

Зиновьева Ольга Михайловна - к.т.н., доцент

Кафедра «Техносферной безопасности»

«К» корпус аудитории К-130, 317а и 018

Курс «Безопасность жизнедеятельности»

- мультимедийные лекции
- семинары (задачи + 2 ДЗ)

Итоговый контроль

Зачет с оценкой (при условии допуска по семинарам) по результатам контрольных мероприятий

Контрольные мероприятия

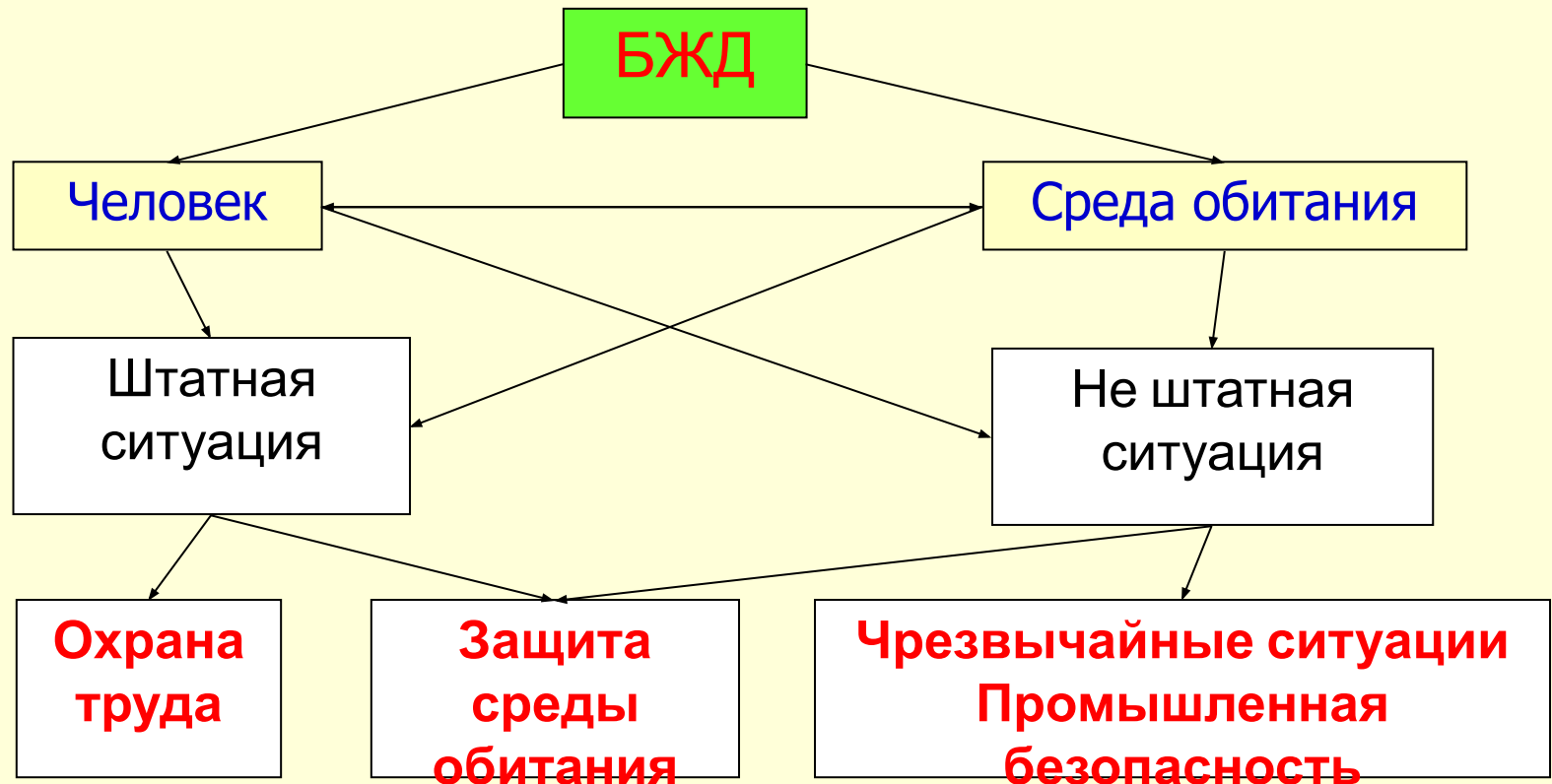
3 контрольные работы (на семинарах)

Литература

- Учебник «Безопасность жизнедеятельности»
Мастрюков Б.С. 2012 г.
- Учебник «Безопасность жизнедеятельности в металлургии» под ред. Стрижко Л.С. – М.: Металлургия, 1996 г.
- Уч. пособие № 1734 (для семинаров) – М.: МИСиС, 2004 г.
- Уч. пособие № 2203 (для выполнения ДЗ № 1 и ДЗ № 2) – М.: МИСиС, 2012 г.

Основные понятия и определения

БЖД - это наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека со средой обитания



Основные понятия и определения

Жизнедеятельность – способ существования человека, включающий повседневную деятельность и все виды отдыха

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

Угроза безопасности – совокупность факторов и условий, представляющих **опасность** жизненно важным интересам личности, общества и государства

Опасность – объективно существующая возможность негативного воздействия на объект или процесс, в результате которого может быть причинен какой-либо ущерб, вред, ухудшающий состояние, придающий развитию нежелательную динамику или параметры (характер, темп, формы и т.д.)

