организацией незаконной миграции, торговлей людьми, а также других преступных посягательств на права и свободы человека и гражданина, материальные и духовные ценности общества, критически важные и (или) потенциально опасные объекты инфраструктуры Российской Федерации;

б) по профилактике социальных и межнациональных конфликтов;

в) по предупреждению, ликвидации и (или) минимизации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, включая оказание первой помощи лицам, находящимся в беспомощном состоянии либо в состоянии, опасном для их жизни и здоровья;

г) по совершенствованию государственного управления в области пожарной, химической, биологической, ядерной, радиационной, гидрометеорологической, промышленной и транспортной безопасности;

д) по развитию международного сотрудничества в правоохранительной сфере, а также в области предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации их последствий.

Правовую основу обеспечения общественной безопасности составляют Конституция Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации, федеральные конституционные законы, Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности», иные федеральные законы, нормативные правовые акты Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, а также нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, конституции (уставы), законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, уставы муниципальных образований и иные муниципальные правовые акты.

Основными направлениями деятельности сил обеспечения общественной безопасности в пределах их компетенции являются:

а) в области противодействия терроризму:

– совершенствование системы противодействия идеологии терроризма, осуществление мер правового, организационного, оперативного,

административного, режимного, военного и технического характера, направленных на обеспечение антитеррористической защищённости потенциальных объектов террористических посягательств, усиление контроля за соблюдением административно-правовых режимов;

– борьба с терроризмом на основе комплексного подхода к анализу причин возникновения и распространения терроризма, выявлению субъектов террористической деятельности, чёткого разграничения функций и зон ответственности сил обеспечения общественной безопасности, своевременного определения приоритетов в решении поставленных перед ними задач, совершенствования организации и взаимодействия сил обеспечения общественной безопасности с общественными объединениями, международными организациями и гражданами;

– уменьшение и (или) ликвидация последствий проявлений терроризма, ориентация на недопущение (минимизацию) человеческих потерь исходя из приоритета жизни и здоровья человека над материальными и финансовыми ресурсами, своевременное проведение аварийно-спасательных работ при совершении террористического акта, оказание медицинской и иной помощи лицам, участвующим в его пресечении, а также лицам, пострадавшим в результате террористического акта, их последующая социальная и психологическая реабилитация, минимизация последствий террористического акта и его неблагоприятного морально-психологического воздействия на общество или отдельные социальные группы, восстановление повреждённых или разрушенных в результате террористического акта объектов, возмещение в соответствии с законодательством Российской Федерации причинённого вреда физическим и юридическим лицам, пострадавшим в результате террористического акта;

б) в области противодействия экстремизму:

– принятие профилактических, воспитательных и пропагандистских мер, направленных на предупреждение экстремистской деятельности, в том числе на выявление и последующее устранение причин и условий, способствующих осуществлению экстремистской деятельности и развитию социальных и межнациональных конфликтов, противодействие экстремизму на основе комплексного подхода к анализу причин возникновения и распространения экстремизма, чёткого разграничения функций и зон ответственности сил обеспечения общественной безопасности, противодействие распространению экстремистских материалов через средства массовой информации и информационно-телекоммуникационную сеть Интернет;

– выявление субъектов экстремистской деятельности, предупреждение и пресечение экстремистской деятельности общественных и религиозных объединений, иных организаций путём осуществления мер по преду-

преждению такой деятельности, совершенствование мер организационного и оперативного характера, направленных на пресечение экстремистской деятельности организаций и физических лиц;

в) в области противодействия преступным и иным противоправным посягательствам:

– совершенствование системы профилактики правонарушений, включающей в себя выявление причин и условий, способствующих совершению правонарушений, а также принятие мер по их устранению, реализация федеральных, региональных, муниципальных и отраслевых программ по предупреждению правонарушений, социальных и международных конфликтов, привлечение граждан к участию в охране общественного порядка, развитие правовой грамотности и правосознания населения;

