

## Вопросы по разделу "Теоретические основы БЖД"

### 1. В чем заключается антропоцентризм дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

В центре внимания БЖД – человек, как самоцель развития общества, то есть БЖД – антропоцентристская наука.

Человек есть мера всех вещей – Протагор

### 2) Цель БЖД – обеспечение безопасности человека в любых условиях

2. Иллюстративно представьте следующие варианты взаимного расположения опасной зоны и зоны пребывания человека (с комментариями и примерами):

а) безопасная ситуация;

б) условно безопасная ситуация..

### 3. Уровень и структура смертности в РФ.

Структура смертности РФ 2011 год

1) болезни органов кровообращения – 56%

2) новообразования – 15,5 %

3) Внешние причины смертности неестественные (отравления, травмы) – 10, 4%

Другие особенности российской демографии:

1) различия между СПЖ мужчин и женщин: 10-13 лет, как следственно гендерная диспропорция

2) различия в смертности: повышенная смертность мальчиков; к 20 годам количество выравнивается; в России с 1992 года – диспропорция населения.

Нижний Новгород попал в десятку вымираемых городов России.

3) Старение россиян. Резкое колебание численности молодежи (люди до 30 лет)

Люди постоянного возраста – 13% от всего населения.

Для воспроизводства России коэффициент рождаемости должен быть 2,3-2,5.

Люди стали выживать, а женщины рожать больше.

Пути преодоления демографической проблемы:

1) для компенсации высокой смертности повышение рождаемости и нормального воспроизводства населения – естественное повышение рождаемости.

2) смена модели однодетной семьи

3) Снижение смертности особенно трудоспособного населения, основные усилия надо направить на снижение смертности от внешних причин (от опасностей природного, техногенного, социального и прочего характера)

### 4. Аксиома о потенциальной опасности деятельности.

аксиома о потенциальной опасности:

любая деятельность человека потенциально опасна

Другими словами, не существует абсолютно безопасного вида деятельности, невозможно создать абсолютно безопасную технику или технологический процесс, спрогнозировать всякое опасное природное явление. Опасности могут быть реализованы в виде заболеваний, физических увечий, психических травм, летального исхода. Подобный подход стал возможен после пересмотра научным сообществом в конце XX в. так называемой концепции абсолютной безопасности (или концепции нулевого риска) и переходом к концепции относительной безопасности (приемлемого риска).

### 5. Динамика продолжительности жизни в РФ

## **6. Определение понятия «безопасность». Когда данное понятие используют в БЖД и какой смысл в него вкладывают**

1. Безопасность – такое состояние деятельности, т.е. системы человек = среда, при которой с определенной вероятностью исключено проявление опасности
2. Безопасность- состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии, информации не превышает допустимый уровень.

## **7. Пути преодоления демографического кризиса в РФ.**

Очевидно, для решения этой проблемы необходим комплекс усилий, направленных, с одной стороны, на снижение смертности населения, с другой – на стимулирование рождаемости. Что касается мер, по снижению высокой смертности населения Российской Федерации, то они непосредственно следуют из анализа ее причин. В первую очередь это должны быть меры, направленные на развитие здравоохранения, повышение качества и доступности медицинской помощи, ограничение потребления алкоголя и табака, снижение уровня преступности, улучшение экологической ситуации в стране, повышение уровня безопасности жизнедеятельности, пропаганда здорового образа жизни. Гораздо сложнее определить меры по стимулированию рождаемости. Многие из выявленных нами причин низкой рождаемости не поддаются устранению. В самом деле, мы не можем остановить технический прогресс и связанный с ним процесс урбанизации, не можем отказаться от системы пенсионного обеспечения, не можем изменить сложившееся соотношение между мужчинами и женщинами. Меры по повышению жизненного уровня населения и расширения социальных гарантий гражданам, имеющим детей, конечно необходимы, но, как выяснилось, они мало способствуют росту рождаемости. Из всех выявленных нами причин низкой рождаемости непосредственному воздействию поддается только одна – негативные репродуктивные установки населения. Преодоление этих установок, формирование в массовом сознании ориентации на многодетную семью и должно стать главной мерой стимулирования рождаемости. Поскольку негативные репродуктивные установки личности – это та причина низкой рождаемости, которая лежит в сфере морали и психологии, то и меры по ее искоренению должны быть морально-психологическими. Тут не помогут административные методы воздействия (такие как, например, запрет абортов) или экономические наподобие налога на бездетность, взимавшегося в СССР.

## **8. «Риск», определение. Виды рисков.**

Риск - это ожидаемая частота или вероятность реализации опасности, функция вероятности наступления события и возможного ущерба от него.

В настоящее время не существует единой формулы для определения риска, общий подход к оценке риска может быть выражен следующим образом:

$$\{\text{Риск}\} = \{\text{вероятность}\} \times \{\text{ущерб от события}\} \quad (1.1)$$

Чаще всего риск определяется как частота или вероятность возникновения события.

виды риска: пренебрежимый; приемлемый; чрезмерный; по объекту рассматривают риски:

индивидуальный, коллективный (социальный), экономический; стратегический, экологический и др.; по местоположению источника опасности относительно объекта различают риски: внешние и внутренние; по субъекту (источнику) различают риски: природные, техногенные, социальные.

Возможна классификация рисков и по другим признакам: цели (мотивированный и немотивированный); результату (оправданный и неоправданный); соответствию реальности (действительный и мнимый). Рассматривают также риски наступления отдельных негативных событий (например, риск болезни, риск аварии, риск банкротства), которые являются мерой возможности наступления этих событий.

## **9. Причины (в том числе психологические) низкого уровня безопасности в РФ.**

Причины низкого уровня безопасности в РФ.

- 1) Старение техносферы России. По данным МЧС во многих сферах должен был достигнуть 100% в 2012 году.
- 2) Низкий уровень технологической и производственной дисциплины.
- 3) Технологическое отставание России
- 4) Несовершенство правовой базы, правовой нигилизм

## 10. Шкала рисков.



R – индивидуальный риск гибели человека за год

$R < 10^{-8}$  – безопасность

$10^{-8} < R < 10^{-6}$  – приемлемый риск или допустимый

$10^{-6} < R < 10^{-3}$  – область переходного риска, средний риск

$R > 10^{-3}$  – высокий, неприемлемый риск

Риск фатального исхода для жителя США

Автомобильный транспорт –  $3 \cdot 10^{-4}$

Падение –  $9 \cdot 10^{-5}$

Пожар и ожог –  $4 \cdot 10^{-3}$

Утопление –  $3 \cdot 10^{-5}$

Токсические вещества –  $2 \cdot 10^{-5}$

Огнестрельное оружие –  $10^{-5}$

Электрический ток –  $6 \cdot 10^{-6}$

Воздушный транспорт –  $9 \cdot 10^{-6}$

Железная дорога –  $4 \cdot 10^{-6}$

## 11. Образовательная компонента повышения уровня безопасности в РФ.

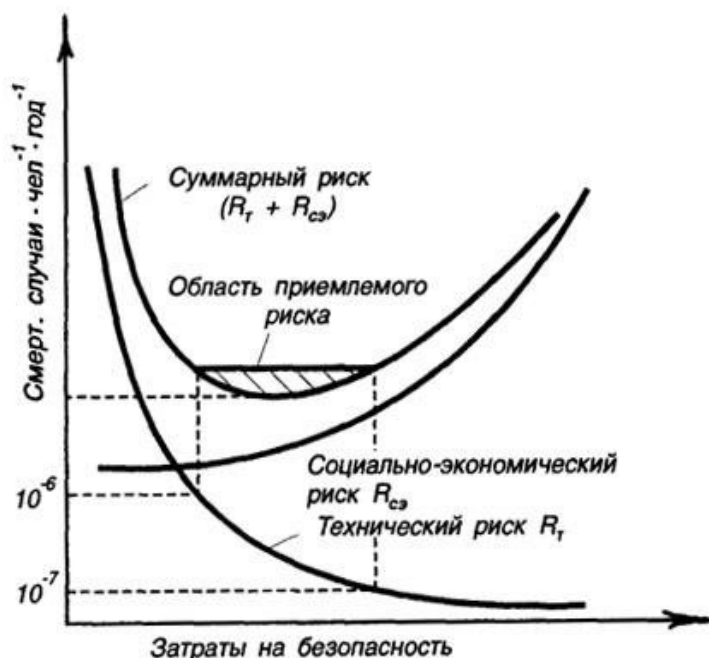
БЖД – это образовательная компонента решения указанной общегосударственной задачи.

Опасность сравнима с размером эпидемии чумы.

## 12. Факторы, влияющие на субъективное восприятие риска.

Восприятие обществом опасностей субъективно, гораздо болезненней люди реагируют на редкие события, сопровождающиеся большим числом одновременных жертв.

Суть концепции приемлемого риска состоит в стремлении к такому уровню безопасности, с которым общество готово мириться в данный период времени. Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и представляет некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения. При увеличении затрат на безопасность риск, например, технический  $R_t$  снижается, но растет социально-экономический  $R_{сэ}$ . Суммарный риск имеет минимум при определенном соотношении между инвестициями в техническую и социальную сферы



### 13. Определение БЖД.

Определение БЖД – это наука о сохранении здоровья и безопасности человека среды обитания, призванная выявить, идентифицировать опасные факторы, разрабатывать средства защиты по ликвидации ЧС мирного и военного времени.

### 14. Концепция абсолютной безопасности.

Подобный подход стал возможен после пересмотра научным сообществом в конце XX в. так называемой концепции абсолютной безопасности (или концепции нулевого риска) и переходом к концепции относительной безопасности (приемлемого риска).

### 15. Объект изучения в БЖД.

Объекты изучения - комплекс явлений и процессов человека в системе человек среда, негативно воздействующих на человека и среду.

Дисциплина Безопасность жизнедеятельности исследует систему «Человек – Среда обитания». Основными ее компонентами являются, во-первых, Человек, который рассматривается как биосоциальный элемент, во-вторых, Среда обитания, которая может изменяться в зависимости от местоположения человека в пространстве, рода его деятельности и т.д. Между этими основными элементами системы осуществляются постоянные взаимосвязи, которые принято разделять на три основных потока: потоки вещества, потоки энергии и потоки информации.

### 16. Элементы концепции риска, их взаимосвязь

Дисциплина Безопасность жизнедеятельности исследует систему «Человек – Среда обитания». Основными ее компонентами являются, во-первых, Человек, который рассматривается как биосоциальный элемент, во-вторых, Среда обитания, которая может изменяться в зависимости от местоположения человека в пространстве, рода его деятельности и т.д. Между этими основными элементами системы осуществляются постоянные взаимосвязи, которые принято разделять на три основных потока: потоки вещества, потоки энергии и потоки информации.

### 17. Задачи БЖД: научные и практические

К научным задачам относится получение новых, принципиально нестандартных знаний в виде выявленных законов либо теоретического описания технологического процесса, математического описания явлений и т.п., помогающих решать практические задачи. К практическим задачам относятся разработка конкретных практических мероприятий, обеспечивающих обитание человека без травм, аварий при сохранении его здоровья и работоспособности с высоким качеством трудовой деятельности.

