

# НОКСОЛОГИЯ

Лекции – 16 ч., ПЗ – 12 ч., ЛР – 8 ч.      Экзамен

## Лекция 1. Введение в предмет

- 1. Цели и задачи курса.*
- 2. Основные принципы, понятия и термины ноксологии*
- 3. Идентификация и квантификация опасностей*
- 4. Энергоэнтропийная концепция опасностей*
- 5. Техносфера как источник опасностей*
- 6. Закон толерантности и уровни опасных воздействий*

# 1. Цели и задачи дисциплины

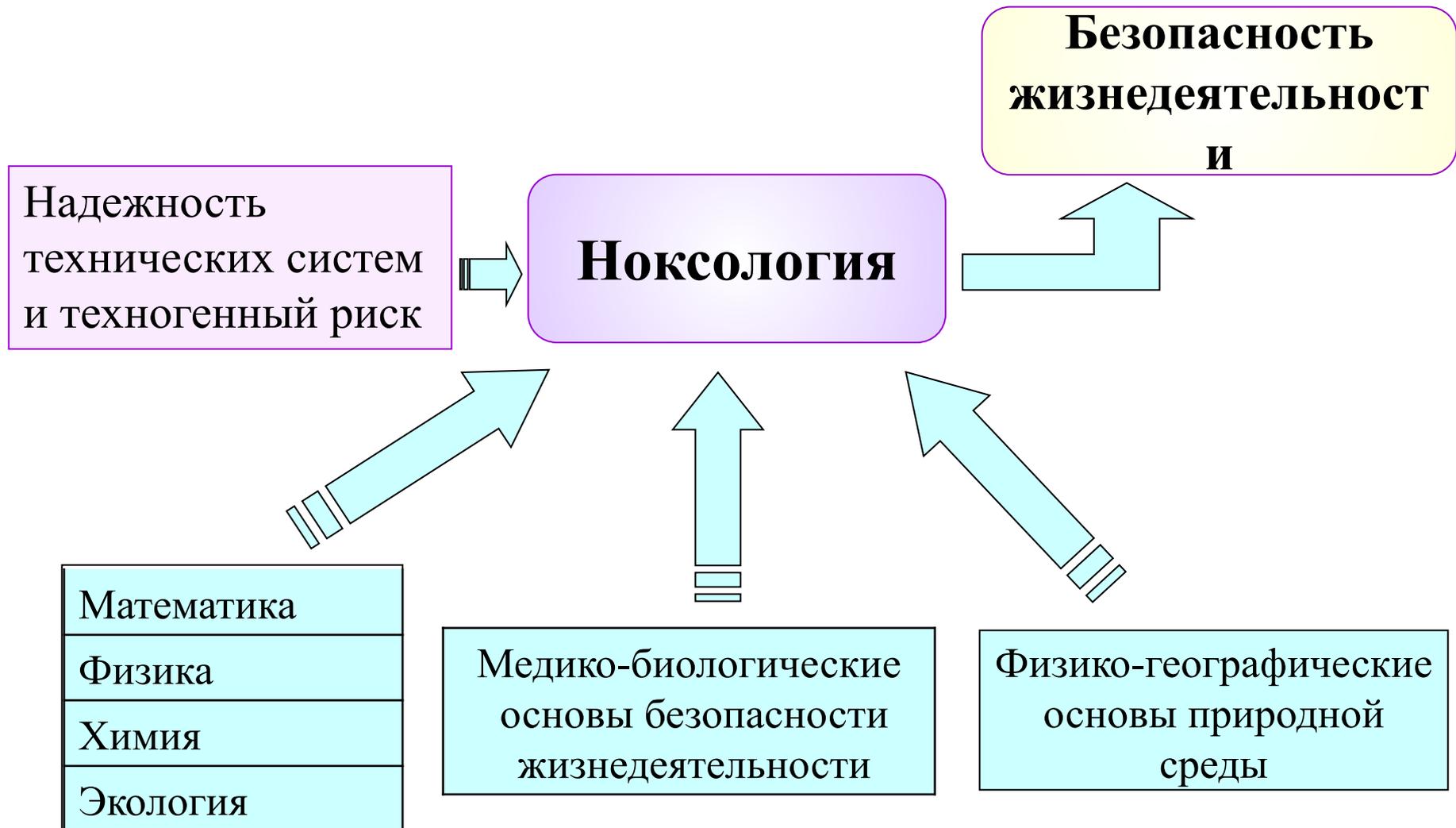
**Цель:** Формирование профессиональной токсикологической компетентности

