

Лекция 1

Живая природа – термодинамическая открытая система, способная к самовосстановлению, самоочищению и которая без вмешательства человека, остается в равновесном состоянии за исключением бедствий и катастроф.

Взаимоотношения человека и природы

1. **Взаимоотношения человека и природы строятся по правилам, которые устанавливает сам человек.** Законы природы не мешают прогрессу человек. Этот подход называют антропоцентрический или технологическим человек выше природы
2. **Биоцентрический** или **эксцентрический** – развитие человечества ограничивается экологическим императивом (безусловная зависимость человека от состояния живой природы)

Примеры техногенного воздействия на природу:

- Выпадение кислотных дождей – дождь или другая форма осадков, которая содержит повышенное содержание ионов водорода.
- Разрушение озонового слоя
- Парниковый эффект – большие выбросы углекислого газа
- Деградация почв и опустынивание – избыточный выпас скота, вырубка лесов, нерациональное использование пахотных земель, неправильная мелиорация, осушение болот
- Дефицит и деградация питьевой воды

Причины дефицита пресной воды

- Рост городов
- Создание мощных промышленных центров
- Загрязнение водоемов бытовыми и промышленными стоками
- Сокращение водосности рек (последствия вырубки лесов, распашка пойм и осушение болот)
- Снижение способности водоемов к самоочищению (не справляются с таким объемом отходов)
- Чрезмерное употребление и загрязнение грунтовых вод (обмеление рек и озер)

Причина экологического кризиса: чрезмерное вторжение в природу, черпание настолько большого объема ресурсов, что биосфера не способна восстанавливаться.

Термин экология – (oikos logos – знание о доме) ввел в науку немецкий ученый Эрнст Геккель в 1866. Геккель писал, что под экологией

подразумевается совокупность взаимоотношения животного с окружающей средой

Экология как наука формировалась, как биология.

Экология – наука, изучающая отношение живых организмов с окружающей средой.

Охрана окружающей среды – деятельность органов гос власти РФ, общественных организаций, юридических и физических лиц, направленных на сохранение и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий.

ЭКОЛОГИЯ – междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи.

Законы и положения экологии как науки образуют основу для понимания экологических ограничений в технологическом развитии. Эти ограничения направлены на обеспечение необходимого качества окружающей среды

Экологические законы Коммонера

1. **Все связано со всем.** Всегда нужно учитывать всеобщую связь процессов и явления природе.
2. **Все должно куда-то деваться.** Повышение коэффициента полезного использования сырья и материалов, следовательно, снижении объемов отходов, экологически безопасное размещение безвозвратных отходов в ОС
3. **Природа «знает» лучше.** Деятельность человека, направленная только на коммерческий интерес, без учета законов природы, зачастую приводит к тяжелым последствиям, в том числе к экологическим катастрофам.
4. **Ничто не дается даром или за все надо платить.** Эти слова являются всеобщим законом природопользования. Забирая воду из реки, предприятия после ее использования сбрасывают стоки в очистные сооружения в загрязненном виде, что требует затрат на ее очистку.

Пример. Судьба Аральского моря. В результате действий человека Арал обмелел.

Лекция 2

Классификация, структура и основные направления развития современной экологии

Классификации:

- Научно-практическая точка зрения
 - Теоретическая – общие закономерности организации жизни
 - Практическая – механизмы разрушения биосферы человеком, способы предотвращения данного процесса, разрабатывает принципы рационального использования природных ресурсов
- Направления
 - Биоэкология (общая экология)
 - Геоэкология (суша, море)
 - Прикладная экология (инженерная, промышленная)
 - Экология человека
 - Социальная экология

ТРАДИЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ – ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

I Биоэкология - классическая экология.

Классификация:

- **Аутоэкология** – отдельные особи, как представители вида организмов, исследующую связи отдельного организма со средой
- **Демэкология** – генетически связанные группы организмов (популяция). Относятся к одному виду, живут на одной территории
- **Синэкология** - многовидовые сообщества и их взаимосвязи в природных системах
- **Биогеоценология** - учение об экосистемах
- **Глобальная экология** – изучение биосферы Земли

Биосфера – глобальная экосистема.

Классификация по категориям органического мира:

- Экология микроорганизмов
- Грибов
- Растений
- Животных

II Экология человека – комплекс дисциплин, изучающих взаимодействие человека как индивида и личности с окружающей его природой и преобразованной самим человеком средой.

Социобиологический подход – правильное уравнивание биологических и социальных аспектов.

III Социальная экология – часть экологии человека – объединение научных отраслей, изучающих общественные структуры и их взаимодействие с окружающей средой

IV Геоэкология – раздел географической науки, изучающий природную среду с экологическими целями.

Классификация:

- **по типу среды обитания**
 - наземная
 - почвенная
 - морская
 - пресноводная
- **разные климатические зоны**
 - тундра
 - тайга
 - степи
 - пустыни
 - горы
 - тропические леса
- **ландшафт**
 - речные долины
 - морские берега
 - болота
 - острова
 - коралловые рифы
 - и др.

V Прикладная экология – дисциплина, изучающая разрушение биосферы человеком, способы предотвращения этого и т.д.

Направления

- **Промышленная экология** – изучает влияние промышленных предприятий на ОС и способы снижения этого влияния путем совершенствования технологий и очистных сооружений.
- **Сельскохозяйственная экология** – разрабатывает способы получения с/х продукции без истощения земельных ресурсов и способы получения экологически чистых продуктов.
- **Медицинская экология** – изучает болезни человека, связанные с загрязнением ОС и способы их лечения.

- **Биоресурсная и промысловая экология** – эксплуатация природных ресурсов
- **Городская экология** –
- **Химическая экология**
- **Математическая экология**
- **Экономическая экология**
- **Юридическая экология**
- **Инженерная экология** – раздел экологии, рассматривающий воздействие промышленности на природу, и наоборот, влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.

Методы экологических исследований

- 1. Методы регистрации и оценки состояния среды**
 - a. Метеорологические наблюдения
 - b. Исследование температурных условий
 - c. Солености, минерализации водной среды
 - d. Изучение бактериальной загрязненности среды
 - e. Шумовые нагрузки
 - f. Электромагнитные поля и тд.

Мониторинг – постоянное наблюдение за состоянием экологических объектов и качеством среды.

- 2. Методы количественного учета**
- 3. Методы изучения влияния различных факторов на жизнедеятельность организмов**
- 4. Методы изучения биотических взаимодействий в сложных сообществах**
- 5. Методы математического моделирования** – для определения распространения загрязнителей природной среды, совершенствование глобального моделирования
- 6. Методы прикладной экологии** – ориентированы на создание ГИС и банков экологической информации, разработку комплексного эколого-экономического анализа состояния территорий и т.д.

Составные части Биоэкологии:

- **Первая часть** – основы общей экологии:
 - Строение биосферы
 - Роль живых организмов
 - Взаимодействие в биосфере

Биосфера - оболочка Земли, заселенная живыми организмами. Включает в себя часть атмосферы, гидросферы, литосферы.

- **Вторая, третья и четвертая части посвящены:**
 - **Атмосфере**
 - **Литосфере**
 - **Гидросфере**

Атмосфера – газовая оболочка вокруг Земли и вращается вместе с Землей

Гидросфера – водная оболочка Земли

Литосфера – твердая оболочка Земли (земная кора и мантия). Почва – связующее звено. На материках 40-80 км, под морями и океанами 5-10 км.

Общая экология. Основы

Экосистемы – главный объект изучения в экологии.