## 18. Что включает процедура оценки риска.

Оценка степени риска - это количественная оценка влияния какой-либо опасности

Оценка степени риска (R) - количество опасностей (n) на количество людей (N), на которых повлияла данная опасность.  $R = n / N$

На основании анализа риска и его количественной оценки осуществляется управление риском

*Процедура оценки риска*

- выявление и фундаментальный анализ источника опасности, причин возникновения риска
- определение вида воздействий негативных факторов
- определение безопасного порогового уровня воздействия негативного фактора ил их комбинации для человека и экосистемы
- оценка реальной подверженности человека воздействию
  - а) определение масштаба воздействия
  - б) продолжительность
  - в) частота
  - г) анализ особенностей конкретной обстановки, величины риска данной ситуации
  - д) выделение и выявление групп риска
- всесторонняя характеристика риска, включающая качественные и количественные оценки

## 19. Средства познания в БЖД.

Средствами познания в БЖД являются: наблюдение, моделирование, эксперимент, математическая статистика, анализ, синтез, прогнозирование и т.д. Основу познания составляют законы естественного мира, профессиональной медицины (гигиены труда) и социальных явлений. К ним, прежде всего, относятся законы физики, химия, биологии, медицины и общественно-производственных отношений, а также законы об охране труда и окружающей природной среды и др.

Задачи БЖД:

- теоретический анализ и разработка методов идентификации опасных и вредных факторов
- комплексная оценка многофакторного влияния негативных условий на здоровье и трудоспособность человека
- разработка, реализация методов защиты
- оптимизация условий деятельности

## 20. Методические подходы к определению величины риска.

- Инженерный, опирающийся на статистику, расчёт частот, вероятностный анализ безопасности, построение деревьев опасности.
- Модельный, основанный на построении моделей воздействия вредных факторов на отдельного человека, социальные, профессиональные группы и т.п.
- Экспертный, при котором вероятность событий определяется на основе опроса опытных специалистов, т. е. экспертов.
- Социологический, основанный на опросе населения.

Применять эти методики необходимо в комплексе, поскольку они отражают разные аспекты риска, а для первых двух методик не всегда есть достаточные данные.

## 21. Определение понятия «жизнедеятельность», «деятельность».

Жизнедеятельность – это сложная совокупность биологических процессов, происходящий в живом организме и позволяющий сохранять здоровье и работоспособность.

Жизнедеятельность человека — это способ его существования, и нормальная повседневная деятельность и отдых. Жизнедеятельность протекает в постоянном контакте со средой обитания. Комфортными называются такие параметры окружающей среды, которые позволяют создать наилучшие для человека условия жизнедеятельности.

Деятельность – присущее только человечеству форма активного отношения к окружающему миру, содержание которого составляет его преобразования.

Деятельностью можно назвать любую активность человека или организации, которой придаётся некоторый смысл.

Типы деятельности

1. Игровая деятельность;
2. Познавательная деятельность, включая учебную;
3. Трудовая деятельность;
4. Деятельность общения.
5. Творческая деятельность и как креативное создание принципиально нового, социально значимого продукта.
6. Террористическая деятельность.

## **22. Управление риском.**

Управление риском состоит в заблаговременном выявлении связанных с риском опасностей, влияющих факторов и принятии мер по снижению риска путем целенаправленного изменения этих факторов с учетом эффективности принимаемых мер. Управление риском включает систему мероприятий, осуществляемых как до проявления негативного события, так и после его реализации. Таким образом, под термином "управление риском" понимают разработку и обоснование оптимальных программ деятельности, призванных эффективно реализовать решения в области обеспечения безопасности. Сравнительная характеристика риска с целью установления приоритета

## **23. Модель процесса деятельности. Чем обусловлены обратные связи в рассматриваемой системе**

Модель процесса жизнедеятельности в наиболее общем виде можно представить состоящей из двух элементов: человека и среды его обитания. Между собой эти элементы связаны двухсторонними связями. Прямые связи человека со средой очевидны. Обратные связи обусловлены всеобщим законом реактивности материального мира.

Система «человек - среда» состоит в достижении определенного эффекта в процессе деятельности и в исключении нежелательных последствий от этой деятельности.

Среда обитания может оказывать благотворное или неблагоприятное влияние на состояние здоровья человека, его самочувствие и работоспособность. Параметры окружающей среды, при которых создаются наилучшие для организма человека условия жизнедеятельности, называются комфортными.

Основная цель безопасности жизнедеятельности как науки - защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.

## **25. Определение понятия «опасность». Главный признак, характеризующий опасность любого вида для человека**

Опасность – негативное свойство живой и неживой материи, способной причинять ущерб самой материи, людям, материальным объектам, окружающей среде.

Опасности всегда проявляются в виде потоков вещества, энергии, информации.

## **26. Основные затруднения при работе с риском:**

- 1) риск может быть конкретным, а может быть и скрытым
- 2) кол-во рискующих различается по численности
- 3) на разных этапах реализации опасности количество рискующих разное: чем дальше, тем больше рискующих
- 4) Разнообразие механизмов вредного воздействия

## 24. Категория «приемлемый допустимый риск».

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и представляет некоторый компромисс между требуемым уровнем безопасности и возможностями его достижения. Ресурсы любого общества ограничены, и если вкладывается неоправданно много средств в мероприятия, направленные на снижение технического риска, то объем средств, направляемых на развитие социальной сферы и экономики, будет уменьшаться. Т.е. при увеличении затрат на безопасность технический риск уменьшается, но растет риск социально-экономический. Кривая же суммарного риска имеет минимум при определенном отношении между инвестициями в техническую и социальную сферы. Это приходится учитывать при выборе уровня риска, с которым общество пока вынуждено мириться.

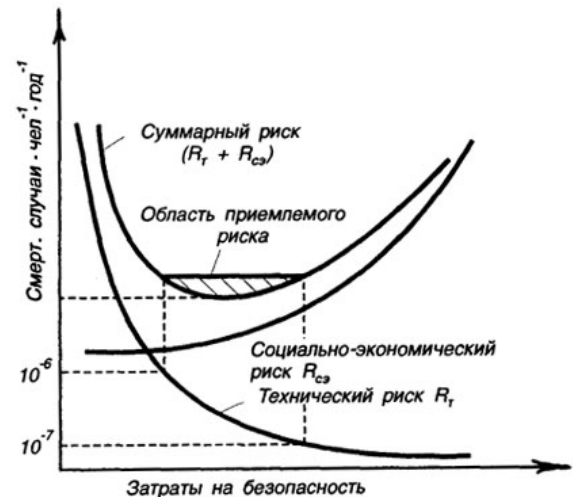
$R$  – индивидуальный риск гибели человека за год

$R < 10^{-8}$  – безопасность

$10^{-8} < R < 10^{-6}$  – приемлемый риск или допустимый

$10^{-6} < R < 10^{-3}$  – область переходного риска, средний риск

$R > 10^{-3}$  – высокий, неприемлемый риск



## 27. Классификация (таксономия) опасностей.

По **происхождению** различают 6 групп опасностей: природные, техногенные, антропогенные, экологические, социальные, биологические.

По **характеру воздействия** на человека опасности можно разделить на 5 групп: механические, физические, химические, биологические, психофизиологические.

По **времени проявления отрицательных последствий** опасности делятся на импульсивные (действующие сразу) и кумулятивные (действующие с запаздыванием).

По **локализации** опасности бывают: связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом.

По **вызываемым последствиям**: утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т. д.

По **приносимому ущербу**: социальный, технический, экологический, экономический.

Сферы проявления опасностей: бытовая, спортивная, дорожно-транспортная, производственная, военная и др.

По реализуемой энергии опасности делятся на активные и пассивные. К пассивным относятся опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это — острые (колющие и режущие) неподвижные элементы; неровности поверхности, по которой перемещается человек; уклоны, подъемы; незначительное трение между соприкасающимися поверхностями и др.

## 29. Чем обусловлено употребление слова «потенциальная» вкупе с термином «опасность».

Основополагающий постулат БЖД. Потенциальная опасность — это универсальное свойство взаимодействия человека со средой обитания на всех стадиях жизненного цикла. Ее характер меняется от природных и естественных факторов жизнедеятельности человека до всевозможных негативных антропогенных факторов, часто связанных с научно-техническим прогрессом (электричество, всевозможные излучения, высокие и низкие температуры, энергосистемы).

Производственная среда дополняется все более мощными технологиями и техническими системами, которые облегчают труд человека, делают его более производительным, а в некоторых случаях позволяют обойтись и вовсе без участия человека. Чем больше высокотехнологичность среды, с которой взаимодействует человек, тем выше потенциальная опасность для него. Все производственные процессы потенциально опасны для здоровья, а также могут стать причиной гибели человека. Опасными называют такие факторы, которые могут привести к травматическим повреждениям или внезапным и резким нарушениям здоровья.

## 28. Системы безопасности.

Систему безопасности образуют органы законодательной, исполнительной и судебной власти, государственные, общественные и иные организации и объединения, граждане, принимающие участие в обеспечении безопасности в соответствии с законом, а также законодательство, регламентирующее отношения в сфере безопасности.

Основными принципами обеспечения безопасности являются:

- законность;
- соблюдение баланса жизненно важных интересов личности, общества и государства;
- взаимная ответственность личности, общества и государства по обеспечению безопасности;
- интеграция с международными системами безопасности.

Вид, поле опасности	Объект защиты	Системы безопасности
Опасности трудовой деятельности человека	Человек	Охрана труда
Опасности среды жизнедеятельности человека	Человек	БЖД
Опасности техносферы	Природная среда	Охрана окружающей среды
ЧС в биосфере и техносфере	Человек, материальные объекты, природная среда	Безопасность ЧС
Внешние и внутренние общегосударственные опасности	Общество, нация	Система гос. национальной военной безопасности
Опасности общечеловеческой деятельности	Человечество, биосфера, техносфера	Глобальная безопасность
Опасности космоса	Человечество, планета	Космическая безопасность

## 30. Система обеспечения безопасности (общая совокупность приемов, методов, средств уменьшения риска).

Средства обеспечения безопасности жизнедеятельности – это конструктивное, организационное, материальное воплощение, конкретная реализация принципов и методов.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека достигается:

1. Прогнозированием,
2. Активными действиями по недопущению возникновения опасности или ее воздействия.

Активные действий в свою очередь делятся на:

- 1 Предупредительные,
- 2 Ликвидационные.

Метод – это путь, способ достижения цели, исходящий из знания наиболее общих закономерностей.

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

Ноксосфера – пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности.

На пересечении гомосферы и ноксосферы возникают ЧС и опасности.

Правовую основу обеспечения безопасности составляют:

Конституция РФ, нормы международного права, международные договоры РФ, ФЗ, Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ. Приказы, директивы, инструкции, наставления и другие нормативные акты министерств, ведомств. Законы и иные нормативные правовые акты субъектов РФ, органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции в области безопасности.

## 31. Условия реализации опасностей (вредных воздействий).

Одна и та же опасность может реализовываться через разные причины. В основе профилактики опасностей является контролирование.

Необходимые условия реализации опасности:

- опасность реально действует
- человек находится в сфере действия опасности
- человек не имеет средств защиты



Варианты пространственно-временного расположения опасной зоны и зоны обитания человека

1) Пространственное или временное разделение зон

Способы реализации:

- защита расстоянием
- дистанционное управление
- роботизация

2) Границы двух сфер совпадают

3) Локальная опасность

Возникает при непродолжительном пребывании в зоне опасности

Методы:

- профилактика
- уменьшение времени пребывания

4) Условная безопасность

Нормализация опасной зоны путем исключения опасности, применяя средства системы защиты

### **33. Экономические методы управления риском.**

Экономические методы управления риском – это принудительные меры наказания за нарушения природоохранного законодательства, к которым относятся штрафы и компенсационные выплаты за нанесенный ущерб, а также страхование риска.

