

Лекция 1. ВВОДНАЯ лекция по безопасности жизнедеятельности

Профессор кафедры Э9
д-р техн. наук, профессор

АКАТЬЕВ Владимир Андреевич
8(903) 789-11-64

e-mail: Akatiev07@mail.ru

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет и объект исследования БЖД
2. Аксиомы об опасности технических систем
3. Место БЖД в системе наук
4. Нормирование безопасности
5. Принципы обеспечения безопасности

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для академического бакалавриата / Белов С. В. - М. : Юрайт, 2015. - 701 с.

1. ПРЕДМЕТ И ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ БЖД

БЖД: **всего аудиторных часов** – 68, из них: Л – 34,
С – 17, ЛР – 17, кроме того, самоподготовка – 76 ч

Модуль 1. Человек и техносфера.

Модуль 2. Идентификация опасностей.

Методы и средства.

Модуль 3. Защита в ЧС.

Обучаемый д. выполнить 7 лабораторных работ и 4 домашних задания. Варианты ДЗ и темы - на сайте кафедры Э9 (искусственное освещение, вентиляция, акустика, вибрация и др.)

Лабораторные работы по БЖД

Тематика: Защита от шума. Защита от вибрации. Защита от теплового излучения. Искусственное освещение. Электрическая безопасность. Ультразвук. и др.

Запись на выполнение л / работ: у зав. лабораторией (Кузьмин Петр Владимирович, комн.601Э). Староста получает пароль для электронной записи студентов группы и фамилию преподавателя (для согласования дат). Староста в электронном виде записывает группу до 14 студентов в группе на 2 разных дня. На одном стенде работу выполняют 2 студента, после ее окончания они защищают работу у преподавателя.

Студент должен выполнить и защитить **7 разных работ** .

Работы выполняются на стендах в ауд.615э и ауд. 617э.

Защищенная работа учитывается **в журнале.**

Без защищенных 7 работ студент не допускается к сессии.

Предмет и объект дисциплины

Безопасность жизнедеятельности — наука о комфортном и травмобезопасном взаимодействии человека с техносферой.

Цель науки о БЖД — создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения.

Объектом защиты от опасности является человек.

Предмет исследований в науке о БЖД — это опасности, действующие в системах «человек — источник опасности», а также системы защиты от опасностей.



Модуль 1. ЧЕЛОВЕК И ТЕХНОСФЕРА

Шимкевич Владимир Михайлович,
(09.08.1858 – 23.02.1923), русский зоолог,
академик Российской Академии наук (1920).

Экология - часть зоологии, обнимающая собой сведения касательно жилищ животных. До сих пор Экология не достигла той степени развития, которая дала бы ей право на известную долю самостоятельности, т. к. до сих пор она еще не вышла из периода описаний и не выработала ни определенных методов, ни известной суммы обобщений. Экология ждет и экспериментальных исследований и обобщения.



Вернадский Владимир Иванович

(12.03.1863 – 06.01.1945)

естествоиспытатель и мыслитель,
академик АН СССР (1925).
Создатель учения о биосфере –
единой глобальной экосистеме
Земли.

БИОСФЕРА – дом для всего живого

Средообразующая роль Б состоит в поддержании стабильности химических и физических факторов Земли. Условия жизни, в первую очередь кислородная атмосфера и климат, являются «заслугой» биосферы, которая создала и стабилизирует их на протяжении последних 320 млн лет.



Данилов-Данильян Виктор Иванович (09.05.938)

д-р экон. наук, проф., член-корр. РАН (2003),
директор Института водных проблем РАН.

Под техносферой понимается часть естественной среды, преобразованная человеком с помощью прямого или косвенного технического воздействия с целью удовлетворения своих материальных и культурных потребностей. Искусственная среда создавалась человеком в ущерб среде естественной. Вся техносфера на планете – это территория, на которой либо полностью уничтожены природные экосистемы, как в городской застройке, либо существенно нарушены их функции, как на сельскохозяйственных землях и в лесах промышленного использования.

Разделы экологии

| 1. Экология биосферы | 2. Экология техносферы |
|----------------------|--------------------------|
| Учение о биосфере | Техносферостроение |
| Экология биомов | Регионоведение |
| Биоэкология | Социология |
| Гидроэкология | Сервис |
| Экология почв | Безопасность |
| Экология атмосферы | жизнедеятельности |
| Геоэкология | Защита биосферы |
| Природопользование | Физико-химические |
| Заповедное дело | процессы в техносфере |
| Другие | Другие |

ТЕХНОСФЕРА - искусственная
среда обитания, созданная
человеком

Техносфера является окружающей
средой для современного населения
планеты

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ТЕХНОСФЕРЫ

Техносфера – это всё, что создано с помощью техники.