– выявление лиц, склонных к совершению преступлений (в том числе страдающих заболеваниями наркоманией и алкоголизмом, лиц без определённого места жительства), и применение к ним мер профилактического воздействия в целях недопущения с их стороны преступных посягательств, развитие системы профилактического учёта лиц, склонных к совершению преступлений, и контроля за ними, совершенствование механизмов административного надзора за лицами, освобождёнными из мест лишения свободы, а также механизмов их социальной адаптации и реабилитации;

– противодействие организованной преступности, связанной с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ, организацией незаконной миграции, торговлей людьми, незаконным вывозом и ввозом стратегических ресурсов, причинением ущерба материальным и духовным ценностям общества;

– профилактика дорожно-транспортных происшествий, преступлений и иных правонарушений, совершаемых по неосторожности в быту, на транспорте, при использовании техники в сферах промышленности, строительства, сельского хозяйства, а также в сфере профессиональной деятельности, не связанной с использованием управленческих функций или технических средств;

– предупреждение безнадзорности, беспризорности, правонарушений и антиобщественных действий, совершаемых несовершеннолетними, выявление и устранение причин и условий, способствующих этому;

г) в области противодействия коррупции:

– выявление и последующее устранение причин коррупции и условий её возникновения, разработка и осуществление профилактических мер, направленных на снижение уровня коррумпированности общественных

отношений, обеспечение участия институтов гражданского общества в профилактике коррупции;

- минимизация и (или) ликвидация последствий коррупционных правонарушений;

д) в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера - предупреждение возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, уменьшение размеров ущерба и потерь от них, ликвидация чрезвычайных ситуаций, а также осуществление мероприятий по надзору и контролю в области гражданской обороны, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах;

е) в области противодействия незаконной миграции: совершенствование межведомственного взаимодействия, в том числе обмена информацией на внутригосударственном уровне, а также взаимодействия с компетентными органами иностранных государств по вопросам противодействия незаконной миграции;

ж) в области расширения международного сотрудничества в правоохранительной сфере:

- развитие сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами и международными организациями в сферах выдачи, правовой помощи по гражданским, административным и уголовным делам, а также розыска, ареста, конфискации и возврата имущества, полученного незаконным путём;

- укрепление взаимодействия сил обеспечения общественной безопасности со специальными службами, правоохранительными органами иностранных государств и международными организациями по вопросам борьбы с незаконным оборотом наркотических средств и психотропных веществ, терроризмом, экстремизмом, а также в области противодействия коррупции и транснациональной организованной преступности, включая обмен оперативной и технической информацией, специальными техническими и иными средствами;

- обмен с иностранными государствами передовым опытом в сфере обеспечения общественной безопасности;

- участие под эгидой международных организаций в миротворческих операциях, ликвидации и (или) минимизации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также в оказании гуманитарной помощи пострадавшим странам.

5.3. Концепция устойчивого развития Российской Федерации

1 апреля 1996 года Указом президента Российской Федерации № 440 была утверждена «Концепция перехода Российской Федерации

к устойчивому развитию».

В документе говорится о необходимости перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, рассмотрена роль России в решении глобальных планетарных экологических проблем, определены этапы перехода к устойчивому развитию.

«Следуя рекомендациям и принципам, изложенным в документах Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992), и руководствуясь ими, представляется необходимым и возможным осуществить в Российской Федерации последовательный переход к устойчивому развитию, обеспечивающий сбалансированное решение социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей.

Переход к устойчивому развитию предполагает постепенное восстановление естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Этого можно достичь усилиями всего человечества, но начинать движение к данной цели каждая страна должна самостоятельно.

Однако переход к устойчивому развитию осуществить нельзя, сохраняя нынешние стереотипы мышления, пренебрегающие возможностями биосферы и порождающие безответственное отношение граждан и юридических лиц к окружающей среде и обеспечению экологической безопасности».