**Задачи:**  
формирование представлений об опасностях современного мира;  
овладение критериями и методами оценки опасностей;  
выработка умения описывать источники опасностей и зоны влияния опасностей;  
формирование представлений об основных путях и способах защиты человека и природы от опасностей.

**Решение профессиональных задач:**

- 1) идентификация источников опасностей на предприятии
- 2) участие в деятельности предприятия по защите человека и среды обитания
- 3) анализ опасностей техносферы

# Основные междисциплинарные связи



# Знания, умения, навыки

## **Знать:**

номенклатуру природных и техносферных опасностей, содержание понятий «опасность» и «риск»; психологические особенности восприятия опасности, риска; классификации рисков, методы качественной и количественной оценки рисков как меры опасности; подходы к нормированию рисков; основные методы защиты от природных и техносферных опасностей

## **уметь:**

самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; выявлять потенциальные опасности, оценивать их; принимать решения о действиях в отношении выявленных опасностей, выбирать основные направления защиты человека от опасностей.

## **владеть:**

методами качественной и количественной оценки отдельных видов риска; методами идентификации опасностей.

# **Основная и дополнительная литература**

## **Основная**

- **Ноксология: Учебник для вузов/С.В. Белов, Е.Н. Симакова – М.: Юрайт, 2012**
- **Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/С. В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2009, 2011,2012.**

## **Дополнительная**

- **Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. –М.: Academia, 2007.**
- **Красногорская Н.Н., Цвиленева Н.Ю., Ганцева Е.М. Безопасность труда. Учебное пособие для практических занятий. – Уфа, 2010.**

# Иерархия потребностей человека (по А.Маслоу)



## 2. Основные принципы, понятия и определения

### НОКСОЛОГИИ



## Определения опасности

**Опасность** — появление существенной вероятности наступления нежелательных событий.

**Опасность** — обстоятельства, при которых *материя, поле, информация* или их сочетание могут таким образом повлиять на систему, что это приведёт к ухудшению или невозможности ее функционирования и развития.

**Номенклатура опасностей** — перечень опасностей, характерных для производственного объекта и систематизированных по определенному признаку.

**Опасность** – это явления, процессы, объекты, свойства предметов, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека или окружающей среде

**Риск (R)** - количественная характеристика опасности, определяемая частотой реализации опасностей

Основные понятия

**Факторы опасности** - определенные причины, движущие силы для реализации опасности

**Фактор** — это любое воздействие, оказывающее влияние на организм человека и окружающую среду

**Безопасность** - это состояние защищенности человека, общества, окружающей среды от опасностей различного происхождения