Биоценоз – часть экосистемы

Экосистема (биогеоценоз) – биоценоз + неживая среда, функционирующие совместно.

Экосистема термодинамически открыта в отношении притока и оттока веществ и энергии в атмосферу.

Классификация по размеру:

- Глобальная – экосистема первого порядка (биосфера)
- Макроэкосистема – океаны, континенты
- Мезоэкосистема – моря, горы, реки
- Микроэкосистема – аквариум, муравейник, улей.

Биом – совокупность экосистем с одним типом растительности в одной климатической зоне

Экотоны – переходная граница экосистем

Примеры экосистем:

- **Экосистема рыб** – место обитания, миграции, нагула, нерестилищ

Лекция 3

Организм как живая целостная система

К уровням биологическим организациям относятся:

- Ген
- Клетка
- Органы
- Организмы
- Популяции
- Сообщества

Они отличаются как по организации жизни, так и по масштабу.

Нельзя предсказать свойства последующего уровня исходя из свойств отдельных составляющих его более низких уровней.

Эмерджентность - наличие у системы свойств, не присущих ее компонентам по отдельности.

Уровни биологической организации, которые изучает экология:

- Организмы
- Популяции
- Сообщества
- Экосистемы
- Биосфера

Организм – целостная система, взаимодействующая с внешней средой.

В основе *биоэкологии* лежит теория эволюционного развития органического мира Дарвина, базирующаяся на естественном отборе.

Живое вещество – все организмы, живущие на нашей планете. Живые организмы создали почву, наполнили кислородом атмосферу и т.д.

Клеточная организация живых организмов.

Клетка – основная структурно-функциональная единица всех живых организмов, элементарная живая система. Она может существовать как отдельный организм, так и в составе тканей многоклеточных организмов.

Лишь вирусы – неклеточные формы жизни

Любая клетка способна синтезировать свои специфические белки. Эта способность обусловлена генетически и передается из поколения в поколение.

Информация о структуре белков хранится в ДНК. Участок молекулы ДНК, содержащий информацию о первичной структуре конкретного белка называется геном.

Главная роль в энергетическом обмене принадлежит клеточному дыханию.

При окислении с участием кислорода дыхание называется **аэробным**, а без участия – **анаэробным**.

Свойства присущие любому живому организму:

- 1. Обмен веществом, энергией и информацией с окружающей средой**
Метаболизм – обмен веществ и энергией – процесс поступления, преобразования и удаления веществ и энергии, происходящие в живых организмах.

Основы метаболизма:

- **Ассимиляция** – поглощение синтеза
- **Диссимиляция** – выделения

В качестве энергии для живого вещества выступают: солнечная / тепловая радиация, энергия химических связей в веществах.

Обмен информацией – передача от одного живого объекта к другому различных сведений или иных воздействий, которые влияют на их жизнедеятельность, включая передачу наследственной информации при размножении. Информация второго рода – информация из окружающей среды: звуки, запахи, зрительные образы, изменения

температуры, освещенность и т.д.

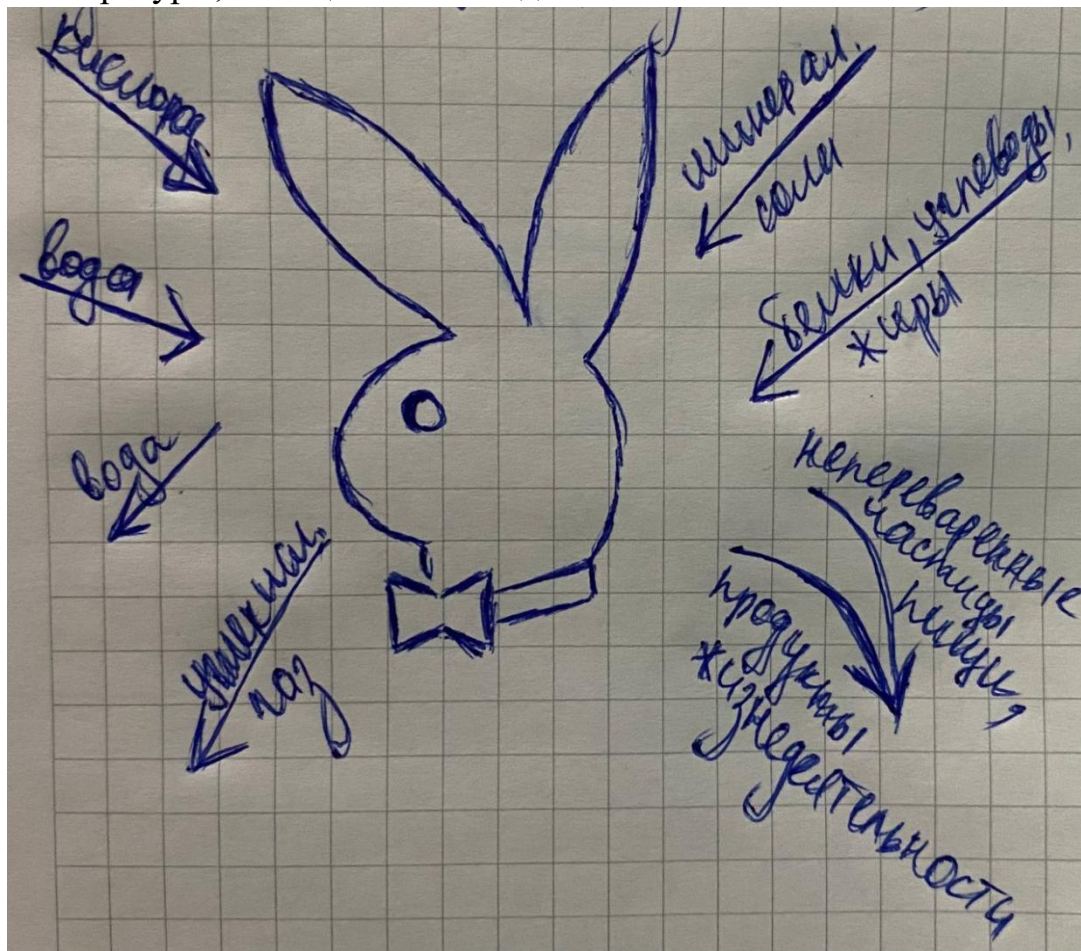


Рисунок 1 Схема

2. **Единство химического состава** – количество химических элементов (кислород, азот, углерод и водород) во всех живых организмах окружающей среды и восстановления, нарушенных человеком природных систем.

На 98.8% состоят из макроэлементов

- 70% кислород
- 18% углерод
- 10,5% водород
- 0,3% азот

На 1,2 - другие.

3. **Самовоспроизведение**

Процесс самовоспроизведения связан с....

4. **Изменчивость** – способность организма приобретать новые признаки и свойства.
5. **Способность к росту.**
6. **Развитие (онтогенез)** – появление новых свойств или качеств. Индивидуальное развитие организмов.

