

# Тема 8. Характеристика техносферной среды



# Вопросы

- 1. Структура техносферы**
- 2. Виды техносферных зон**
- 3. Биосфера, ноосфера, ноксосфера и гомосфера**
- 4. Типы опасных и вредных факторов техносферы**
- 5. Виды опасных и вредных факторов техносферы**

# Введение



**Техносфера** - часть биосферы, коренным образом преобразованная человеком в технические и техногенные объекты (механизмы, здания, сооружения, горные выработки, дороги и т.д.) с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человека.

**Система** - представляющая собой совокупность элементов, взаимодействующих в процессе выполнения определенного круга задач и взаимосвязанных функционально.

**Элемент** системы - объект, представляющий собой простейшую часть системы, отдельные части которого не представляют самостоятельного интереса.

**Объект** - техническое изделие определенного целевого назначения, рассматриваемое в периоды проектирования, производства, испытаний и эксплуатации.



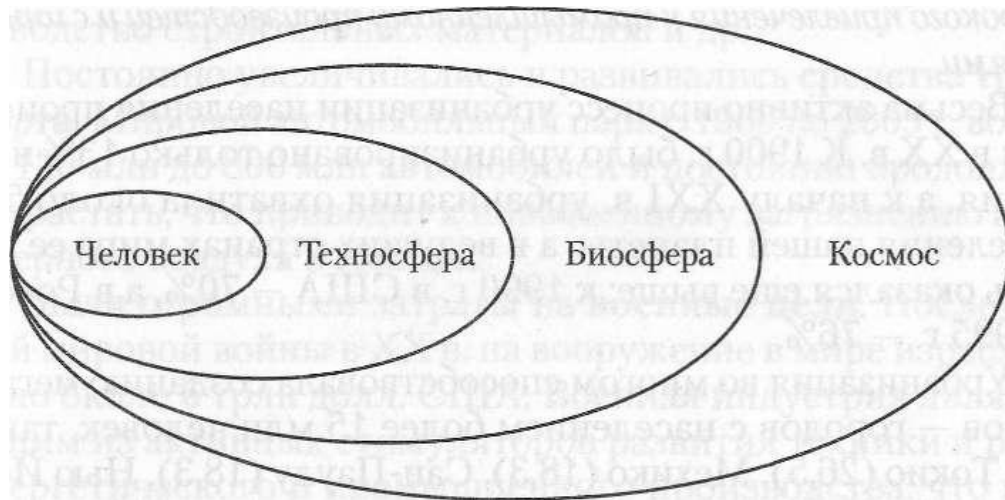
Системы функционируют в пространстве и времени. Процесс функционирования систем представляет собой изменение состояния системы, переход ее из одного состояния в другое. В соответствии с этим системы подразделяются на статические и динамические.

**Статическая система** - это система с одним возможным состоянием.

**Динамическая система** - система с множеством состояний, в которой с течением времени происходит переход из одного состояния в другое



# **Вопрос 1 «Структура техносферы»**



**Техносфера** - совокупность регионов биосферы, в которых природная среда полностью или частично перестроена человеком при помощи прямого или косвенного технического воздействия с целью наибольшего соответствия своим материальным и духовным потребностям

### **Проблемы, порождаемые техногенезом:**

- 1. Проблема химического загрязнения природных сред**
- 2. Проблема теплового загрязнения биосферы**
- 3. Проблема вероятного роста парникового эффекта**
- 4. Проблема запыления атмосферы в результате выбросов предприятий и других видов промышленной деятельности**
- 5. Проблема уменьшения общего количества биомассы и биоразнообразия в биосфере Земли**

## Какой мир нас окружает?

Мир живой и не живой природы  
и мир вещей созданных человеком.