**ноксосфера** - область, зона, в которой проявляются опасности;

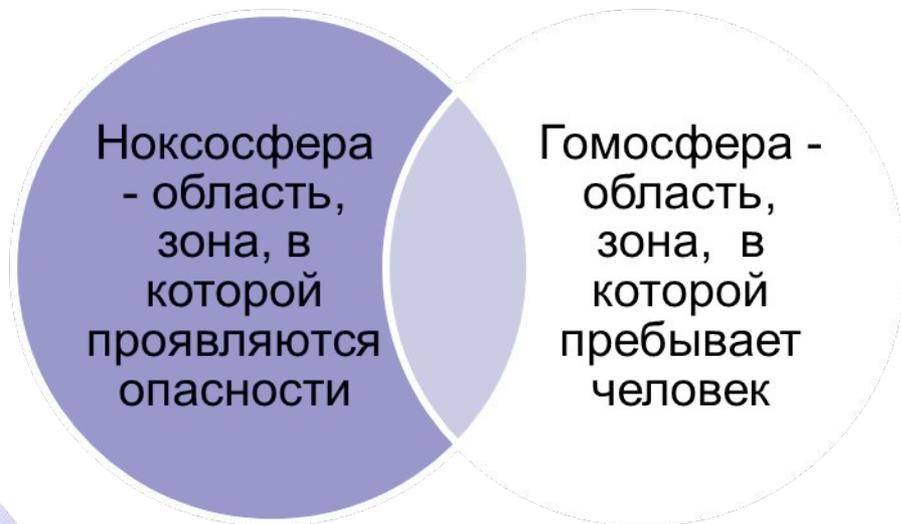
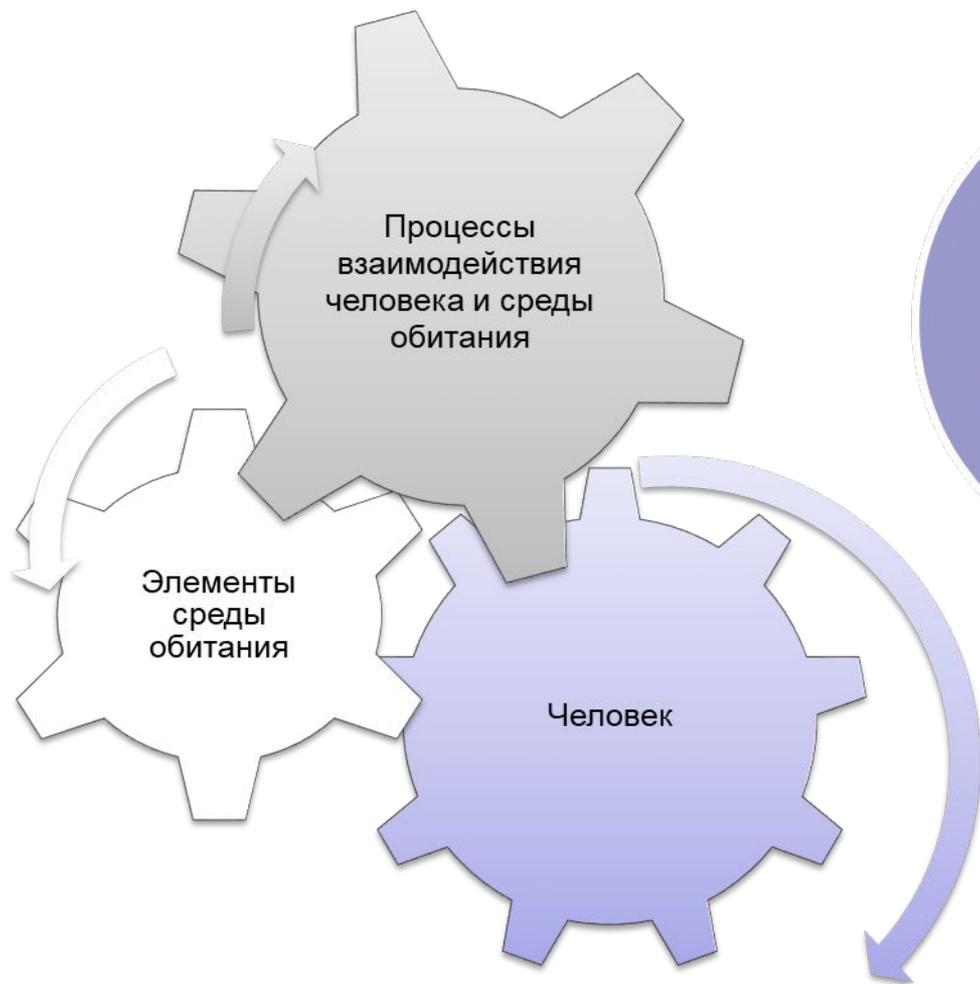
**гомосфера** (<лат. homo: человек) - область, зона, в которой пребывает человек.

**опасный (производственный) фактор,  
вредный (производственный) фактор,  
поражающий фактор ЧС.**

*негативный фактор*[\[1\]](#)

[\[1\]](#) Фактор [<лат. factor - делающий, производящий] - движущая сила, причина какого-либо процесса, явления; существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении. (Современный словарь иностранных слов. - М.:Русский язык, 1993.