Роль России в решении планетарных экологических проблем определяется большими по площади территориями, практически не затронутыми хозяйственной деятельностью и являющимися резервом устойчивости всей биосферы в целом. В соответствии с этим приоритеты России в международном сотрудничестве по обеспечению устойчивого развития сводятся к следующему:

- организация международного партнерства по решению проблем перехода к устойчивому развитию;
- активное участие в международных научных программах по проблемам устойчивого развития и в разработке мер, способствующих нормализации антропогенного воздействия на биосферу;

- создание эффективных механизмов обеспечения межгосударственного экологического паритета при решении вопросов о трансграничном переносе вредных веществ;
- стимулирование поступления в Россию экологически ориентированных зарубежных инвестиций;
- обеспечение экологических интересов страны во внешнеэкономической деятельности.

Необходимо продолжить усилия по основным направлениям международной деятельности России в области охраны окружающей среды, в том числе по:

- сохранению биоразнообразия;
- защите озонового слоя от истощения;
- предотвращению антропогенного изменения климата;
- охране лесов и лесовосстановлению;
- борьбе с опустыниванием;
- развитию и совершенствованию системы особо охраняемых природных территорий;
- обеспечению безопасного уничтожения химического и ядерного оружия;
- решению проблем Мирового океана и межгосударственных региональных экологических проблем (сокращение трансграничного загрязнения, нормализация окружающей среды в бассейнах Балтийского, Черного, Азовского, Каспийского морей и Арктическом регионе).

К числу важнейших научных проблем, решение которых возможно лишь в рамках международного сотрудничества ученых, относится определение характеристик экологической устойчивости планеты в целом и основных подсистем биосферы. Благодаря своему научному потенциалу, Россия здесь может сыграть одну из ведущих ролей.

Переход к устойчивому развитию - процесс весьма длительный, так как требует решения беспрецедентных по масштабу социальных, экономических и экологических задач. По мере продвижения к устойчивому развитию само представление о нем будет меняться и уточняться, потребности людей - рационализироваться в соответствии с экологическими ограничениями, а средства удовлетворения этих потребностей - совершенствоваться. Поэтому реализация принципов устойчивого развития должна рассматриваться поэтапно. Причем только для относительно ранних этапов могут быть разработаны соответствующие программные и прогнозныe документы.

Начальный этап перехода России к устойчивому развитию предопределен необходимостью решения острых экономических и социальных проблем, но поскольку именно они формируют главные целевые ориенти-

ры данного этапа, особенно важно строго соблюдать в этот период обоснованные экологические ограничения на хозяйственную деятельность. Одновременно следует разработать программы оздоровления окружающей среды в зонах экологического кризиса и начать их планомерное выполнение, наметить комплексные меры по нормализации обстановки на экологически неблагоприятных территориях и подготовить организационную основу реализации этих мер.

На следующем этапе должны осуществляться основные структурные преобразования в экономике, технологическое обновление, существенная экологизация процесса социально-экономического развития. На этом этапе экологическое благополучие территории страны обеспечивается прежде всего за счет рационализации использования богатого природного потенциала России и снижения его относительных затрат на душу населения.

В дальнейшем постепенно должна решаться проблема гармонизации взаимодействия с природой всего мирового сообщества. Россия, на долю которой приходится значительная часть ненарушенных экосистем, будет играть в этом процессе одну из ключевых ролей. Движение человечества к устойчивому развитию в конечном счете приведет к формированию предсказанной В.И. Вернадским сферы разума (ноосферы), когда мерилom национального и индивидуального богатства станут духовные ценности и знания Человека, живущего в гармонии с окружающей средой».

Следующим документом, разработанным в рамках данного направления стало постановление Правительства Российской Федерации от 08.05.1996 года «О разработке проекта государственной стратегии устойчивого развития российской федерации», в котором определялись сферы ответственности государственных структур различных уровней при реализации концепции устойчивого развития.