(Безопасность России. Словарь терминов и определений. – МГФ «Знание», 1999)

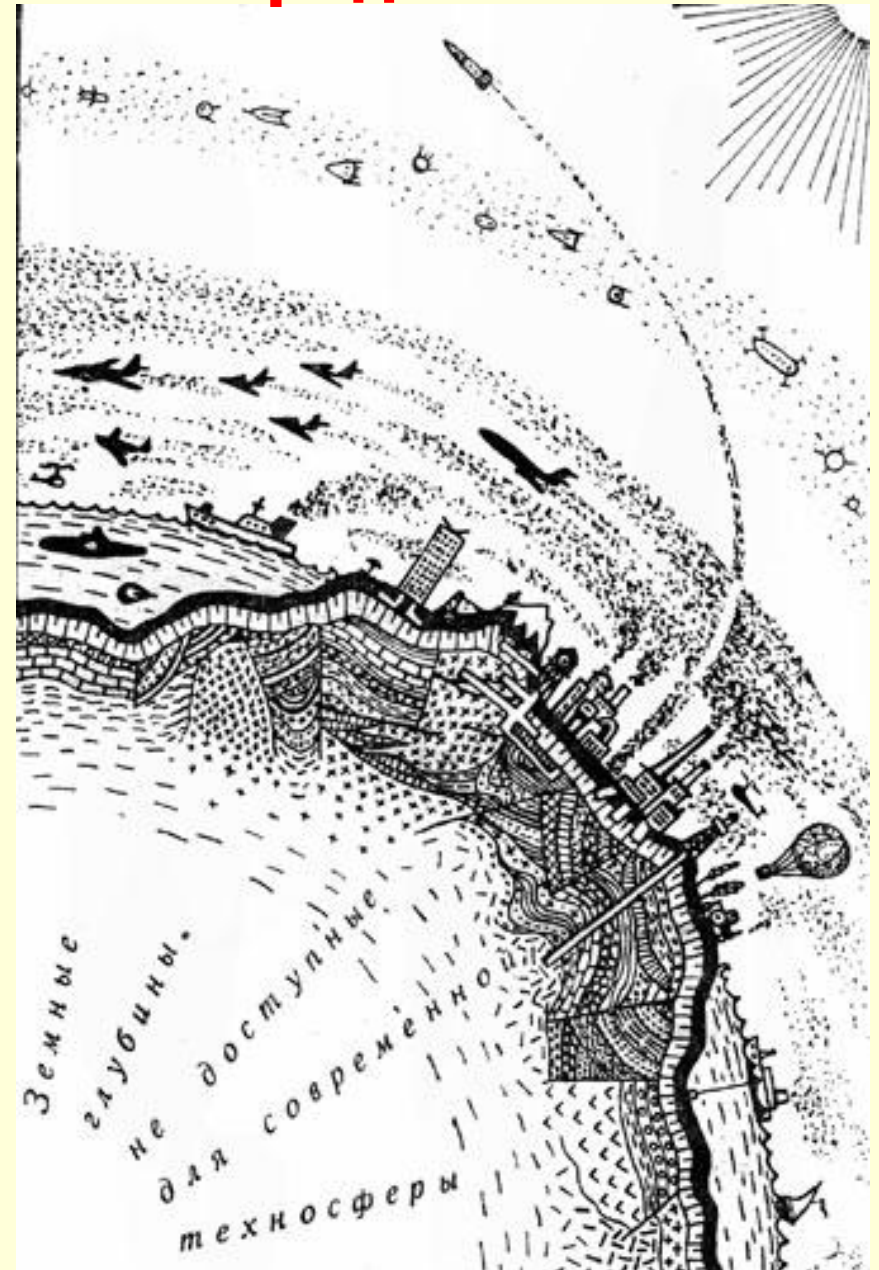
Основные понятия и определения

Угрозы классифицируются по характеру и степени опасности

- **по сфере человеческой деятельности** (политическая, экономическая, социальная, правовая, военная, экологическая, демографическая, технологическая, информационная и т.д.);
- **по источнику угроз** (внутренняя и внешняя);
- **по отношению к человеческой деятельности** (объективная и субъективная);
- **по вероятности** (реальные и потенциальные);
- **по последствиям** (всеобщие, локальные и частные).

