

Безопасность жизнедеятельности

Епифанцев
Александр Владимирович

Безопасность жизнедеятельности представляет серьёзную проблему современности.

Статистика свидетельствует, что миллионы людей становятся инвалидами, больными и погибают от опасностей природного, техногенного, антропогенного, экологического и социального характера. Общество несёт большие человеческие потери и огромные убытки от стихийных бедствий, аварий и катастроф.

БЖД - это обязательная общепрофессиональная дисциплина, в которой соединена тематика наиболее безопасного взаимодействия человека с природной, производственной и бытовой средой обитания, а также вопросы защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС).

**1. Безопасность жизнедеятельности.
(Введение)**

2. Химическая опасность.

3. Радиационная опасность.

4. Социальные опасности.

5. Защита населения при ЧС

Социальные опасности.

Терроризм, как политика применения насилия: его виды и цели.

Международный терроризм.

Борьба с терроризмом.

Война: виды войн, цели войн, последствия.

Национальная безопасность.

Основы мобилизационной подготовки.

Нормативно-правовые основы

мобилизационной подготовки

Защита населения от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Медицинская защита.

Химическая разведка и контроль, индикация и экспертиза воды и продовольствия на зараженность ОВТВ.

Радиационная разведка и контроль, экспертиза воды и продовольствия на зараженность РВ.

Специальная обработка.

Санитарная обработка.

Технические средства коллективной и индивидуальной защиты.

Медицинские средства индивидуальной защиты.

В мире - около 500 млн. инвалидов.

100 млн. из них стали инвалидами в результате несчастного случая.

Ежегодно в мире травмируется 120 -140 млн. чел.,

погибает около 1.2 млн.,

в том числе на производстве - 200 тысяч.

В России ежегодно травмируется ~ 900 тыс. чел.,

а погибает 100-180 тыс. чел.,

в том числе:

- ДТП - 30-35 тыс. ,

- на пожарах - 10 тыс.,

- на производстве - до 14 тыс.

Ежегодные финансовые потери из-за аварий, ЧС в мире достигают 1 трлн. долларов,

в т.ч. на производстве 400-500 млрд.

Человеческие потери в России за год

www.rosstat.gov.ru

<u>Причины гибели людей</u>	<u>Количество погибших, человек</u>
Автомобильный транспорт	30000 – 35000
Криминальные	30000 – 35000
Производство	7000 – 10000
Алкогольное опьянение	7000 – 9000
Пожары	6000 – 8000
Сунциды	8000 – 10000
Утопления	5000 – 7000
Воздушный, водный транспорт, железная дорога	3000 – 5000
Бытовая сфера	2000 – 4000
Военные действия	3000 – 5000
Стихийные бедствия	2000 – 4000
Прочие причины	8000 – 10000
Суммарные значения	<u>111000 - 142000</u>

Данные о гибели людей по С.-Петербургу:

Вследствие пожаров: 6 - 8 человек в день

Вследствие электротравм: 1 человек в 3 дня - в быту
1 человек в 6 дней - на
производстве.

Вследствие ДТП: 2 - 6 человек в день

**Вследствие механических
травм:** 1-2 человек в день.

Статистика травматизма со смертельным исходом среди экономически развитых стран.

Страна	Коэффициент частоты смертельных случаев на 1000 работающих
Великобритания	0.016
Япония	0.020
США	0.054
ФРГ	0.080
Россия	0.138

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

– система знаний, направленных на обеспечение безопасности и сохранение здоровья человека в производственной и непроизводственной среде с учетом влияния человека на среду обитания.

Объектом изучения БЖД как науки является среда и условия обитания человека. Эту среду по происхождению можно классифицировать на производственную и непроизводственную.

Предметом БЖД как науки является изучение физиологических и психологических возможностей человека, формирование безопасных условий, их оптимизация.

Цель БЖД представляет собой достижение безопасности в средах обитания:

• достижение безаварийной ситуации и готовности к стихийным бедствиям и другим проявлениям природной среды;

• предупреждение травматизма;

• сохранение здоровья;

• сохранение работоспособности;

• сохранение качества полезного труда.

Модель процесса деятельности человека

Человек в процессе жизнедеятельности постоянно находится во взаимодействии с окружающей средой.



• Безопасность–

**состояние защищенности
жизненно важных интересов
личности, общества и
государства от внешних и
внутренних угроз**

Опасность - (центральное понятие БЖД) –

совокупность явлений, процессов, объектов, способных в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать нежелательные последствия (события).

(по ГОСТ 12.0.003-88 «Вредные и опасные производственные факторы»)

Особенности опасностей

Опасности угрожают не только лично человеку, но и обществу и государству. Профилактика опасностей - это актуальная гуманитарная и социально-экономическая проблема.