Под «техникой» понимаются даже самые примитивные орудия труда



ТС возникла около 10 тыс. лет тому назад,
в момент перехода человечества от охоты и собирательства
к земледелию и скотоводству

Человек генетически обособился от переходных форм приматов **около 2,4 млн лет назад**

История становления человечества – это конкурентная борьба нескольких биологических видов

Около 350 – 200 тыс. лет назад



питекантропы

и



синантропы

45 – 30 тыс. лет назад



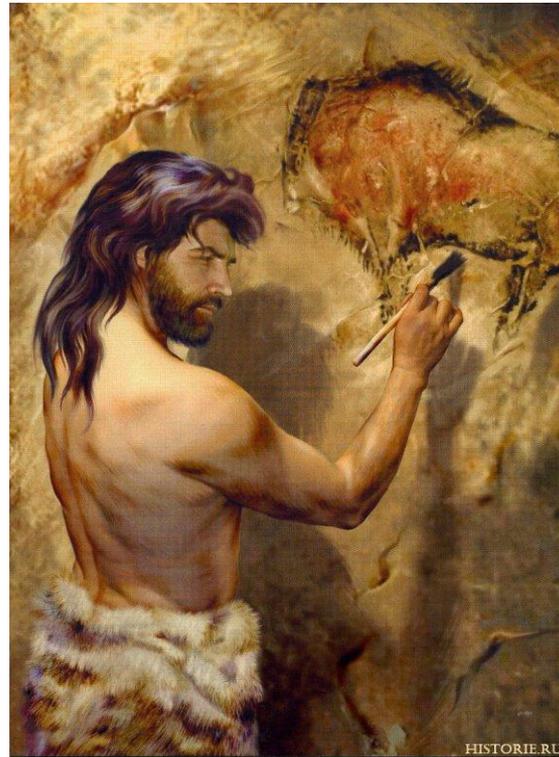
неандертальцы

и



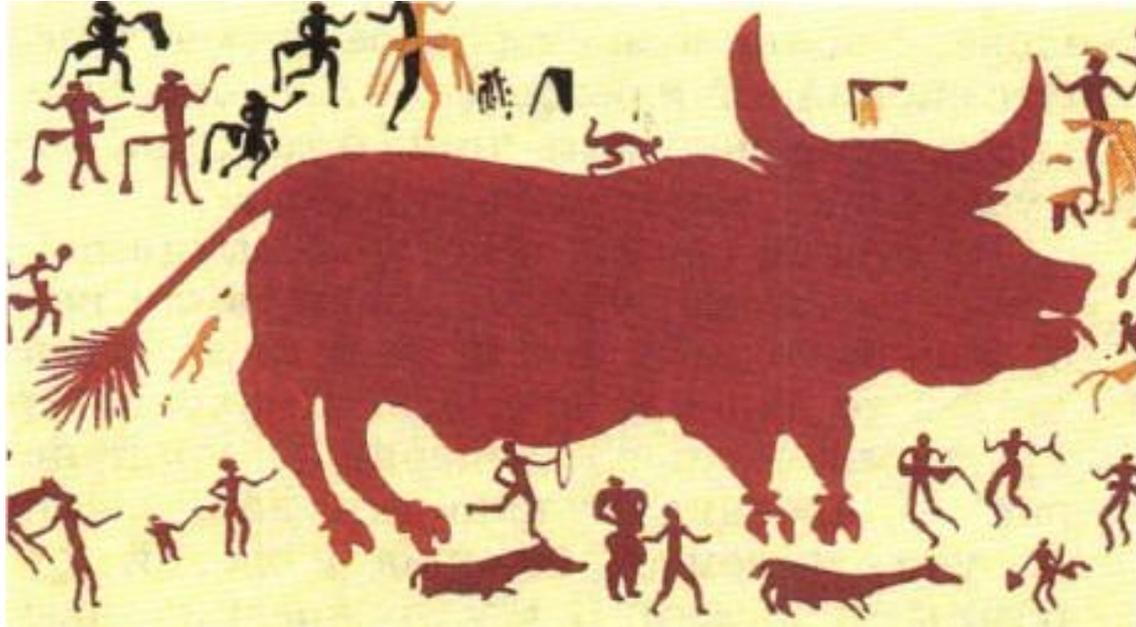
кроманьонцы

Около 20 тыс. лет назад окончательную победу одержали **кроманьонцы**, которые благодаря развитой речи, трудовым, творческим и художественным навыкам образовали генотип современного человека - **«Человек Разумный»**