Размер возможного ущерба и риск взаимосвязаны, но связь не поддается математическому выражению, поскольку ни одна математическая модель не способна учесть общий риск и другие обстоятельства, сопутствующие несчастному случаю. При этом можно выдвигать лишь весьма упрощенные гипотезы, неизбежно игнорирующие целый ряд факторов и обстоятельств, которые способны оказывать существенное влияние на окончательный исход. Поэтому в общих случаях риск оценивается на основании анализа причиненного ущерба, а иногда, наоборот, возможный ущерб рассматривают на основании конкретного риска.

Средства, выделяемые для снижения риска, можно расходовать по трем направлениям:

- 1) совершенствование технических средств;
- 2) подготовка персонала;
- 3) ограничение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, выплаты компенсаций;

### **34. Закон сохранения жизни Ю.Н. Куражковского: «Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации».**

Характерные состояния взаимодействия в системе «Человек –Среда обитания»:

1. **Комфортное** (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и как следствие продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания.

2. **Допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье человека, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания.

3. **Опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, и/или приводят к деградации природной среды.

4. **Чрезвычайно** опасное, когда потоки высоких уровней за короткий период времени может нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызывать разрушения в природной среде.

Первые два состояния взаимодействия системы « Человек- Среда обитания » соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а вторые два – недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды, т. е. являются негативными.

## 1. Современное определение экологии.

**Экология** - это наука, исследующая закономерности жизнедеятельности организмов (в любых ее проявлениях, на всех уровнях интеграции) в их естественной среде обитания, с учетом изменений, вносимых в среду деятельностью человека.

**Основным содержанием** современной экологии является исследование взаимоотношений организмов друг с другом и со средой на популяционно-биоценотическом уровне и изучение функционирования биологических макросистем более высокого ранга: биогеоценозов (экосистем), биосферы, их продуктивности и энергетики.

**Предметом исследования экологии** являются биологические макросистемы (популяции, биоценозы) и их динамика во времени и пространстве.

**Основные задачи экологии** могут быть сведены к изучению динамики популяций, к учению о биоценозах и экосистемах. Структура биоценозов, на уровне формирования которых происходит освоение среды, способствует наиболее полному экономичному использованию жизненных ресурсов. С этой точки зрения, главная теоретическая и практическая задача экологии заключается в том, чтобы вскрыть законы этих процессов и научиться управлять ими в условиях неизбежной индустриализации и урбанизации нашей планеты.

Экология относительно молода по сравнению с другими науками и в настоящее время интенсивно развивается. Широкое проникновение экологических идей в самые разнообразные отрасли знаний, подчас ставит под сомнение самостоятельность экологии как науки. Однако существующие классификации биологических наук дают возможность определить место экологии среди других дисциплин.

## 2. История развития экологии.

В истории развития экологии можно выделить три основных этапа.

Первый этап - зарождение и становление экологии как науки (до 60-х гг. XIX в.). На этом этапе накапливались данные о взаимосвязи живых организмов со средой их обитания, делались первые научные обобщения. В XVII-XVIII вв. экологические сведения составляли значительную долю во многих биологических описаниях. Элементы экологического подхода содержались в исследованиях русских ученых И. И. Лепехина, А. Ф. Миддендорфа, С. П. Крашенинкова, французского ученого Ж. Бюффона, шведского естествоиспытателя К. Линнея, немецкого ученого Г. Йегера и др.

В этот же период Ж. Ламарк и Т. Мальтус впервые предупреждают человечество о возможных негативных последствиях воздействия человека на природу.

Второй этап - оформление экологии в самостоятельную отрасль знаний.

Начало этапа ознаменовалось выходом работ русских ученых К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова, В. В. Докучаева, впервые обосновавших ряд принципов и понятий экологии, которые не утратили своего значения и до настоящего времени. Не случайно поэтому американский эколог Ю. Одум считает В. В. Докучаева одним из основателей экологии. В конце 70-х гг. XIX в. немецкий гидробиолог К. Мебиус вводит важнейшее понятие о биоценозе как о закономерном сочетании организмов в определенных условиях среды.

Неоценимый вклад в развитие основ экологии внес Ч. Дарвин, вскрывший основные факторы эволюции органического мира. То, что Ч. Дарвин называл «борьбой за существование», с эволюционных позиций можно трактовать как взаимоотношение живых существ с внешней, абиотической средой и между собой, т. е. с биотической средой.

Немецкий биолог-эволюционист Э. Геккель первый понял, что это самостоятельная и очень важная область биологии, и назвал ее экологией. В своем капитальном труде «Всеобщая морфология организмов» он писал: «Под экологией мы понимаем сумму знаний, относящихся к экономике природы: изучение всей совокупности взаимоотношений животного с окружающей его средой, как органической, так и неорганической, и прежде всего - его дружественных или враждебных отношений с теми животными и растениями, с которыми он прямо или косвенно вступает в контакт. Одним словом, экология - это изучение всех сложных взаимоотношений, которые Дарвин назвал «условиями, порождающими борьбу за существование».

Как самостоятельная наука экология окончательно оформилась в начале XX в. В этот период американский ученый Ч. Адамс создает первую сводку по экологии, публикуются другие важные

обобщения и сводки. Крупнейший русский ученый XX в. В. И. Вернадский создает фундаментальное учение о биосфере.

В 30-е и 40-е гг. экология поднялась на более высокую ступень в результате нового подхода к изучению природных систем. Сначала А. Тенсли выдвинул понятие об экосистеме, а несколько позже В. Н. Сукачев обосновал близкое этому представление о биогеоценозе. Следует отметить, что уровень отечественной экологии в 20-40-х гг. был одним из самых передовых в мире, особенно в области фундаментальных разработок. В этот период работали такие выдающиеся ученые, как академик В. И. Вернадский и В. Н. Сукачев, а также крупные экологи В. В. Станчинский, Э. С. Бауэр, Г. Г. Гаузе, В. Н. Беклемишев, А. Н. Формозов, Д. Н. Кашкаров и др.

Во второй половине XX в. в связи с загрязнением окружающей среды и резким усилением воздействия человека на природу экология приобретает особое значение.

Начинается третий этап - превращение экологии в комплексную науку, включающую в себя науки об охране природной и окружающей человека среды. Из строгой биологической науки экология превращается в «значительный цикл знания, вобрав в себя разделы географии, геологии, химии, физики, социологии, теории культуры, экономики...».

Первые природоохранные акты на Руси известны с IX-XII вв. В XIV-XVII вв. на южных границах Русского государства существовали «засечные леса», своеобразные охраняемые территории, на которых были запрещены хозяйственные рубки. История сохранила более 60 природоохранных указов Петра I. При нем же началось изучение богатейших природных ресурсов России. В 1805 г. в Москве было основано общество испытателей природы. В конце XIX - начале XX в. возникло движение за охрану редких объектов природы. Трудami выдающихся ученых В. В. Докучаева, К. М. Бэра, Г. А. Кожевникова, И. П. Бородинa, Д. Н. Анучина, С. В. Завадского и других были заложены научные основы охраны природы.

Начало природоохранной деятельности Советского государства совпало с рядом первых декретов, начиная с «Декрета о земле» от 26 октября 1917 г., который заложил основы природопользования в стране. Именно в этот период зарождается и получает законодательное выражение основной вид природоохранной деятельности - охрана природы.

В период 30-40-х гг., в связи с эксплуатацией природных богатств, вызванных, главным образом, ростом масштабов индустриализации в стране, охрана природы стала рассматриваться как «единая система мероприятий, направленная на защиту, развитие, качественное обогащение и рациональное использование природных фондов страны» (из резолюции Первого Всероссийского съезда по охране природы, 1929 г.).

Таким образом, в России возникает новый вид природоохранной деятельности - рациональное использование природных ресурсов.

В 50-е гг. дальнейшее развитие производительных сил в стране, усиление негативного влияния человека на природу обусловило необходимость создания еще одной формы, регулирующей взаимодействие общества и природы, - охраны среды обитания человека. В этот период принимаются республиканские законы об охране природы, которые провозглашают комплексный подход к природе не только как к источнику природных ресурсов, но и как к среде обитания человека. К сожалению, еще торжествовала лысенковская псевдонаука, канонизировались слова И. В. Мичурина о необходимости не ждать милости у природы.

В 60-80-е гг. практически ежегодно принимались правительственные постановления об усилении охраны природы (об охране бассейна Волги и Урала, Азовского и Черного морей, Ладожского озера, Байкала, промышленных городов Кузбасса и Донбасса, Арктического побережья). Продолжался процесс создания природоохранного законодательства, издавались земельные, водные, лесные и иные кодексы.

Эти постановления и принятые законы, как показала практика их применения, не дали необходимых результатов - губительное антропогенное воздействие на природу продолжалось.

### **3. Основные свойства живого вещества.**

С точки зрения современной науки, живое вещество обладает некоторыми специфическими свойствами и выполняет в биосфере определенные биогеохимические функции.

Специфические свойства и особенности живого вещества:

- Живое вещество биосферы характеризуется большим запасом энергии.

- Резкое различие между живым и неживым веществом наблюдается в скорости протекания химических реакций (в живом веществе реакции идут в тысячи, а иногда в миллионы раз быстрее).
- Отличительной особенностью живого вещества является то, что слагающие его индивидуальные химические соединения - белки, ферменты и др. - устойчивы только в живых организмах.
- Произвольное движение, в значительной степени саморегулируемое, является общим признаком всякого живого вещества в биосфере.
- Живое вещество обнаруживает значительно большее морфологическое и химическое разнообразие, чем неживое. Известно свыше 2 млн. органических соединений, входящих в состав живого вещества, в то время, как количество природных соединений (минералов) неживого вещества составляет около 2 тыс., т. е. на три порядка меньше.
- Живое вещество представлено в биосфере в виде индивидуальных организмов, размеры которых колеблются в огромных пределах. Величина самых мелких вирусов не превышает 20 нм (1 нм = 10<sup>-9</sup>м), самые крупные животные - киты - достигают 33 м в длину, самое большое растение - секвойя - 100 м в высоту.

#### **4. Основные функции живого вещества.**

Основные биогеохимические функции живого вещества:

**Энергетическая функция** заключается в осуществлении связи биосферно-планетарных явлений с космическим излучением, преимущественно с солнечной радиацией. В основе этой функции лежит фотосинтетическая деятельность зеленых растений, в процессе которой происходит аккумуляция (накопление) солнечной энергии и ее перераспределение между отдельными компонентами биосферы. За счет накопленной солнечной энергии протекают все жизненные явления на Земле.

**Газовая функция** обуславливает миграцию газов и их превращения, обеспечивает газовый состав биосферы. Преобладающая масса газов на Земле имеет биогенное происхождение. В процессе функционирования живого вещества создаются основные газы: азот, кислород, углекислый газ, сероводород, метан и др.

