БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(БЖД)

Ст. преподаватель

Водолазский Владимир Федорович

Порядок изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» изучается на первом курсе в течение одного семестра, является (обязательной) частью профессионального цикла основной образовательной программы подготовки специалиста (бакалавра).

Структура и содержание дисциплины

	Всего часов
Аудиторные занятия	34
Самостоятельная работа	34
Итого:	68

Содержание дисциплины
Темы теоретических, интерактивных и учебно-тренировочных занятий

Наименование тем и разделов курса	Кол-во часов
Тема 1. Введение в безопасность. Основные понятия и определения.	2 ч.
Тема 2. Идентификация и воздействие на человека и среду обитания вредных и опасных факторов.	8 ч.
Тема 3. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека.	2 ч.
Тема 4. Психофизиологические и эргономические основы безопасности.	2 ч.
Тема 5. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации	18 ч.
Тема 6. Управление безопасностью жизнедеятельности.	2 ч.

Оценка результатов обучения

В процессе обучения студент должен полностью выполнить учебный план, предусмотренный вузовской рабочей учебной программой дисциплины по всем видам учебных занятий и набрать 2 зачетных единицы трудоемкости.

Степень успешности освоения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается суммой баллов

и включает две составляющие:

Первая составляющая − оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению каждого модуля дисциплины.

Вторая составляющая - оценка уровня самостоятельной работы по освоению дисциплины путем балльной оценки качества представленных отчетных материалов (реферата), степени владения самостоятельно освоенным материалом в виде видеопрезентации и доклада по нему.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / под ред. О.Н. Русака.- СПб.: Издательство «Лань», 2000. – 448 с., ил. – (Учебники для вузов, специальная литература).

2. Бурый А.З. Учебное пособие. Безопасность жизнедеятельности. Изд. СПб гос. консерватории им. Н.А. Римского - Корсакова, СПБ, 2007,ч.I.

3. Бурый А.З. Учебное пособие. Безопасность жизнедеятельности. Изд. СПб гос. консерватории им. Н.А. Римского - Корсакова, СПБ, 2007, ч.II.

4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Русак О.Н. Малаян К.Р., Занько Н.Г, - 3 изд., стер./Под ред. Русака О.Н. - Спб.: Издательство «Лань», 2000. - 448 с.

5. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова.— 8-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009. — 616 с, : ил.

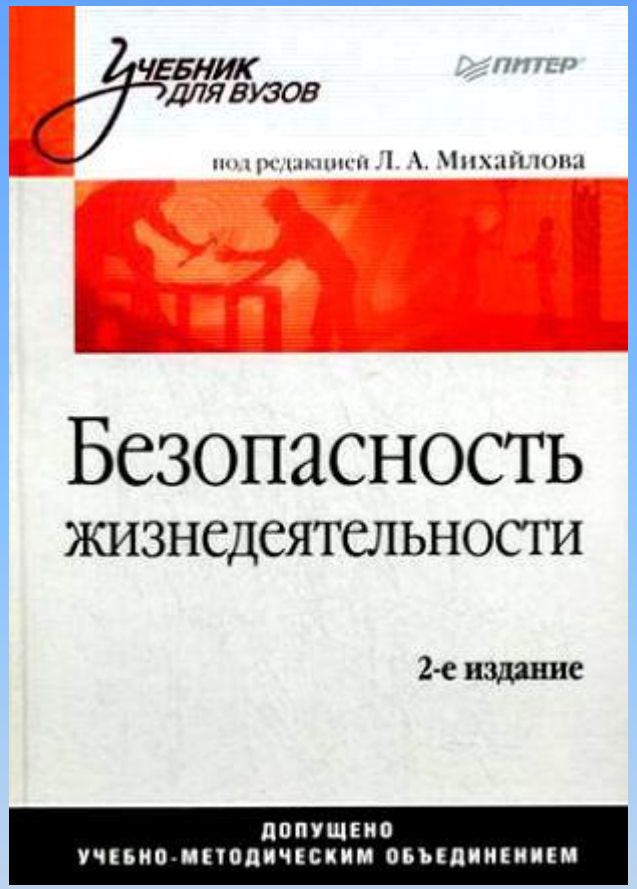
6. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): Учебник для бакалавров/С.В. Белов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 682 с. - Серия: - Бакалавр. Базовый курс.