«Homo Sapiens» является единственным биологическим видом людей на Земле

Древнее человечество «до техносферы» жило исключительно за счёт собирательства пищи и охоты



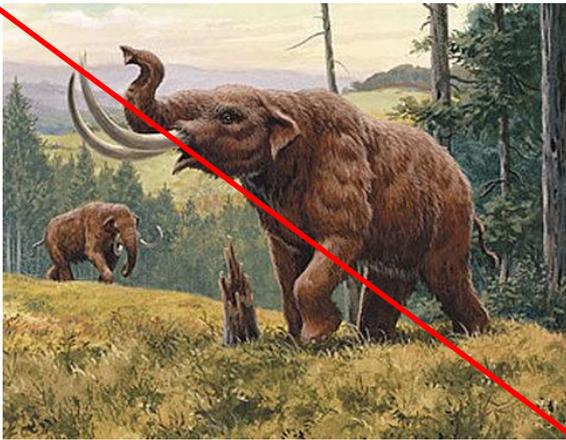
Разработка способа загонной охоты, требовавшей специализации и высокой квалификации участников, позволила резко увеличить количество добываемой пищи и существенно повысить численность человечества.

К концу эпохи палеолита, около 15 тыс. лет назад, на Земле проживало примерно **3 млн чел.**

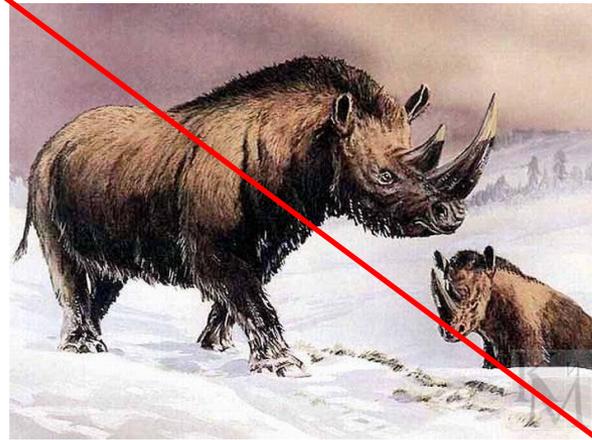
ПЕРВЫЙ КРИЗИС ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Динамично растущее человечество подорвало свою кормовую базу. Практически исчезли главные объекты охоты – крупные млекопитающие:

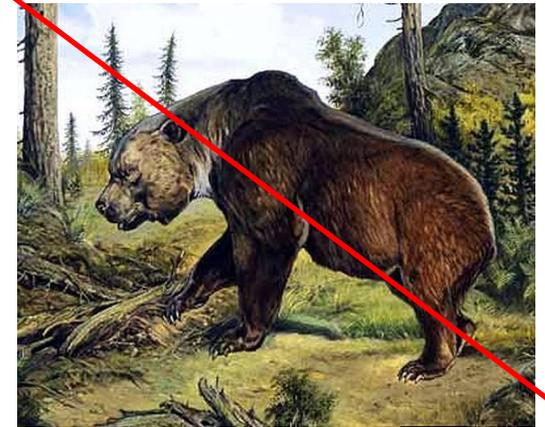
мамонты,



шерстистые носороги,



пещерные медведи.



Начавшийся голод привёл к массовому вымиранию людей. Так человечество вступило в свой первый кризис, названный «верхнепалеолитическим»

ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ

Человечество **преодолело первый кризис** посредством цивилизационной **биотехнической революции**, заключающейся в переходе от традиционных видов деятельности древнего человека – собирательства и охоты к земледелию и скотоводству



БИОТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ положила начало **новой эпохе – НЕОЛИТУ** (около 10 тыс. лет назад).
Достижение неолита - совершенные каменные орудия



Изобретение сверлёного топора и использование **технологии подсечно-огневого земледелия** позволило людям **уничтожать леса** на больших территориях. Так человечество впервые масштабно вмешалось в природные процессы, в это время и возникла техносфера