**Концентрационная функция** проявляется в извлечении и накоплении живыми организмами биогенных элементов окружающей среды. В составе живого вещества преобладают атомы легких элементов: водорода, углерода, азота, кислорода, натрия, магния, алюминия, кремния, серы, хлора, калия, кальция. Концентрация этих элементов в теле живых организмов в сотни и тысячи раз выше, чем во внешней среде. Этим объясняется неоднородность химического состава биосферы и ее существенное отличие от состава неживого вещества планеты.

**Окислительно-восстановительная функция** заключается в химическом превращении главным образом тех веществ, которые содержат атомы с переменной степенью окисления (соединения железа, марганца и др.) При этом на поверхности Земли преобладают биогенные процессы окисления и восстановления.

**Деструктивная функция** обуславливает процессы, связанные с разложением организмов после их смерти, вследствие которой происходит минерализация органического вещества, т. е. превращение живого вещества в косное. В результате образуются также биогенное и биокосное вещество биосферы.

**Средообразующая функция** заключается в преобразовании физико-химических параметров среды в результате процессов жизнедеятельности. В. И. Вернадский писал: "Организм имеет дело со средой, к которой он не только приспособлен, но которая приспособлена к нему".

**Транспортная функция** - это осуществление переноса вещества против силы тяжести и в горизонтальном направлении. Живое вещество - единственный (помимо поверхностного натяжения) фактор, обуславливающий обратное перемещение вещества - снизу вверх, из океана - на континенты, реализующий тем самым "восходящую" ветвь биогеохимических циклов.

#### **5. Эволюционный процесс в человеческой популяции.**

В современном обществе на первый взгляд не наблюдается явных признаков дальнейшей эволюции вида *Homo sapiens*. Но этот процесс продолжается. Определяющую роль на данном этапе играют социальные факторы, однако сохранилась роль и некоторых биологических факторов эволюции.

Постоянно возникающие под действием факторов среды мутации и их комбинации изменяют генотипический состав популяции человека. Они обогащают фенотипы людей новыми признаками и поддерживают их уникальность. В свою очередь, вредные и несовместимые с жизнью мутации удаляются из человеческой популяции естественным отбором. Загрязнение планеты, прежде всего химическими соединениями, является причиной увеличения темпов мутагенеза и накопления генетического груза (вредных рецессивных мутаций). Этот факт так или иначе может оказать влияние на эволюцию человека.

Сформировавшийся около 50 тыс. лет назад вид Человек разумный к настоящему времени практически не претерпел внешних изменений. Это результат действия стабилизирующего естественного отбора в относительно однородной среде обитания человека. Одним из примеров его проявления явилась повышенная выживаемость новорожденных детей с массой тела в пределах средних значений (3-4 кг). Однако на современном этапе благодаря развитию медицины роль данной формы отбора значительно снизилась. Современные медицинские технологии позволяют выхаживать новорожденных с низкой массой тела и дают возможность полноценно развиваться недоношенным детям.

Ведущая роль изоляции в эволюции человека прослеживалась на этапе формирования человеческих рас. В современном обществе благодаря разнообразным средствам передвижения и постоянной миграции людей значение изоляции практически ничтожно. Отсутствие генетической изоляции между людьми является важным фактором в обогащении генофонда населения планеты.

На некоторых относительно ограниченных территориях не утратил своей эволюционной роли такой фактор, как дрейф генов. В настоящее время он проявляется локально в связи с природными катаклизмами. Стихийные бедствия иногда уносят жизни десятков и даже сотен тысяч людей, как это произошло в начале 2010 г. в результате землетрясения на Гаити. Это, несомненно, оказывает влияние на генофонд человеческих популяций.

Следовательно, на эволюцию вида *Homo sapiens* в настоящее время влияет только мутационный процесс. Действие естественного отбора и изоляции минимально.

## **6. Законы: минимума Либиха, толерантности Шелфорда.**

**Закон минимума Либиха** - закон, открытый Либихом ( 1840 ), согласно которому относительное действие отдельного экологического фактора тем сильнее, чем больше он находится по сравнению с другими факторами в минимуме ; по данному закону, от вещества, концентрация которого лежит в минимуме, зависят рост растений, величина и устойчивость их урожайности.

Закон минимума Либиха гласит: рост растения зависит от того элемента питания, который присутствует в минимальном количестве. В изобилии присутствуют двуокись углерода и вода, а потому они не являются факторами, ограничивающими рост. А вот цинка в почве очень мало, потребность растения в нем невелика, и рост растения будет успешен до тех пор, пока не будет израсходован весь его запас. Поэтому наличие цинка является ограничивающим, или лимитирующим фактором. Закон минимума Либиха распространяется на все абиотические и биотические факторы, влияющие на организм. Такими факторами могут быть, например, конкуренция со стороны другого вида, присутствие хищника или паразита. Сформулированный закон применим как к растениям, так и животным.

**Закон толерантности Шелфорда** - закон, согласно которому существование вида определяется лимитирующими факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме. Закон толерантности расширяет закон минимума Либиха. Формулировка: "лимитирующим фактором процветания организма может быть как минимум, так и максимум экологического влияния, диапазон между которыми определяет степень выносливости (толерантности) организма к данному фактору".

Закон толерантности дополняют положения американского эколога Ю. Одума:

- 1) организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного экологического фактора и низкий диапазон в отношении другого;
- 2) в организмы с широким диапазоном толерантности в отношении всех экологических факторов обычно наиболее распространены;
- 3) диапазон толерантности может сузиться и в отношении других экологических факторов, если условия по одному экологическому фактору не оптимальны для организма;
- 4) многие факторы среды становятся ограничивающими (лимитирующими) в особо важные (критические) периоды жизни организмов, особенно в период размножения.
- 5) оптимальные значения экологических факторов для организмов в природе и в лабораторных условиях (в силу существенной их изоляции), зачастую, оказываются различными (гипотеза компенсации экологических факторов); что тесно связано с различием фундаментальной и реализованной экологической ниши;

К этим положениям также примыкает закон Митчерлиха-Бауле, названный А. Тинеманом законом совокупного действия: совокупность факторов воздействует сильнее всего на те фазы развития организмов, которые имеют наименьшую пластичность - минимальную способность к приспособлению.

**Толерантность** (от греческого толеранция - терпение) - способность организмов выдерживать изменения условий жизни (колебания температуры, влажности, света). Например, одни гибнут при температуре 50, а другие выдерживают кипячение. Или в разных условиях биологические процессы протекают с различной скоростью. Например, скорость роста многих растений зависит от концентрации различных веществ (воды, CO<sub>2</sub>, ионов водорода)

#### **Диапазон толерантности.**

Чтобы выразить относительную степень толерантности, в экологии используют приставки стено- (от греч. stenos - узкий, тесный) и эври- (от греч. eurys - широкий), поли- (от греч. polys - многой, многочисленный) и олиго- (от греч. oligos - немногий, незначительный). Так (см. схему; Одум, 1975) если в качестве фактора взять, например, температуру, то вид I - стенотермный и олиготермный, вид II - эвритермный, вид III - стенотермный и политермный:

Организмы с широким диапазоном толерантности обозначают приставкой "Эври". Эврибионт - организм, способный жить при различных условиях среды. Например: эвритермный - переносящий широкие колебания температуры. С узким диапазоном - обозначают приставкой "Стено". Стенобионт - организм, требующий строго определённых условий среды. Например: форель - стенотермный вид, а окунь - эвритермный. Форель не выносит большие колебания температуры, если исчезнут все деревья по берегам горного потока, это приведет к повышению температуры на несколько градусов, в результате чего форель погибнет, а окунь выживет.

При помещении организма в новые условия, он через некоторое время привыкает, адаптируется, происходят сдвиги кривой толерантности - это называется адаптацией или акклиматизацией. Для нормального развития организмов необходимо наличие различных факторов строго определённого качества, каждый из них должен быть и в определённом количестве. В соответствии с законом толерантности избыток какого-либо вещества может быть так же вреден, как и недостаток, т.е. все хорошо в меру. Например: урожай может погубить как при засушливом, так и при слишком дождливом лете.

При этом, по закону минимума недостаток какого-либо одного вещества не компенсируется избытком всех остальных. Если в почве много азота, калия и др. питательных веществ, но не хватает фосфора (или наоборот) растения будут нормально развиваться только до тех пор, пока не усвоят весь фосфор. Факторы, сдерживающие развитие организмов из-за недостатка или их избытка по сравнению с потребностями называются лимитирующими.

Положение о лимитирующих факторах облегчат изучение сложных ситуаций во взаимоотношениях организмов и среды обитания. Однако не все факторы имеют одинаковое экологическое значение. Например: O<sub>2</sub> является фактором физиологической необходимости для всех организмов, но становится лимитирующим лишь в определённых местообитаниях (если гибнет рыба в реке, то в первую очередь должна быть изменена концентрация O<sub>2</sub> в воде, т.к. она сильно изменчива).

## 7. Понятие «качество среды».

Под качеством природной среды понимают такое состояние ее экологических систем, при котором постоянно обеспечиваются обменные процессы энергии и веществ между природой и человеком на уровне, обеспечивающем воспроизводство жизни на Земле. Качество среды до активного вмешательства человека обеспечивалось самой природой путем саморегуляции, самоочищения от загрязнений нетехногенного происхождения.

## 8. Понятие "экологический фактор". Основные группы экологических факторов.

Любой организм в природе испытывает на себе воздействие самых разнообразных компонентов внешней среды. *Любые свойства или компоненты окружающей среды, оказывающие влияние на организмы, называют экологическими факторами.*

**Классификация экологических факторов.** Факторы среды (экологические факторы) разнообразны, имеют разную природу и специфику действия. Выделяют следующие группы экологических факторов:

### 1. **Абиотические** (факторы неживой природы):

- а) климатические - условия освещенности, температурный режим и т. п.;
- б) эдафические (местные) - водоснабжение, тип почвы, рельеф местности;
- в) орографические - воздушные (ветер) и водные течения.

2. **Биотические** факторы - это все формы воздействия живых организмов друг на друга:

Растения ↔ Растения. Растения ↔ Животные. Растения ↔ Грибы.  
Растения ↔ Микроорганизмы. Животные ↔ Животные. Животные ↔ Грибы.  
Животные ↔ Микроорганизмы. Грибы ↔ Грибы. Грибы ↔ Микроорганизмы.  
Микроорганизмы ↔ Микроорганизмы.

3. **Антропогенные** факторы - это все формы деятельности человеческого общества, приводящие к изменению среды обитания других видов или непосредственно сказывающиеся на их жизни. Воздействие этой группы экологических факторов стремительно возрастает из года в год.

**Виды воздействия экологических факторов на организмы.** Экологические факторы оказывают на живые организмы воздействия разного рода. Они могут являться:

- раздражителями, которые способствуют появлению приспособительных (адаптивных) физиологических и биохимических изменений (зимняя спячка, фотопериодизм);
- ограничителями, изменяющими географическое распространение организмов из-за невозможности существования в данных условиях;
- модификаторами, которые вызывают морфологические и анатомические изменения организмов;
- сигналами, свидетельствующими об изменениях других факторов среды.

## 9. Сформулируйте цель БЖД с позиции экологии.

**Цель экологии человека** – определить характер и направленность процессов, возникающих в результате воздействия окружающей среды на человеческие общности, и оценить их последствия для жизнедеятельности людей.