Четыре общие характеристики опасностей

1. Вероятностный характер (случайность).
2. Потенциальность (скрытость).
3. Перманентность (постоянство, непрерывность).
4. Тотальность (всеобщность).

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия.

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

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

Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Происшествие – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам.

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

Аварии – происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

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

Катастрофа – происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.

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

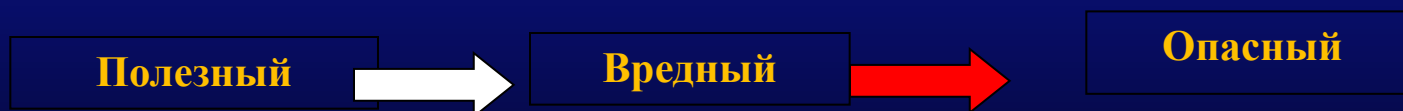
Вредные и опасные факторы

В зависимости от вызываемых последствий опасности условно делят на вредные и опасные факторы.

Вредные факторы могут привести к ухудшению самочувствия, повышенной утомляемости, снижению работоспособности или к развитию заболевания (шум, вибрация, электромагнитные излучения и др.)

Опасные факторы могут привести к травме или резкому ухудшению здоровья (механические опасности, взрыв, яды и др.)

Некоторые факторы в зависимости от уровня воздействия проходят трансформацию:



медикаменты, шум, электрический ток и др.

Примеры:

Аксиомы БЖД

Аксиома 1.

Любая человеческая деятельность потенциально опасна.

Аксиома 2.

С развитием техники опасность увеличивается.

Следствия:

- невозможно разработать (найти) абсолютно безопасный вид деятельности человека, разработать абсолютно безопасную технику;
- ни один вид деятельности не может обеспечить абсолютную безопасность для человека (нулевой риск).

Задачи БЖД

- **Идентификация (распознавание) опасностей – детальный анализ опасностей, формируемых в изучаемой деятельности.**
- **Защита человека и среды обитания от выявленных опасностей на основе сопоставления затрат с выгодами. Защита базируется на определенных принципах, методах и средствах.**
- **Защита от остаточного риска данной деятельности, поскольку обеспечить абсолютную безопасность невозможно: изучение закономерностей и построение моделей развития чрезвычайных ситуаций; принципы, методы, приемы и средства их прогнозирования и ликвидации.**

КЛАССИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ



Номенклатура опасностей – перечень названий, терминов, систематизированных по определенному признаку (ВОЗ выделяет более 100 факторов).

Идентификация опасностей – это процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности.

Примеры опасностей

Алкоголь; аномальные температура воздуха, влажность воздуха, подвижность воздуха, барометрическое давление, освещение, ионизация воздуха; вакуум, взрыв, взрывчатые вещества, вибрация, вода, вращающиеся части машин, высота, газы, гербициды, глубина, гиподинамия, гололёд, горячие поверхности, дождь, дым, движущиеся предметы, едкие вещества, заболевания, инфразвук, инфракрасное излучение, искры, качка, кинетическая энергия, лазерное излучение, магнитные поля, микроорганизмы, медикаменты, молнии, монотонность, наводнение, неровные поверхности, неправильные действия персонала, огнеопасные вещества, огонь, оружие, острые предметы, отравление, охлаждённые поверхности, падение, пар, пестициды, пожар, психологическая несовместимость, пыль, радиация, резонанс, скользкая поверхность, снегопад, статическое электричество, тайфун, туман, ударная волна, ультразвук, ультрафиолетовое излучение, ураган, утомление, шум, электромагнитное поле и др.

Уровни воздействия на организм человека

- **Летальные уровни:**
 - минимальные смертельные (единичные случаи гибели);
 - абсолютно смертельные;
 - среднесмертельные (гибель более 50 % организмов).
- **Пороговые уровни:**
 - порог острого действия;
 - порог специфического действия;
 - порог хронического действия.

Понятие риска

Риск – количественная характеристика действия опасностей, формируемых конкретной деятельностью человека, т.е. *отношение числа неблагоприятных проявлений опасности к их возможному числу за определенный промежуток времени* (вероятность реализации опасности).

$$R = n/N,$$

- где R – риск (1/год);
- n – число неблагоприятных проявлений опасности за определенный промежуток времени (год);
- N – возможное число проявлений опасности за тот же период.

Примеры расчёта риска

Пример 1.