ЭТАПЫ ПОДСЕЧНО-ОГНЕВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ



Подсека



Поджог



Корчевка



Вспашка



Боронование

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОСФЕРЫ

| Цивилизационная революция | Начало | Содержание этапа |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Биотехническая революция | 10 тыс. лет назад | Переход к сельскому хозяйству. Возникновение техносферы. |
| Урбанистическая революция | 7 тыс. лет назад | Возникновение и рост городов, развитие государств. |
| Промышленная революция | 160 лет назад | Начало массового промышленного производства предметов потребления. |
| Научно-техническая революция | 60 лет назад | Начало использования атомной энергии, других научных открытий и технических изобретений. |

СОСТАВ ТЕХНОСФЕРЫ

ПРИНЦИП построения ТС – преобразование природных процессов, уничтожение природных объектов и замещение их технологическими процессами и техническими объектами. **ТС** не образует, подобно другим геосферам непрерывную оболочку планеты, а представляет собой отдельные острова территорий, встроенных в биосферу. Такие острова носят название **техносферных регионов**. Мысленно объединяя все техносферные регионы – то есть территории планеты, на которых человечество **разрушены** природные экосистемы или **нарушены** их основные функции, мы получим представление о техносфере.

В состав ТС входят:

**Городская застройка. Промышленная застройка.
Сельхозугодия. Сооружения транспорта. Места добычи
ископаемых. Места складирования твердых отходов**



Городская застройка территории малых, средних, крупных городов и поселков, сельских поселений, общин, отдельно стоящие жилые постройки

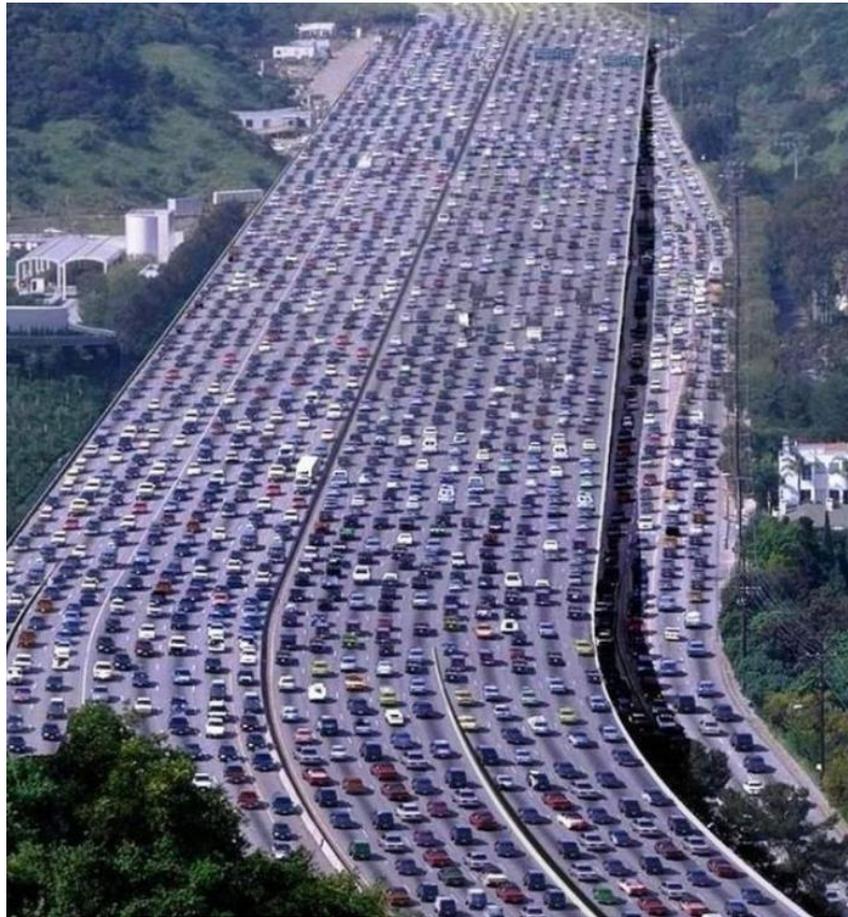


Промышленная застройка

территории промышленных предприятий, промышленные площадки и промышленные зоны



Сельхозугодья
поля, пашни, пастбища, сады и виноградники



Сооружения транспорта

автомобильные и железные дороги, мосты, тоннели,
аэродромы, морские и речные порты, линии
электропередачи, трубопроводы



Места добычи природных ископаемых
лесные вырубki, шахты, карьеры, разрезы, горные
выработки



Места складирования твердых отходов
(**терриконы** пустой породы) горнодобывающих
предприятий, золоотвалы, «хвостохранилища» горно-
обогажительных комбинатов, свалки и полигоны для
утилизации отходов