**Практическая задача экологии человека** – создание на всей территории любой страны здоровой, экологически чистой, безопасной и социально комфортной среды обитания человека. Отсюда – основная или **стратегическая задача экологии человека** – способствовать обществу в деле оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в человеческих общностях

## 10. Недостатки современной системы знаний о человеке.

## 11. Разделение антропоэкологии по дуалистическим качествам человека.



Являясь объектом воздействия экологических факторов, человек в то же время сам оказывает воздействие на среду.

Своеобразие человека как экологического фактора заключается в том, что он оказывает на природу сознательное, целенаправленное и мощное воздействие. Энергетические ресурсы любого биологического вида ограничены, поэтому он имеет ограниченные возможности влиять на природу. Зелёные растения используют энергию Солнца, другие — энергию органических веществ предыдущего звена пищевой цепи. Человек в процессе своей умственной деятельности создает очень мощные источники энергии — ядерные и термоядерные реакции. Это расширяет возможности человека, и он становится способным занимать любое экологическое пространство на планете.

Своеобразие человека как экологического фактора заключается ещё и в том, что его деятельность носит активный творческий характер. Он может создавать вокруг себя искусственную среду, что также отличает его от остальных экологических факторов.

Экологическую опасность для человека можно условно разделить по факторам воздействия на него на три группы.

К *первой группе* факторов, способных непосредственно угрожать человеку, относят природные факторы, от которых человек вынужден защищаться: погодные, природные явления (извержения вулканов, ураганы, смерчи, оползни, землетрясения, космические излучения и пр.).

*Вторая группа* опасных экологических факторов (опосредованного действия) представляет собой отрицательные проявления деятельности человека по использованию природных объектов в своих интересах (воздействие радиоактивной, химической энергии, заражение природной среды различными опасными для человека веществами: гербициды, пестициды и т.д.).

*Третья группа* опасных экологических факторов характеризует недостаточность природных ресурсов для обеспечения безопасных условий жизнедеятельности человека, что обуславливает ухудшение качества предоставляемых человеку средств существования. Так, недостаток плодородных почв вызывает их интенсивную химизацию для увеличения объема получаемой в дальнейшем пищи. При этом ухудшается качество продукта, а его употребление сказывается на здоровье человека.

Рассмотрим основные экологические проблемы, непосредственно влияющие на безопасность жизнедеятельности человека.

## **12. Обоснования интегрирующего положения антропоэкологии в системе знаний о человеке.**

## **13. Энергопотребление и антропогенная нагрузка. Коэффициент антропогенного давления.**

**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА** - степень воздействия человека, его деятельности на природу. Антропогенная нагрузка включает использование ресурсов популяций видов, входящих в экосистемы (охота, рыбная ловля, заготовка лекарственных растений, рубка деревьев), выпас скота, рекреационное воздействие, загрязнение (сброс в водоемы промышленных, бытовых и сельскохозяйственных стоков, выпадение из атмосферы взвешенных твердых веществ или кислотных дождей) и др. Если антропогенная нагрузка изменяется год от года, то она может быть причиной флуктуаций экосистем, если действует на экосистемы постоянно - то причиной экологической сукцессии. При рациональном природопользовании антропогенная нагрузка регулируется с помощью экологического нормирования до уровня, который безопасен для экосистем.

Плотность мощности антропогенной нагрузки складывается из плотностей мощности биопотребления  $P_b$  и энергопотребления  $P_э$ . Индексы антропогенной нагрузки на биосферу для крупных стран образуют следующую последовательность: Япония -15,8; ФРГ (бывшая) - 14,5; Великобритания -12,7; Италия - 8,1; Франция - 5,3; Индия - 4,0; США -2,8; Китай -1,9; мир в целом - 1,0; СССР (бывший) - 0,8; Бразилия - 0,3. Из этих данных следует, что в разрушение биосферы наибольшую долю вносят высокоразвитые страны с рыночной экономикой, а также густонаселенные государства (низкие показатели для СССР и США обусловлены их большой площадью). Интересно отметить, что для большинства

высокоразвитых стран отношение  $P_э / P_б > 1$ , для США оно максимально и достигает 10; для таких же стран, как Китай, Индия, Бразилия, оно составляет ~0,8, то есть биопотребление превышает в них энергопотребление. Основных причин, способствующих стремительному росту энергопотребления, две: во-первых, продолжающийся с огромной скоростью рост населения планеты; во-вторых, быстрое развитие мирового промышленного и сельскохозяйственного производства с ростом общего уровня потребления. Рассмотрим каждую из этих тенденций.

Коэффициент антропогенного давления - интегральный показатель антропогенного воздействия на различные территории (стран, городов, водосборных бассейнов).

#### **14. «Экологичные», «экологически чистые технологии», мифы и реальность.**

#### **15. Пути выхода из экологического кризиса, диктуемые теорией биотической регуляции**

Окружающая среда, человечество открыло для себя во второй половине XX в., - это те живые и неживые объекты, окружающие людей, влияют на них, чувствуя одновременно обратное действие с их стороны. В системе "природа-общество" со всей биоты человек является вредной существом.

Человечество развивает в пределах биосферы хозяйственную и иную деятельность, то есть строит свою цивилизацию за счет разрушения части биосферы. При этом оно относительно недавно начало изучать эту сложную систему жизни и механизмы ее функционирования, несмотря на то что давно изучает отдельные детали и свойства биосферы и уже достигло определенного успеха в исследованиях.

Окружающая среда функционирует на основе собственных законов и механизмов существования, изучение которых запоздало и которым человечество в процессе своего развития вынуждено будет подчиниться.

**Биотический механизм регулирования** - это естественный механизм поддержания экологического равновесия, полностью соответствует законам функционирования окружающей среды, в которых предъявляются требования относительно ограничений на хозяйственную деятельность, на развитие в широком смысле.

Для обеспечения биотической регуляции окружающей среды надо поддерживать биоту Земли в допороговых состояниях, то есть сохранять соответствующий уровень возмущения природных биотических сообществ (ландшафтов) на большей части Земли. Культурные растения и домашние животные, а также леса, интенсивно эксплуатируются, уже утратили способность к биотической регуляции окружающей среды.

#### **16. «Правило старого автомобиля».**

**Принцип естественности, или правило старого автомобиля** — со временем эколого-социально-экономическая эффективность технических устройств, обеспечивающих «жесткое» управление природными системами и процессами, снижается, а экономические (материальные, трудовые, денежные) расходы на их поддержание возрастают. Дряхлеющие технические устройства в конечном счете становятся нерентабельными и их необходимо заменять. В то же самое время самовозобновляющиеся и саморазвивающиеся природные системы представляют из себя «вечный двигатель», не требующий экономических вложений до тех пор, пока степень давления на них не превышает их возможностей к восстановлению.

#### **17. Распределение первичной продукции биосферы в доиндустриальную эпоху и в период НТР.**

Скорость, с которой продуценты экосистемы фиксируют солнечную энергию в химических связях синтезируемого органического вещества, определяет продуктивность сообществ. Органическую массу, создаваемую растениями за единицу времени, называют **первичной продукцией** сообщества. Продукцию выражают количественно в сырой или сухой массе растений либо в энергетических единицах — эквивалентном числе джоулей.

В доиндустриальную эпоху человек для своего существования использовал только возобновимые ресурсы биосферы в виде ее продукции.

Такой лост энергопотребления удовлетворяется как постом антропогенкой доли потребления продукции биосферы, так и за счет ускоренного роста темпов потребления невозобновимых источников энергии.

Полная биосферная мощность первичной продукции, ограничиваемая водным режимом на суше и структурой глубоководных сообществ в океане, поглощает 100 ТВт солнечной мощности.

Предполагают, что биосфера может компенсировать любые возмущения, производимые человечеством, если доля потребления этими возмущениями не превышает 1 % продукции биосферы.

Во-первых, показано, что доля потребления крупных животных во всех известных естественных сообществах не превосходит 1 % естественной биологической продукции.

Во-вторых, на основе анализа данных круговорота углерода установлено, что нарушение стабилизации окружающей среды наземной биотой произошло после начала промышленной революции, когда антропогенная доля потребления продукции биосферы превысила 1 %.

В результате общая антропогенная доля потребности продукции биосферы не превышала 1 %.

Причем при прекращении действия больших чисел огромное число живых и технологических объектов, подлежащих централизованному управлению в глобальных масштабах, привело бы к неизбежному росту флуктуации процессов синтеза и отклонения биологической и технологической продукции.

С одной стороны, возрастающими темпами нарастается антропогенная доля потребления продукции биосферы, т.

Такой рост антропогенной доли потребления продукции биосферы обеспечивается ростом общего энергопотребления человечества.

С другой стороны, увеличение антропогенной доли потребления продукции биосферы сопровождается уменьшением в ней абсолютного количества биомассы, способной к фотосинтезу и поддерживающей замкнутость круговорота веществ.

Предполагается, что биосфера может компенсировать любые производимые человечеством возмущения, если при этом доля потребления продукции биосферы не превышает 1 %.

(без НТР)

## 18. Теория биотической регуляции

Вот уже больше десяти лет мы работаем над следующей проблемой: какие механизмы (физические, экологические, биологические) делают окружающую среду пригодной для жизни? Теория биотической регуляции дает на это следующий ответ: все необходимое для жизни на планете поддерживается ненарушенными естественными экосистемами. Согласно теории биотической регуляции, основная причина экологических потрясений — разрушение глобальных экосистем. Пригодная для жизни человека среда существует только до тех пор, пока большая часть планеты занята естественными экосистемами.

Исследуя проблемы биологической регуляции окружающей среды, В.В. Горшков, В.Г. Горшков, В.И. Данилов-Данильян и др. (1999) пришли к выводу, что в настоящее время в экологической науке известны две основные концепции взаимодействия биоты и окружающей ее среды.

### 1. Традиционная.

Окружающая среда пригодна для жизни в силу уникальных условий на поверхности Земли, а естественная биота приспосабливается к любой окружающей ее среде благодаря главному свойству жизни — способности к эволюции и непрерывной адаптации к меняющимся условиям среды. При этом любые виды организмов, способные адаптироваться к окружающей среде и производить наибольшее количество потомков, могут составлять земную биоту.

Согласно традиционной концепции — изменение окружающей среды под воздействием человека — это определенный этап естественного эволюционного процесса — превращение биосферы в новую глобальную биосистему, а природное биоразнообразие — генетический ресурс человека, который следует охранять лишь в заповедниках, зоопарках и генных банках. При этом безостановочный экономический рост возможен лишь за счет непрерывного использования ресурсов биосферы. По мнению В.В. Горшкова и др. (1999), в традиционной концепции фактически игнорируются экологические ограничения на численность популяций биологических видов, в том числе и человека, а также причины образования естественных сообществ, устойчивость сообществ и их среды обитания.

## 2. Концепция биотической регуляции окружающей среды.

Биота земли рассматривается как единственный механизм поддержания пригодных для жизни условий окружающей среды в локальных и глобальных масштабах. В случае прекращения регулирующего воздействия биоты физически неустойчивая окружающая среда быстро (примерно за 10 тыс. лет) перейдет в устойчивое состояние, при котором жизнь невозможна (как на Марсе или Венере).

В этой концепции главным свойством жизни считается способность видов к поддержанию тех условий окружающей среды, которые пригодны для существования биоты на любом экосистемном уровне, а не способность к непрерывной адаптации к изменяющимся условиям этой среды.

Биотическая регуляция окружающей среды возможна благодаря скореллированному взаимодействию между организмами и средой.