В 2002 году распоряжением правительства Российской Федерации была одобрена «Экологическая доктрина Российской Федерации» – документ, определяющий цели, направления, задачи и принципы проведения в Российской Федерации единой государственной политики в области экологии на долгосрочный период.

Стратегическая цель государственной политики в области экологии - сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, **обеспечения экологической безопасности страны.**

5.4. Устойчивое развитие как способ защиты от глобальных опасностей

В принятом на конференции по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро в 1992 году документе, получившем название «Повестка

дня на XXI век» сказано:

«Человечество переживает решающий момент своей истории. Мы сталкиваемся с проблемой увековечения диспропорций как между странами, так и в рамках отдельных стран, обостряющимися проблемами нищеты, голода, ухудшения здоровья населения и неграмотности и с продолжающимся ухудшением состояния экосистем, от которых зависит наше благосостояние. Однако комплексный подход к проблемам окружающей среды и развития и уделение им большего внимания будут способствовать удовлетворению основных потребностей, повышению уровня жизни всего населения, способствовать более эффективной охране и рациональному использованию экосистем и обеспечению более безопасного и благополучного будущего. Ни одна страна не в состоянии добиться этого в одиночку; однако мы можем достичь этого совместными усилиями – на основе глобального партнерства в интересах обеспечения устойчивого развития...»

Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию, (принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года)

«...Забота о людях занимает центральное место в усилиях по обеспечению устойчивого развития. Они имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой.

Для достижения устойчивого развития защита окружающей среды должна составлять неотъемлемую часть процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него.

Государства немедленно уведомляют другие государства о любых стихийных бедствиях или других чрезвычайных ситуациях, которые могут привести к неожиданным вредным последствиям для окружающей среды в этих государствах. Международное сообщество делает все возможное для оказания помощи пострадавшим от этого государствам.

Война неизбежно оказывает разрушительное воздействие на процесс устойчивого развития. Поэтому государства должны уважать международное право, обеспечивающее защиту окружающей среды во время вооруженных конфликтов, и должны сотрудничать, при необходимости, в деле его дальнейшего развития.

Мир, развитие и охрана окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы...»

Идеи Устойчивого развития, заложенные в Рио-де-Жанейро продолжи развиваться в таких документах ООН как «Декларация тысячелетия» (2000 г.), «Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию» (2015 г).

Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций (принята резолюцией 55/2 Генеральной Ассамблеи от 8 сентября 2000 года)

«...Мы считаем, что главной задачей, стоящей перед нами сегодня, является обеспечение того, чтобы глобализация стала позитивным фактором для всех народов мира. глобализация может обрести полностью всеохватывающий и справедливый характер лишь через посредство широкомасштабных и настойчивых усилий по формированию общего будущего, основанного на нашей общей принадлежности к роду человеческому во всем его многообразии. Эти усилия должны включать политику и меры на глобальном уровне, которые отвечали бы потребностям развивающихся стран и стран с переходной экономикой и которые разрабатывались бы и осуществлялись при их эффективном участии.

Мы считаем, что существенно важное значение для международных отношений в XXI веке будет иметь ряд фундаментальных ценностей. К ним относятся:

- Свобода. Мужчины и женщины имеют право жить и растить своих детей в достойных человека условиях, свободных от голода и страха насилия, угнетения и несправедливости. Лучшей гарантией этих прав является демократическая форма правления, основанная на широком участии и воле народа.

- Равенство. Ни один человек и ни одна страна не должны лишаться возможности пользоваться благами развития. Должно быть гарантировано равенство прав и возможностей мужчин и женщин.

- Солидарность. Глобальные проблемы должны решаться при справедливом распределении издержек и бремени в соответствии с фундаментальными принципами равенства и социальной справедливости. Те, кто страдают или находятся в наименее благоприятном положении, заслуживают помощи со стороны тех, кто находится в наиболее благоприятном положении.

