

# Безопасность жизнедеятельности как наука



Условием существования человека является *деятельность*

← практическая

бытовая

духовная

общественная

интеллектуальная

культурная

производственная

научная



Такую деятельность называют *жизнедеятельностью*.

Модель деятельности можно представить состоящей из двух элементов: человека и среды его обитания, – объединенных в систему *двухсторонними связями*.



**среда обитания**

# Безопасность жизнедеятельности как наука



- *прямые связи* заключаются в достижении определенного эффекта в процессе деятельности;
- *обратные связи* обусловлены необходимостью исключить нежелательные последствия от этой деятельности.

С данных позиций *БЖД – это* комплекс мер по обеспечению стабильности всех факторов окружающей среды (температуры, давления, влажности, уровня радиации, микробиологического загрязнения, психологической составляющей и т.д.)

**опасность**

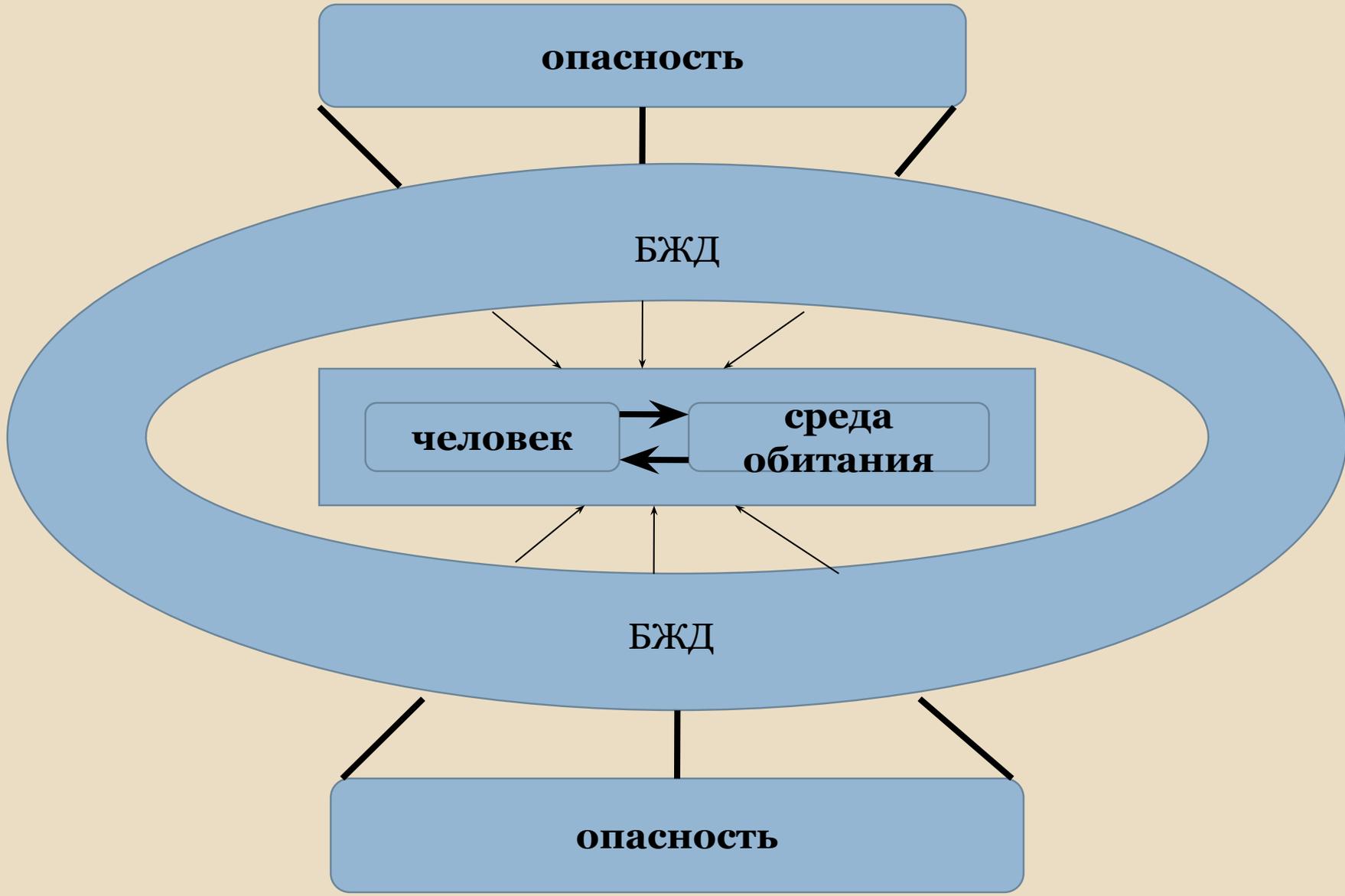
БЖД

**человек**

**среда  
обитания**

БЖД

**опасность**



# Безопасность жизнедеятельности как наука



Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным и негативным.