О. РУСАК, К. МАЛАЯН, Н. ЗАНЬКО
БЕЗ-
ОПАС-
НОСТЬ
ЖИЗНЕ-
ДЕЯТЕЛЬ-
НОСТИ
УЧЕБНОЕ
ПОСОБИЕ

Н. Г. ЗАНЬКО, К. Р. МАЛАЯН, О. Н. РУСАК
БЕЗОПАСНОСТЬ
жизнедеятельности

Безопасность
жизнедеятельности

БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ


Учебник для вузов
ПИТЕР
под редакцией Л. А. Михайлова
Безопасность жизнедеятельности
2-е издание
ДОПУЩЕНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ ОБЪЕДИНЕНИЕМ

М.В. Графкина,
В.А. Михайлов,
Б.Н. Нюнин
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧЕБНИК

Тема1.Введение в безопасность
Основные понятия, термины и определения в области безопасности

Учебные вопросы:

1 . Введение
2. Основы взаимодействия в системе "человек - среда обитания". Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
3. Опасности и их источники. Безопасность, системы безопасности.
4. Возникновение и развитие научно-практической деятельности в области безопасности жизнедеятельности человека в техносфере
5. Заключение

Литература для самостоятельной работы:

1. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Белов С. В., Девисилов В. А., Ильницкая А. В. [и др.] ; общ. ред. Белов С. В. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. - 615 с. : ил., с. 5-42.

2. 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. – Серия : Бакалавр. Базовый курс. с. 32-40, 43-60.

Жизнедеятельность - это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

Среда обитания *— окружающая среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.*

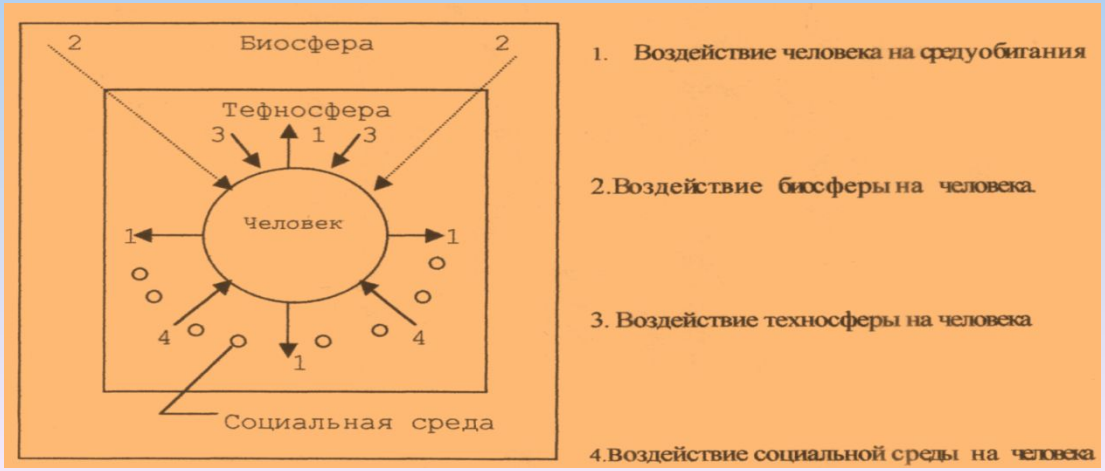
Закон сохранения жизни *Ю.Н. Куражковского*: *«Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии, информации».*

Биосфера *— область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферы и верхний слой литосферы, не испытавших техногенного воздействия.*

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

Состав площадей на некоторых континентах Земли

Континент	Ненарушенная территория, %	Частично нарушенная территория, %	Нарушенная территория, %
Европа	15,6	19,6	64,8
Азия	43,6	27,0	29,4
Северная Америка	56.3	18,8	24,9



Структурная схема взаимодействия человека с биосферой, техносферой и социальной средой

2. Основы взаимодействия в системе ”человек – среда обитания”. Воздействие на человека потоков жизненного пространства

Закон о неустранимости отходов и побочных воздействий производств:

«В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве».