- Терпимость. При всем многообразии вероисповеданий, культур и языков люди должны уважать друг друга. Различия в рамках обществ и между обществами не должны ни пугать, ни служить поводом для преследований, а должны пестоваться в качестве ценнейшего достояния человечества. Следует активно поощрять культуру мира и диалог между всеми цивилизациями.

- Уважение к природе. В основу охраны и рационального использования всех живых организмов и природных ресурсов должна быть поло-

жена осмотрительность в соответствии с постулатами устойчивого развития. Только таким образом можно сохранить для наших потомков те огромные богатства, которые дарованы нам природой. Нынешние неустойчивые модели производства и потребления должны быть изменены в интересах нашего будущего благосостояния и благополучия наших потомков.

– Общая обязанность. Обязанность по управлению глобальным экономическим и социальным развитием, а также устранению угроз международному миру и безопасности должна разделяться между народами мира и осуществляться на многосторонней основе. Центральную роль в этом должна играть Организация Объединенных Наций как наиболее универсальная и самая представительная организация в мире.

7. С тем чтобы претворить эти общие ценности в конкретные действия, мы определили те ключевые цели, которым мы придаем особо важное значение...»

Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию (принята на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, Южная Африка, 26 августа – 4 сентября 2002 года))

«Мы, представители народов мира, собравшиеся на Всемирную встречу на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге, Южная Африка, со 2 по 4 сентября 2002 года, вновь подтверждаем нашу приверженность устойчивому развитию.

«...Исходя из этого, мы берем на себя коллективную ответственность за усиление и упрочение взаимосвязанных и подпирющих друг друга основ устойчивого развития – экономического развития, социального развития и охраны окружающей среды – на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях...»

«...искоренение нищеты, изменение моделей потребления и производства, а также охрана и рациональное использование природной ресурсной базы в интересах социально-экономического развития являются главнейшими целями и основными потребностями устойчивого развития...».

На Конференции ООН по устойчивому развитию в Бразилии, проходившей в июне 2012 г. (Рио+20) были подведены итоги деятельности в рамках устойчивого развития

«За последние два десятилетия появилось много успешных примеров устойчивого развития в таких областях, как энергетика, сельское хозяйство, градостроительство, а также производство и потребление:

– Новаторские финансовые механизмы в Кении стимулировали привлечение инвестиций в сфере использования возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветряная и гидро- энергия, биогаз, а также

энергия, получаемая за счет утилизации бытовых отходов, что привело к повышению доходов и занятости.

– Шаги, предпринятые Китаем для перехода к стратегии экономического роста с низким уровнем выбросов углекислого газа, основанной на расширении использования источников возобновляемой энергии, привели к созданию рабочих мест и появлению новых источников доходов и поступлений для развития перспективных отраслей с низким уровнем выбросов углекислого газа.

– Переход к органическому сельскому хозяйству в Уганде привел к увеличению поступлений и доходов мелких фермеров, и оказал благотворное влияние на экономику, общество и окружающую среду.

– В Сан-Паулу, Бразилия, в рамках Механизма экологически чистого развития был реализован проект по трансформации двух крупнейших мусорных свалок в экологически безопасные полигоны для захоронения мусора. За период с 2004 года по сентябрь 2011 года на полигонах был предотвращен выброс в атмосферу 352000 тонн метана, из которого было произведено свыше одного миллиона мегаватт электроэнергии.

– Общинное лесоводство в Непале, возглавляемое местными группами пользователей лесных ресурсов, способствовало восстановлению лесных ресурсов, которые неуклонно снижались на протяжении 1990-х годов.

– В Канаде использование сертификации «ЭкоЛого» — одного из наиболее уважаемых знаков экологической безопасности в Северной Америке – способствовало повышению популярности тысяч наименований товаров, отвечающих строгим экологическим стандартам.

– В период 2006–2008 годов во Франции было создано порядка 90 тысяч рабочих мест в «зеленых» секторах, преимущественно в области сохранения энергии и создания возобновляемых источников энергии.