**Этот второй мир называется  
ТЕХНОСФЕРОЙ**



Мир природы



Искусственный мир

Техносфера обычно рассматривается как целостная глобальная система в двух системных связках «человек-техносфера» и «техносфера-биосфера». В первой связке техносфера – естественная система, а во второй — искусственная

Структурными элементами техносферы, рассматриваемой как искусственное явление, обычно признаются территориально-промышленные комплексы. Выделяют агропромышленные, градопромышленные, горнодобывающие и горноперерабатывающие, энергетические, рекреационные комплексы. Определяющими в описании такого типа являются внешняя функция загрязнения окружающей среды, а также общая для каждого из них функция цели и управления со стороны человеческого общества.



**Структуру техносферы определяют процессы, происходящие в ней. Общая классификация процессов, основанная на самом общем характере преобразования вещества, содержит следующие классы:**

- Процессы преобразования веществ**
- Процессы создания вещей**
- Процессы эксплуатации вещей**
- Процессы разложения отслуживших вещей**

**Процессы третьей группы — эксплуатация вещей — не бывают осуществлены без процессов первой и второй группы, а последние, в свою очередь, не бывают осуществлены без уже созданных вещей.**

**Группа процессов первого класса создает конструкционные материалы для группы процессов второго класса, энергетические предпосылки для осуществления процессов первых трех классов, новые концентрированные вещества, выделяет элементы, осуществляя тем самым функции, аналогичные функциям почвы в биосфере**

# Развитие техносферы

Искусственная среда развивалась многогранно: росла её мощь (строительство, энергетика), умелость (инструменты, манипуляторы, роботы), организация (автоматика, компьютеры) и память (книги, цифровые хранилища).

Наряду с развитием орудий труда в направлении их очеловечивания и превосходства над человеком по всем параметрам, менялся и человек. Историю общества можно рассматривать как приспособление к новым способам ведения хозяйства – скотоводство, земледелие, промышленность и информационное общество



**Вопрос 2 «Виды  
техносферных зон»**



## **1) Промышленная зона**

- зона, включающая промышленные районы города, а также участки отдельных промышленных предприятий и других производственных объектов, обслуживающие их культурно-бытовые учреждения, улицы, площади, зеленые насаждения.
- территории компактного размещения предприятий. Промышленный район – территория города, на которой размещаются предприятия с обслуживающими зданиями, учреждениями, дорогами и др.

**Санитарно-защитная зона** – зеленые насаждения шириной от 50 до 1000 м, защищающие территории от вредного влияния промышленности и транспорта.

## **2) Городская зона**

Условная территориальная единица города.

Городские зоны

- отражают историческое развитие и внутреннюю организацию города;
- различаются по интенсивности использования занимаемой площади, составу населения и другим социально-экономическим характеристикам.





### **3) Селитебная зона**

**А) Часть территории населённого пункта, предназначенная для размещения жилой, общественной (общественно-деловой) и рекреационной зон, а также отдельных частей инженерной и транспортной инфраструктур, других объектов, размещение и деятельность которых не оказывает воздействия, требующего специальных санитарно-защитных зон.**

**Б) Часть планировочной структуры города; территория включающая:**

- жилые районы и микрорайоны;
- общественно-торговые центры, улицы, проезды, магистрали;
- объекты озеленения.

### **4) Транспортная зона**

**Система наземных, надземных и подземных магистралей, пересекающихся в нескольких уровнях.**

**В мировой практике уже существуют транспортные развязки в пяти уровнях. С увеличением количества и разнообразия транспортных средств возрастает сложность транспортной сети городов и улучшается система связей между функциональными зонам**