Динамика роста техносферы

| № | Показатели техносферы | Начало XX в. | Конец XX в. |
|----|---|--------------|-------------|
| 1. | Валовой мировой продукт, млрд. \$ США за год | 60 | 25 000 |
| 2. | Мощность энергопотребления, ТераВт | 1 | 14 |
| 3. | Численность населения, млрд. чел. | 1,6 | 6 |
| 4. | Потребление пресной воды, куб. км. за год | 360 | 5 000 |
| 5. | Потребление чистой первичной продукции биомассы, % | 1 | 40 |
| 6. | Общая площадь суши, занятая техносферой, % (без учета скальных песчаных и ледовых поверхностей) | 20 | 60 |

*

Техносфера – созданная руками человека среда обитания, которая при своём росте и развитии постепенно вытесняет и замещает собой среду природную (биосферу).

* * *

Поэтому крайне важен вопрос о том, как взаимодействуют между собой на планете естественная и искусственная среда обитания

З-н сохранения жизни Ю.Н.Куражского

З-н сохранения жизни Ю.Н.Куражского:
Жизнь м. существовать только в процессе
движения через живое тело потоков вещества,
энергии и информации.

Осн. принцип – развитие всего живого как
результат внешнего воздействия

Принцип – основополагающее положение

Метод – путь, способ достижения цели

Средства – технические устройства

2. АКСИОМЫ ОБ ОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ПОТОКИ масс, энергий и информации жизненного пространства могут представлять опасность для человека.

В социальной среде:

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

Потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

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

ИНТЕНСИВНОСТИ потоков экологического воздействия

Воздействие на объект определяется его интенсивностью I экологического воздействия и длительностью экспозиции τ

$$E(x, y, z) = f(I, \tau). \quad (1.1)$$

Интенсивность потоков определяют по формулам:

- для потоков вещества $I_v = G/(F\tau)$, г/(м² · с);
- для потоков энергии $I_э = Q/(F\tau)$, Дж/(м² · с) или Вт/м²;
- для потоков информации $I_{и} = I/\tau$, бит/с,

где G — масса вещества, г; F — площадь поперечного сечения потока, м²; Q — количество энергии в потоке, Дж; I — количество информации в двоичных знаках.

ФОРМУЛИРОВКА АКСИОМ О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Любая ТС потенциально опасна
2. ТС опасна, если потоки вещества, энергии, информации превышают пороговые значения
3. Источниками опасности являются элементы техносферы
4. Опасности действуют в пространстве и во времени
5. Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.

ЗАКОН ТОЛЕРАНТНОСТИ американского зоолога В.Шелфорда

Лимитирующим фактором процветания популяции м.б. как **min**, так и **max** экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости (предел толерантности) организма к заданному фактору

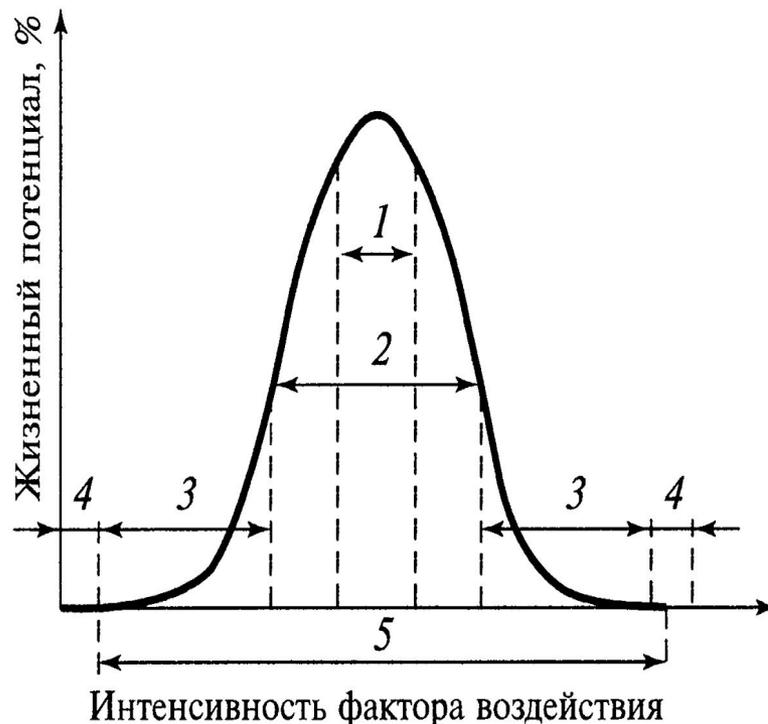


Рис. 1.1. Зависимость жизненного потенциала от интенсивности фактора воздействия:

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

3. Место БЖД в системе наук

Разделы экологии, изучающие вопросы средообразования

| 1. Экология биосферы | 2. Экология техносферы |
|----------------------|--------------------------|
| Учение о биосфере | Техносферостроение |
| Экология биомов | Регионоведение |
| Биоэкология | Социология |
| Гидроэкология | Сервис |
| Экология почв | Безопасность |
| Экология атмосферы | жизнедеятельности |
| Геоэкология | Защита биосферы |
| Природопользование | Физико-химические |
| Заповедное дело | процессы в техносфере |
| Другие | Другие |



Белов Сергей Викторович (06.12.1932 – 06.11.2013)

д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой Э9
(1974 – 2007) МГТУ им. Н.Э. Баумана

У техносферы должна быть своя экология!

В «большой» экологии С.В. Белов выделил сферу, занимающуюся изучением функций и свойств среды обитания и показал, что эта предметная область должна включать два раздела: «Экологию биосферы», изучающую природную среду обитания и **«Экологию техносферы»**, разрабатывающую принципы построения качественной искусственной среды, то есть техносферы. «Физико-химические процессы» - раздел «экологии техносферы», в котором изучаются принципы построения биосфероподобной среды обитания.

Междисциплинарность БЖД

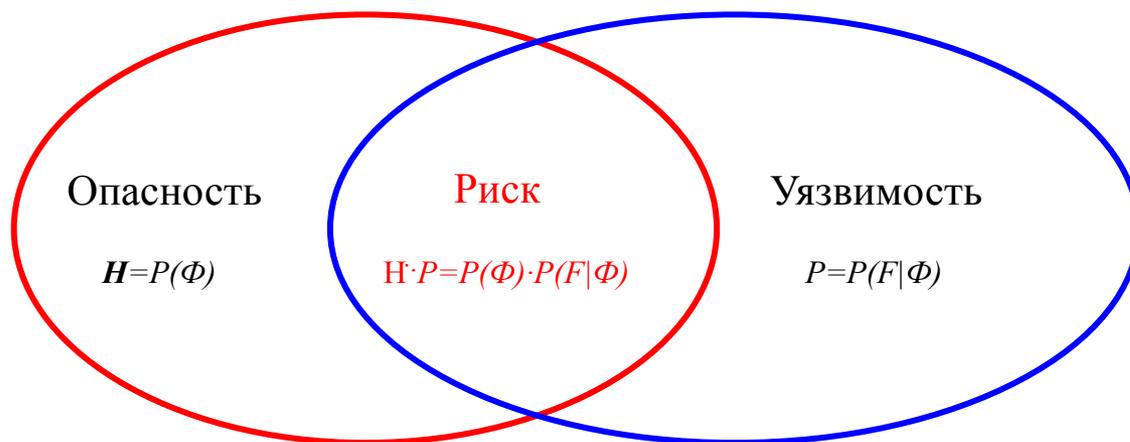
Шум, вибрации, электростатическое электричество, электромагнитные излучения, электричество, радиоактивность, токсичные продукты, космические опасности, землетрясения и др.

Чтобы создать системы, обеспечивающие БЖД, необходимо знать и строительство, и гидравлику, аэродинамику, теплотехнику, акустику, электричество и др.

Отсюда: **необходим междисциплинарный подход к исследованиям в области БЖД!**

4. НОРМИРОВАНИЕ безопасности

МОДЕЛЬ РИСКА ($H \cdot P$)



$H=P(\Phi)$ – вероятность опасности определенной интенсивности Φ , $1/\text{год}$

$P=P(F|\Phi)$ – вероятность уязвимости объекта риска для интенсивности Φ опасности

$H \cdot P = P(\Phi) \cdot P(F|\Phi)$ – риск определенных негативных последствий для объекта риска за определенное время, обусловленный опасностью с интенсивностью Φ , $1/\text{год}$