– Предполагается, что инициатива «Южный берег» на Гаити послужит благом примерно 205 тыс. человек благодаря восстановлению и устойчивому освоению сильно деградированных земель, равных по площади приблизительно половине Большого Лондона.»

Результатом Рио +20 стал политический документ с практическими мерами по осуществлению устойчивого развития.

Государства-члены приняли решение о начале процесса разработки целей устойчивого развития, которые будут опираться на цели развития тысячелетия.

Конференция также приняла революционные принципы "зеленой" экономики.

Правительства договорились об укреплении Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), создать политический форум

высокого уровня по устойчивому развитию, приняли 10-летнюю программу по устойчивым моделям потребления и производства.

На конференции были приняты прогнозные решения по ряду тематических областей, включая энергетику, продовольственную безопасность, океанов, городов.

Конференция Рио +20 также привлекла внимание тысяч представителей системы Организации Объединенных Наций и основных групп. Ее итогом стало более 700 добровольных обязательств, что стало свидетельством формирования новых партнерских связей в целях устойчивого развития.

В 2015 году, в рамках деятельности ООН, предполагается разработать новую программу устойчивого развития и достичь всеобщей договоренности по решению проблем, связанных с изменением климата. По итогам действий, предпринятых в 2015 году, должны быть сформулированы новые цели устойчивого развития, основанные на восьми Целях развития, сформулированных в Декларации тысячелетия (ЦРДТ). Совместно с правительствами, гражданским обществом и другими партнерами Организация Объединенных Наций работает над тем, чтобы использовать импульс, заданный ЦРДТ, и реализовать повестку дня в области развития на период после 2015 года, предусматривающую достижение поставленных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. – НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2005. – 44 с.
2. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности – Сайт: http://uchebniki.ws/15840720/bzhd/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti_-_akimov_va).
3. Акимов В.А. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
4. Акимов В.А., Богачев В. Я., Владимирский В.К., Новиков В.Д., Лесных В.В., Макеев В.А., Сорокин В.И., Шевченко А.В... Экономические механизмы управления рисками чрезвычайных ситуаций / МЧС России. – М.: ИПП «Куна», 2004 – 312 с.
5. Актуальные проблемы обеспечения биологической безопасности в Российской Федерации. Правовой аспект. Стенограмма Интернет-конференции, организованной компанией «Гарант». 22 февраля 2008. Сайт: ГАРАНТ.РУ: <http://www.garant.ru/action/conference/10087/#ixzz3YQW4ahel>
6. Безопасность жизнедеятельности : Учебник / Под ред. Проф. Э.А. Арустамова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2006. – 476 с.
7. Бекман И.Н. Ядерная индустрия. Курс лекций. – Москва, 2005
8. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для бакалавров / С. В. Белов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2013. – 682 с.
9. Белов, С. В. Ноксология : учебник для бакалавров / С. В. Белов, Е.Н. Симакова ; под общ.ред. С. В. Белова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 431 с.
10. Бессарабов Б.Ф., Вашутин А.А., Воронин Е.С. Инфекционные болезни животных М.: КолосС, 2007. – 671 с
11. Бобкова Г.Н., Бобков А.А. Меры борьбы и профилактика инфекционных болезней, общих для животных и человека – Брянск: Издательство ФГОУ ВПО «Брянская ГСХА», 2010. – 102 с.
12. Гигиена с основами экологии человека : учебник / Архангельский В.И. и др.; под ред. П.И. Мельниченко. 2010. – 752 с.:
13. Гордиенко Д.М. Исследование индивидуального риска пожаров и взрывов для традиционной автозаправочной станции.//Пожарная безопасность. – 2001. - №4. – С.107 112.

14. Гражданкин А.И. Опасность и безопасность.//Безопасность труда в промышленности. – 2002. – №09. – С.41-43.