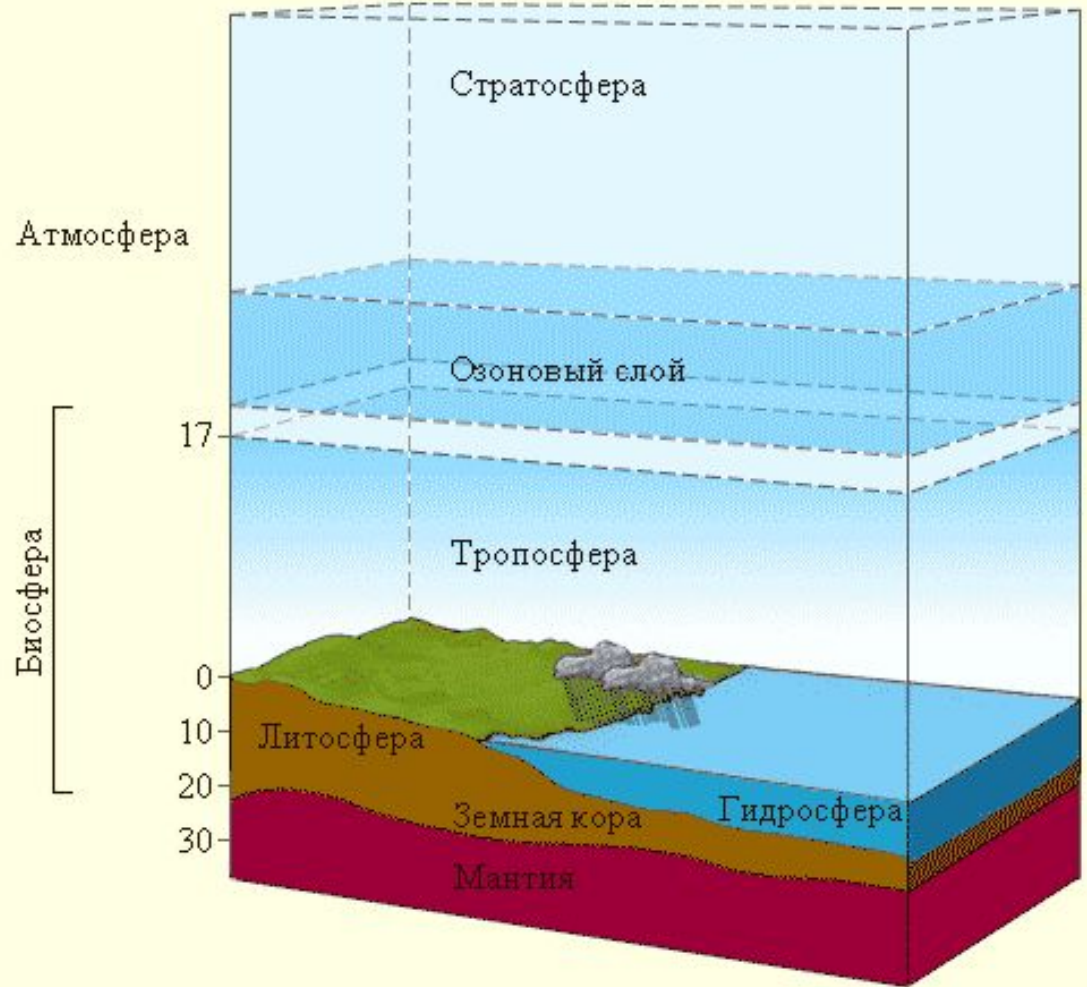
Основные понятия и определения

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



Основные понятия и определения

Окружающая природная среда (ОПС) – биосфера – природная область распространения жизни на земле, занимающая нижний слой атмосферы, верхний слой литосферы и гидросферы



Основные понятия и определения

Среда обитания (СО) – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных, экономических и т.д.), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и здоровье его потомков



Основные понятия и определения

Негативные факторы среды обитания

Физические

Химические

Биологические

Психофизиологические

Основные понятия и определения

Риск – мера опасности, учитывающая как вероятность появления опасности, так и наносимый ею ущерб

$$R = W \cdot Y$$

где W – частота появления события, год⁻¹;

Y – ущерб, наносимый опасностью, руб.

Ущерб – это результат негативного изменения состояния объекта, выражающегося в нарушении его целостности или ухудшения каких-либо свойств в результате воздействия событий, явлений, действий; физические или возможные социальные и экономические потери (отклонение здоровья человека от среднестатистического значения, т. е. его болезнь или даже смерть; нарушение процесса нормальной хозяйственной деятельности; утрата того или иного вида собственности, других материальных, культурных, исторических или природных ценностей и т.д.) и/или ухудшение окружающей природной среды или среды обитания человека

Основные понятия и определения

Классификация и характеристика видов риска :

| Вид риска | Объект риска | Источник риска | Нежелательное событие |
|-----------------------|-------------------------------|---|---|
| Индивидуальный | Человек | Условия жизнедеятельности человека | Заболевание, травма, инвалидность, смерть |
| Технический | Технические системы и объекты | Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов | Авария, взрыв, катастрофа, пожар, разрушение |
| Экологический | Экологические системы | Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные ЧС | Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия |
| Социальный | Социальные группы | ЧС, снижение качества жизни | Групповые травмы, заболевания, гибель людей, рост смертности |
| Экономический | Материальные ресурсы | Повышенная опасность производства или природной среды | Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостаточной защищенности. |

Основные понятия и определения

Разновидности рисков :

- *индивидуальный* – частота поражения определенной тяжести отдельного индивидуума в результате воздействия поражающих факторов;
- *коллективный* – сумма произведений индивидуальных рисков на количество людей;
- *профессиональный* – индивидуальный риск обусловленный профессиональной деятельностью;
- *приемлемый* – риск, *приемлемый* с точки зрения безопасности для здоровья человека, но вынужденный с точки зрения социально-экономического развития общества.