Потоки в естественной среде:

-солнечное излучение, излучение звёзд и планет;

-космические лучи, пыль, астероиды;

-электрическое и магнитное поля Земли;

-круговороты веществ в биосфере в экосистемах, в биогеоценозах;

-атмосферные, гидросферные и литосферные явления, в т.ч. – стихийные;

-другие.

Основные потоки в техносфере:

-потоки сырья, энергии;
-потоки продукции отраслей экономики;
-отходы отраслей экономики;
-бытовые отходы;
-информационные потоки;
-транспортные потоки;
-световые потоки (искусственное освещение);
-потоки вещества и энергии при техногенных авариях;
-другие.

Основные потоки в социальной сфере:

-информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
-людские потоки (демографический взрыв, урбанизация населения);
-потоки наркотических средств, алкоголя и др;
-другие.

Основные потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

-потоки кислорода, пищи, воды и иных веществ (алкоголь, табак, наркотики);
-потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.);
-информационные потоки;
-потоки отходов процесса жизнедеятельности;
- другие;

Допустимые потоки - если потоки не приносят ущерба воспринимающей их материи.

Недопустимые или опасные - если потоки приносят ущерб.

Предельно допустимые - максимальные значения потоков, при которых ущерб еще не возникает.

ПДК – предельно допустимая концентрация веществ;

ПДУ – предельно допустимые уровни энергетического воздействия;

ПДВ – предельно допустимые выбросы в атмосферу и др.

$$E(X,Y,Z) = f(I, \tau)$$

Изменяя величину любого потока минимально значимой до максимально возможной, можно пройти ряд характерных состояний взаимодействия в системе «человек – среда обитания»:

комфортное (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия, создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности; гаранта, сохранение здоровья человека и целостности компонентов среды обитания;

допустимое, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека;

опасное, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии 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.

Толерантность — *способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды.*

Закон толерантности Шелфорда В.Э.

«Лимитирующим фактором процветания популяции (организма) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору».

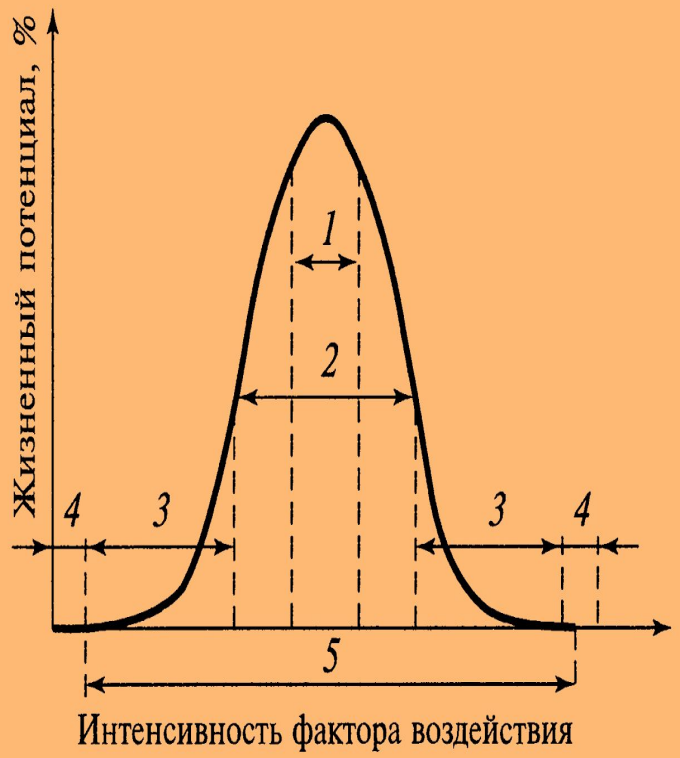


Рис. 1.1. Зависимость жизненного потенциала от интенсивности фактора воздействия:

1 – зона оптимума (комфорта); *2* – зона допустимой жизнедеятельности; *3* – зона угнетения; *4* – зона гибели; *5* – зона жизни