- 7. Саморегуляция** различных процессов под влиянием окружающей среды для поддержания внутренней среды – гомеостаза
Гомеостаз – поддержание постоянства внутренней среды организма, регуляция процессов.
- 8. Раздражимость** – организмы избирательно реагируют на окружающую среду.
- 9. Наследственность** – способность организмов передавать свои признаки потомству.
- 10. Приспособленность** – адаптация организмов к внешней среде.
- 11. Дискретность** – любая живая система состоит из отдельных, но взаимодействующих друг с другом частей. Целостность организмов основана на тесном взаимодействии разных частей организма.
- 12. Иерархичность** – жизнедеятельность биологических систем на менее сложном уровне является предпосылкой свойств более высокого уровня.
- 13. Движение** – способность организма к движению
- 14. Ритмичность** - колебания интенсивности процессов

Лекция 4

Экосистема – биоценоз и неживая среда. Функционирующие совместно

Элементы экосистем:

- Вид – основная структурная единица в системе живых организмов. Экологическая единица.
 - Наследственное сходство
 - Свободно скрещивающиеся
 - Приспособлены к определенным условиям
 - Занимают в природе определенную область – ареал

Критерии видов:

- Морфологический (сходство строений)
- Генетический (набор хромосом)
- Географический (определенный ареал)
- Экологический (факторы внешней среды)
- Популяция – совокупность особей одного вида, которая длительно существует и занимает определенную часть ареала, но существует обособленно от других особей этого же вида.

Основные характеристики популяции:

- Плотность
- Численность

- Смертность
- Возрастной состав

Характер распределения в пределах территории

- Биоценоз/Сообщество – популяции разных видов, характеризующиеся определенным отношением между собой и с неорганической средой на определенной территории.
 - Продуценты – организмы, создающие органические вещества из неорганических
 - Консументы – потребители
 - Первого порядка – растительноядные животные
 - Второго порядка – хищники
 - Редуценты – животные, питающиеся разлагающимися остатками организмов

Цепи питания состоят из нескольких звеньев при этом организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена.

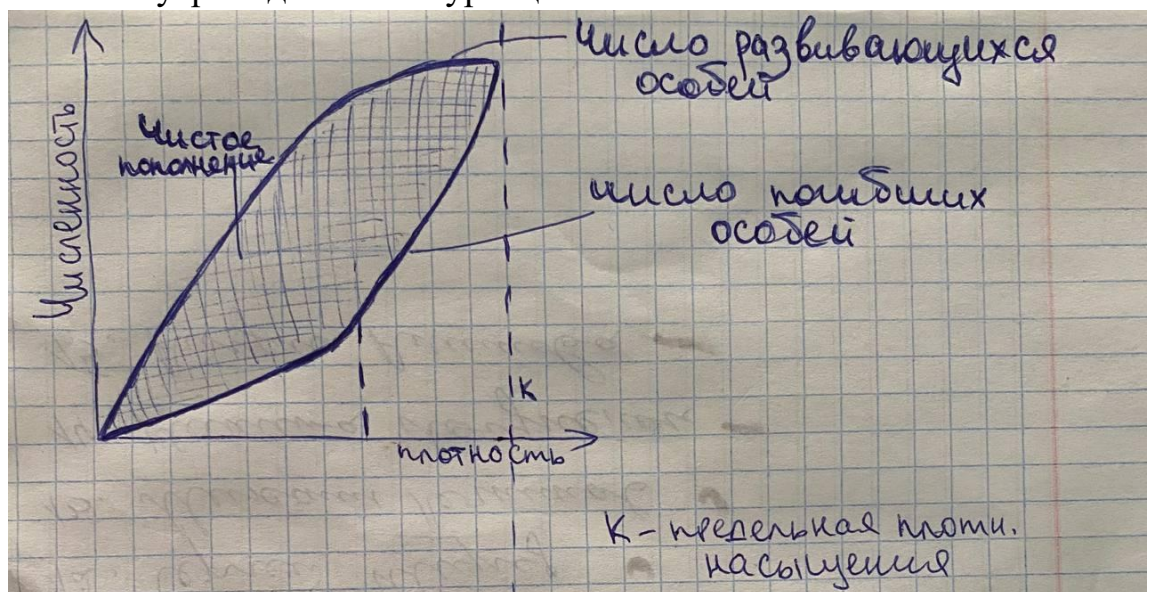
Экологическая ниша – положение вида в цепи питания и определяет.

Биомасса – количество живого вещества всех групп растительных и животных организмов

Взаимодействие организмов

- Конкуренция проявляется в том, что организмы лишают друг друга потенциальных ресурсов. Характерна как для одного вида, так и для разных.

Схема внутривидовой конкуренции



K – предельная плотность насыщения

Внутривидовая конкуренция регулирует численность популяции.

Типы влияния человека:

1. Удаляется популяция (борьба с вредителями)
 2. Удаляется часть популяции (рыболовство, лесозаготовки)
- Хищничество – уничтожение одного вида другим
 - Паразитизм – сожительство организмов, при котором паразит использует ресурсы хозяина, при этом наносит вред
 - Мутуализм – взаимовыгодное взаимодействие видов
 - Детритофагия

Экологические компоненты экосистем.

Биосфера - оболочка Земли, заселенная живыми организмами.

Вернадский подчеркивает, что состав биосферы определяется деятельностью живых организмов и представляет собой результат их совокупной химической активности в настоящем и прошлом

Косное вещество – геологическое образование

Биохимическое вещество – комплекс взаимодействия живого и косного вещества

Биогенное вещество – геологические породы, созданные деятельностью живого вещества

Биосфера – глобальная экосистема земли, которая представляет собой область системного взаимодействия живого и косного вещества на планете

10 ключевых слов

Лекция 5

Состав и строение биосферы:

Живые организмы населяют планету от глубины 11 км до высоты 20 км (граница озонового слоя)

Озоновый слой задерживает коротковолновое ультрафиолетовое излучение, губительное для живых организмов.

Нижний основной слой атмосферы содержит более 80% всей массы атмосферного воздуха и около 90% всего имеющегося в атмосфере водяного пара. В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникающие облака, развиваются циклоны и антициклоны.

Эвфотическая зона или фотическая зона – освещаемая солнцем верхняя толща воды водоема, в которой, благодаря фотосинтетической жизнедеятельности фитопланктона и высших растений происходит фотосинтез.

Афотическая зона – глубинная водяная толща водоема, характеризующаяся полным отсутствием света (менее 1%).

Части биосферы:

Энергия – количественная характеристика движения материи. Интенсивность солнечной энергии, падающей на поверхность Земли составляет 8,165 ДЖ/см² в мин.

Альбедо – отношение отраженной энергии к поступающей.

Тропосфера – приземная оболочка Земли (6 – 7 км у полюсов / 12-15 км в тропиках). Температура понижается на 1 °С каждые 100м.

Функции атмосферы:

- Защита от падающих метеоритов
- Задержка значительной части ультрафиолетового излучения
- O₂ используется для дыхания живых существ

Содержание озона увеличивается от экватора к полюсу, осень – минимального содержания озона, весна – максимальное

Основные разрушители озонового слоя – галогеносодержащие вещества.

Состав атмосферы Земли:

- N₂ 78%
- O₂ 21%
- H₂

Гидросфера – система связанных водных объектов поверхности Земли

Классификация вод по содержанию солей:

- Пресная до 1 г/кг
- Солоноватая до 25 г/кг
- Соленая более 25 г/кг

Растворенные газы: N, O₂, CO₂

Прозрачность воды зависит от количества взвешенных частиц. Мутность воды препятствует проникновению солнечного света.

Химический элемент	Содержание в мировом океане	В крови человека
Хлор	55	49.3
Натрий	30.6	30
Кислород	5.6	9.9
Кальций	1.1	1.8
Калий	1.2	0.8

ГОСТ 2874 регламентирует качество питьевой воды

Жесткость питьевой воды не должна превышать 7 мг*экв., pH 6,5 – 9,0

Гидросфера – глобальная термодинамически открытая система. «Вход» в систему – это поток солнечной энергии; «Выход» - вещества, которые накапливаются в результате потока энергии и вещества в сообществах.

