

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Министерство здравоохранения Тверской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Ржевский медицинский колледж» (ГБПОУ РМК)

**«СОГЛАСОВАНО»**

Составлено в соответствии с ФГОС СПО

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ г.

## **Методическая разработка**

по дисциплине «Биология»

Краткий курс лекций по теме «Экология»

по специальности 34.02.01 Сестринское дело

составила: преподаватель **Золикова Е.Ю.**

Рассмотрена и утверждена

на заседании ЦМК

Протокол № \_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

Председатель ЦМК:

Анисимова Н.М. \_\_\_\_\_

## Пояснительная записка.

Целью создания данной методической разработки является помощь преподавателю в проведении занятий по теме «Экология», организации самостоятельной работы на занятии и подготовке студентов к итоговым видам контроля усвоения знаний.

### Содержание лекций:

Лекция 1. Основы экологии. Предмет, задачи, проблемы. ....	3
Лекция 2. Экологические факторы. Биогенез как экологическая система. ....	5
Лекция 3. Биомасса. Поток энергии и цепи питания. Экологическая пирамида. ....	8
Лекция 4. Изменения в биогенезах. Агрогенез. Равновесие. ....	10
Лекция 5. Типы биотических взаимоотношений в экосистеме. ....	14
Лекция 6. Биосфера, ее границы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Ведущая роль живого вещества в преобразовании биосферы. ....	18
Лекция 7. Ноосфера. Воздействие человека на биосферу. ....	22
Лекция 8. Рациональное природопользование. ....	24
Лекция 9. Охрана природы. Правовые и социальные аспекты экологии.	
Экологическое право. ....	28

## Лекция 1. Основы экологии. Предмет, задачи, проблемы.

Дата рождения экологии - 1866 год - немецкий биолог Эрнест Геккель предложил термин "экология" - дословно: "наука о местообитании (жилище)" и позднее дал определение: «**Экология** – наука о закономерностях взаимоотношений организмов (популяций, видов, сообществ) между собой и со средой обитания».

Появление науки экологии совпало с бурным развитием промышленности и городов, что не случайно. Эксплуататорский подход по отношению к природным ресурсам (за относительно короткий срок для истории человечества) сопровождался всё более частыми нарушениями экологического равновесия в окружающей среде (производство продуктов питания растёт медленнее, чем прирост населения).

**Экология** – биологическая наука о взаимосвязях живых организмов друг с другом и с их неживым, или физическим окружением.

**Популяция** – совокупность особей одного вида, занимающих определенную территорию и обменивающихся генетическим материалом.

**Сообщество** – любая группа организмов различных видов, обитающих на одной площади и взаимодействующих друг с другом посредством трофических или пространственных связей.

**Экосистема** – это сообщество организмов с окружающей их средой, взаимодействующих между собой и образующих экологическую единицу.

**Методы исследований:** наблюдение, эксперимент, учет численности популяции, метод моделирования.

### Задачи:

1. искусственная регуляция численности видов;
2. изучение взаимоотношения организмов, популяций, видов между собой;
3. изучение закономерностей действия факторов неживой природы на организм;
4. решение проблемы охраны природы;
5. создание эффективной агротехники выращивания с/х культур;
6. изучение проявлений борьбы за существование в популяциях.

### В современной экологии выделяют 3 раздела:

1. **Факториальная экология** - изучает совокупность экологических факторов, влияющих на особь и ответные реакции особи на их действие.
2. **Популяционная экология** - изучает жизнь отдельных популяций, определяет причины их изменений.
3. **Биогеоценология** изучает взаимоотношения внутри экосистемы (лес, водоём, почва).

### Источники загрязнения биосферы подразделяются на:

1. **Естественные = природные** (извержения вулканов, пыльные бури, лесные и степные пожары) мало влияют на общий уровень загрязнения.
2. **Искусственные = антропогенные.** Наиболее опасны – это загрязняющие вещества, возникшие в результате хозяйственной деятельности человека.

Существуют следующие **виды экологических проблем:**

- региональные (локальные) - связаны с происходящими в каждой стране и внутри отдельно взятой территориальной единицы изменениями. Решаются они на уровне местного законодательства. Перерастают в глобальные.
- глобальные - вызваны масштабным загрязнением экосферы.

Современные проблемы подразделяются на:

- вызванные научно-технической революцией
- связанные с истощением ресурсов.