Пример № 1

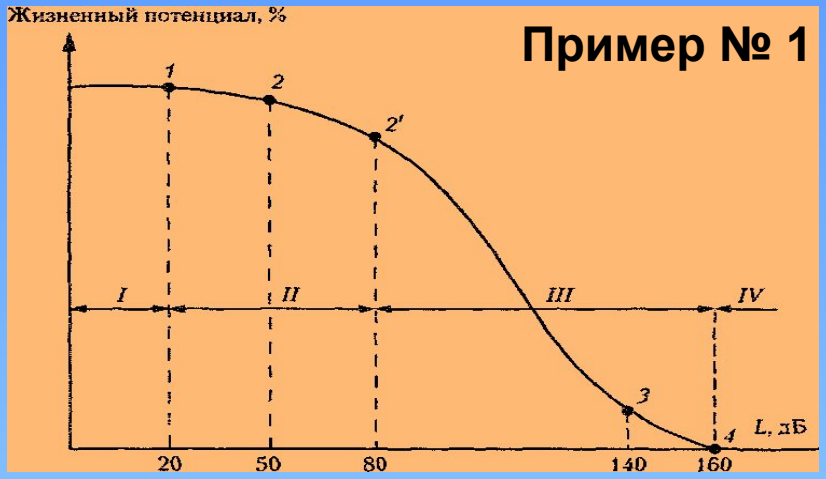


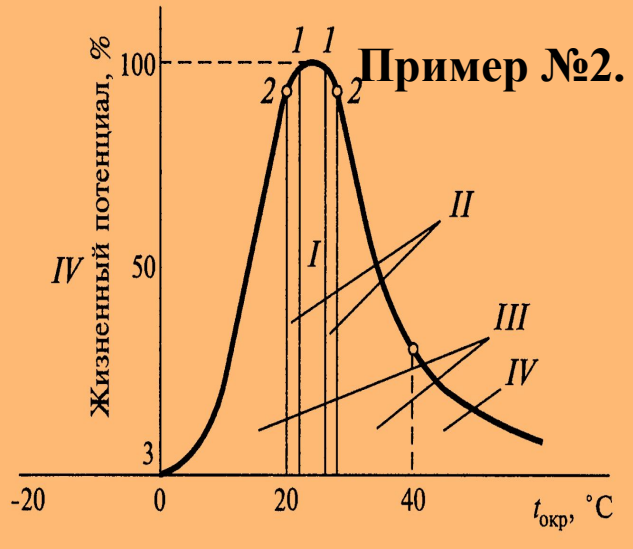
Рис. Зависимость жизненного потенциала человека от воздействия на него акустических колебаний

Рис. 1.2. Зависимость жизненного потенциала человека от температуры окружающего воздуха при длительном выполнении легких работ:

I – зона комфорта, $t_{окр}$ = 21 – 23°С; *II* – зона допустимых температур, $t_{окр}$ > 17 и $t_{окр}$ < 26 °С; *III* – опасная зона, $t_{окр}$ от 26 до 40 °С, $t_{окр}$ < 17 °С; *IV* – зона чрезвычайной опасности, $t_{окр}$ > 40 °С и $t_{окр}$ < 0 °С

1 – граница зоны комфортности; *2* – граница допустимой зоны

Пример №2.



3. Опасности и их источники. Безопасность, системы безопасности.

Опасность - свойство человека и компонент окружающей среды, причинять ущерб живой и неживой материи.

Опасности возникают при достижении внешними потоками вещества, энергии и/или информации значений, превышающих способность к их восприятию любым элементом системы «человек — среда обитания» без нарушения своей функциональной целостности, т. е. без причинения ущерба.

Опасность — негативное свойство среды обитания, приводящее человека к потере здоровья или к гибели.

В реальных условиях для возникновения и реализации опасностей необходимо соблюдение четырех условий:

-наличие системы «объект защиты - источник воздействия»;

-наличие источника опасности, способного создавать потоки вещества, энергии и информации;

-наличие у защищаемого объекта предельно допустимой величины воздействия каждого из этих потоков;

-совпадение по времени и месту пребывания источника опасности и защищаемого объекта в жизненном пространстве.