Характер взаимодействия в системе «человек-среда обитания» можно охарактеризовать потоками:

- вещества;
- энергии;
- информации.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



Измеряя величину любого потока (от *min* до *max*) можно определить следующие состояния взаимодействия данной системы:

- **Комфортное** (оптимальное): потоки являются оптимальными и *создают* оптимальные *условия* для деятельности и отдыха, для проявления наивысшей трудоспособности и, как следствие, продуктивной деятельности, *гарантируют* сохранение здоровья человека и целостность окружающей среды.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



- **Допустимое.** Потоки приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека; необратимые процессы в окружающей среде не возникают.
- **Опасное.** Потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном взаимодействии профессиональные заболевания, и/или приводят к серьезным изменениям природной среды.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



- **Чрезвычайно опасное.** Потоки высоких уровней за короткий период времени могут привести к травмированию человека или к летальному исходу, вызвать деградацию природной среды.

*Целью БЖД является* обеспечение комфортных условий деятельности человека на всех стадиях его жизненного цикла и соблюдение допустимых уровней воздействия негативных факторов на человека и природную среду.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



## Задачи БЖД:

- Разработка методов идентификации опасностей.
- Комплексная оценка влияния негативных условий на здоровье человека.
- Предупреждение воздействия опасностей на человека.
- Реализация средств защиты человека от негативных воздействий.
- Оптимизация труда и отдыха.
- Моделирование чрезвычайных ситуаций и ликвидация их последствий.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



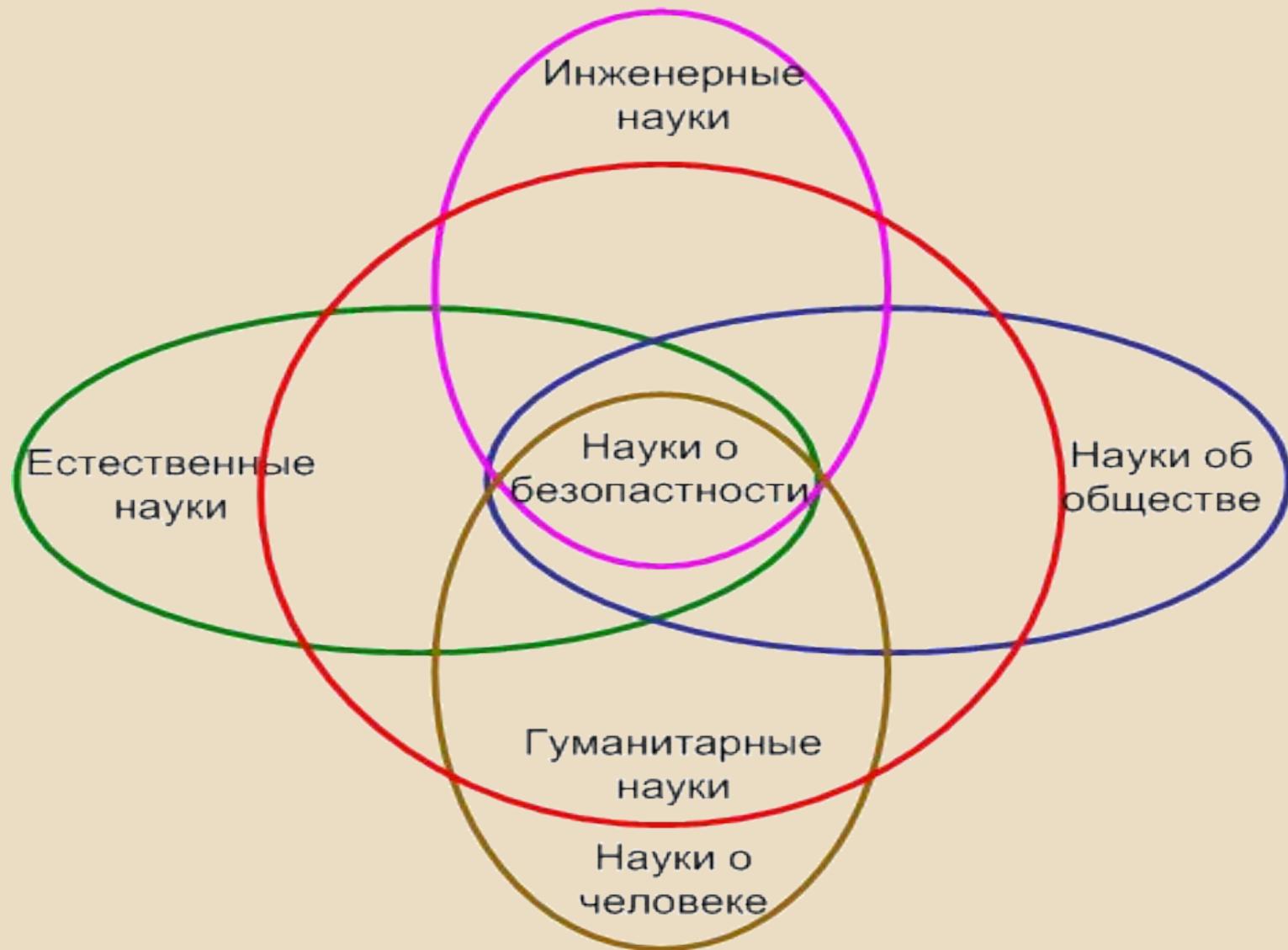
## Методы познания в БЖД:

- Анализ и синтез
- Системный подход
- Наблюдение
- Моделирование
- Экспериментирование
- Методы математической статистики и др.

# Безопасность жизнедеятельности как наука



БЖД – *комплексная дисциплина*, поскольку изучает возможность обеспечения безопасности применительно к любому виду человеческой деятельности.



# Безопасность жизнедеятельности как наука



БЖД как наука **интегрирует** области знаний по:

- охране труда и гражданской обороне;
- охране окружающей среды и экологии;
- физике, химии, биологии;
- психологии;
- физиологии и анатомии человека;
- медицине и гигиене;
- социологии;
- эргономике;
- праву;
- методологии;
- экономике;
- теории надежности и др.

# Учение об опасности



В основу теории БЖД положены *аксиомы*:

1. Любое взаимодействие человека со средой обитания является потенциально опасным.
2. Безопасность реальна, если негативные воздействия на человека не превышают предельно допустимых значений

# Учение об опасности



*Опасность* (или негативный фактор) – это негативное свойство системы «человек – среда обитания», способное причинять ущерб здоровью человека, объектам хозяйства или промышленным системам и обусловленное энергетическим состоянием среды, действиями человека, отказом машины или чрезвычайными ситуациями.

# Учение об опасности



Основные *признаки* опасности:

- угроза для жизни;
- возможность нанесения ущерба здоровью человека;
- возможность нарушения нормального функционирования экологических систем.

# Учение об опасности



Опасность (для человека) – это

- любое явление, процесс, объект,
- способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно,
- в настоящее или отдаленное время.

# Учение об опасности



Следует различать понятия *опасного* и *вредного* факторов.

Опасный фактор – производственный фактор, приводящий (в определенных условиях) *к травме или* резкому *ухудшению здоровья* человека.

Вредный фактор – это фактор, приводящий (в определенных условиях) *к его заболеванию или снижению работоспособности.*

# Учение об опасности

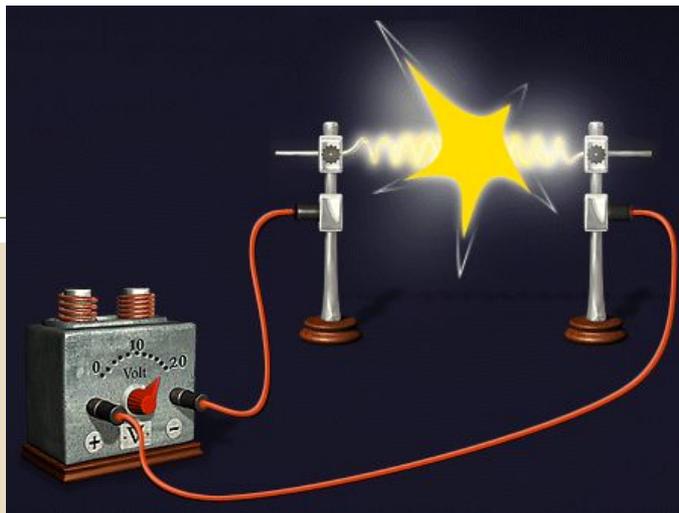
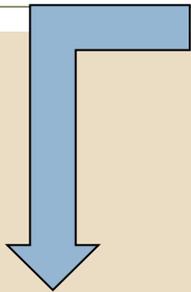