Найти годовой общий риск гибели человека в ДТП по отношению ко всему населению страны, если $n=4,35*10^4$ чел, а население страны составляет $N = 1,45*10^8$ человек.

$$R = \frac{n}{N} = \frac{4,35 * 10^4}{1,45 * 10^8} = 3 * 10^{-4}$$

Пример 2. Найти годовой риск гибели в производственной сфере, если $n = 8*10^3$ чел, а число занятых на производстве составляет $8*10^7$

$$R = \frac{n}{N} = \frac{8 * 10^3}{8 * 10^7} = 10^{-4}$$

Классификация рисков

По степени влияния на жизнедеятельность человека или жизнеспособность организации различают следующие виды риска:

- **пренебрежимый** – меры защиты принимать не требуется;
- **приемлемый** – принимаются меры контроля и защиты на основе принципов обоснования и оптимизации;
- **чрезмерный** – деятельность с указанным уровнем риска допускается.

По объекту рассматривают риски:

- для жизни и здоровья людей — **индивидуальный**;
- для общества — **социальный**;
- для функционирования и развития организаций как социально-экономических систем — **предпринимательский, экономический**;
- для государства — **стратегический**;
- для окружающей природной среды как условия развития человечества — **экологический риск**.

Неприемлемый риск имеет вероятность реализации более 10^{-3}

Диапазон риска	Величина индивидуального риска (R)
1-й – пренебрежимо малый	$R \leq 10^{-6}$
2-й – предельно допустимый	$10^{-6} < R < 10^{-4}$
3-й – приемлемый для профессиональных групп и неприемлемый для населения	$10^{-4} < R < 10^{-3}$
4-й – неприемлемый для населения и для профессиональных групп	$R \geq 10^{-3}$

ГОСТ Р 51901.1-2002* МЕНЕДЖМЕНТ РИСКА. Анализ риска технологических систем

Категории безопасности для профессиональной деятельности

Для профессиональной деятельности выделяют четыре категории безопасности в зависимости от риска гибели человека:

1. Условно безопасная ($R < 10^{-4}$).
2. Относительно безопасная ($R = 10^{-4} - 10^{-3}$).
3. Опасная ($R = 10^{-3} - 10^{-2}$).
4. Особо опасная ($R > 10^{-2}$).

Концепция абсолютной безопасности (нулевого риска) неосуществима, поэтому общество на данном этапе развития принимает концепцию «приемлемого риска».

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ РИСК ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО ФАТАЛЬНОГО ИСХОДА ОБУСЛОВЛЕННЫЙ РАЗЛИЧНЫМИ ПРИЧИНАМИ

причина или место несчастного случая	общее число жертв за год	приблизительный уровень риска, вероятность преждевременного фатального исхода в год
автомобильный транспорт	55 791	$3 \cdot 10^{-4}$
падение	17 827	$9 \cdot 10^{-5}$
пожар и поджог	7 451	$4 \cdot 10^{-5}$
утопление	6 181	$3 \cdot 10^{-5}$
отравление	4 516	$2 \cdot 10^{-5}$
огнестрельное оружие	2 309	$1 \cdot 10^{-5}$
станочное оборудование	2 054	$1 \cdot 10^{-5}$
водный транспорт	1 743	$9 \cdot 10^{-6}$
воздушный транспорт	1 778	$9 \cdot 10^{-6}$
падающие предметы	1 271	$6 \cdot 10^{-6}$
электрический ток	1 148	$6 \cdot 10^{-6}$
железная дорога	884	$4 \cdot 10^{-6}$
молния	160	$5 \cdot 10^{-7}$
торнадо	118	$4 \cdot 10^{-7}$
ураган	90	$4 \cdot 10^{-7}$
все прочие	8 695	$4 \cdot 10^{-5}$
общее число жертв	115 000	$6 \cdot 10^{-4}$
катастрофы, связанные с ядерной энергией (100 реакторов)	—	$2 \cdot 10^{-10}$