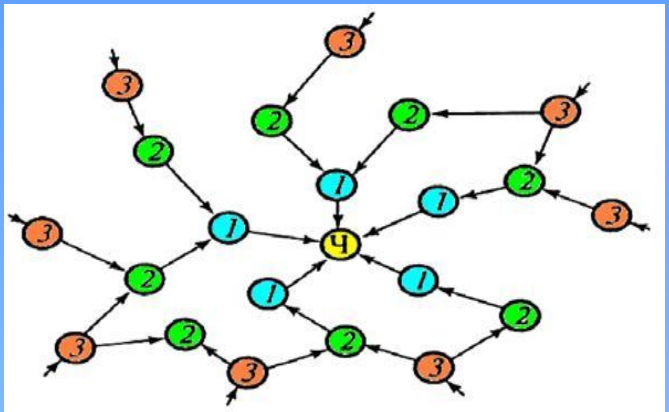


Рис. Схематическое изображение **причинно-следственного** поля опасностей, в котором находится организм человека (Ч)

Поле опасностей — *совокупность опасностей в пространстве около объекта защиты*.

Поле опасностей в окружающей человека среде состоит из опасностей 1, 2, 3-го и т. д. кругов. Опасности 1-го круга угрожают непосредственно человеку, опасности 2-го круга влияют в основном на опасности 1-го круга и т. д.

1 – ый оставляют опасности, действующие непосредственно на человека;
2-ой — опасности, характерные для урбанизированных территорий;
3-ий — опасности глобального влияния.

Источник опасности — *это компоненты биосферы и техносферы, космическое пространство, социальные и иные структуры, излучающие опасность (уровень, зона и продолжительность действия).*

Для каждого источника опасности характерно **наличие уровня, зоны и продолжительности действия опасности**. Для описания источника опасности с позиций его негативного влияния на человека и среду обитания используют величину материальных отходов (выбросов, сбросов и отбросов), интенсивность энергетических излучений, отходящих от источника в зону пребывания человека в биосферу и его техногенный риск.

Защита от опасностей — способы и методы снижения уровня и продолжительности действия опасностей на человека в среде обитания. Принципиально защиту от опасностей реализуют снижением негативного влияния источников опасности (сокращением значения техногенного риска и размеров опасных зон), выведением человека из опасной зоны; применением экобиозащитной техники и средств индивидуальной защиты.

Средняя продолжительность жизни (СПЖ) — показатель *уровня здоровья и безопасности жизни человека в среде обитания.*

СПЖ является интегральным параметром оценки взаимодействия человека с реальной средой обитания. На его значение существенно влияют многие факторы и прежде всего экономические показатели, уровни медицинского обслуживания и внешних факторов. СПЖ используют для оценки негативного влияния состояния среды обитания в отдельных государствах, городах, производствах в сравнении с лучшими достигнутыми показателями продолжительности жизни. В настоящее время наивысшие показатели продолжительности жизни в Японии.

Условие реализации опасности — реализация опасности возможна, если источник опасностей и объект защиты по координатам пребывания совпадают в пространстве и во времени.

Безопасность объекта защиты. Системы безопасности

Термин **«безопасность»** имеет практическое значение лишь применительно *к* системе ***«объект защиты — источник опасности»***.

Безопасность объекта (применительно к системе «объект защиты – источник опасности) — это состояние объекта, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.

Системы безопасности.

В общем понимании можно предполагать реализацию следующих **систем безопасности**, характерных для области защиты человека и человечества:

— человек как отдельная личность в среде обитания;
— группа людей в среде обитания;
— население города (региона) в техносфере;
— человечество в биосфере и техносфере;
— жизнь на Земле в космической среде.

Сегодня в России для защиты человека и зон его пребывания от опасностей реально существуют следующие системы безопасности:

Системы безопасности, действующие в РФ

Система безопасности	Объект защиты	Опасности, поле опасности
Безопасность (охрана труда)	Человек Группа людей	Опасности среды деятельности человека
Защита в чрезвычайных ситуациях	Человек Группа людей Техносфера Природная среда Материальные ресурсы	Естественные, техногенные и антропогенные чрезвычайные опасности
Охрана окружающей среды	Городские и иные селитебные зоны Природная среда и ее ресурсы	Опасности техносферы Антропогенные опасности

Классификация (таксономия) опасностей

Качественную классификацию опасностей целесообразно вести по двухуровневой схеме, сведя в первую группу классификации **признаки опасности** (их происхождение, параметры и зоны воздействия):

- происхождение источника опасностей;
- вид потока, образующего опасность;
- интенсивность (уровень) воздействия опасности;
- длительность воздействия опасности на объект защиты;
- зоны воздействия опасностей;
- воздействия опасности на объект защиты;
- зоны воздействия опасностей;
- размеры зон воздействия опасности;
- степень завершенности процесса воздействия опасности на объект защиты.