# Источники формирования опасностей



# Классификация опасностей

*По происхождению*



Естественные

*По времени реализации*



Импульсные

Искусственные



Кумулятивные

# Классификация опасностей

*По реализуемой энергии*



**Активные**



**Активно-  
пассивные**



**Пассивные**



# Классификация опасностей

*По характеру воздействия на человека*



Физические



Механические



Психофизио-  
-логические



Химические



Биологические



# Производственные опасности

## *Химические факторы*

- Едкие вещества
- Раздражающие вещества
- Наркотические вещества
- Удушающие вещества
- Канцерогенные вещества
- Аэрозоли и пыль
- Органические растворители
- Химические элементы и их соединения общего токсического воздействия

## *Физические факторы*

- Микроклимат
- Шум
- Ультразвук
- Инфразвук
- Вибрация
- Электрический ток
- Статическое электричество
- Освещение
- Ультрафиолетовое излучение
- Инфракрасное излучение
- Лазерное излучение
- Электромагнитные поля
- Ионизирующее излучение
- Высокое и низкое давление

## *Биологические факторы*

- Грибки
- Бактерии
- Вирусы и др.

## *Механические факторы*

- Движущиеся механизмы, транспортёры, подъёмники и др.

## *Психосоциальные и организационные факторы*

- Эстетика труда
- Стресс на работе и др.
- Превентивные мероприятия, способствующие сохранению здоровья (перерывы для отдыха, профилактика усталости и т. п.)

## *Эргономические факторы*

- Подъём и перемещение тяжестей
- Монотонность работы
- Рабочая нагрузка
- Рабочее напряжение
- Основы биомеханики и антропометрии

# Опасные и вредные производственные факторы

- **Опасным** называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому резкому ухудшению здоровья.
- **Вредным** называется производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности (ГОСТ 12.0.002-2014).

# Природные (естественные) опасности

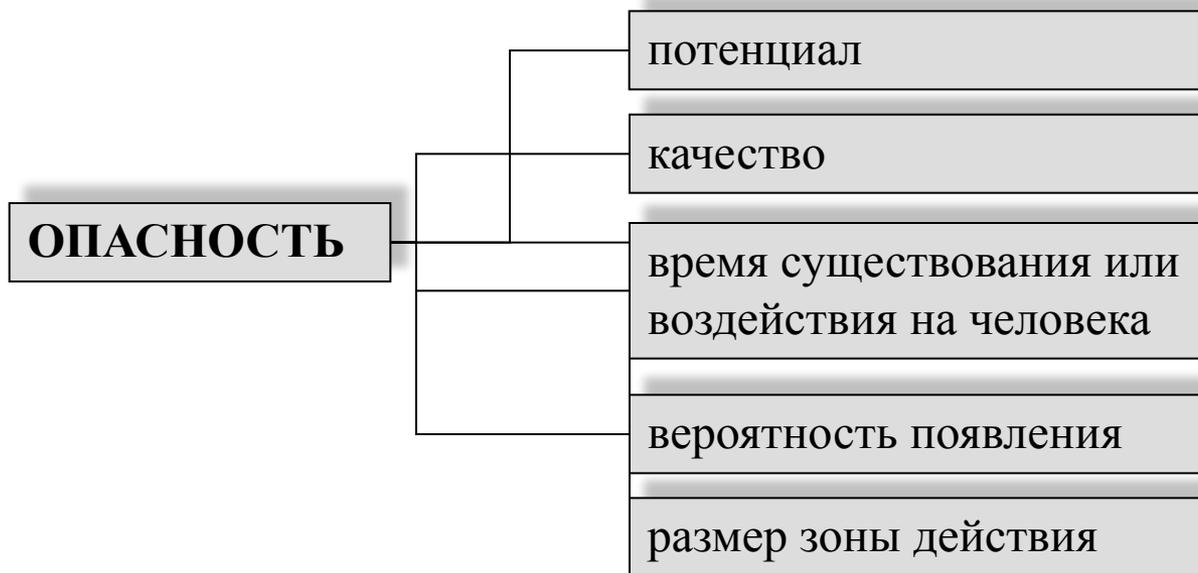
Природные  
опасности

Космические  
Геофизические  
Геологические  
Метеорологические и агро-  
метеорологические  
Морские гидрологические  
Гидрологические  
Гидрогеологические  
Природные пожары  
Эпи- и пандемии  
Эпи- и панзоотии, Эпифитотии,  
панфитотии