**Вопрос 3 «Биосфера,  
ноосфера, ноксосфера и  
гомосфера»**



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



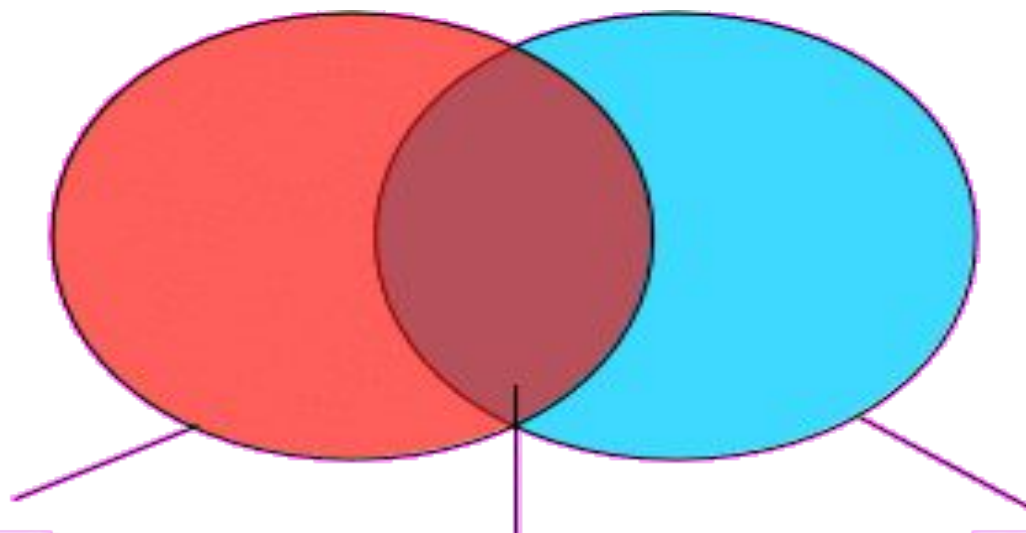
**Биосфера** — это организованная, определенная оболочка земной коры, сопряженная жизнью. Пределы биосферы обусловлены, прежде всего, полем существования жизни. Из этих определений вытекают несколько совершенно конкретных понятий, раскрывающих сущность биосферы.

Биосфера — это самая крупная биологическая система, в которой возможна постоянная жизнь



**Ноксосфера** — пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности

- 
- 



Ноксосфера

Зона риска

Гомосфера



**Ноосфера** (греч. Nous – разум, sphaira – шар) – сфера взаимодействия природы и общества. Термин ноосфера впервые употребил французский математик Э. Леруа в 1927. У Вернадского ноосфера – это качественно новый этап эволюции биосферы, детерминированный историческим развитием человечества, его трудом и разумом

### **Взаимосвязь ноосферы и гомосферы**

Основное содержание концепции ноосферы можно сформулировать в виде следующих посылок:

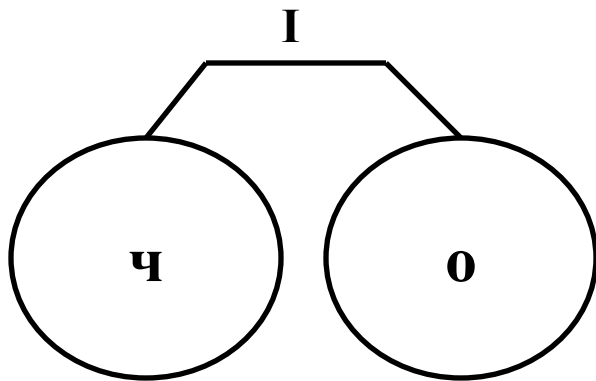
А) Деятельность человека постепенно становится основным фактором эволюции биосферы как космического тела;

Б) Для дальнейшего развития человечества и биосферы человек должен взять на себя ответственность за характер протекания основных эволюционных процессов планеты.