Во вторую группу классификации опасностей целесообразно свести **признаки, связанные со свойствами объекта защиты:**

- вид объекта защиты (организм человека, техносфера, живая и неживая природа):
- способность объекта защиты различать опасности;
- вид влияния опасности на объект защиты;
- масштаб воздействия опасности на объект защиты.

Вредный фактор — негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор — негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или детальному исходу.

Термины «угнетающие» и «разрушающие» применяют для оценки воздействия опасностей на природу. Для техносферы используют термин «разрушающие».

По** численности лиц, подверженных воздействию опасности, **последние принято делить на** **индивидуальные, групповые и массовые.

Классификация опасностей по признакам, характеризующим их свойства в табл.

Ситуации, в которых опасности реализуются, принято разделять на происшествия и чрезвычайные происшествия, **а** последнее на аварии, **катастрофы** и стихийные **бедствия.**

Происшествие — событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным и (или) материальным ресурсам.

Чрезвычайное происшествие (ЧП) — событие, происходящее обычно кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К **ЧП** относятся крупные аварии, катастрофы **и стихийные бедствия.**

Авария — чрезвычайное происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

Катастрофа — чрезвычайное происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью людей.

Стихийное бедствие — **чрезвычайное происшествие, связанное** со стихийными явлениями на Земле **и приведшее к** разрушению биосферы, техносферы, гибели или потере **здоровья людей.**

В результате возникновения **ЧП** на объектах экономики, в регионах и на иных территориях могут возникать **чрезвычайные ситуации.**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) — состояние объекта, территории или акватории, как правило, после **ЧП,** при котором возникает угроза жизни и здоровью для групп людей, наносится **материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.**

Признаки классификации	Вид (класс)
I группа — свойства опасностей	
По происхождению	Естественные. Антропогенные. Техногенные
По видам потоков	Массовые. Энергетические. Информационные
По интенсивности потоков	Опасные. Чрезвычайно опасные
По длительности воздействия	Постоянные. Переменные, периодические. Импульсные, кратковременные
По виду зоны воздействия	Производственные. Бытовые. Городские (транспортные и др.). Зоны ЧС
По размерам зоны воздействия	Локальные. Региональные. Межрегиональные. Глобальные
По степени завершенности про цесса воздействия	Потенциальные. Реальные. Реализованные
II группа — свойства объекта защиты	
По способности различать (идентифицировать) опасности	Различаемые. Неразличаемые

По виду негативного влияния опасности	Вредные. Травмоопасные
По численности лиц, подверженных опасному воздействию	Индивидуальные (личные) Групповые (коллективные).

КВАНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ

Квантификация *– это введение количественных характеристик для оценки сложных, качественно определяемых понятий.*
Достаточно часто применяют численные, бальные и др. приемы квантификации.
Наиболее распространенной оценкой опасности является риск**.**

Риск — это количественная мера опасности, понимаемая как сочетание двух элементов:
1. частоты или вероятности опасного или неблагоприятного события;
2. тяжести (серьезности) его последствий. В настоящее время наиболее часто употребляют следующие концепции риска: страховой риск, профессиональный риск, индивидуальный риск, коллективный или групповой риск, социальный риск, ожидаемый ущерб, классы условий труда по степени вредности, и др.

Индивидуальный риск – это частота поражения отдельного человека в результате воздействия опасного фактора за определенный промежуток времени. Индивидуальный риск дифференцируется по характеру и тяжести поражения. Например, различают индивидуальный риск общего травматизма и риск травматизма с летальным исходом.

Пример 1.

Определим риск $R_{пр.}$ гибели человека на производстве в нашей стране за 1 год, если известно, что ежегодно погибает около n= 7 тыс. человек, а численность работающих N примерно 70 млн. человек.

$$R_{пр.} = n/ N=7\cdot10^{3}/70\cdot10^{6}=10^{-4}$$

Пример 2.