Основные понятия и определения

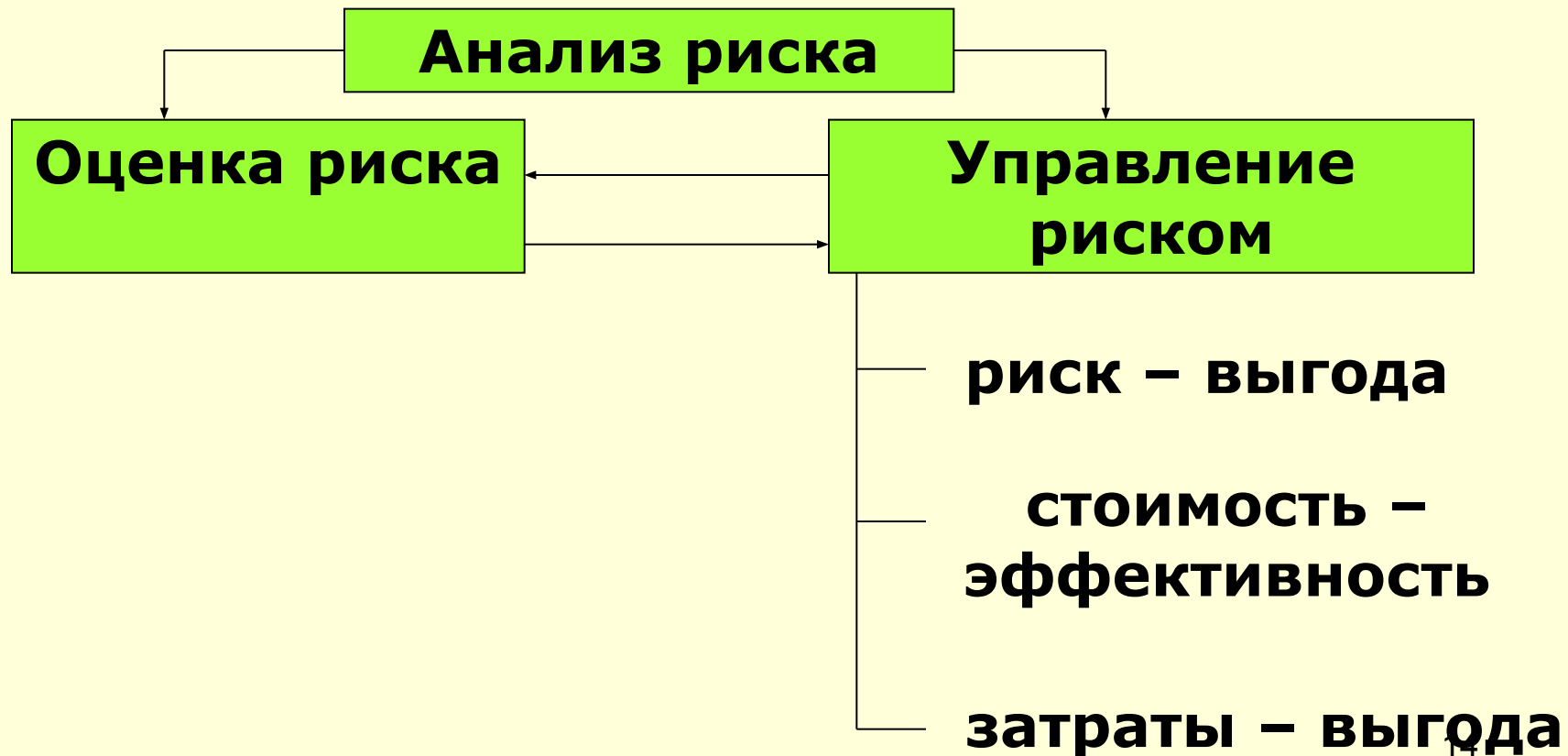
Риск летального исхода в разных сферах в РФ

| R | Область распространения | Зоны |
|-------------------------------------|---|--|
| 10^{-2} 10^{-3} | Сердечно-сосудистые заболевания Злокачественные опухоли | Зона неприемлемого риска ($R > 10^{-3}$) |
| 10^{-4} 10^{-5} 10^{-6} | Автомобильные аварии Несчастные случаи на производстве Аварии на ж/д и воздушном транспорте Пожары и взрывы Проживание вблизи ТЭЦ | Переходная зона значений риска ($10^{-6} < R < 10^{-3}$) |
| 10^{-7} 10^{-8} | Все стихийные бедствия Проживание вблизи АЭС | Зона приемлемого риска ($R < 10^{-6}$) |