### 3. Идентификация и квантификация опасностей

**Идентификация опасностей** (лат. indentifico) – процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение нормального функционирования технических систем и качества жизни.

**Квантификация опасностей** (лат. quantum — сколько) — количественное выражение, измерение опасностей



уровень  
воздействия

Специфические  
особенности

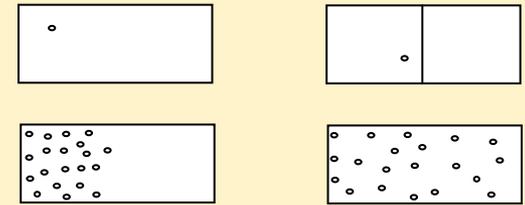
«Энергия — царица мира, энтропия — ее тень»

## 4. Энергоэнтропийная концепция опасностей

$$dS = dQ/T$$

Энтропия изолированной системы при протекании необратимых процессов возрастает, ибо система, предоставленная самой себе, переходит из менее вероятного состояния в более вероятное. Энтропия системы, находящейся в равновесном состоянии, максимальна и постоянна.

$$S = k \ln W$$



Опасность объективно обусловлена естественным стремлением энтропии к росту - постепенному или скачкообразному ухудшению свойств материальных объектов вследствие разрушения связей между их элементами

В статистической физике энтропия трактуется как мера вероятности пребывания системы в данном состоянии. Чем больше беспорядка, тем больше энтропия. Любая система постепенно переходит к своему более вероятному состоянию. В процессе этого в ней увеличивается беспорядок, нарастает хаос, а значит и увеличивается энтропия.

## 4. Энергоэнтروпийная концепция опасностей. Сущность

1. Производственная деятельность потенциально опасна, так как связана с проведением технологических процессов, а последние - с энергопотреблением (выработкой, хранением, преобразованием механической, электрической, химической, ядерной и другой энергии).
2. Опасность проявляется в результате несанкционированного либо неуправляемого выхода энергии, накопленной в оборудовании и/или вредных веществах, непосредственно в самих работающих, во внешней относительно людей и техники среде.
3. Такой внезапный выход энергии может сопровождаться происшествиями с гибелью или травмированием людей, повреждениями оборудования или объектов окружающей их природной среды.
4. Происшествиям предшествуют цепи предпосылок, приводящие к потере управления технологическим процессом, нежелательному выбросу используемых в нем энергии или вредных веществ, их воздействию на людей, оборудование и окружающую среду.
5. Звеньями причинной цепи происшествия являются ошибочные и несанкционированные действия персонала, неисправности и отказы техники, а также нерасчетные воздействия на них извне.

# Опасности как недопустимые для системы (объекта) потоки

Потоки в естественной среде

- излучение Солнца, других звезд,
- астероиды, кометы, метеорные потоки,
- электрическое и магнитное поля Земли
- круговороты веществ
- атмосферные, литосферные и гидросферные процессы

Потоки в техносфере

- сырье, энергия,
- продукция отраслей экономики,
- отходы,
- транспортные потоки,
- информационные потоки,
- потоки вещества, энергии при авариях и др.

Потоки в социальной среде

информационные, людские (миграции и т.п.)

Повторенье – мать ученья

**Опасность** — обстоятельства, при которых *материя, поле, информация* или их сочетание могут таким образом повлиять на систему, что это приведёт к ухудшению или невозможности ее функционирования и развития.