Эволюция биосферы убедительно свидетельствует, что при любом воздействии на биосферу – природном или антропогенном – ее гомеостаз обеспечивается за счет сохранения биологического разнообразия. Отсюда очевидно, что экологические условия есть продукт взаимодействия биоты и окружающей среды, и лишь правильная оценка этого взаимодействия позволяет разработать достоверные методологические подходы к сохранению и даже улучшению экологической обстановки в случае нарушения ее на всех экосистемных уровнях, вплоть до глобального.

## 19. Новый тоталитаризм и идея «золотого миллиарда»

Термин "золотой миллиард" образовался как синтез двух крупных идей современной западной культуры, которые принимают самое разное обличье - от квазинаучных до сугубо идеологических и даже мистических, религиозных. Одна идея - представление о "Золотом веке" прогресса и благоденствия. Другая - пессимистическое признание ограниченности ресурсов Земли и невозможности распространения этого благоденствия на все нынешнее население планеты.

Разумеется, термин "золотой миллиард", как сильно "идеологически нагруженная" метафора, не употребляется в официальных документах. Там он заменяется набором уклончивых понятий и определений, так что смысл становится ясен из контекста. Так, когда ряд ученых и экспертов ООН объявляют, что благополучная жизнь на Земле возможна только для одного миллиарда человек, они по сути используют понятие "золотой миллиард".

\* Показательно мнение авторов книги "Мегатенденции", сторонников нового религиозного течения "New Age" - "Новый век", которое представляет собой смесь иудейско-протестантских идей с восточными мистическими учениями и новейшими психотехнологиями (Примечание 1). Они утверждают, что главная дилемма сегодня: "Апокалипсис или золотой век? Выбор за нами!". Что подразумевается под "золотым веком", понятно из фразы "В следующем десятилетии мы станем свидетелями того, как Северная Америка, Европа и Япония образуют золотой треугольник свободной торговли".

\* В последнее время на Западе термин "золотой миллиард" приобрел широкое хождение и стал означать население стран "первого мира", входящих в Организацию экономического сотрудничества и развития - ОЭСР (Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD). Сейчас в ней 24 страны Европы и мира.

## 20. Причины разрушения биосферы

Биосфера включает в себя верхнюю часть земной коры (литосферу), нижние слои атмосферы и водную оболочку планеты-гидросферу, населенные живыми организмами. Границы биосферы определяются физико-химическими условиями существования жизни. Самая большая глубина, на которой в породах земной коры были найдены бактерии, составляет 4 км. Живые организмы обнаружены в самых глубоких океанических впадинах (10-11 км). Верхнюю границу биосферы условно можно провести на высоте немногим более 20 км.

Проявления разрушения биосферы:

- 1) усиление ультрафиолетового излучения в результате истощения озонового слоя (до 8%) и образования озоновых дыр;
- 2) значительное повышение уровня радиации в некоторых регионах планеты, особенно там, где происходят военные действия или испытания;
- 3) загрязнение почвы, воды и воздуха вредными токсическими веществами;
- 4) разрушение естественных экосистем (до 70% суши);
- 5) опустынивание;

- 6) загрязнение не только наземных, но и подземных вод;
- 7) исчезновение многих видов растений и животных (до несколько тысяч в год);
- 8) нарушение кругооборота многих веществ в природе;
- 9) изменение климата и резкие колебания погоды;
- 10) биологическая деградация человека;

Причины разрушения биосферы: демографический взрыв; научно-технический прогресс (развитие науки, промышленности, транспорта- количество и пробег); интенсификация сельскохозяйственного производства, аварии, катастрофы, войны, военные учения и испытания; ошибки планирования народно-хозяйственной деятельности; прочие причины (недостаточное экологическое образование, неэффективное природоохранное законодательство и пр.).

## 21. Концепция «устойчивого развития»: предпосылки

### возникновения, основные идеи

**Устойчивое развитие**— это процесс экономических и социальных изменений, при котором эксплуатация природных ресурсов, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений. Во многом речь идёт об обеспечении качества жизни людей.

**Концепция устойчивого развития основывается на пяти основных принципах.**

1. Человечество действительно способно придать развитию устойчивый и долговременный характер, с тем чтобы оно отвечало потребностям ныне живущих людей, не лишая при этом будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности.
2. Имеющиеся ограничения в области эксплуатации природных ресурсов относительно. Они связаны с современным уровнем техники и социальной организации, а также со способностью биосферы справляться с последствиями человеческой деятельности.
3. Необходимо удовлетворить элементарные потребности всех людей и всем предоставить возможность реализовывать свои надежды на более благополучную жизнь. Без этого устойчивое и долговременное развитие попросту невозможно. Одна из главнейших причин возникновения экологических и иных катастроф - нищета, которая стала в мире обычным явлением.
4. Необходимо согласовать образ жизни тех, кто располагает большими средствами (денежными и материальными), с экологическими возможностями планеты, в частности относительно потребления энергии.
5. Размеры и темпы роста населения должны быть согласованы с меняющимся производительным потенциалом глобальной экосистемы Земли.

Особенно подчеркивается динамический характер устойчивого развития. Отмечается, что оно представляет собой не неизменное состояние гармонии, а скорее процесс изменений, в котором масштабы эксплуатации ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития и институциональные изменения согласуются с нынешними и будущими потребностями. Основными причинами появления концепции устойчивого развития были: господство философии потребления, господство ресурсоразрушающих технологий и глобальные экономические проблемы.

## 22. Проблема севера и юга

**Проблема Север-Юг** — это проблема экономических отношений развитых стран с развивающимися.

Суть ее состоит в том, что для преодоления разрыва в уровнях социально-экономического развития между развитыми и развивающимися странами последние требуют от развитых стран различных уступок, в частности, расширения доступа своих товаров на рынки развитых стран, усиления притока знаний и капитала (особенно в форме помощи), списания долгов и др.

**Отсталость развивающихся стран потенциально опасна** не только на локальном, региональном и межрегиональном уровнях, но и для мировой системы хозяйства в целом. Отсталый Юг является его составной частью и, значит, его экономические, политические и социальные проблемы неизбежно будут находить и уже находят проявление вовне. Конкретными свидетельствами тому могут, например, служить масштабная вынужденная миграция из развивающихся стран в развитые, а также распространение в мире как новых, так и ранее считавших уже побежденными инфекционных заболеваний. Именно поэтому проблему Север — Юг правомерно трактовать как одну из глобальных проблем современности.

**Существует три пути решения к проблеме Север-Юг:**

- либеральный;
- антиглобалистский;
- структуралистский.

Сторонники **либерального подхода** придерживаются той точки зрения, что именно неспособность утвердить в национальных экономиках развивающихся стран современный рыночный механизм мешает этим странам преодолеть отсталость и занять достойное место в международном разделении труда. По их мнению, развивающиеся государства должны придерживаться курса на обеспечение макроэкономической стабильности, либерализацию экономики и приватизацию государственной собственности, т.е. вашингтонского консенсуса. Либеральный подход находит в последние десятилетия вполне отчетливое выражение в позициях многих развитых стран на многосторонних переговорах по внешнеэкономической тематике.

**Антиглобалисты** полагают, что современная система международных экономических отношений является неравноправной, а мировая экономика в значительной степени контролируется между народными монополиями, что в свою очередь дает возможность Северу фактически эксплуатировать Юг. Утверждая, что развитые страны сознательно добиваются снижения уровня мировых цен на сырьевые товары, завышая при этом цены на товары обработанные, антиглобалисты требуют коренного пересмотра всей системы экономических отношений Север-Юг в пользу развивающихся стран в волевом порядке. Иными словами, они выступают в современных условиях ультрарадикальными последователями сторонников концепции нового международного экономического порядка.

**Структуралисты** согласны, что существующая система международных экономических отношений создает серьезные трудности для развивающихся государств. Но в отличие от антиглобалистов они признают, что без структурных преобразований в самих развивающихся странах, обеспечения отраслевой диверсификации их экономик, повышения их конкурентоспособности изменить положение этих стран в международном разделении труда попросту невозможно. Существующую систему международных экономических отношений, по их мнению, необходимо реформировать, но так, чтобы вносимые в нее изменения облегчали проведение реформ в самих развивающихся государствах. Как следствие, на многосторонних экономических переговорах сторонники данного подхода настаивают на учете развитыми странами особенностей и объективных трудностей экономического роста развивающихся государств и расширения для них системы торговых преференций со стороны развитых стран. Именно такой, взвешенный подход к проблеме Север-Юг получает в современных условиях все большее признание международной общественности и именно с его реализацией правомерно связывать перспективы решения проблемы экономических отношений развитых государств развивающимися.

## **23. Распределение населения в масштабах планеты: вчера, сегодня, завтра**

Плотность населения стран мира сегодня очень разнится по регионам и материкам. Чтобы лучше понять природу данной закономерности, нужно бегло рассмотреть историю расселения населения нашей планеты.

На самых ранних этапах развития общества человека притягивали равнинные просторы, расположенные на берегах морей, крупных рек или озер. Очевидно, что здесь было намного проще вести сельское хозяйство, удобнее строить дома и прокладывать дороги. А вот горные массивы осваивались в десятки раз медленнее. Традиционно большой плотностью населения с давних времен отличалась Юго-Восточная Азия. Причина этому – формирование именно здесь мощных центров рисосеяния.

Позже, с развитием технического прогресса, люди начали стекаться в те районы Земли, где активно строились заводы и фабрики, возникали целые промышленные города и селения. Такими районами стали Центральная и Западная Европа, побережье Атлантики в США и другие.

Примерно с середины XX века главными центрами притяжения на Земле для населения стали большие города – мегаполисы. Данное явление получило в науке свое название – урбанизация.

Если говорить о регионах планеты, то самыми заселенными можно назвать следующие:

- Восточная Азия.
- Южная Азия.

- Юго-Восточная Азия.
- Западная Европа.
- Северо-восточные штаты США.

## 24. Рост населения в 19-20 вв

Главным в вековой динамике населения Земли был рост его численности с некоторыми колебаниями по отдельным периодам и регионам мира. При этом до конца 20 века темпы роста населения в целом увеличивались. По оценкам демографов, население Земли в прошлые века составляло (округлённо):

1000 год - 250 - 300 млн. чел. 1900 год - 1600 - 1650 млн. чел.

1500 год - 400 - 450 млн. чел. 1950 год - 2500 млн. чел.

1800 год - 900 - 950 млн. чел. 2000 год - 6060 млн. чел.

Таким образом, если за первые 500 лет второго тысячелетия население Земли увеличилось примерно в 1,5 раза, то за вторые - в 12 раз, причём только за последний - 20 век - почти в 4 раза. Ускорение темпов роста населения хорошо отражают данные о числе лет, за которые население Земли увеличиваюсь на 1 млрд. жителей. Такие расчёты показывают, что население Земли достигло численности населения:

в 1 млрд. человек - в 1820 году, т.е. за всю историю своего развития;

в 2 млрд. человек - в 1927 году - через 107 лет,

в 3 млрд. человек - в 1960 году - через 33 года,

в 4 млрд. человек - в 1974 году - через 14 лет,

в 5 млрд. человек - в 1987 году - через 13 лет,

в 6 млрд. человек - в 1999 году - через 12 лет.

Как видно, для накопления первого миллиарда жителей Земли потребовалось несколько десятков тысячелетий, тогда как 6-ой их миллиард появился в течение последних 12 лет.