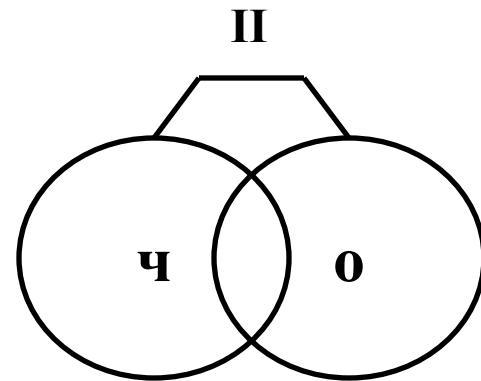
## **Условия, необходимые для становления и существования ноосферы:**

- заселение человеком всей планеты;
- резкое преобразование средств связи и обмена между странами (средства связи – радио, телевидение, электронная почта, сеть «Интернет», сотовая связь и др.);
- усиление связей, в том числе политических, между всеми государствами Земли;
- преобладание геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере;
- расширение границ биосферы и выход человека в космос;
- открытие новых источников энергии;
- равенство людей всех рас и религий;
- подъем благосостояния трудящихся, создание реальной возможности не допустить недоедания, голода, нищеты и ослабление влияния болезней;
- разумное преобразование первичной природы Земли с целью сделать ее способной удовлетворить все материальные, эстетические и духовные потребности численно возрастающего населения;
- исключение войн из жизни общества.

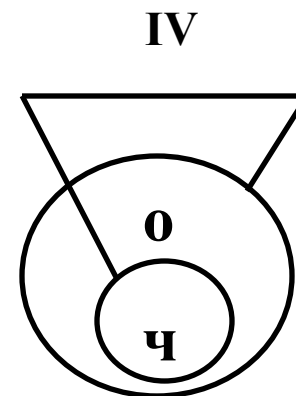
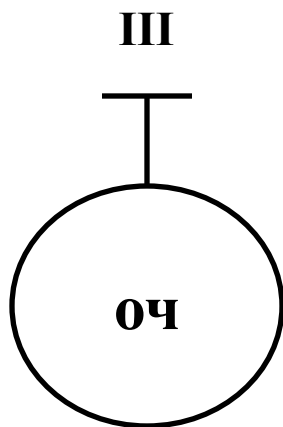
**Вопрос 4 «Типы опасных и вредных факторов техносферы»**



**Варианты взаимного положения  
зоны опасности (О) и зоны  
пробывания человека (Ч)**



**I - безопасная ситуация; II - ситуация  
кратковременной или локальной  
опасности; III - опасная ситуация; IV -  
условная безопасная ситуация**



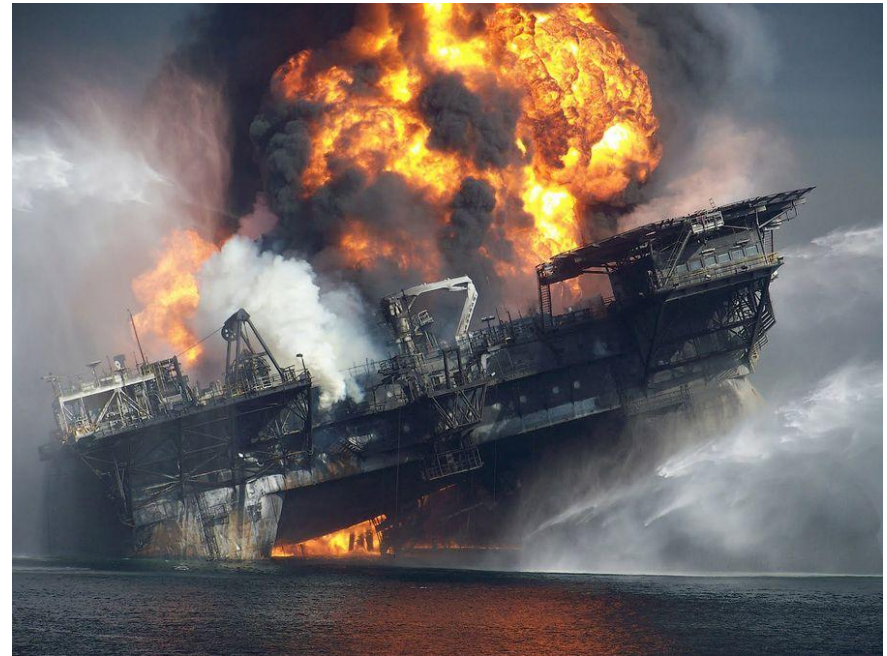
Полную безопасность гарантирует только I вариант взаимного расположения зон пребывания и действия негативных факторов - это **принцип защиты** расстоянием, реализуемый при дистанционном управлении, наблюдении и т.п. Во II варианте негативное воздействие существует лишь в совмещенной части областей: если человек в этой части находится кратковременно (текущий осмотр, мелкий ремонт, смена инструмента и т.п.), то и негативное воздействие возможно только в этот период времени, в III варианте - негативное воздействие может быть реализовано в любой момент времени, а в IV варианте - только при нарушении функциональной целостности средств защиты зоны пребывания человека (как правило, СИЗ - кабины наблюдения и т.п.)