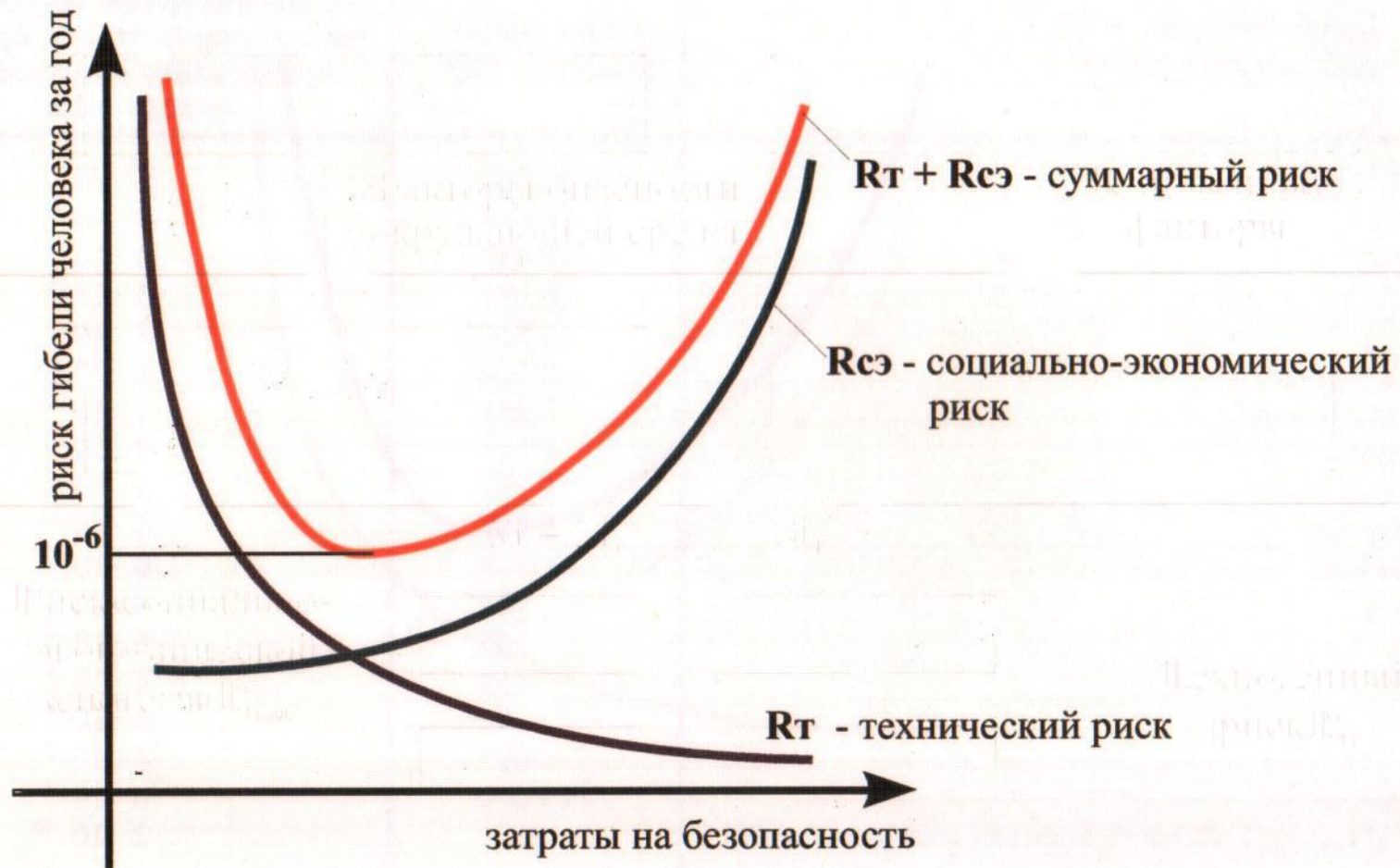
Приемлемый риск

Приемлемый риск - это такая частота реализации опасностей, которая сочетает в себе технические, экономические, экологические и социальные аспекты и представляет собой **компромисс** между уровнем безопасности и возможностями общества по её достижению на данный период времени.

При увеличении затрат на техническую, природную и экологическую безопасности риск снижается, но может возрасти риск в социальной сфере, так как будет ощущаться нехватка средств на медицинскую помощь, на охрану и на оздоровление населения.

Суммарный риск $R_{\text{сум.}}$ имеет минимум при определённом соотношении между инвестициями в техническую и социальную сферы. Эта величина принимается за «приемлемый риск».

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА



Задачей управления рисками является:

- ✓ контроль, предотвращение или сокращение гибели людей,
- ✓ снижение заболеваемости,
- ✓ снижение ущерба, урона имуществу и потерь,
- ✓ предотвращение неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Посредством проведения анализа риска предпринимаются попытки ответить на три основных вопроса:

- *что может выйти из строя (идентификация опасности);*
- *с какой вероятностью это может произойти (анализ частоты);*
- *каковы последствия этого события (анализ последствий).*

Методики оценки и прогноза риска

- Статистические или инженерные методики основаны на определении вероятностей по данным об авариях, стихийных бедствиях, числе погибших и пострадавших, потерь и прибылей. При этом устанавливается величина и частота последствий и составляется прогноз на будущее.
- Теоретико-вероятностные или модельные методики основаны на использовании математических моделей и статистических данных по частным событиям. Они используются для оценки рисков от редких событий, по которым статистика практически отсутствует.
- Эвристические или экспертные методики основаны на использовании субъективных вероятностей, получаемых с помощью экспертного оценивания. Используются, в частности, при оценке комплексных рисков, когда отсутствуют и статистические данные, и математические модели, либо они слишком грубы, т.е. их точность низка.