Почва – природное образование, которое обладает свойствами, как живой, так и неживой природы и состоит из химически связанных горизонтов, возникающих в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под совместным воздействием воды, воздуха и организмов.

Состав почвы:

1. Твердая часть почвы – гумус (80-90%)
2. Жидкая часть почвы
3. Почвенный воздух занимает поры, не занятые водой
4. Живая часть почвы

Свойства почвы:

- Пористость
- Плотность
- Водные свойства

Основные минеральные вещества: Si, Al, Fe, K, N, Mg, Ca, P, S и др.

Важную роль в плодородии являются микроорганизмы. На гектар чернозема до 10 т. микроорганизмов

Почвы загрязняют пестицидами, свинцом, фторидами, нефтепродуктами, канцерогенами.

Информация – совокупность сведений и данных.

Информация в экологии играет важную роль для прогнозирования взаимодействия в сообществах, биогеоценозах, взаимодействиях в системе «человек – природа».

Лекция 6

Виды веществ. Экосистема.

- Природные – любое химическое соединение или элемент, которые возникли самопроизвольно, в ходе идущих в природе химических реакций или физиологических процессов, причем эти вещества ходят в естественный круговорот веществ
- Живые (см. выше)
- Биогенные (см. выше)
- Косные (см. выше)
- Органические – сложное соединение углерода с химическими элементами
- Биологически-активные – вещество, которое стимулирует или подавляет процессы жизнедеятельности (гормоны, удобрения)
- Антропогенные – появились в результате действий человека
 - Входят в естественный круговорот веществ
 - Искусственные – остаются в природе вне естественного круговорота
- Вредные – вещества, которые при контакте с организмом человека, вызывают отклонения в состоянии здоровья и могут проявиться в виде негативного воздействия на поколения

Зоны экологических факторов:

Различные организмы по-разному адаптируются к экологическим факторам

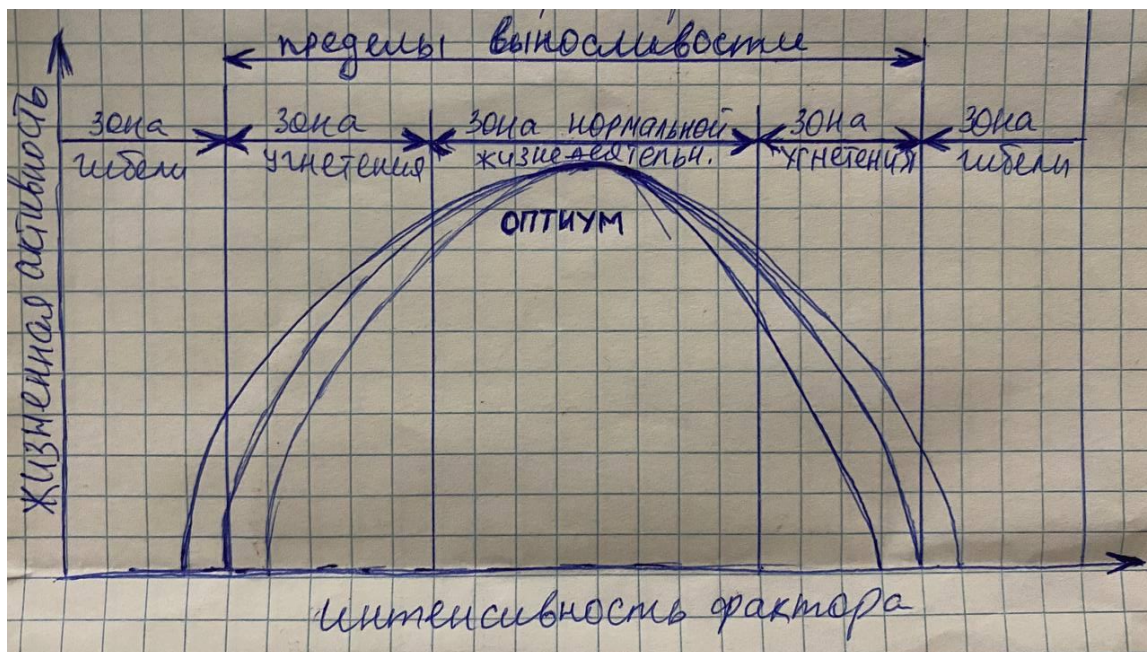


Схема показывает жизненную активность организма от отдельного экологического фактора.

В центре оптимум. В этой области организм развивается при минимальных энергозатратах, наименьшая смертность, наибольшая продолжительность жизни и плодовитость.

Зона угнетения. Жизненная активность снижается, уменьшается длительность жизни.

Граница – если по оси X отложена концентрация токсичного загрязнителя среды, то в этом случае границы зоны нормальной жизнедеятельности соответствует ПДК (предельная допустима концентрация)

Устойчивость к экологическим факторам различных организмов изучается экспериментально. Чем шире пределы толерантности вида к экологическим факторам, тем шире его распространение

Таким образом, в природе стимулируется внутривидовой отбор

Закон Шелфорда.

Любой живой организм имеет определенные сложившиеся в процессе эволюции верхний и нижний пределы устойчивости к любому экологическому фактору.

Экологическая ниша – место, где удовлетворяются все требования организма к условиям среды, если хотя бы 1 экологический фактор (лимитирующий) вышел за пределы толерантности – ниша разрушается

Функциональная структура экосистемы

При изучении структуры экосистем основное внимание уделяется анализу пищевых связей между популяциями живых организмов. В экологии пищевые связи называются трофическими, при этом изучат 2 уровня трофических связей:

- Автотрофный (верхний) – для растений (растения – автотрофы). Они создают органические вещества из неорганических.
- Гетеротрофный (нижний) – характерен для животных, которые потребляют органические соединения, созданные автотрофами и разлагают их.

В экосистемах происходит ПОСТОЯННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ автотрофов и гетеротрофов, что приводит к обороту веществ в природе.

Классификация питательных веществ:

1. Микроэлементы (Fe, Cu, I, Zn) требуются в малых количествах
2. Макроэлементы (C, O, H, N, P, K, Mg, Ca)

Экосистема – открытая система, при этом живые организмы и окружающая среда оказывают влияние друг на друга и обмениваются веществом и энергией. Процессы обмена носят устойчивый характер и соответствуют принципам гомеостаза, согласно которому все важнейшие параметры системы поддерживаются на достаточном уровне из-за наличия обратной связи.

Виды устойчивости систем:

- **Инертность** - способность организмов сопротивляться различным нарушениям или изменениям
- **Упругость** – способность к самовосстановлению после действий внешних нарушений
- **Постоянство** – способность живых систем сохранять свои размеры.

Принцип Ле Шателье: при возникновении внешних возмущений, нарушающих состояние окружающей среды, в биоте должны возникать процессы, компенсирующие это возмущение

Стрессоры:

- Резкое изменение температуры
- Радиоактивное излучение
- Шумовое загрязнение
- Голодание

Правило стабильности экосистемы: чем выше видовое разнообразие экосистемы, тем выше стабильность экосистемы, т.к. такая экосистема имеет больше способов реагировать на различные СТРЕССЫ

Сукцессии экосистем.

Сукцессия – последовательная смена биоценозов, возникающих на одной и той же территории в результате влияния природных или антропогенных сил.

- Сукцессия
 - Первичная
 - Скальные породы
 - Песчаные дюны
 - Вторичная

Энергетика экосистем

Суть фотосинтеза – энергия фотона солнечного света преобразуется в энергию химических связей органических веществ.