Опасности разделяют на:

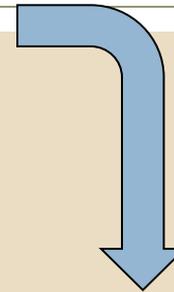
- **Потенциальные** – угрозы общего характера, не связанные с пространством и временем (первая аксиома БЖД)

Процесс реализации опасности имеет несколько причин

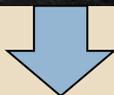
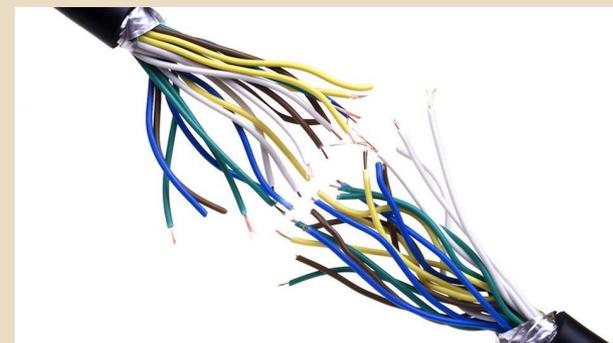
причина:  
короткое  
замыкание



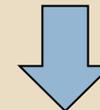
причина:  
обрыв  
провода



Электрический ток  
(опасность)



нежелательные  
последствия



# Учение об опасности



- **Реальные** – координированы во времени и пространстве. Это конкретные угрозы человеку или природной среде



# Учение об опасности



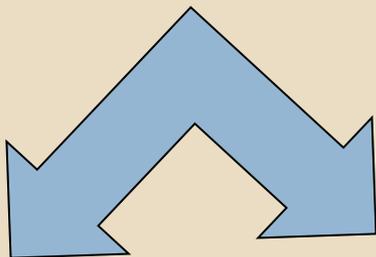
- **Реализованные** – факт воздействия реальной опасности на человека или экологическую систему



# Учение об опасности



## Реализованные опасности



происшествия      чрезвычайные происшествия:

- аварии
- катастрофы
- стихийные бедствия

# Учение об опасности



Существует несколько способов *классификации* опасностей:

## I. По источнику опасности:

- природные (например, климатические);
- техногенные (например, технические);
- социальные (например, правовые);
- экологические (например, эпидемические);
- психологические (например, мошеннические);
- смешанные.

# Учение об опасности



## II. По локализации (местонахождению):

- связанные с литосферой;
- связанные с гидросферой;
- связанные с атмосферой;
- связанные с космосом.

## III. По вызываемым последствиям:

- опасности, вызываемые утомление;
- опасности, вызываемые профессиональное заболевание;
- опасности, вызываемые травму;
- опасности, вызываемые летальный исход.

# Учение об опасности



## IV. По размерам зоны воздействия:

- локальные
- региональные
- межрегиональные
- глобальные

## V. По длительности воздействия:

- постоянные
- длительные
- кратковременные

# Учение об опасности



## VI. По идентификации органами чувств:

- различные
- неразличимые

## VII. По сферам проявления:

- бытовые
- спортивные
- дорожно-транспортные
- производственные
- военные и др.

# Учение об опасности



*Согласно официальному стандарту* по энергетической природе опасности делятся на физические, химические, биологические и психофизические.