Основные понятия и определения

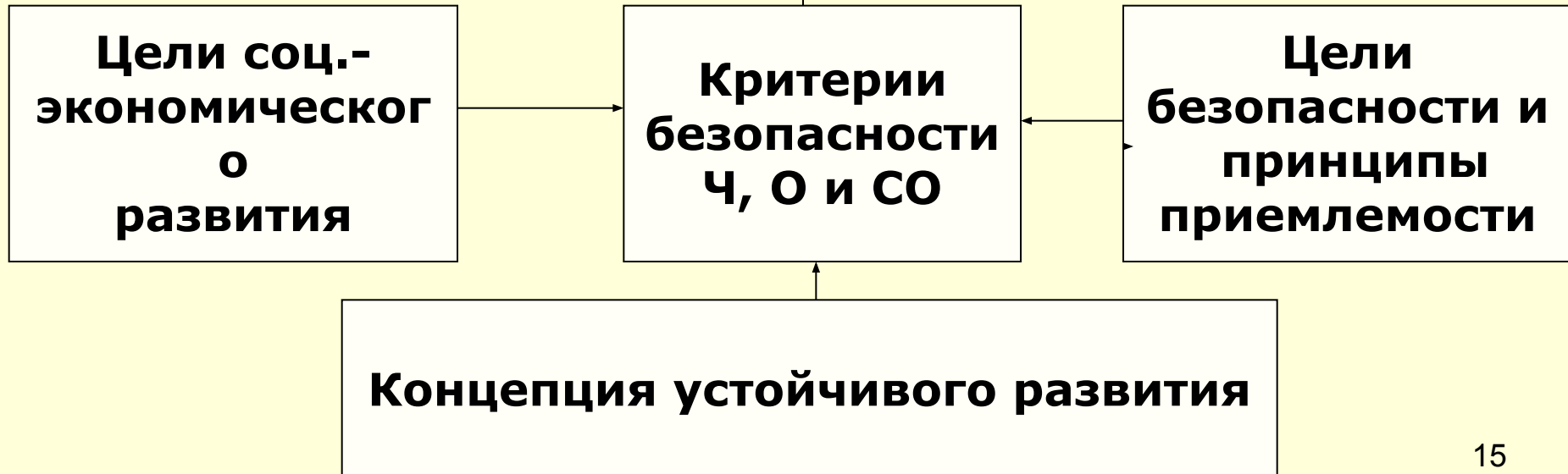
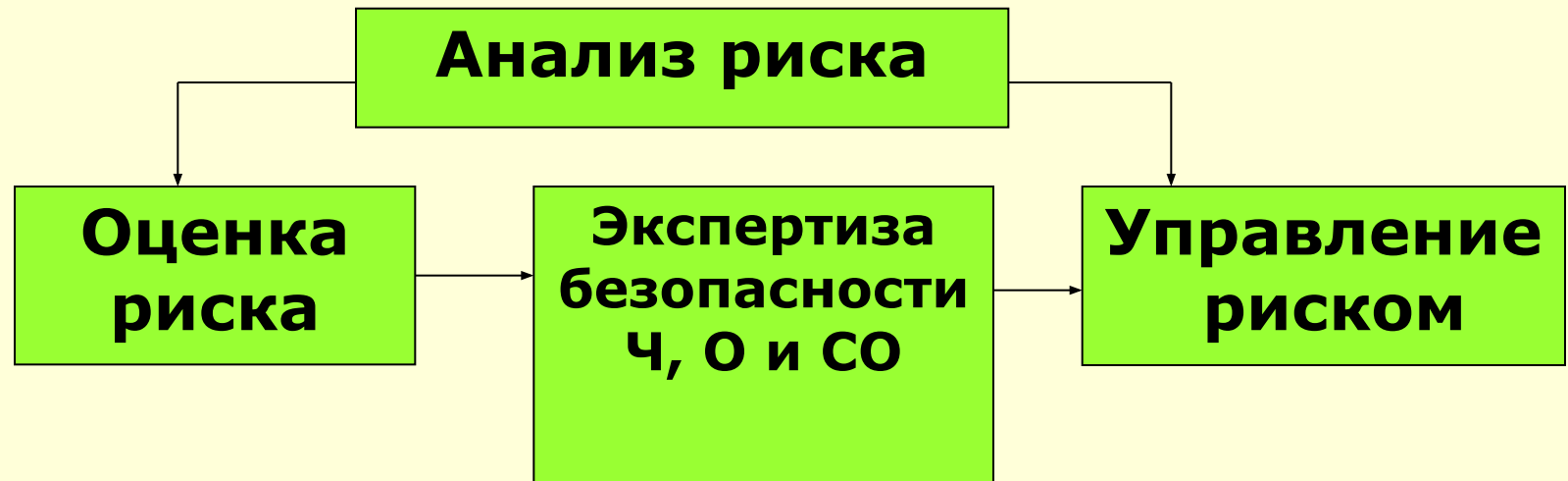
Анализ риска – процесс идентификации опасностей и оценки риска для отдельных лиц или групп населения, имущества или окружающей среды

Метод анализа «от субъекта опасности»



Основные понятия и определения

Метод анализа «от объекта опасности»



Основные понятия и определения

Критерий безопасности – некоторая величина (параметр), ограничивающий сверху негативное воздействие опасных и вредных факторов среды обитания на объект опасности так, чтобы его состояние не отклонялось от существующего более, чем на перед заданную величину.

Для человека (как объекта опасности) существует индивидуальный критерий безопасности (ИКБ);

Для общества – социальные, правовые, демографические, технические и т.п. (КБ);

Для окружающей природной среды – биологические, экологические, ландшафтные, географические и т.д. (КБ).

Основные понятия и определения

Индивидуальный критерий безопасности (медицинский или санитарно-гигиенический) ограничивает сверху негативное воздействие СО на человека. В самом общем случае это может быть величина пожизненного или годового риска причинения вреда здоровью человека, причем надо учитывать не только **качество** здоровья (объем работы, выполняемой человеком), но и **количество** здоровья (продолжительность жизни).

В качестве частных **индивидуальных критериев безопасности** используются общеизвестные величины, такие как:

ПДК (ограничивает токсического воздействия и запыленности),
 $E_{эфф}$ (радиационное воздействие),
 L_A (акустическое воздействие) и т.п.

К **ИКБ** можно отнести и гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса.

Основные понятия и определения

Генетические КБ – сохранение генофонда и ограничение частоты генетических болезней (пьянство, наркомания и т.п.)