Итак, растения непрерывно усваивают из атмосферы огромное количество диоксида углерода, стабилизируя баланс атмосферы.

ПЕРВЫЙ ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР – СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

ВТОРЫМ ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Наибольшее количество энергии расходуется на дыхание.

Лекция 8

Нообиогеоценоз

Если в систему входит промышленное звено, то она становится нообиогеоценозом

Нооценоз – средства труда, общество. Продукты труда

Нообиогеоценоз – биоценоз + нооценоз + геоценоз

Среды обитания:

- Абиотическая – силы и явления природы, происхождение которых не связано с жизнедеятельностью живущих организмов
- Биотическая среда – силы и явления природы, происхождение которых непосредственно связано с жизнедеятельностью живущих организмов
- биологическая среда – живые организмы, в системе которых находится рассматриваемый организм

- Квазиприродная среда – преобразованная человеком природные ландшафты или созданные аргоценозы
- Артеприродная среда – искусственное окружение людей, состоящее из технических и природных элементов

Экологические факторы среды:

- Биотические факторы – совокупность влияний, оказываемых на организмы жизнедеятельностью других организмов
- Абиотические факторы – совокупность условий неорганической среды, влияющие на организмы
 - Химические
 - Климатические
- Антропогенные факторы – влияние человека на природу

Лимитирующий фактор – фактор, который ограничивает рамки для протекания какого-либо процесса, явления или существования организма

Адаптация – процесс приспособления строения и функций организмов, особей, видов и их органов к условиям среды

Типы изменения сред обитания:

- Циклические
- Направленные – стабильно в течение продолжительного периода
- Хаотические

Экологическая валентность – степень приспособляемости организма к изменениям окружающей среды

Количественное разделение в зависимости от территории распространения:

- Узкая
- Широкая

Нарушение как составной элемент бедствий и катастроф

Классификация нарушений

- По степени воздействия на природу
 - Кратковременные
 - Устойчивые
- Масштабность изменения живой системы
 - Бедствие – в жизни популяции и оставляют генетическую память
 - Катастрофа – нарушение, которое встречается редко и не оставляет генетическую память

Экологические катастрофы – одно из состояний природы, проявляющиеся в природной аномалии

Экологический кризис – напряженное состояние взаимоотношений между человеком и природой, по причине несоответствия развития промышленности с ресурсно-экологическими возможностями биосферы

Экологическая революция – ответная реакция человечества на кризисное состояние во взаимоотношениях с природой

- Первая экологическая революция – биологическая революция как реакция человека на нехватку естественных продуктов природы (35-50 тыс лет назад)
- Первая сельскохозяйственная революция – перепромысел крупных животных (кризис консументов)
- Вторая сельскохозяйственная революция – недостаточная удовлетворенность потребностей растущего народонаселения при использовании поливного земледелия
Ответная реакция – развитие неполивного земледелия
- Промышленная революция – кризис продуцентов, т.е. истощение ресурсов растительного мира, минеральных ресурсов
- Современный экологический кризис – кризис редуцентов, т.к. редуценты не успевают очищать биосферу

Выход из кризиса редуцентов:

- Оптимизация производственного цикла
- Создание биоразлагаемых материалов
- Селективный сбор отходов
- Продолжение научных исследований по выведению бактерий способных перерабатывать как металлические, так и полимеры

Лекция 9

Прогнозируемые экологические кризисы и экологические революции

- Глобальный тепловой кризис
- Глобальный кризис надежности экологических систем

В результате может произойти энергетическая революция или революция экологического планирования

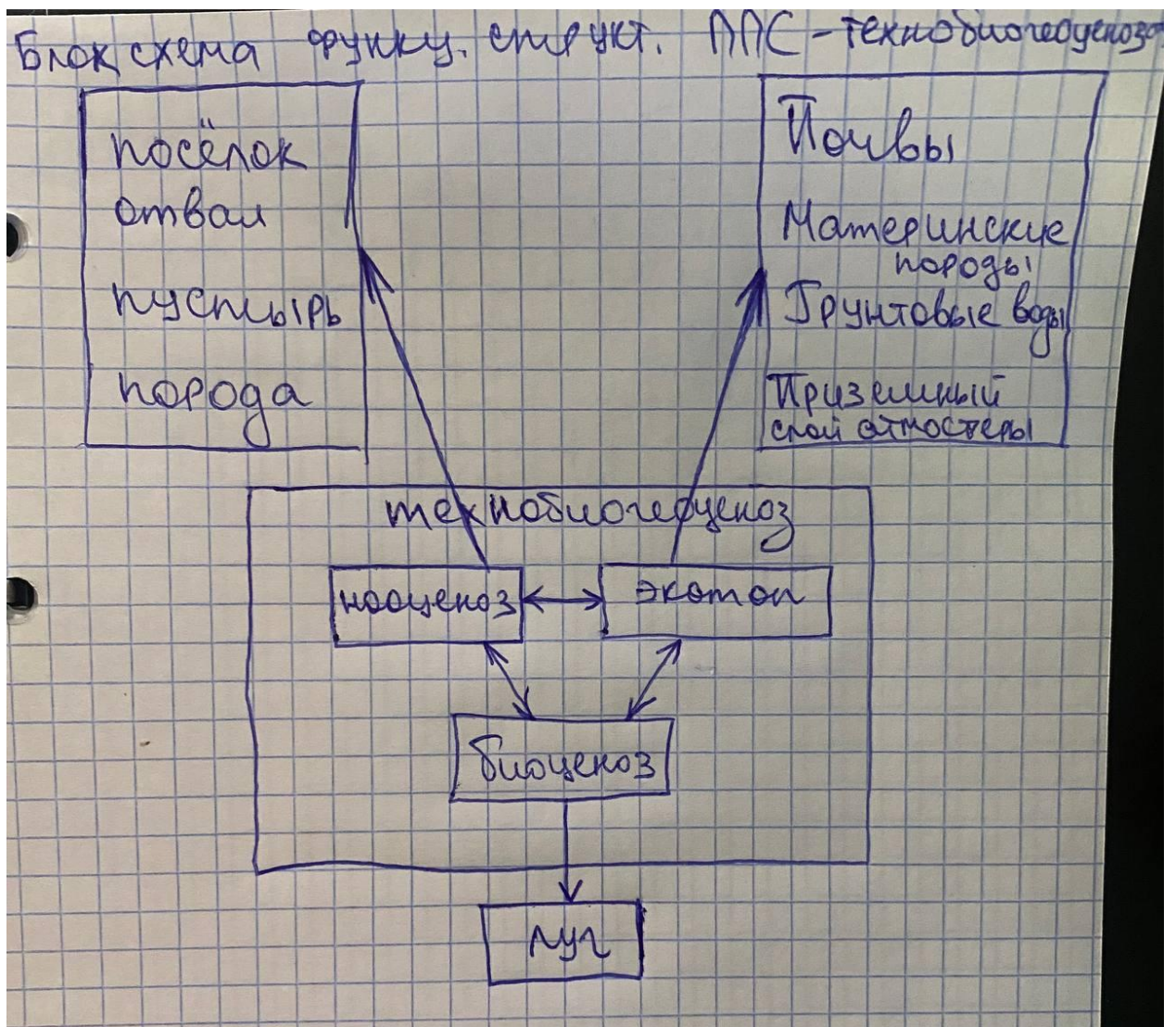
Природно-промышленные системы и их структура

В природных биогеоценозах процессы протекают без прямого участия человека

Природно-промышленная система – искусственная экологическая система, то есть экологическая система + объекты промышленного производства. Нообиогеоценоз – элементарная структурная единица ППС.