Таким образом, 20 век стал периодом самого быстрого роста населения Земли. Общее накопление людской массы подталкивалось вступлением всё большего числа стран в период резко расширенного воспроизводства населения - демографическую революцию.

Приросты- населения за каждые 10 лет периода 1960 - 2000 годов давали почти столько же новых жителей Земли, сколько дал весь 19 век. Вместе с тем, видно, что уже пройден пик прироста: после 1970 года началось постепенное снижение темпов роста, а за последнее десятилетие (после 1990 года) уменьшился и общий прирост населения.

**1804** – 1,000,000,000

**1850** – 1,265,000,000

**1900** – 1,656,000,000

**1927** – 2,000,000,000

**1950** – 2,535,093,000

**1960** – 3,031,931,000

**1970** – 3,698,676,000

**1975** – 4,076,080,000

**1980** – 4,451,470,000

**1985** – 4,855,264,000

**1990** – 5,294,879,000

**1995** – 5,719,045,000

## 25. Территория как основной экологический ресурс

*Экологические ресурсы* — это компоненты земельных ресурсов и землепользования (природопользования), которые имеют внутреннюю ценность сами по себе, или имеют значение для долгосрочной устойчивости землепользования населением Земли, либо на местном, региональном и глобальном уровнях».

Создание условий для благоприятной среды жизнедеятельности человека, рационального использования природных ресурсов, сохранения уникальных природных территорий и их экосистем - важнейшие задачи территориального планирования. Природно-экологический каркас является инструментом для создания этих условий и основой принятия решений по развитию территории.

Природно-экологический каркас - это сложная соподчинённая система взаимоувязанных природных компонентов, дающих систематизированную аналитическую информацию о качестве и значимости

природных и природоподобных территориальных комплексов. Проект ПЭК представляет собой инструмент принятия решений при территориальном планировании.

Разработка ПЭК особенно важна для муниципальных образований, обладающих:

- высоким природно-рекреационным потенциалом территории;
- высокоценными природно-территориальными комплексами и экосистемами (например, ООПТ регионального и федерального значения);
- высокой степенью напряжённости экологических конфликтов на территории (например, между крупными производствами с объёмными вредными выбросами в окружающую среду и интересами местного населения);
- высокой плотностью населения;
- высокой степенью нарушенности территории (например, наличие на территории отработанных месторождений полезных ископаемых, очагов повышенного фонового загрязнения компонентов окружающей среды и т. д.).

Основные элементы ПЭК

**Базовые элементы** - это средообразующие территории, которые выполняют водорегулирующие, водо- и почвозащитные функции и обеспечивают поддержание экологического баланса за счёт сохранения необходимых качественных параметров региональных природно-территориальных комплексов (воспроизводства биоты, сохранения генофонда, выработки фитонцидов и т. д.).

В составе базовых элементов выделяются:

- ценные природно-территориальные комплексы, занимающие значительную часть территории района (как правило, это федеральные заповедники и заказники, национальные и природные парки, крупные по площади памятники природы);
- природно-территориальные комплексы основных водораздельных поверхностей формирования стоков рек;
- крупные лесные массивы (как правило, это защитные леса);
- крупные болотные и лесные природно-территориальные комплексы (ПТК), не имеющие статуса охраны.

**Ключевые элементы** - это территории, сохранившие уникальные экологические сообщества, являющиеся «точками экологической активности». Они выполняют функции охраны и воспроизводства ПТК и поддерживают биоразнообразие на уровне района. Ключевые территории могут быть как частями базовых элементов, так и самостоятельными образованиями. В составе ключевых элементов выделяются:

- коренные лесные ПТК, сохранившие свой естественный облик;
- ценные болотные ПТК;
- катены и водоразделы малых рек и ручьёв;
- уникальные или сохранившиеся типичные природные объекты, урочища или местности.

**Транзитные элементы** - это территории, обеспечивающие взаимосвязь базовых и ключевых элементов ПЭК. Они способствуют функционированию потоковых систем, миграции животных, распространению растительных формаций, развитию и обогащению базовых и ключевых ПТК. В составе транзитных элементов выделяются:

- долинные ПТК крупных и малых рек;
- русла рек, ручьёв и оврагов;
- овражно-балочная сеть;
- лесные ПТК водоразделов;
- лесополосы и перелески.

Второстепенные элементы ПЭК

**Локальные элементы** - это небольшие памятники природы различного профиля; зелёные зоны небольших населённых пунктов; охраняемые объекты неживой природы; памятники истории и культуры - узлы экологической активности, объединяющие самые разнообразные объекты. Задача локальных элементов ПЭК - охрана уникальных объектов природы и материальной культуры, выполнение хозяйственных эстетических и социальных функций.

**Буферные элементы** - это территории, защищающие базовые и транзитные элементы от неблагоприятных внешних воздействий. Обычно их наделяют статусом охранных зон. К ним относятся особо охраняемые природные территории (ООПТ); курортные зоны; зоны охраны



бальнеологических объектов и др.; санитарно-защитные зоны; охранные зоны горных выработок; охранные зоны водозаборов. Буферные зоны создаются для минимизации внешних влияний на элементы ПЭК и обеспечивают его дополнительную устойчивость.

**Реабилитационные элементы** - это территории оптимизации и восстановления утраченных экологических функций геосистем. Такие элементы ПЭК получили широкое распространение лишь в некоторых городах нашей страны. Например, территории карьеров по мере роста городов рекультивируются, наделяются рекреационными функциями и включаются в их природную систему. В состав реабилитационных элементов ПЭК также входят земли, которые ещё не утратили экологическую ценность и могут быть восстановлены либо за счёт возобновления определённых способов ухода за ландшафтом (например, сенокосения на заброшенных и закустаренных участках пойм), либо за счёт снятия некоторых видов антропогенных воздействий (прекращение выпаса скота в пределах ценного лесного массива).

## 26. Причины, позволившие человеку поменять стратегию изменения численности популяции

**Демографический переход** — исторически быстрое снижение рождаемости и смертности, в результате чего воспроизводство населения сводится к простому замещению поколений. Этот процесс является частью перехода от традиционного общества (для которого характерна высокая рождаемость и высокая смертность) к индустриальному.

Начало демографического перехода связано с началом модернизационных процессов, ведущих к росту производства ВВП на душу населения, улучшению качества питания, санитарных условий, качества и доступности медицинского обслуживания и т. п., что в свою очередь приводит к значительному росту продолжительности жизни и падению смертности. Модернизационные процессы приводят в конечном счёте и к не менее заметному падению рождаемости, но происходит это с ощутимым запаздыванием.

Демографический переход можно представить как два быстрых процесса: преобразование фазы сельского выживания в фазу городского достатка и конденсацию фазы достатка в форме больших городов. Главный движитель роста в конечном итоге остановит человечество и вернет его к началу демографической эволюции<sup>[6]</sup>. В традиционном аграрном обществе дети рассматривались как дополнительные рабочие руки в хозяйстве. Поэтому рождение детей имело экономический смысл. Кроме того, большое количество детей является гарантией продолжения рода в условиях относительно высокой детской смертности. Урбанизация и труд индустриального типа разрушают этот тип поведения и приводят к снижению рождаемости, причём чем больше поколений прожило в городе после миграции из деревни, тем ниже рождаемость. Наличие значительного числа детей было также единственной надёжной гарантией сколько-нибудь благополучной старости родителей в условиях отсутствия системы социального страхования/пенсионного обеспечения.

В развитом индустриальном обществе дети должны длительное время учиться, чтобы получить квалификацию, соответствующую современным требованиям. Это приводит к их выключению из хозяйственной жизни. Дети из помощников превращаются в обузу для взрослых. Родители вынуждены тратить своё время и финансовые средства для достижения детьми высокого образовательного уровня. Они предпочитают вырастить лишь одного-двух «высококачественных» детей, так как большое количество детей в семье, как правило, отрицательно сказывается на их образовательном уровне и дальнейшей карьере. Кроме того, длительный период обучения способствует повышению среднего возраста женщины, рождающей первого ребёнка (с 16 до 25 лет и старше). В аграрном же обществе дети, работая вместе с родителями, приобретали необходимые трудовые навыки естественным путём.

Практически все страны с высоким образовательным уровнем имеют низкие показатели рождаемости. И наоборот, лидеры по рождаемости имеют неграмотное население (в арабских странах 38 % населения старше 15 лет неграмотно, в странах «чёрной» Африки — 35 %).

Исключением является Израиль, где, несмотря на очень высокую образованность, на женщину приходится 2,44 ребёнка, тогда как во всех странах ЕС — менее двух. Частично это обусловлено очень высокой рождаемостью евреев-ортодоксов (у любавических хасидов — в среднем 7,5 ребёнка на семью) и израильских арабов. Хотя все евреи грамотны, группа евреев-ортодоксов получает только религиозное образование и остаётся ориентированной на традиционные ценности, исключая возможность демографического перехода.

Повышение независимости и образованности женщин является дополнительным фактором снижения рождаемости. В свою очередь повышение образованности женщин ведёт к росту их независимости. Поскольку главная нагрузка по выхаживанию и воспитанию детей ложится на женщин, они объективно не заинтересованы в многодетности.

Появились люди, сознательно отказывающиеся от деторождения (чайлдфри).

Система пенсионного обеспечения также способствует снижению рождаемости, так как люди перестают быть столь кровно заинтересованы в наличии большого количества потомков, помогающих в старости.

## 27. Варианты стратегии в динамике численности популяции???

Приспособления организмов в конечном счете направлены на повышение вероятности выжить и оставить потомство.

Экологическая стратегия популяции – это ее общая характеристика и от особенностей вида, и от условий среды. Экологические стратегии разнообразны. Однако среди этого многообразия можно выделить два крайних типа, которые называются *r*-стратегией и *K*-стратегией:

*r*-стратегия – определяется отбором, направленным прежде всего на повышение скорости роста популяции и, следовательно, таких качеств, как высокая плодовитость, ранняя половозрелость, короткий жизненный цикл, способность быстро распространяться на новые местообитания и пережить неблагоприятное время в покоящейся стадии;

*K*-стратегия – направлена на повышение выживаемости в условиях уже стабилизировавшейся численности. Это отбор на конкурентоспособность, повышение защищенности от хищников и паразитов, повышение вероятности выживания каждого потомка.

Эти две стратегии по существу представляют два различных решения одной задачи – длительного выживания вида. Виды с *r*-стратегией быстрее заселяют нарушенные место обитания (обнаженная горная порода, лесные вырубки), чем виды с *K*-стратегией, так как они легче распространяются и быстрее размножаются. Виды с *K*-стратегией более конкурентоспособны и они обычно вытесняют *r*-виды, которые тем временем перемещаются в другие нарушенные место обитания. Высокий репродуктивный потенциал *r*-видов свидетельствует, что, оставшись в каком-либо место обитании, они быстро использовали бы допустимые ресурсы и превысили поддерживающую емкость среды, а затем популяция погибла бы. Виды

с *r*-стратегией занимают данное местообитание в течение жизни одного или, самое большее, нескольких поколений. В дальнейшем они переселяются на новое место. Отдельные популяции могут регулярно вымирать, но вид при этом перемещается и выживает. В целом эту стратегию можно охарактеризовать как стратегию «борьбы и бегства».