Социальные КБ – ограничение действия опасного фактора на группы индивидуумов (снижение приемлемого уровня допустимого индивидуального воздействия по мере увеличения масштаба фактора опасности)

Психологические КБ - отражает степень неприятия обществом или индивидуумами уровня техногенного или природно-техногенного риска (антиглобалисты)

Демографические КБ – ограничение темпа прироста населения (Китай)

Нравственные КБ – формирование новых нравственных категорий и ценностей, связанных с пониманием (или не пониманием) необходимости долгосрочного существования цивилизации (концепция устойчивого развития), страны (Россия)

Основные понятия и определения

Технический КБ наиболее часто оценивают:

$$\text{а) } \text{ТКБ} = \frac{R_{\text{новый}} - R_{\text{старый}}}{R_{\text{старый}}} \leq 0,05$$

где $R_{\text{новый}}$ – риск аварий после модернизации;
 $R_{\text{старый}}$ – риск аварий до модернизации

б) Величина **приемлемого риска** для промышленности Российской Федерации

$$R_{\text{пр}} = 10^{-4} \text{ год}^{-1},$$

т.е. считается допустимой гибель 1 человека в год на 10 000 работающих

Основные понятия и определения

Устойчивое развитие — это развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности

- **Концепция национальной безопасности РФ**
(Указ Президента РФ от 17.12.1997 г. № 1300);
- **Государственная стратегия устойчивого развития РФ**
(одобренная Правительством РФ в декабре 1997 г.).

В России принята концепция **«приемлемого риска»**
(ALARA - as low as risk acceptable)

Основные понятия и определения

Основные принципы концепции «приемлемого риска»

Первый принцип – практическая деятельность не может быть оправдана, если выгода от этой деятельности в целом не превышает вызываемого ею ущерба

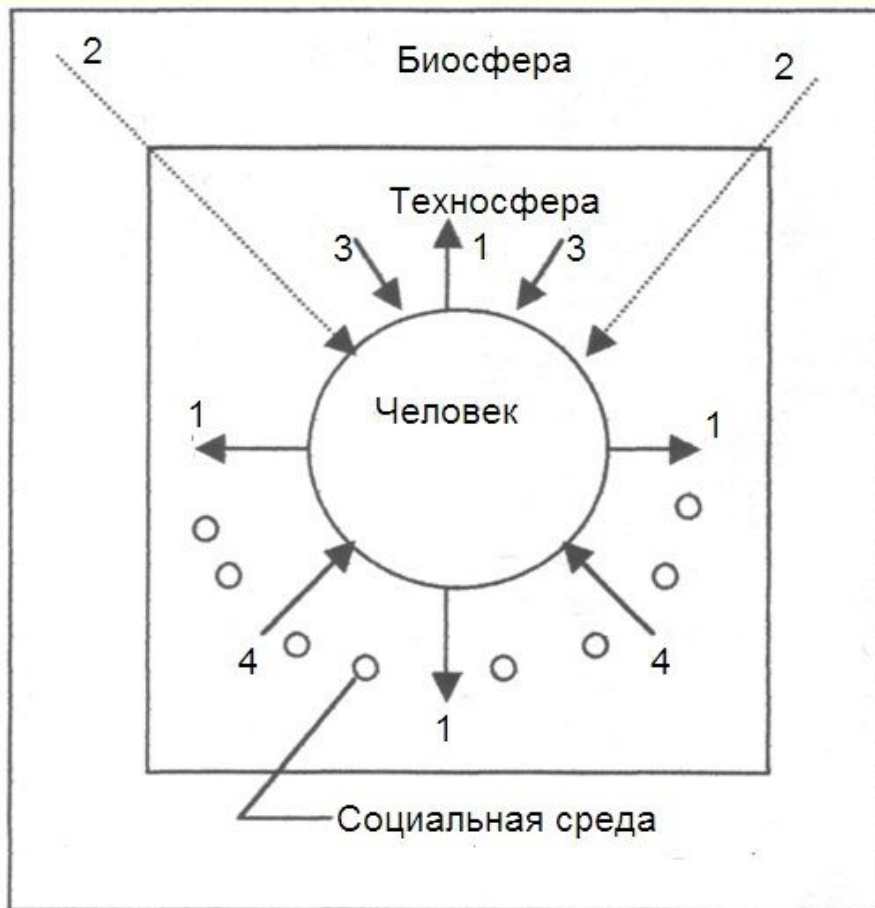
Второй принцип – оптимизация защиты по критерию среднестатистической ожидаемой продолжительности предстоящей жизни в обществе

Третий принцип – необходимость учета всего спектра существующих опасностей; вся информация о принимаемых решениях по управлению риском должна быть доступна широким слоям населения

Четвертый принцип – учет требований о непревышении предельно допустимых экологических нагрузок на экосистемы.

Человек и среда обитания

Структурная схема взаимодействия человека современного индустриального общества с компонентами среды обитания



- 1 – Воздействие человека на СО
- 2 – Воздействие биосферы на человека
- 3 – Воздействие техносферы на человека
- 4 – Воздействие социальной среды на человека

Человек и среда обитания

1 Подсистема «биосфера – техносфера»

Сравнение биосферы и техносферы

| Сравниваемые показатели | Биосфера | Техносфера |
|--|--------------------------|------------------------------------|
| Сферообразующее число биологических видов | 10^7 | 1 |
| Число контролируемых видов | 10^7 | $1,5 \cdot 10^4$ |
| Масса сферы, Гт* | $2,5 \cdot 10^4$ | $1,0 \cdot 10^4$ |
| Годовая нетто-продукция, Гт | 550 | 1,5 |
| Годовой расход органического вещества, Гт | 170 | 24 |
| Годовой расход энергии, Эдж** | 8200 | 450 |
| Годовой расход воды, км ³ | $3 \cdot 10^7$ | 5000 |
| Степень замкнутости круговорота веществ, % | 99,9 | <10 |
| Запас генетической информации, Гбит | 10^6 | 7 |
| Скорость переработки информации, бит/с | 10^{36} | 10^{16} |
| Информационная скорость эволюции, бит/с | 0,1 | 10^7 |
| <i>Примечание:</i> * Гт – гигатонна = 10^9 т; ** Эдж – эксаджоуль = 10^{18} Дж | | 23 |