Основные типы структуры:

1. Компонентная
 - a. Экотоп
 - b. Биоценоз
 - c. Нооценоз
2. Иерархическая
 - a. Пространстве
 - i. Нообиогеоценоз
 - ii. Природно-промышленная система
 - iii. Территориально-производственный комплекс
 - b. Времени
 - c. Организации
 - d. Научных исследованиях
3. Функциональная – строится с целью определения взаимодействия структурных единиц, между которыми происходит обмен веществ
4. Морфологическая



Подрыв восстановительных сил природы

- Невозобновляемые
- Возобновляемые

Масштабы прессинга человека на природу очень высока

Виды загрязнений:

- Тепловые
- Физические
 - Световые
 - Шумовые
 - Электромагнитные
 - Радиационные

Под природными ресурсами принято понимать тела и силы природы

Классификация природных ресурсов:

- Искерпаемые

- Возобновляемые
- Невозобновляемые
- Неисчерпаемые

Источники происхождения

- Биологические – все живые средообразующие компоненты биосферы
- Минеральные – все пригодные для производства вещественные составляющие литосферы, топливо-энергетические ресурсы
- Энергетические – совокупная энергия Солнца и космоса

Расположение

- Земельный фонд
- Водный фонд
- Лесной фонд
- Ресурсы фауны

Антропогенное воздействие на природную среду

- Прямое/Косвенное
 - Антропогенное
 - Аддитивное – несколько загрязнителей
 - Коммулятивное – изменения под влиянием количества изменений какого-либо фактора
 - Синергическое

Виды загрязнений

1. Тепловые

а. Выбросы энергетической отрасли

- Сжигание ископаемого топлива при сжигании газа CO_2 снижается

Тепловые станции и котельные, работающие на мазуте, выбрасывают диоксид серы

При высоких температурах в топках котлов происходит образование оксидов азота. Приводит к заболеваниям дыхательных путей.

В топках котлов происходит неполное сгорание топлива, что приводит к выбросам угарного газа.

Дымовые газы ТЭС и котельных могут содержать вредные примеси углеродов бенз(а)пирен

Котлы на мазуте выбрасывают пентаоксид ванадия

Большую проблему представляет зола.

2. Физические – световые, шумовые электромагнитные, радиационные и др.

Уровень шума в жилых помещениях: 55дб -днем, 45 – ночью

Радиационное загрязнение – ионизирующее загрязнение. Это превышение естественного уровня содержания радиоактивных веществ

Допустимое облучение – 500мбэр в год

3. Химические
4. Физико-химические
5. Биологические

Альтернативные источники энергии:

+

Неисчерпаемость

Безопасность окр среды

-

Зависимость от времени и погоды

Высокая стоимость

Большая площадь

АЭС:

Топливо уран-235

- Тепловое загрязнение
- Загрязнение радионуклидами
- Ионизирующее загрязнение

Реальные опасности природной среде от хозяйственной деятельности человека

Воздух:

Основные функции атмосферы:

- Регулирует климат Земли
- Выполняет роль переносчика влаги
- Среда распространения света и звука
- Источник кислородного дыхания
- Защищает Землю от метеоритов и УФ излучения

Основные источники загрязнения атмосферы:

- Природные
- Искусственные
 - Бытовые
 - Производственные
 - Транспортные

Криосфера – одна из географических оболочек Земли, которая характеризуется наличием льда

Последствия деградации ледникового покрова

Изменение экосистемы суши

Последствия парникового эффекта

последствия усиления парникового эффекта для Мирового океана

Аридный климат - сухой климат с недостаточным атмосферным увлажнением и высокими температурами воздуха

Мониторинг окружающей среды. Международная система экомониторинга.

Мониторинг окружающей среды – регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности.

Систематизация и анализ информации:

- О состоянии окр. среды
- О причинах изменения состояния
- О допустимости нагрузок на среду в целом
- О существующих резервах биосферы

Мониторинг включает:

- Наблюдения за факторами воздействия и состоянием среды
- Оценка фактического состояния среды
- Прогноз состояния окружающей среды
- Оценка прогнозируемого состояния

Виды мониторинга:

- По масштабам воздействия (пространственный и временной)

- По используемым методам (космический, авиационный, наземный)
- По методам исследования (химический, физический, биологический)
- По территориальному признаку
 - Локальный – относится к отдельным объектам, которые чаще всего подвержены интенсивным антропогенным нагрузкам
 - Региональный – охватывает значительные по площади районы, которые отличаются от соседних по природным условиям.
 - Импактный – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах и местах.
 - Базовый(фоновый) – наблюдение за общебиосферными явлениями без наложения на них антропогенных влияний
 - Национальный – в масштабах одной страны
 - Глобальный(биосферный) – целью является получение информации о биосфере в целом или об отдельных биосферных процессах. Для глобального мониторинга широко используются космические наблюдения, которые обычно дополняются наземными исследованиями.

Биоиндикаторы – наиболее чувствительные виды к отдельным загрязнениям.

Загрязняющие вещества	Растения-индикаторы
Общее загрязнение	Лишайники, мхи
Тяжелые металлы	Слива, фасоль обыкновенная
Диоксид серы	Ель, люцерна
Фтористый водород	Береза бородавчатая, земляника
Аммиак	Подсолнечник, конской каштан

Оборудование для экологического мониторинга:

- Дозиметры – для измерения дозы радиации
- Индикаторы излучения – регистрация электро- и магнитных полей
- Акватестеры – быстрая проверка показателей воды
- Нитратомеры – определяют насыщенность жидкостей и продуктов питания нитратами
- Газоанализаторы – определяет качественный и количественный состав смеси газов
- Шумомер – объективно измеряет уровень звука

Международная система экомониторинга окружающей среды

ГМОС – глобальная система мониторинга окружающей среды

Основная задача – заранее предупреждать о наступающих естественных или антропогенных изменениях состояния природной среды

Цели:

- Организация расширенной системы предупреждений об угрозе здоровью человека
- Оценка глобального загрязнения атмосферы и его влияния на климат
- Оценка количества и распределения загрязнений в биологических системах, особенно в пищевых цепочках
- Оценка критических проблем, возникающих в результате сельскохозяйственной деятельности и землепользования
- Оценка реакции наземных экосистем на воздействие окружающей среды
- Оценка загрязнения океана и влияния загрязнения на морские экосистемы
- Создание усовершенствованной системы предупреждений о стихийных бедствиях в международном масштабе

Программы:

- Мониторинг состояния атмосферы
- Мониторинг распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
- Мониторинг, связанный со здравоохранением
- Мониторинг океана
- Мониторинг возобновляемых ресурсов

Мониторинг позволяет своевременно отреагировать на представляющие опасность и риск процессы изменений в окружающей среде и ввести соответствующие экологические ограничения.

Экоограничения – физико-химический или ландшафтно-биологический запрет, связанный с происходящим или предполагаемым неблагоприятным воздействием хозяйственной деятельности на среду жизни.

Эколого-экономический потенциал характеризует сохраняющуюся рабочую надежность природных систем.

Закон «внутреннего динамического равновесия» является фундаментальной основой.