15. Гражданкин А.И., Дегтярев Д.В., Лисанов М.В., Печеркин А.С. Основные показатели риска аварии в терминах теории вероятностей // Безопасность труда в промышленности. – 2002. – №7. – С.35-39.

16. Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь / Под общ.ред. Ю.Л. Воробьева– М.: Издательство «Флайст», Информационно-издательский центр «Геополитика», 2001. – 240 с.

17. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие : Учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 416 с.

18. Девисилов В.А. Охрана труда. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Форум, 2009. – 496 с.

19. Евстигнеев В.И. Биологическое оружие и проблемы обеспечения биологической безопасности. Тезисы лекции В.И. Евстигнеева, прочитанной 25 марта и 8 апреля 2003г. в Московском физико-техническом институте для слушателей курса.

Сайт: <http://www.armscontrol.ru/course/lectures03a/viye30325c.htm>

20. Инженерная экология: Учебник / Под ред. проф. В. Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.

21. Инфекционные болезни : учебник / [Аликеева Г. К. и др.] ; под ред. Н. Д. Ющука, Ю. Я. Венгерова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 704 с

22. Инфекционные болезни и эпидемиология : учебник / Покровский В. И., Пак С. Г., Брико Н. И., Данилкин Б. К. – 3-е изд., испр. и доп. – 2013. – 1008 с.

23. Максаковский В.П. Географическая картина мира: учебник для вузов. Кн. I: Общая характеристика мира. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2009. – 496 с.

24. Материалы сайта ООН.

URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/decl2010.shtml

25. Материалы сайта «Охрана труда и безопасность жизнедеятельности». URL: http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans_044.html

26. Онищенко Г.Г., Сандахчиев Л.С., Нетесов С.В., Мартынюк Р.А.. Биотерроризм: национальная и глобальная угроза // Вестник РАН, том 73, № 3, с. 195-204 (2003).

URL:

<http://vivovoco.ibmh.msk.su/VV/JOURNAL/VRAN/BIOTERROR.HTM11>

27. Осипов В.И. Природные опасности и стратегические риски в мире и России // Экология и жизнь. 2009. – № 11–12(96–97) – С 5 – 15.

28. Петров С.В., Макашев В.А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них – Москва: НЦ Энас, 2008. – 224 с.
29. Рейтинг стран мира по показателю уровня урбанизации. Выпускается Департаментом Организации Объединённых Наций по экономическим и социальным вопросам (The United Nations Department of Economic and Social Affairs). Опубликовано: Центр гуманитарных технологий. Информационно-аналитический портал <http://gtmarket.ru/ratings/urbanization-index/info>
30. Сапронов Ю.Г. Безопасность жизнедеятельности – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 301 с.
31. Сивова Е. В. Ноксология: учебно-методическое пособие / Е. В. Сивова, Г. К. Ивахнюк – СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2012. – 91 с.
32. Скубченко, Лидия Федоровна Личная безопасность. Дис. канд. юр. наук, 1999. URL: <http://cheloveknauka.com/lichnaya-bezopasnost#ixzz3ZVvkqtOhW>
33. Словарь терминов МЧС, 2010, <http://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/1705/Опасность>
34. Супотницкий М.В. Микроорганизмы, токсины и эпидемии. – М.: Вузовская книга, 2010. – 376 с.
35. Тарасова Е. Н. Личная безопасность граждан и ее конституционные гарантии в современном обществе // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2008. – № 85.
36. Тикунова Ю. В. Совершенствование системы страхования рисков крупных ущербов природного и техногенного характера : диссертация ... канд. эконом. наук : 08.00.10. – Москва, 2005. – 132 с.
37. Урсул А. Д. Обеспечение национальной безопасности через приоритеты устойчивого развития // Вопросы безопасности. – 2013. – № 1
Сайт: http://e-notabene.ru/nb/article_325.html#2#2
38. Федоров Л.А. Советское биологическое оружие: история, экология, политика. – Москва, 2005 г. – 157 с.
39. Широков А.П. Основы эргономики : учеб. Пособие / А.П. Широков – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2006. – 117 с.
40. Широков А.П. Основы эргономики на железнодорожном транспорте. – Хабаровск – 2000 (электронное пособие. Сайт: http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/UER/OSN_ARGON/METHOD/ERG_GD/SHIROKOV1)
41. Яременко Р.Д., Кочетков В.Г. Радиационная, химическая и биологическая защита. Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК). ННГУ Учебный военный центр. Сайт: <http://www.ivo.unn.ru/rhbz/>