РИСК

частота реализации нежелательного события H (с возникновением не менее определенной интенсивности Φ) и вероятность P связанного с ним определенного ущерба реципиентам риска (степень повреждения)

$$R_e = H \cdot P,$$

H — частота возникновения ЧС, 1/год

P — вероятность наступления негативного события при реализации ЧС

РИСК

частота реализации нежелательного события H (с возникновением не менее определенной интенсивности Φ) и вероятность P связанного с ним определенного ущерба реципиентам риска (степень повреждения)

$$R_e = H \cdot P,$$

H — частота возникновения ЧС, 1/год

P — вероятность наступления негативного события при реализации ЧС

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ (ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ) РИСК

**ЧАСТОТА ГИБЕЛИ ЧЕЛОВЕКА (ПРИ УСЛОВИИ ПОСТОЯННОГО
ЕГО НАХОЖДЕНИЯ) В ОПРЕДЕЛЁННОМ МЕСТЕ ПРОСТРАНСТВА**

**ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ РИСК - усреднение для
площадки, размер которой зависит от
распределения п.ф., реципиентов и масштаба
анализа риска**

(помещение, здание, объект, территория города)

ЧАСТОТА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПАСНОСТИ: ОПРЕДЕЛЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ П.Ф.

1. *Сценарии аварий* (деревья событий – частоты и количества опасных веществ при реализации сценариев)

2. *Масса вещества* (очаг аварии – распределение интенсивности п.ф. вокруг центра очага)

3. *Смещение очага аварии* от источника (дрейф облака по ветру)

ДЕРЕВО СОБЫТИЙ

C2

С мгновенным
воспламенением
(пожар в обваловании)

0,1

Локальное
разрушение

0,9

Пролив в обвалование
без воспламенения,
образование облака ТВС

На пути облака ТВС есть
источник воспламенения
(горение/взрыв облака ТВС)

0,08 λ

$$H = H_0 \cdot \lambda$$

$$H_0 = 10^{-4} \text{ 1/год}$$

$$\lambda = 0,08$$

0,8

Нет источника воспламенения,
рассеивание облака ТВС

0,72

H_0

Разгерметизация
резервуара

1,0

Пролив в
обвалование

С мгновенным воспламенением
(пожар в обваловании)

На пути облака ТВС есть
источник воспламенения
(горение/взрыв облака ТВС)

0,001

Без воспламенения,
образование облака ТВС

0,009

0,09

0,089

Нет источника
воспламенения,
рассеивание облака ТВС

Полное
разрушение

0,1

Перелив через
обвалование или его
разрушение

На пути разлива нефти есть
источник воспламенения
(пожар в разливе)