Суть: при взаимосвязях вещества, энергии и информации динамических качествах природных систем и в их иерархии, любое изменение одного из

показателей вызывает функционально-структурные количественные изменения, но сохраняется общая сумма вещественных, энергетических, информационных и динамических качеств систем, где эти изменения происходят

Следствия:

- Любое изменение среды приводит к развитию природных цепных реакций, направленных на нейтрализацию
- Взаимодействие вещественно-энергетических экологических компонентов: слабые изменения одного из показателей могут вызвать сильные отклонения других
- Перемены относительно необратимы
- Любое местное изменение вызывает ответные реакции в глобальной

Лекция 10

Нормирование антропогенного воздействия на природные комплексы.

Нормирование имеет место при:

1. Выделение в природные среды веществ, энергии и изл
2. Изъятии ресурсов
3. Изменении природных ландшафтов

Нормирование решает задачу обеспечения нормального функционирования и устойчивости эколог систем и биосферы.

Производственно-хозяйственные:

- Допустимый выброс вредных веществ
- Допустимый сброс вредных веществ
- Допустимое изъятие компонентов
- Норматив образования отходов и потребления

ПДК – норматив – количество вредного вещества в окр среде, отнесенное к массе или V ее конкретного компонента,

ПДК_{мр} – максимально разовая

ПДК_{сс} – пдк в-ва в воздухе при неограниченно продолжительном дыхании

ПДК_в – в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового.

ПДК_{вр} – водоемы для рыбхоза

ПДК_п – пахотный слой почвы

ВДК (ОБУВ) – временно допустимая концентрация (ориентировочно безопасный уровень воздействия)

Для нескольких веществ эффект суммации означает, что сумма отношений концентрации ПДК не должна быть больше 1

Факторы среды и организм. Законы

Среда – все что окружает организм и влияет на его жизнедеятельность

Среды жизни:

- Водная
- Наземно-воздушная
- Почвенная
- Живой организм

Закон единства организма и среды: жизнь развивается в результате постоянного обмена

Факторы

1. Неживой природы - абиотические
2. Живой природы - биотические
3. Антропогенные

Аксиома адаптированности: каждый вид адаптирован к строго определенной совокупности факторов

Минимум(максимум) – значение экологического фактора, при котором еще возможно существование организма

Диапазон значений от минимума до максимума – предел выносливости(толерантности) вида по отношению к определенному фактору среды.

Экологическая пластичность (валентность) – свойство видов адаптироваться к тому или иному диапазону факторов среды.

Закон толерантности, лимитирующим фактором процветания популяции может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, а диапазон между ними определяет величину выносливости

Следствия:

- Организмы могут иметь широкий диапазон толерантности в отношении одного фактора и узкий – в отношении других факторов

Закон минимума Либиха: В комплексе экологических факторов сильнее действует тот, Который наиболее близок к пределу выносливости

Формула $n = (M_{вх} - M_{вых}) / M_{вх}$

Крупные частицы, двигаясь по инерции, останавливаются перегородкой, оседают на ней и постепенно осыпаются на ДНООООО пылеуловителя! Степень очистки таких аппаратов составляет ниже 50%

Достоинства фильтрации

- Высокая степень очистки
- Возможность улавливания частиц
- Широкий диапазон температур

Недостаток:

- Необходимость замены фильтра

Тканевый фильтр

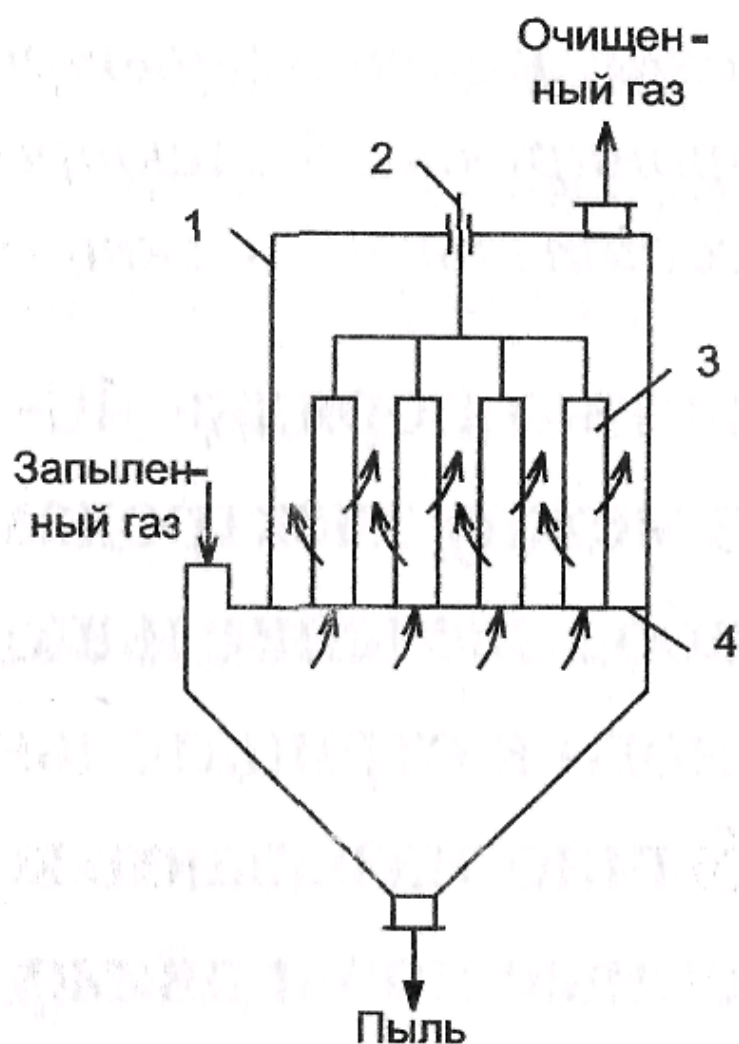
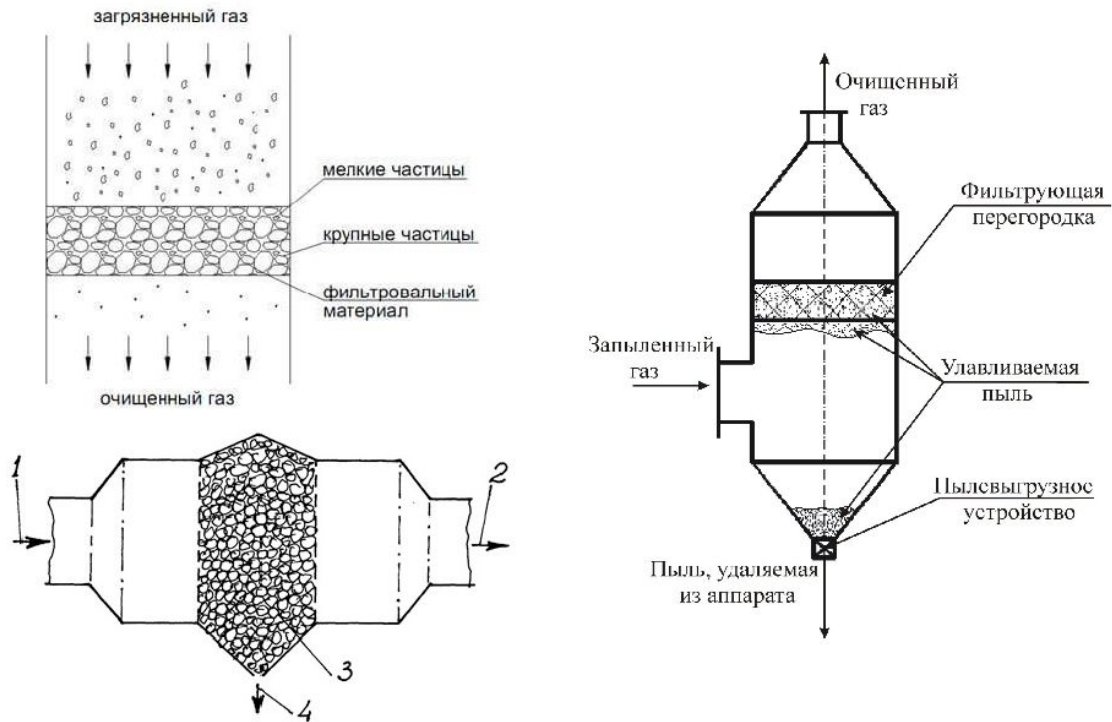