**Естественные опасности**, обусловленные климатическими и природными явлениями, возникают при изменении погодных условий, естественной освещенности в биосфере

**Техногенные опасности** создают элементы техносферы - машины, сооружения, вещества



**Антропогенные опасности** возникают в результате ошибочных или не санкционированных действий человека или групп людей

# ТЕХНОСФЕРА

В процессе **техногенеза** – исключительно короткого этапа эволюции – человеческая цивилизация привела к появлению на планете **новой глобальной материальной совокупности в виде многослойной насыщенной сферы искусственных объектов – ТЕХНОСФЕРЫ.**

Рост техносферы в XX веке (по Т.А. Акимовой, В.В. Хаскину, 2006)

Показатель	Начало века	Конец века
Валовой мировой продукт, млрд. долл./год	60	25000
Энергетическая мощность техносферы, ТВт	1	14
Численность населения, млрд. человек	1,6	6,0
Потребление пресной воды, км <sup>3</sup> /год	360	5000
Потребление первичной продукции биоты, %	1	40
Площадь лесопокрытых территорий, млн. км <sup>2</sup>	57,5	50,0
Рост площади пустынь, млн. км <sup>2</sup>	-	1,7
Сокращение числа видов, %	-	-20
Площадь суши, занятая техносферой, %	20	60

# Сравнение биосферы и техносферы

Показатели	Биосфера	Техносфера
Сферообразующее число биологических видов	$10^7$	1
Число контролируемых видов	$10^7$	$10^4$
Масса сферы, Гт	$2,5 \cdot 10^4$	$10^4$
В том числе:		
активное вещество, Гт	$4,9 \cdot 10^3$	15
неактивное, произведенное вещество, Гт	$2,0 \cdot 10^4$	$10^4$
Кратность обновления активного вещества, год <sup>-1</sup>	0,10	0,10
Годовая нетто-продукция, Гт	550	1,5
Годовой расход органического вещества, Гт	170	24
Годовой расход энергии, ЭДж	8200	450
Годовой расход воды, км <sup>3</sup>	$3 \cdot 10^4$	5000
Степень замкнутости круговорота веществ, %	99,9	10
Запас генетической информации, Гбит	$10^6$	7
Запас сигнальной информации, Гбит	—	8
Скорость переработки информации, бит/с	$10^{36}$	$10^{16}$
Информационная скорость эволюции, бит/с	0,1	$10^7$





# Техногенез и его геохимические воздействия на природные ландшафты

**Техногенез** - совокупность геохимических и геофизических процессов, связанных с деятельностью человечества, **В геохимическом аспекте техногенез включает:**

- 1) извлечение химических элементов и их соединений из природной среды (литосферы, атмосферы, гидросферы) и их концентрацию;
- 2) перегруппировку химических элементов, изменение химического состава соединений, в которые эти элементы входят, а также создание новых химических веществ;
- 3) рассеяние вовлеченных в техногенез элементов в окружающей среде.