Пути управления риском

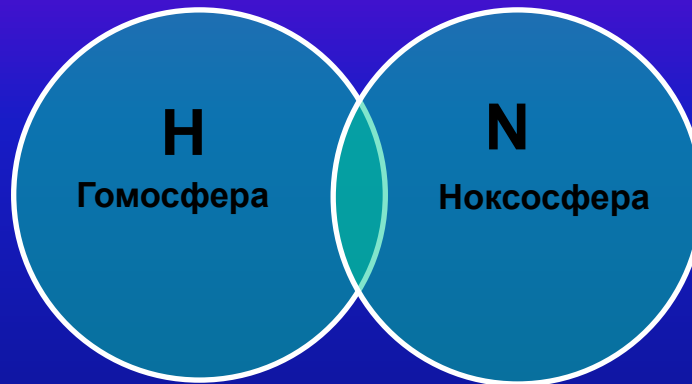
- совершенствование технических систем безопасности;
- подготовка и обучение персонала;
- совершенствование управления при чрезвычайных ситуациях.

Технические, организационные, административные методы управления риском дополняются экономическими методами. К ним относятся: страхование, денежная компенсация ущерба, платежи за риск и др.

Принципы обеспечения безопасности

- **Ориентирующие** - принцип активности оператора, гуманизации деятельности, замены оператора, классификации, ликвидации опасности, системности, снижения опасности.
- **Технические** - принцип блокировки, вакуумирования, герметизации, защиты расстоянием, компрессии, прочности, слабого звена, флегматизации, экранирования
- **Организационные** - принцип защиты временем, информации, несовместимости, нормирования, подбора кадров, последовательности, эргономичности
- **Управленческие** - принцип адекватности контроля, обратной связи, ответственности, плановости, стимулирования, управления, эффективности
- **Смешанные**

Методы обеспечения безопасности: А, Б, В



Для рассмотрения методов обеспечения безопасности введем следующие определения.

Гомосфера – пространство (рабочая зона), где находится человек в процессе рассматриваемой деятельности.

Ноксосфера – пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.

Совмещение гомосферы и ноксосферы недопустимо с позиций безопасности.

Безопасность обеспечивается тремя основными методами: А, Б, В.

Метод А – пространственное или временное разделение гомосферы и ноксосферы (дистанционное управление, автоматизации, роботизации и др.)

Метод Б – нормализация параметров ноксосферы путем исключения опасностей (совокупность мероприятий, защищающих человека от шума, газа, пыли и др. средствами коллективной защиты).

Метод В – адаптация человека к соответствующей среде и возникающим опасностям и повышение его защищенности (профотбора, обучение, психологическое воздействие, средств индивидуальной защиты).

- 2.1 вред** (harm): Физический ущерб или урон здоровью, имуществу или окружающей среде.
- 2.2 опасность** (hazard): Источник потенциального вреда или ситуация с потенциальной возможностью нанесения вреда.
- 2.3 опасное событие** (hazardous event): Событие, которое может причинить вред.
- 2.4 идентификация опасности** (hazard identification): Процесс осознания того, что опасность существует, и определения ее характерных черт.
- 2.5 риск** (risk): Сочетание вероятности события и его последствий.
- Примечание** - Термин "**риск**" обычно используется тогда, когда существует хотя бы возможность негативных последствий.
- 2.6 анализ риска** (risk analysis): Систематическое использование информации для определения источников и количественной оценки риска.
- 2.7 оценка риска** (risk assessment): Общий процесс анализа риска и оценивания риска.
- 2.8 управление риском** (risk control): Действия, осуществляемые для выполнения решений в рамках менеджмента рисков.
- 2.9 оценка величины риска** (risk estimation): Процесс присвоения значений вероятности и последствий риска.
- Примечание** - Оценка **величины риска** может рассматривать стоимость, выгоды, озабоченность участвующих сторон и другие переменные, рассматриваемые при оценивании риска.
- 2.10 оценивание риска** (risk evaluation): Процесс сравнения оцененного риска с данными критериями риска с целью определения значимости риска.
- 2.11 менеджмент риска** (risk management): Скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении рисков.
- 2.12 система** (system): Составной объект любого уровня сложности, который может включать персонал, процедуры, материалы, инструменты, оборудование, средства обслуживания, программное обеспечение.