Потоки, связанные с жизнедеятельностью человека

- кислород, вода, пища, др. вещества,
- потоки энергии,
- информационные потоки,
- отходы

# Опасность и предельно допустимые уровни



Максимальные значения потоков, при которых системе (объекту) не причиняется ущерб, называются *предельно допустимыми*.

энергия

вещество

*ПДУ*

*ПДК*

# Понятие «предельно допустимый уровень»

## ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ УРОВЕНЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ФАКТОРА — уровень

производственного фактора, воздействие которого при работе установленной продолжительности в течение всего трудового стажа не приводит к травме, заболеванию или отклонению в состоянии здоровья в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений



**ОПАСНО**

**ВРЕДНО**

**пду  
фактора**

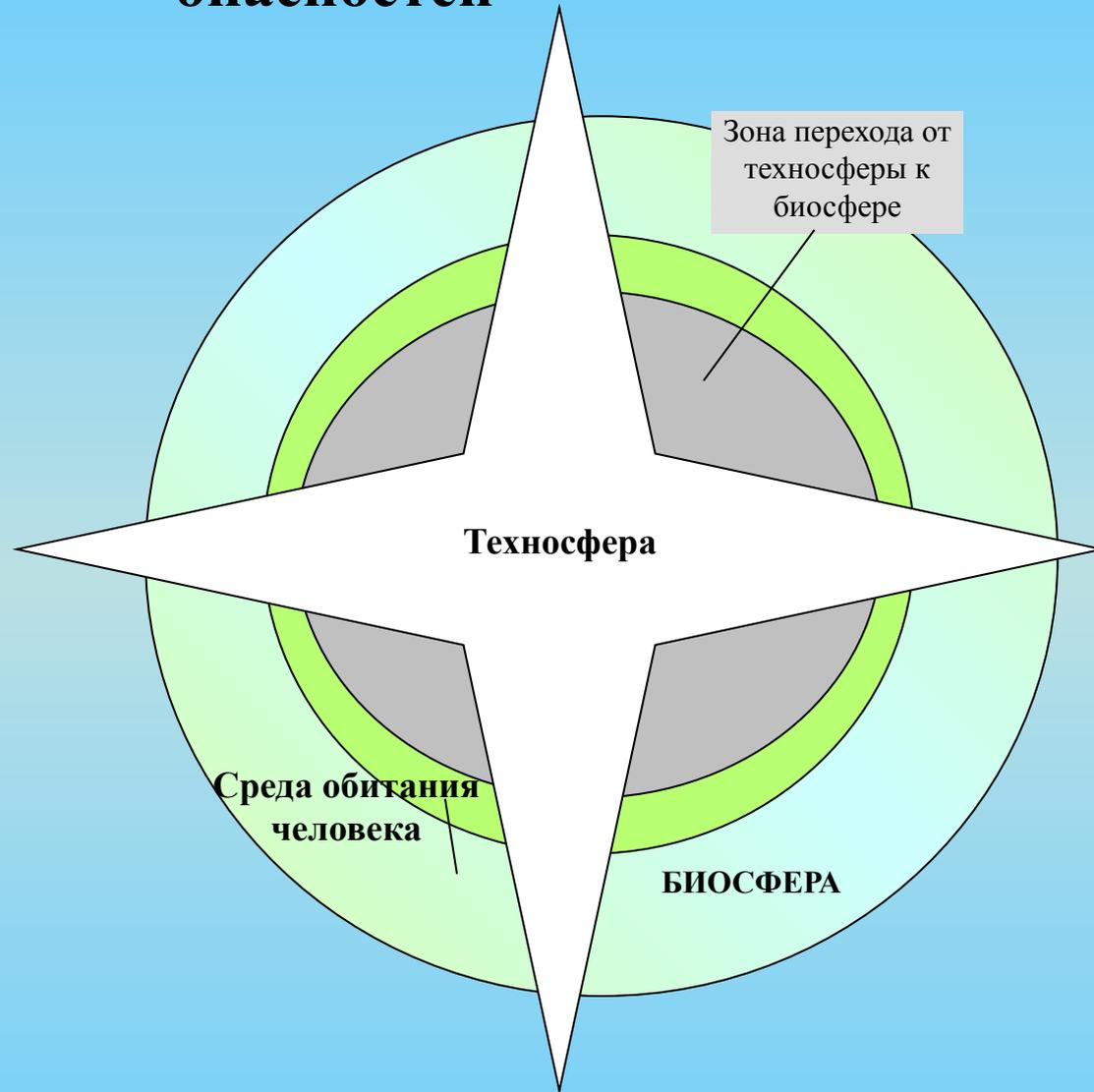
**БЕЗОПАС  
НО**



## 5. Техносфера как источник опасностей

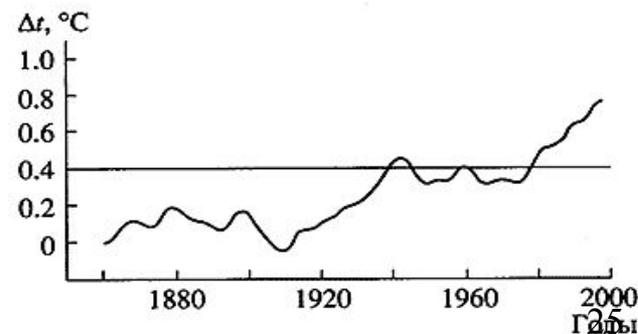
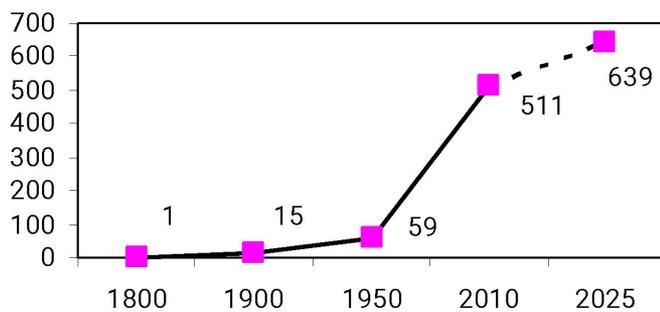
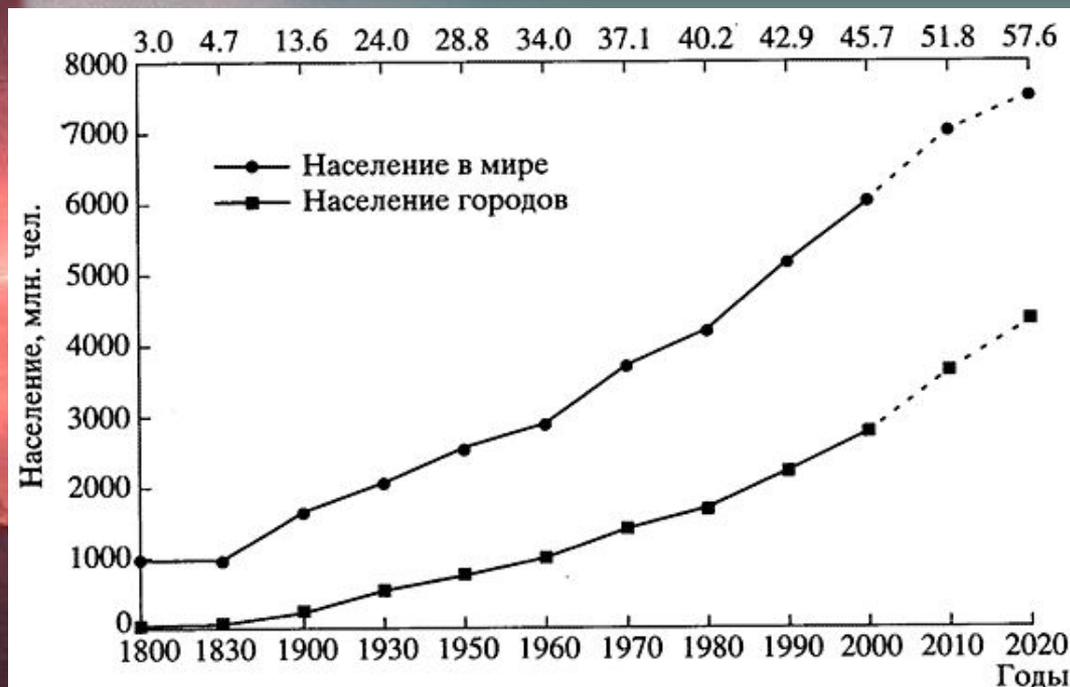
### ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНОСФЕРЫ:

- 1) Техносфера – совокупность артефактов
- 2) Техносфера – район биосферы, в прошлом преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям.