Следует отметить, что одну и ту же среду обитания разные популяции могут использовать по-разному, поэтому в одном и том же местообитании могут сосуществовать виды с *r*- и *K*-стратегией. Между этими крайними стратегиями существуют переходы. Ни один из видов не подвержен только *r*- или только *K*-отбору. В целом *жe*- и *K*-стратегии объясняют связь между разнокачественными характеристиками популяции и условиями среды.

## 29. Основные направления "экологизации" энергетики

Традиционно человечество для получения энергии пользовалось лишь двумя источниками. Сначала это было сжигания древесины, позже - ископаемое топливо, их только частично дополняло использование энергии текучей воды. Получение энергии за счет сжигания ископаемого топлива сопровождается значительным загрязнением природного среды. Поэтому в конце XX века была поставлена задача поиска альтернативных источников получения энергии - прежде за все, электричества и тепла. Но как традиционные, так и альтернативные энергоисточники имеют свои плюсы и минусы с точки зрения экологии.

Атомная энергетика. Атомные электростанции (АЭС) имеют немало мнимых достоинств: занимают мало площади, малоотходные, у них нет непосредственных выбросов пыли, углекислого газа, окислов серы и азота и т.п. Топливо, на котором они работают, имеет высокую теплотворную способность, воспроизводится в процессе работы АЭС. По состоянию на 1990 год в мире работало 430 атомных реакторов, производивших примерно 400 МВт энергии.

Но есть в атомной энергетике немало уязвимых мест. КПД современных АЭС по выжигания топлива всего 30-40%. АЭС мощностью в 1 тысячу МВт за год потребляет 3 т урана и дает в виде отходов 300

кг плутония и 1100 кг других веществ. К этому времени не разработаны способы их утилизации. Для работе АЭС используется довольно много воды. Также имеют место эксплуатационные радиоактивные выбросы. Отходы от АЭС по сути составляют большую опасность для человечества, чем даже отдельные аварии на них.

Гидроэнергетика. ГЭС – требует для эксплуатации большие площади земли. Например, строительство плотины на Днепре привело к потери огромных территорий высокоплодородных земель. Но экологически ГЭС чистые и малоотходные.

Тепловые электростанции. ТЭС работают на ископаемом топливе. Производство энергии на ТЭС является экологически самым грязным: сжигание 1 т каменного угля приводит до образования 1,5 кг окислов азота, 9 кг оксида углерода и 13 кг окислов серы. Большие ТЭЦ сбрасывают до 90 м<sup>3</sup>/с теплой воды. В будущем, безусловно, придется отказаться от прямого сжигание каменного угля. Его целесообразно предварительно газифицировать, что делает безвредными продукты сгорания и позволяет получать полезные материалы: смолы, масла, аммиак, сера.

Ветровые электростанции. ВЭС - экологически чистые и дают дешевую энергию. Но идея не новая. Первый проект промышленной ВЭС на 12 МВт был разработан Ю.В.Кондратюком еще в 1932 году. Первая ветровая электростанция мощностью на 100 кВт была запущена в Крыму в 1931 году. Она проработала до 1942 года. На современных ВЭС в Дании стоимость одного киловатта энергии можно сравнить с электростанцией, работающей на угле. Достаточно большие ВЭС занимают большую площадь, довольно шумные, создают радиопомехи и опасность для птиц.

Солнечные электростанции. СЭС, используют неисчерпаемый источник энергии - солнечную радиацию, имеют немалую перспективу. Хотя они занимают большие площади (для электростанции в 1 млн. кВт необходима была бы площадь в 35 км<sup>2</sup>) и материалоемкие, но в процессе эксплуатации СЭС наиболее экологически чистые. Они не имеют движущихся частей, долговечны, не создают опасных отходов. Сейчас в мире общая площадь СЭС уже достигает и 750 тысяч м<sup>2</sup> и более 1 млн. м<sup>2</sup> жилья отапливается и освещается за счет СЭС.

В ряде районов экологически и экономически выгодными могут быть:

- а) геотермальные электростанции, работающие за счет теплового градиента;
- б) электростанции, что используют глубинный градиент температуры морской воды;
- в) электростанции, которые работают за счет энергии приливов и отливов.

Но геотермальные электростанции увеличивают сейсмическую активность района, могут вызвать локальные оседание почвы, а их работа сопровождается в той или иной количеством токсичных газов, выбрасываемых в атмосферу. Себестоимость геотермальной энергии растет всвязи с быстрой коррозией оборудования, поскольку геотермальные воды имеют высокое содержание серы.

Выбирая стратегические пути развития энергетики, приходится учитывать, что получение энергии с невозобновляемых источников ограничено наличием сырья. Экологическая конверсия выдвигает на повестку дня биоэнергетику. Древесина и другие виды биомассы неплохой источник энергии, ее можно:

- а) сжигать;
- б) перерабатывать в биогаз;
- в) перерабатывать на спирт, пригодный для сжигания в двигателях внутреннего сгорания.

Как энергетическое сырье наиболее эффективен этанол. Он меньше всего загрязняет окружающую среду продуктами сгорания, энергоемкий, но дорогой в производстве.

Серьезно изучается возможности водородной энергетики. Водород можно получать гидролизом воды с использованием солнечных электростанций, а затем транспортировать в места потребления. Сжигание водорода практически не дает вредных выбросов. Изучается возможность получение водорода и биотехнологическим способом, за счет жизнедеятельности фотосинтезирующих бактерий.

## 31. Вероятные лимитирующие факторы роста численности населения Земли: перечисление, комментарии, примеры

**Перенаселение** — вид демографического кризиса, который характеризуется избытком населения по отношению к средствам существования (нехватка ресурсов для поддержания гигиенических норм жизни) или избытком населения по отношению к спросу на рабочую силу.

Перенаселение — относительное понятие, зависящее от ресурсной базы и уровня экономического развития территории проживания данного населения, а также включает в себя оценку возможностей пополнения и расширения источников средств существования.

- Отказ от рождения потомства по экономическим соображениям
- Миграция
- Войны
- Эпидемии
- Массовый голод
- Геронтицид и инфантицид (детоубийство) (практиковались у народов первобытных культур, живших охотой и собирательством, при истощении источников пищи, а также в Древнем Риме)

## 32. "Экологическое производство", аргументы "за" и «против»

Чистое производство характеризуется непрерывным и полным применением к процессам и продуктам природоохранной стратегии, предотвращающей загрязнение окружающей среды, с тем чтобы понизить риск для человечества. Применительно к процессам — это рациональное использование сырья и энергии; исключение применения токсичных сырьевых материалов; уменьшение количества всех выбросов и отходов, образующихся в процессе производства, а также степени их токсичности. Чистое производство означает уменьшение воздействия продукта на окружающую среду в течение всего его жизненного цикла — от добычи сырья до утилизации (или обезвреживания) после использования. Чистое производство достигается улучшением технологии, применением ноу-хау и изменением управления производством и способов утилизации побочных продуктов.

### **Минусы и плюсы на примере солнечной энергии:**

Использование энергии солнца пользуется такой популярностью, что рост техники для её добычи ежегодно возрастает на 30%. Объяснение этому найти легко, так как такие энергоустановки не выделяют парниковых газов, пыли, токсичных веществ и прочих «ненавистных» экологам элементов. Техника быстро себя окупает, позволяя в значительной мере экономить на электроэнергии.

Вместе с тем, покупатели часто не оповещены о том, какие методы используются при производстве данных технологий, и какой вред это может нанести экологии. Главный виновник, снижающий экологичность модного изобретения — кремний. Его используют для производства солнечных батарей. Для создания одного кг кремния при помощи фторидно-гидридной технологии выделяется 4 кг алюмофторида натрия. Это вещество токсично и вызывает нарушения в центральной нервной системе у человека.

К другим проблемам производства солнечной энергии относится вопрос утилизации солнечных батарей и соблюдения сроков службы техники. По словам учёного У. Катон, чрезмерное использование солнечной энергии на поверхности Земли может губительно сказаться на равновесии энергетической системы биосферы.

## 33. "Экологизация производства": пути, методы, способы

Под экологизацией производства понимается ограничение и снижение природоемкости производства путем создания технологически совершенного, высокоэффективного и чистого производства.

Существует несколько принципиальных направлений достижения этих целей.

1 *Изменение отраслевой структуры производства* с уменьшением относительного и абсолютного количества природоемких производств и исключением выпуска антиэкологичной продукции.

2 *Кооперирование разных производств* с целью максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов; создание производственных объединений с высокой замкнутостью материальных потоков сырья, продукции и отходов.

3 *Смена производственных технологий* и применение новых, более совершенных ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

4 *Создание и выпуск новых видов продукции* с длительным сроком жизни, пригодных для возвращения в производственный цикл после физического и морального износа.

*Совершенствование очистки производственных эмиссий от техногенных примесей с одновременной детоксикацией и иммобилизацией конечных отходов; разработка и внедрение эффективных систем улавливания и утилизации отходов.*

Каждое из этих направлений в отдельности способно решить лишь локальную задачу. Для снижения природоемкости производства в целом необходимо объединение всех этих способов. При этом центральное место занимают проблемы технологического перевооружения, внедрения малоотходных технологий, экономического и технического контроля экологизации.

Экологизация промышленного производства направлена на одновременное повышение эффективности и снижение ресурсоемкости. Существуют принципиальные направления снижения ресурсоемкости:

- изменение отраслевой структуры производства с уменьшением относительного и абсолютного количества ресурсоемких высокоотходных производств и исключением выпуска антиэкологичной продукции;
- кооперирование разных производств с целью максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов; создание производственных объединений с высокой замкнутостью материальных потоков, продукции и отходов;
- смена производственных технологий и применение новых, более совершенных ресурсосберегающих и малоотходных технологий;
- создание и выпуск новых видов продукции с длительным сроком жизни, пригодных для возвращения в производственный цикл после физического и морального износа; сокращение выпуска расходных материалов;
- система СКОВИО – сокращение количества отходов в источнике поступления;
- совершенствование очистки производственных эмиссий и транспортирующих сред от техногенных примесей, с одновременной детоксикацией и иммобилизацией конечных отходов; разработка и внедрение эффективных систем улавливания и утилизации отходов.

Таким образом, для снижения ресурсоемкости производства в целом необходимо объединение всех этих способов. Кроме этого необходимо техническое перевооружение, внедрение малоотходных технологий, экономического и технического контроля экологизации.

**Экологизация энергетики** наряду с требованиями, относящимися к промышленному производству, предполагает осуществление мер, которые направлены:

- постепенное сокращение способов получения энергии на основе химических источников, т.е. с помощью экзотермических химических реакций, в том числе окислительных и электрохимических, и в первую очередь – сжигания любого топлива;
- максимальную замену химических источников природными возобновимыми источниками энергии, среди которых ведущая роль должна принадлежать солнечной энергии.

Единственным действительно экологичным химическим топливом может стать только водород, полученный путем гелиоэнергетического фотолиза воды. В ядерной, в том числе и термоядерной энергетике даже при абсолютном устранении всех форм радиационного загрязнения (что весьма проблематично) остается неустранимое тепловое загрязнение экосферы.

Экологизация энергетики содержит множество резервов и принципиальных технических решений – от общего сокращения объема производства энергии на основе всех форм экономии энергии до изменения структуры использования топлив и технологии преобразования энергии. Энергетикам становится ясно, что **главным мотивом вынужденной экологизации** становится не столько **близость истощения топливных ресурсов**, сколько **требования глобальной экологии**.