0,08

0,01

Нет источника воспламенения,
рассеивание облака ТВС

0,01

0,009

КЛАССИФИКАЦИЯ РИСКОВ

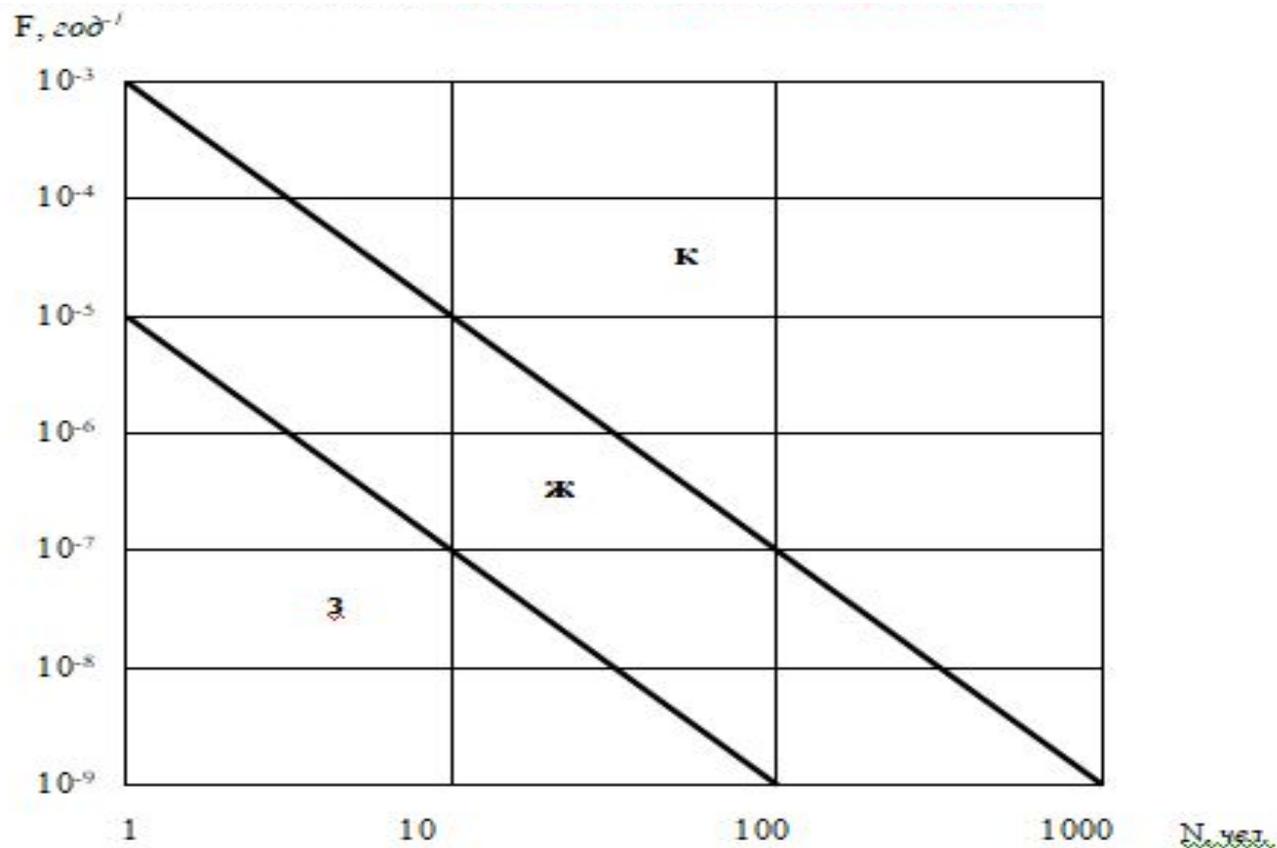


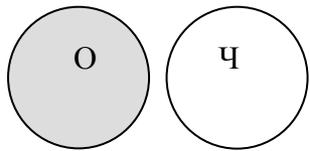
Рис. 4.12. Схема классификации риска:
F – частота аварий; N – число погибших в аварии;
к – область чрезмерных рисков; ж – область приемлемых
рисков; з – область пренебрежимых рисков

5. ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

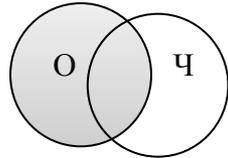
По признаку реализации принципы делятся на 4 класса: **ориентирующие;** **технические;** **организационные;** **управленческие**

- **Ориентирующие** принципы представляют собой основополагающие идеи, направления поиска безопасных решений : *гуманизация труда;* *классификация объектов по признакам опасности;* *нормирование параметров опасности;* *системность* при рассмотрении объекта как элемента системы «человек - машина – среда»; *деструкция ТС с исключением элементов, обуславливающих высокие риски;* *ликвидация и снижение опасности* (переход на безопасные технологии).
- **Технические** принципы (*секционирование, дублирование, резервирование, защита расстоянием, защита временем, экранирование, прочность, организованно разрушающаяся конструкция*).
- **Организационные** принципы, реализующие в целях производственной безопасности положения научной организации деятельности.
- **Управленческие** принципы определяют взаимосвязь между отдельными этапами процесса обеспечения производственной безопасности.

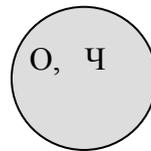
Расположение зоны опасности (О) и человека (Ч):



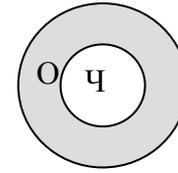
Ситуация 1



Ситуация 2



Ситуация 3



Ситуация 4

Ситуация 1 – безопасная ситуация;

Ситуация 2 – кратковременная или локальная опасность;

Ситуация 3 – опасная ситуация;

Ситуация 4 – условно безопасная ситуация

Безопасной считается ситуация 1, в которой имеется защита расстоянием или временем. При кратковременном пребывании человека в но́ксосфере (осмотр, мелкий ремонт и др.) возникает ситуация 2 (локальной опасности). Наихудшей является ситуация 3, когда негативное воздействие может быть реализовано в любой момент. В ситуации 4 подразумевается наличие СКЗ и (или) СИЗ и она определяется как условно безопасная.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

Были рассмотрены:

- 1. Предмет и объект исследования БЖД**
- 2. Аксиомы об опасности технических систем**
- 3. Место БЖД в системе наук**
- 4. Нормирование безопасности**
- 5. Принципы обеспечения безопасности**

Профессор кафедры Э9
АКАТЬЕВ Владимир Андреевич
8(903) 789-11-64
e-mail: Akatiev07@mail.ru