- 1. Физические опасности.** Определяющий признак – механическая, тепловая или электромагнитная энергия. Это:
- *неблагоприятные характеристики воздушной среды и освещенности;*
  - *механические факторы, включающие воздействие движущихся машин и механизмов, вибрации и ускорения;*
  - *акустические факторы (инфразвук, шум и ультразвук);*
  - *большой перечень электромагнитных излучений (ультрафиолетовое, инфракрасное, ионизирующая радиация, сверхвысокочастотные излучения, лазерное излучение);*
  - *аномальная температура воздуха и т.д.*

## Механические факторы

### Вибрации

Общие

Локальные

### Шум

Инфразвук  
< 20Гц

Слышимый  
диапазон  
20Гц – 20 кГц

Ультразвук  
> 20кГц

### Ускорения

Сила  
тяжес  
ти

Радиальные

Линейные

## Физические свойства воздушной среды

Температура

Влажность

Скорость  
движения  
воздуха

Уровень и  
перепад  
давления воздуха

Степень  
ионизации  
воздуха

Содержание  
токсичной  
пыли

## Статические поля

Электрические

Магнитные

## Электромагнитные излучения

Ионизирующее

Радиочастотное

Ультрафиолетовое

Видимый  
свет

Инфракрасное

## Электрический ток

# Учение об опасности



**2. Химические опасности.** Их воздействие определяется химической природой вещества.

Это:

- отклонения в естественном составе воздуха (слишком низкие или слишком высокие уровни парциального давления  $O_2$ , высокий уровень парциального давления  $N_2$  и т.п.);
- запылённость воздуха;
- загазованность воздуха.

# Учение об опасности



**3. Биологические опасности.** Это прямое и косвенное воздействие живых организмов:

- повреждения от животных, микроорганизмов, пресмыкающихся и насекомых;
- влияние продуктов жизнедеятельности живых организмов (пыльцы);
- влияние биотехнологических производств (основные источники аллергенов).

**4. Психоэмоциональные опасности:** физические и нервно-психические перегрузки.

# Учение об опасности

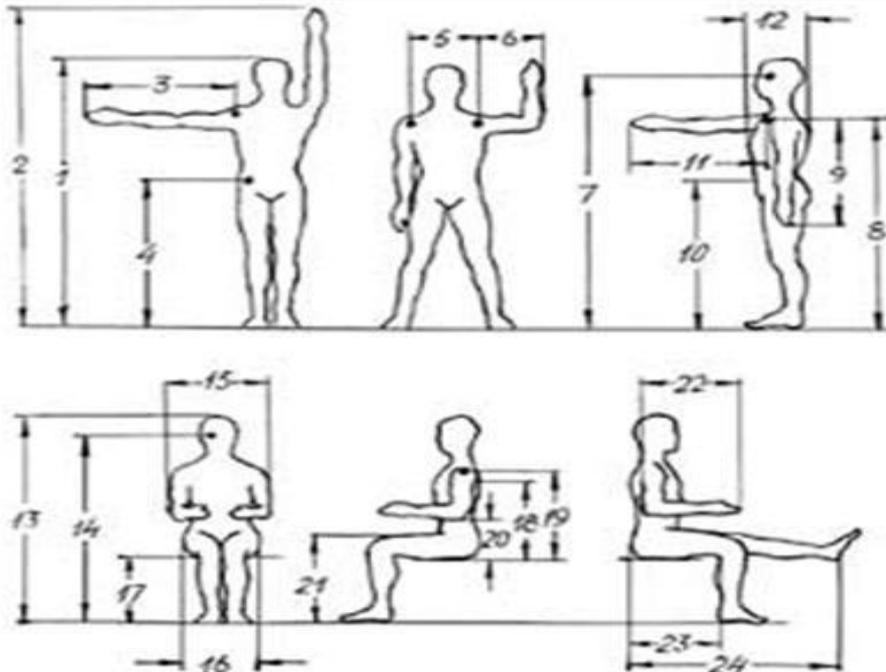


Пространство, в котором возможно проявление опасности, называется *опасной зоной*.

Опасная зона характеризуется:

1. **Геометрическими размерами**: это зоны захвата машин, зоны вокруг разрушающихся зданий и механизмов и т. д. Условно за размеры зоны принимают высоту, равную высоте человека с поднятой вверх рукой, и диаметр, равный раскинутым по горизонтали рукам человека.
2. **Временем** возможности проявления опасности: постоянные и временные опасные зоны.
3. **Вероятностью возникновения опасности** (риском).
4. **Интенсивностью воздействия**. Определяется материальным ущербом, числом пострадавших и т.д.





# Учение об опасности



**Риск** – это частота реализации опасностей; это отношение числа тех или иных неблагоприятных проявлений опасностей к их возможному числу за определенный период времени.