Рис. 6.7. Схема рукавного фильтра: 1— корпус; 2 — встряхивающее устройство; 3 — тканевый рукав; 4 — распределительная решетка

Зернистый фильтр

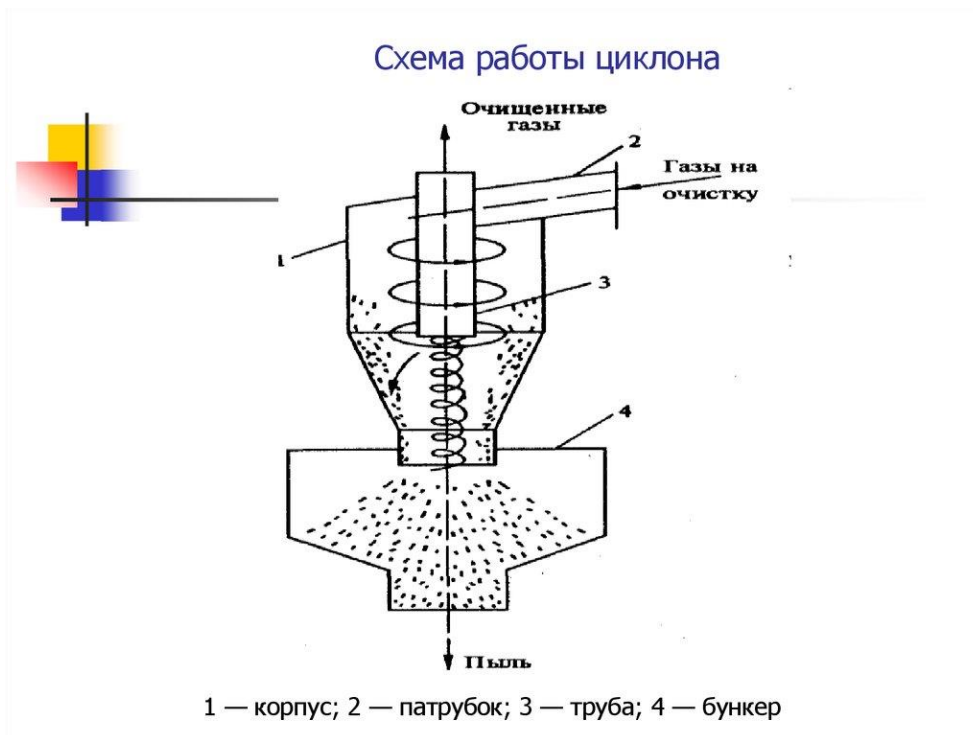
Газы в таких фильтрах очищаются, проходя сквозь неподвижные периодически или непрерывно перемещающиеся слои зернистого материала

ЗЕРНИСТЫЕ ФИЛЬТРЫ



В качестве насадки используют гальку, дробленые горные породы

Циклоны

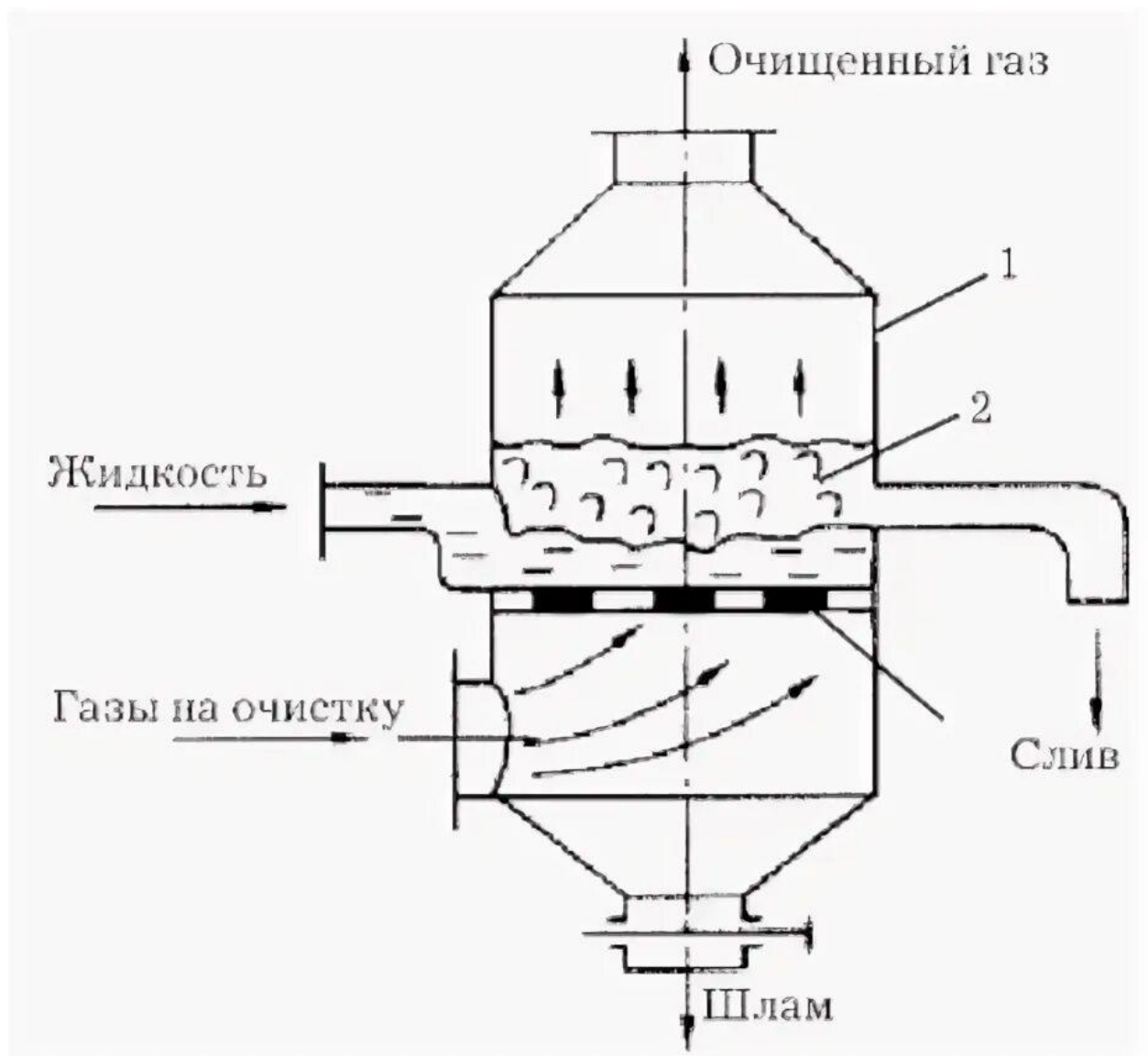


Под действием центробежной силы частицы прибиваются к стенкам, затем падают в бункер.

Эффективность выше при меньшем диаметре камеры.

Эффективность от 0,85 до 0,95.

Барботажно-пенные



Эффективность 96%