В незагрязненных биокосных системах **пределы колебаний** концентрации техногенных веществ, а также формы их **нахождения** в данной системе должны удовлетворять следующим условиям:

1. **Не нарушаются функции живого вещества системы.**
2. **Не изменяется биохимический состав первичной и вторичной продукции.**
3. **Не понижается биологическая продуктивность системы.**
4. **Не понижается информативность системы: сохраняется необходимый для существования системы генофонд.**

При нарушении перечисленных условий происходит **техногенная трансформация** данной природной системы, а при **критических** уровнях техногенного воздействия - **ее разрушение**.

**Вопрос 5 «Виды опасных и вредных факторов техносферы»**



**По характеру действия на организм все факторы делятся на:  
(согласно ГОСТ 12.1.003-74)**

### **Вредные**

**К вредным относятся факторы, которые становятся в определенных условиях причиной заболеваний или снижения работоспособности:**

- запыленность и загазованность воздуха;
- шум;
- ионизирующие излучения;
- тяжелый физический труд;
- токсические вещества;
- загрязнение воды и продуктов питания;
- неправильное освещение;
- монотонность деятельности и др.

### **Опасные**

**Опасными называют факторы, которые приводят в определенных условиях к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушением здоровья:**

- огонь;
- транспортные средства и подвижные части машин;
- отравляющие вещества;
- острые и падающие предметы и др.

## К физическим опасным и вредным факторам относятся:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования, неустойчивые конструкции;
- острые и падающие предметы;
- повышение и понижение температуры воздуха и окружающих поверхностей;
- повышенная запыленность и загазованность;
- повышенный уровень шума, акустических колебаний вибраций;
- повышенное или пониженное барометрическое давление;
- повышенный уровень ионизирующих излучений;
- недостаточное освещение, пониженная контрастность освещения;
- повышенная яркость, пульсация светового потока.

## Химические факторы опасности

- промышленные яды (растворители, красители);
- ядохимикаты (гербициды, пестициды), используемые в сельском хозяйстве;
- лекарственные препараты, применяемые не по назначению;
- химические вещества в быту, которые используются в качестве пищевых добавок, средств санитарии, личной гигиены;
- боевые отравляющие вещества.

## ОПАСНЫЕ И ВРЕДНЫЕ ФАКТОРЫ

### Психофизиологические факторы опасности

Опасные факторы, обусловленные особенностями физиологии и психологии человека

## Биологические факторы опасности

Носителями биологических опасностей являются все среды обитания (воздух, вода, почва), растительный и животный миры, сами люди.

Биологическими опасными и вредными факторами являются:

- патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и т.д.);
- растения и животные.



# Заключение

**Человек и среда обитания всегда взаимодействовали друг с другом, и с каждым годом это взаимодействие увеличивается. Воздействие на среду передается через деятельность, которая необходима для существования человеческого общества. В то же время техносфера как совокупность регионов биосферы, в которых природная среда полностью или частично перестроена человеком при помощи прямого или косвенного технического воздействия с целью наибольшего соответствия своим материальным и духовным потребностям приводит к возникновению негативных, а часто и просто опасных явлений, которые могут нанести вред здоровью человека или, даже, уничтожить человечество.**

**Чтобы обезопасить человека, находящегося в пространстве ноосферы необходимо четко знать и уметь идентифицировать опасные и негативные факторы техносферы. Этот вопрос является важнейшим для специалистов по техносферной безопасности.**

# ИЗВЕЧНЫЙ РУССКИЙ ВОПРОС: ЧТО ДЕЛАТЬ?

Человечество,

если таковым оно себя считает

«...должно научиться жить «на проценты»

с кругооборота вещества и энергии в биосфере, не загрязняя и не истощая её,

как это имеет место до сих пор»

( Н.В.Тимофеев-Ресовский, 1968 г.)

**Благодарю за внимание**