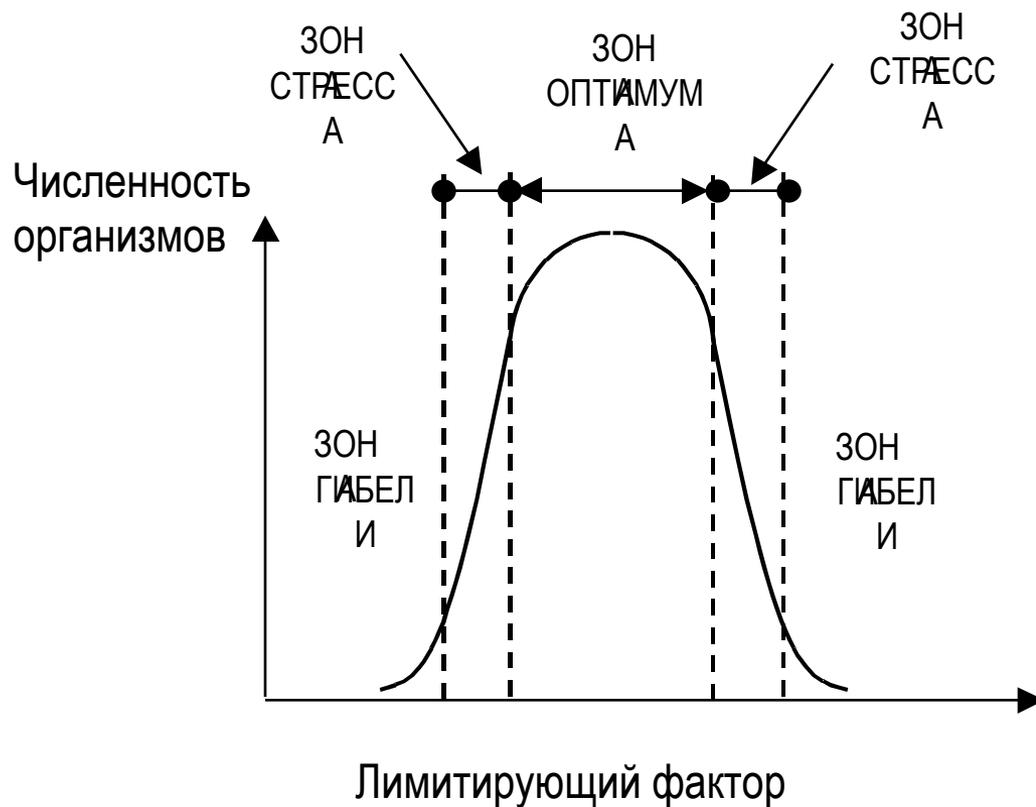


# Опасности, связанные с глобальными процессами

- Рост населения Земли
- Высокие темпы урбанизации
- Рост числа городов-мегаполисов
- Освоение территорий, малопригодных для проживания и подверженных ОПП
- Техногенная деятельность
- Изменение климата



## 6. Закон толерантности и уровни опасных воздействий



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

Воздействие потоков на человека:

- 1) комфортное (оптимальное)
- 2) допустимое
- 3) опасное
- 4) чрезвычайно опасное

A dramatic landscape featuring a stormy sky with dark, heavy clouds and several bright, jagged lightning bolts striking down. The scene is set over a body of water in the foreground, with a coastal town and hills visible in the middle ground. The sky is illuminated with a mix of dark purples and oranges, suggesting a sunset or sunrise. The overall mood is intense and powerful.

*Лекция окончена*

*Спасибо*