Нормативная:

1. Конституция Российской Федерации (принята на всенародном голосовании 12 декабря 1993 г. Сайт Конституции Российской Федерации. НПП Гарант-сервис. <http://constitution.garant.ru/act/base/>
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. N 197-ФЗ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
4. Федеральный закон Российской Федерации от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
5. Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
6. Федеральный закон Российской Федерации от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
7. Федеральный закон Российской Федерации от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
8. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
9. Федеральный закон Российской Федерации от 28 декабря 2010 года № 390-ФЗ «О безопасности».
10. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 N 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года».
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 мая 1996 г. № 559 «О разработке проекта государственной стратегии Устойчивого развития Российской Федерации»
12. Экологическая доктрина Российской Федерации. Одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 августа 2002 г. № 1225-р.
13. Концепция перехода российской федерации к устойчивому развитию. (Утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 г. № 440.
14. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. (Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. N 1662-р).
15. Решение совместного заседания Совета Безопасности Российской Федерации и президиума Госсовета Российской Федерации «О мерах по обеспечению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов инфраструктуры и населения страны от угроз техно-

генного, природного характера и террористических проявлений» (протокол № 4 (подпункт 5а) от 13 ноября 2003 г. №4).

16. ГОСТ 12.0.005-84. Система стандартов безопасности труда. Метрoлогическое обеспечение в области безопасности труда. Основные положения.

17. ГОСТ 12.1.012-90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования.

18. ГОСТ 30494-2011. Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

19. ГОСТ Р 6385-2007. Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем.

20. ГОСТ Р 12.4.297-2013. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты от повышенных температур теплового излучения, конвективной теплоты, выплесков расплавленного металла, контакта с нагретыми поверхностями, кратковременного воздействия пламени. Технические требования и методы испытаний.

21. ГОСТ Р ИСО 11612-2007. Система стандартов безопасности труда. Одежда для защиты от тепла и пламени. Методы испытаний и эксплуатационные характеристики теплозащитной одежды

22. ГОСТ Р 53328-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Техника пожарная. Основные пожарные автомобили.

23. ГОСТ Р 22.10.01-2001. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения

24. Рекомендации международной комиссии по радиологической защите 1990 года Пер. с англ. под ред. И.Б. Кеирим-Маркуса– М.: Энергоатомиздат, 1994. – 208 с.

25. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. N 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

26. Приказ МЧС России от 4.11.04 г. №506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта», зарегистрированный в Минюсте РФ 22.12.04 г. №6218.

27. Приказ МЧС России от 25.10.04 г. №484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов РФ и муниципальных образований».

28. Приказ МЧС России от 28.02.03 г. № 105 «Об утверждении требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения».

29. Приложение к решению коллегии МЧС России от 27.03.13 г. № 4.

30. Приказ МЧС РФ, Министерства информационных технологий и связи РФ и Министерства культуры и массовых коммуникаций РФ от 25.07.06 г. N 422/90/376 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения».

31. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов.

32. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

33. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009.

34. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

35. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

36. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.

Учебное издание

Авторы-составители:

Сулименко Владимир Анатольевич
Грушева Татьяна Геннадьевна

НОКСОЛОГИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издано в авторской редакции

Подписано в печать _____. Формат 60×90^{1/16}.
Печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 7,0.
Бумага офсетная. Тираж 50 экз. Заказ _____

Академия ГПС МЧС России
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4