Пример: ежегодно в нашей стране неестественной смертью погибает около 500 тыс. человек. Принимая численность населения страны 143 млн. чел, определим риск гибели  $R$  жителя страны от опасностей:

$$R = \frac{500000}{143000000} = 3.5 \times 10^{-4}$$

# Учение об опасности



Различают **индивидуальный** и **социальный** риски.

**Индивидуальный** риск характеризует опасность для отдельного индивидуума.

**Социальный** (групповой) - это риск для группы людей; он характеризует масштаб катастрофичности опасностей.

Необходимость учета социального риска обусловлена большим значением общественного мнения. Так, в общественном мнении более резкую реакцию вызывают редкие аварии, но с большим числом погибших (аварии в шахтах). В то же время, степень добровольного смертельного риска в технических видах спорта на 3 порядка выше.

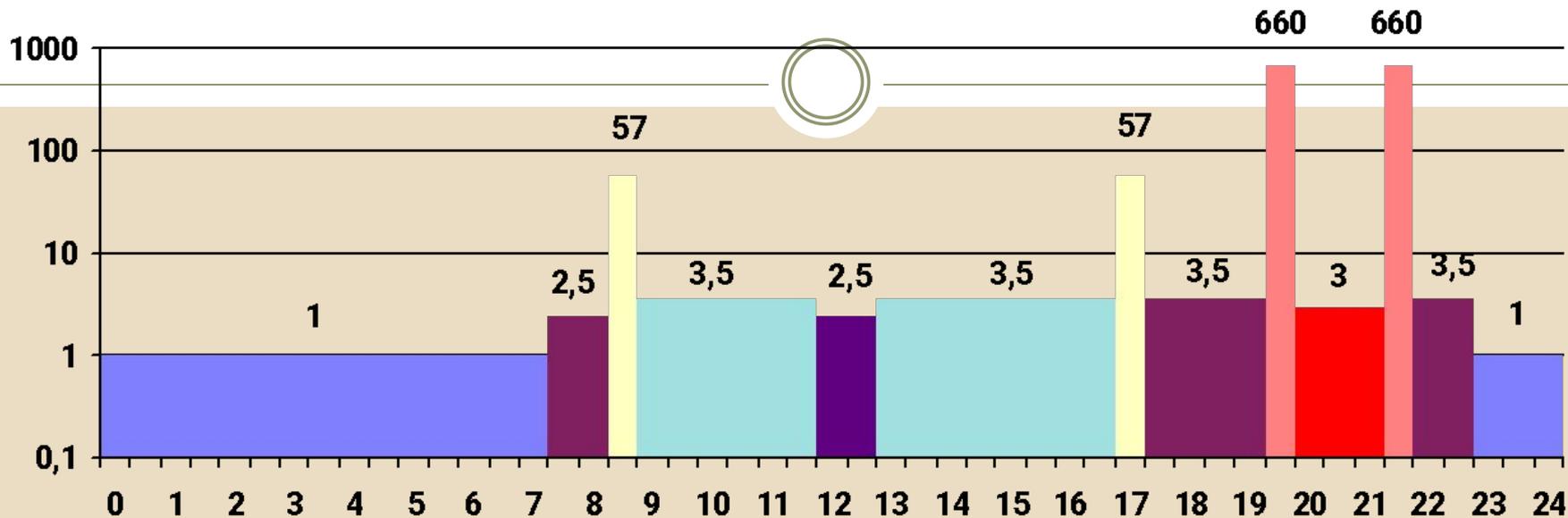
# Учение об опасности



Иногда рассматривают также и **приемлемые** риски (в некоторых странах они установлены законом).

Например, индивидуальный риск считается максимально приемлемым  $10^{-6}$  в год, пренебрежимо малым  $10^{-8}$  в год.

Приемлемый риск зависит от конкретных социально-экономических условий общества и отражает его стремление к полной безопасности, а также показывает, что полная безопасность не может быть гарантирована НИКОМУ.



- а - сон
- б - домашний туалет и принятие пищи
- в - поездку на работу и с работы за рулем автомобиля
- г - дневная работа
- д - обеденный перерыв
- е - езда на мотоцикле
- ж - развлечения

# Учение об опасности



Существует несколько подходов к определению риска:

1. Инженерный – опирается на статистику, расчет частот, построение «деревьев» опасности.
2. Модельный – изучается созданная модель воздействия опасностей на человека (группу людей).
3. Экспертный – опрос опытных специалистов.
4. Социологический – опрос населения.
5. Экономический – оценка материального ущерба от аварий, несчастных случаев, болезней.