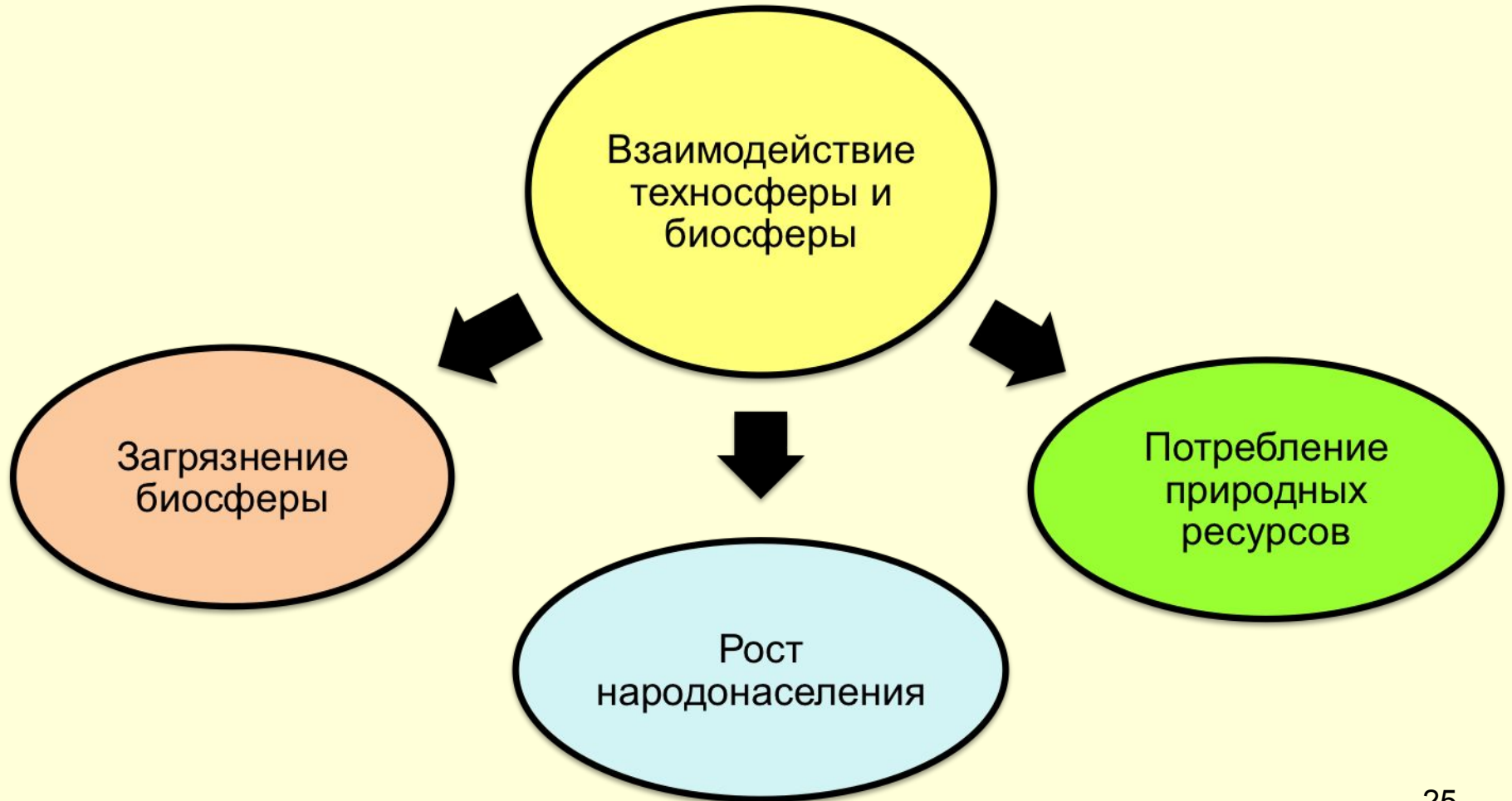
Человек и среда обитания

Динамика роста техносферы в XX веке

| Показатели | Начало XX века | Конец XX века |
|--|----------------|-----------------|
| Валовый мировой продукт, млрд. \$ США / год | 60 | 20 000 |
| Энергопотребление, МВт | $1 \cdot 10^6$ | $10 \cdot 10^6$ |
| Численность населения, млрд.чел | 1 | 6 |
| Потребление пресной воды, км ³ / год | 360 | 4 000 |
| Потребление ежегодного прироста биомассы продуцентов биосферы, % | 1 | 40 |

Человек и среда обитания

Основные направления взаимодействия техносферы и биосферы



Человек и среда обитания

2 Подсистема «человек – техносфера»

2.1 Производственная среда обитания

Негативные факторы производственной среды обитания:

- *Физические факторы* – движущиеся машины и механизмы, повышенные уровни электромагнитных и ионизирующих излучений, шума и вибрации, недостаточная освещенность, повышенное значение напряжения в электрических сетях и др.
- *Химические факторы* – различные по агрегатному состоянию вещества и соединения, обладающие токсическим, раздражающим, сенсibiliзирующим, канцерогенным и мутагенным воздействием на организм человека и влияющие на его репродуктивную функцию.
- *Биологические факторы* – патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы и т.д.) и продукты их жизнедеятельности, а также растения и животные.
- *Психофизиологические факторы* - физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Человек и среда обитания

Показатели травматизма

1. коэффициент частоты травматизма – число травм на 1000 списочных рабочих за определенный календарный период (месяц, квартал, год)

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \cdot N}{P_{\text{ср}}}$$

N - число н/с за этот период;
 $P_{\text{ср}}$ - среднесписочная численность за этот же промежуток времени.