Ежегодно в России вследствие различных опасностей неестественной смертью погибает около 500 тыс. человек. Принимая численность населения страны равной 145 млн. чел., определим риск гибели $R_{стр.}$ жителя страны от опасностей.

$$R_{стр.} = 500 \cdot 10^3 / 145 \cdot 10^6 \approx 3.45 \cdot 10^{-3}$$

Коллективный или групповой риск – это ожидаемое количество пораженных в результате воздействия опасного фактора за определенный промежуток времени.

Коллективный риск связан с индивидуальным риском:

$$К_{кол} = N \cdot R_{инд} \text{ , где:}$$

N - число людей в группе.

Потенциальный территориальный риск – это частота реализации поражающих факторов аварии, катастрофы, экологического бедствия в рассматриваемой точке территории.

Социальный риск характеризует тяжесть или катастрофичность последствий реализации опасного события.

Ожидаемый ущерб. Обычно выражается в денежном эквиваленте и чаще всего учитывает ущерб материального имущества.

КОНЦЕПЦИЯ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА

Традиционная техника безопасности требует обеспечить безопасность, не допустить никаких аварий. Такая концепция неадекватна законам техносферы. Обеспечить нулевой риск в действующих системах невозможно. Современный мир отверг абсолютную безопасность и пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска, суть которой в стремлении к такой безопасности, которую приемлет общество в данный период времени. Приемлемый риск сочетает в себе экономические, технические, социальные и политические аспекты и представляет некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями её достижения.

Приемлемым уровнем индивидуального риска гибели считается 10^{-6} в год. Приемлемым риском для экосистем считается тот, при котором может пострадать 5% видов биогеоценоза.

Безопасность достигается снижением риска до допустимого.. Допустимый риск представляет оптимальный баланс между безопасностью и требованиями, которым должны удовлетворять продукция, процесс или услуга, а также такими факторами, как выгодность для пользователя, эффективность затрат и др. Итак: Что же такое безопасность?

Безопасность – это опасность, риск которой является приемлемым (допустимым).

Выделяя чрезмерные средства на повышение безопасности, можно нанести ущерб социальной сфере, например, ухудшить медицинскую помощь.

При значениях $R>10^{-3}$ сосредоточены наиболее вероятные причины, по которым погибает подавляющее большинство людей. Поэтому добавление в нашу жизнь техногенных и антропогенных факторов опасностей с вероятностью более 10^{-3} существенно увеличивает вероятность смерти людей от внешних причин. **Эта зона рассматривается как зона неприемлемого риска.**

Зону индивидуального риска смерти человека от 10^{-3} до 10^{-6} **называют переходной зоной** от недопустимого риска ($>10^{-3}$) к зоне приемлемого риска ($<10^{-6}$).

Аксиома об одновременном воздействии опасностей утверждает: *«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, находящихся в зоне их влияния».*

«На любой объект защиты одновременно воздействуют все потоки*, поступающие из вне в зону его пребывания».*

Таким образом, для современного состояния системы «человек-техносфера» характерны два вида *негативных ситуаций*, связанных с воздействием опасностей на человека:

I ситуация — длительное воздействие постоянных или переменных опасностей ограниченной интенсивности в локальных, региональных и глобальных зонах. Сюда входят ситуации, связанные с *длительным действием опасностей на производстве, в быту и в городе, а также действия глобальных опасностей* (потепление климата, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, повышение радиоактивного фона атмосферы);

II ситуация — кратковременные воздействия импульсных опасностей высокой интенсивности в локальных, максимум в региональных зонах. Сюда входят ситуации, связанные с *техногенными авариями, катастрофами и стихийными бедствиями.*

Опасность — негативное свойство среды обитания, приводящее человека к потере здоровья или к гибели

В реальных условиях для возникновения и реализации опасностей необходимо соблюдение четырех условий:

- наличие системы "объект защиты - источник воздействия";
- наличие источника опасности, способного создавать потоки вещества, энергии и информации;
- наличие у защищаемого объекта предельно допустимой величины воздействия каждого из этих потоков;
-совпадение по времени и месту пребывания источника опасности и защищаемого объекта в жизненном пространстве.