2 коэффициент тяжести травматизма – средняя длительность нетрудоспособности, приходящаяся на 1 н/с

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{N}$$

D - суммарное число дней нетрудоспособности (у всех пострадавших за определенное время)

3 общий (интегральный) показатель травматизма – определяющий количество дней нетрудоспособности на 1000 работающих за определенный период

$$K = K_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}}$$

Человек и среда обитания

2.2 Городская среда обитания

Темпы урбанизации населения Земли

| Год | 1880 | 1950 | 1970 | 1984 | 2000 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Городское население, % | 1,7 | 13,1 | 17 | 50 | 80 |

Горожане получают:

на **15%** меньше солнечных лучей летом и на **30%** зимой,
на **10%** больше осадков,
на **10%** больше облачных дней,
на **30%** больше тумана летом и на **100%** зимой.

Основными загрязнителями *атмосферного воздуха* в городах является :

- автотранспорт (40...50%, в Москве – до 80%),
- ТЭЦ (10%) и
- промышленные предприятия.

Среди столиц мира Москва по загрязненности воздуха занимает

14 место

Человек и среда обитания

Загрязнение питьевой воды

Лишь **1%** отечественной водопроводной воды соответствует международным стандартам, остальную воду можно пить лишь после кипячения и глубокой очистки.

Самую грязную воду пьют жители **Северного** и **Северо-Западного** регионов России.

Химическое загрязнение почв

- загрязнения, выпадающие с атмосферными осадками;
- хранилища сырья и отходов промышленных предприятий;
- отвалы электростанций и шахт;
- утечки из инженерных сетей и сетей жилищно-коммунального хозяйства;
- полигоны и свалки промышленных и бытовых отходов.

Человек и среда обитания

Энергетическое загрязнение городской среды обитания

- Шум;
- Электромагнитные поля;
- Избыточное тепло.

В результате загрязнения воздуха *аэрозолями*, средняя годовая, месячная и суточная температура в городах на несколько градусов выше, чем на окружающей территории.

Развивается так называемый *«световой голод»*, который вызывает авитаминоз *Д*, сопровождающийся утомляемостью, ухудшением самочувствия, снижением работоспособности, сопротивляемости инфекционным заболеваниям.

Высокая плотность, контактность населения способствуют быстрому распространению *инфекционных заболеваний*.

У жителей крупных городов наблюдается неблагоприятный сдвиг в *характере питания*. Повышается калорийность пищи, характерным является увеличение в рационе жиров, уменьшение количества овощей и молока.

Человек и среда обитания

Бытовая среда обитания

| Группа факторов | Факторы | Источники |
|-----------------------|-------------------------------|--|
| Физические | Шум | Городской автотранспорт, лифт, соседи |
| | Электромагнитное излучение | Персональные компьютеры, бытовые приборов, мобильная связь |
| | Ионизирующее излучение | Персональные компьютеры, телевизоры |
| | Электрический ток | Электропроводка, бытовая техника |
| Химические | Запыленность | Пыль |
| | Загазованность | Газовые плиты |
| | Опасные химические вещества | Новая мебель, водопроводная вода, бытовая химия |
| Психо-физиологические | Нервно-психические перегрузки | |

Человек и среда обитания

3 Подсистема «человек – социальная среда»

Среда социальная – совокупность материальных, экономических, социальных, политических и духовных условий существования, формирования и деятельности индивидов и социальных групп.

ИРЧП – индекс развития человеческого потенциала.

2012 г:

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| на 1-м месте находится Норвегия, | на 65-м – Белоруссия, |
| на 2-м – Австралия, | на 66-м – Россия, |
| на 3-м – Нидерланды, | на 76-м – Украина. |
| на 4-м – США,, | |

Человек и техносфера

Опасности социальной среды обитания, являющиеся причиной демографического неблагополучия

Кризис института семьи

(низкая рождаемость, аборты, гражданские браки, разводы и т.д.)

Старение населения

численность 60-летних и старше составляет **более 20%** от общей численности населения

Смертность и продолжительность жизни (ПЖ)

Россия занимает **136-е место** в мире по ПЖ мужчин (58,8 лет), а по ПЖ женщин — **91-е место** (72 года)

Ухудшение здоровья населения

(алкоголизм, курение, наркомания, перегрузка негативной информацией, некачественное питание, ограниченная подвижность и др.)

Человек и техносфера

Культура безопасности жизнедеятельности

Культура безопасности жизнедеятельности - состояние общественной организации человека, обеспечивающее определенный уровень его безопасности в процессе жизнедеятельности.

Важнейшие социальные ценности

Общечеловеческие ценности

Государственные ценности

Ценности личности как гражданина своей страны

Профессиональные ценности