1. **Изменение климата.** Глобальное потепление – температуры атмосферы => таят ледники => уровень Мирового океана => возникает парниковый эффект.
2. **Уничтожение видов растений и животных** в связи с:
  - утратой естественной среды обитания – ее загрязнением, вырубкой лесов;
  - неконтролируемым использованием биологических ресурсов;
  - влиянием других биологических видов, привезенных из других мест.
3. **Сокращение полезных ископаемых.** Запасы нефти вдвое, снижены запасы угля, сланца, торфа. Существует потребность в использовании альтернативных источников энергии: солнечной, ветряной, морской.
4. **Проблемы Мирового океана:** загрязнение нефтью и продуктами ее переработки, вредными органическими соединениями, тяжелыми металлами, неразлагающимися синтетическими материалами, отходами военной промышленности (испытания ядерного оружия, захоронения отходов). Истощаются не только водные, но и пищевые ресурсы. Гибель планктона, производящего более половины всего кислорода, вызывает нарушение баланса атмосферы.
5. **Загрязнение почвы.** Эрозия почвы, неправильное хранение ядовитых отходов, несанкционированные свалки (химикаты и бытовой мусор). В результате вырубки лесов образуются овраги.
6. **Загрязнение воды токсичными металлами и другие ядовитыми веществами.** Нехватка пресной воды из-за нерациональной траты и отсутствия очистных сооружений. Гидроэлектростанции.
7. **Загрязнение атмосферы вредными выбросами.** Выхлопные газы со взвешенными частицами сажи, цинка, оксида азота оказывают пагубное действие на здоровье человека.
8. **Кислотные дожди:** взвеси токсичных металлов в виде осадков. Кислотные дожди приводят к гибели растительности, падению урожайности. Отравляющие вещества попадают и в питьевую воду, отравляя людей и животных.
9. **Разрушение озонового слоя** вызывают выбросы галогенных соединений и углеводородов. Также озон сжигается двигателями ракет, самолетов, спутников и космических кораблей. Появление озоновых дыр => повышение ультрафиолетового излучения, негативно влияющего на здоровье человека и приводящего к различным онкологическим заболеваниям.
10. **Обезображивание природных ландшафтов** за счет уничтожения плодородного слоя при ведении сельскохозяйственных работ и на месте пастбищ. В этих зонах происходит опустынивание, а естественные природные ландшафты теряют изначальную форму.

## Лекция 2. Экологические факторы. Биogeоценоз как экологическая система.

Экологические факторы – свойства среды обитания, оказывающие какое-либо воздействие на организм. По происхождению их делят на 3 группы:

1. Абиотические – факторы неживой природы. К ним относятся: температура, влажность, давление воздуха, магнитные поля, солнечный свет, состав почвы.

Процессы, протекающие в экосистемах с участием солнечной радиации (света): фотосинтез, транспирация, фотопериодизм, движение, зрение у животных, синтез витамина D у человека, разрушительное действие (радиация).

Приспособления к недостаточной влажности у растений и животных: уменьшения потери воды, увеличение поглощения воды, запасание воды, «уклонение» от проблемы.

2. Биотические – связанные с взаимным влиянием организмов друг на друга: фитогенные – влияние растений; микогенные – влияние грибов; зоогенные – влияние животных; микробиогенные – влияние микроорганизмов.

3. Антропогенные – это все формы деятельности человека, которые воздействуют на естественную природную среду, изменяя условия обитания живых организмов:

- физические: использование атомной энергии, перемещение в поездах и самолётах, влияние шума и вибрации;

- химические: использование минеральных удобрений и ядохимикатов, загрязнение оболочек Земли отходами промышленности и транспорта;

- биологические: продукты питания; организмы, для которых человек может быть средой обитания или источником питания;

- психогенные (социальные) – это взаимоотношения людей в коллективе, в семье; социальные проблемы, стрессы, которые влияют на состояние психики людей и на здоровье.

Конкретный фактор среды может воздействовать на организм с той или иной интенсивностью. Интенсивность действия фактора среды на организм бывает:

Оптимальная (благоприятная) – быстрый рост, активное размножение, увеличение численности в популяции. Максимальная и минимальная (неблагоприятная) – торможение процесса роста, прекращение размножения, общее угнетение организма, гибель. Существует понятие - ограничивающий фактор.

Действия ограничивающего фактора выходят за пределы максимальных и минимальных пределов выносливости вида. Ограничивающий фактор: в воде – концентрация кислорода; в пустыне – недостаток влаги; в тундре – недостаток тепла.

Воздействие может быть непосредственное (прямое) и опосредованное (непрямое). Производственная деятельность человека на окружающую среду оказывает прямое отрицательное действие на человека и опосредованное за счёт изменений природной среды (вырубка лесов разрушение почвы; загрязняющие почву химические вещества губят микроорганизмы, земля становится "мёртвой", ничего не растёт).

Т.о. экология человека - это наука, ищущая методы нравственного и духовного воспитания человека, пути перестройки его мышления для осознания своей роли в природе (гражданская ответственность за состояние окружающей среды).

**Биогеоценоз** (=экосистема – от греч. bios – жизнь и geo - земля) – однородный участок земной поверхности с определенным составом живых организмов и элементов неживой природы, связанных между собой обменом веществ и энергии. Совокупность биогеоценозов образует живую оболочку Земли – биосферу.

Однородные участки территории, заселенные живыми организмами – **биотопы**.

Сообщества организмов, населяющие биотоп – **биоценоз**.

**Фитоценоз** – сочетание различных видов растений, исторически сложившееся на данной территории и обусловленное экологическими условиями – главенствующий компонент биогеоценоза.

В биогеоценозе по функциям можно выделить четыре звена (= **трофические уровни**):

**Абиотическое окружение** – неживая природа.

**Продуценты** (автотрофы) – организмы, создающие из неорганических веществ, используя энергию солнца, первичное органическое вещество. Зеленые растения и хемосинтезирующие бактерии.

**Консументы** (гетеротрофы) – организмы, которые не в состоянии производить органические вещества, а получают их в результате использования в пищу других организмов - потребители готового органического вещества (живут за счет веществ, созданных продуцентами – плотоядные и травоядные животные).

Консументы I порядка - растительноядные организмы.

Консументы II, III и т.д. порядка - хищники.

**Редуценты** (сапротрофы –питающиеся гнилью) - организмы, разлагающие органические соединения мертвых организмов (отмершие остатки животных) до минеральных неорганических веществ (бактерии, грибы), делая их доступными для зеленых растений – продуцентов и консументов.

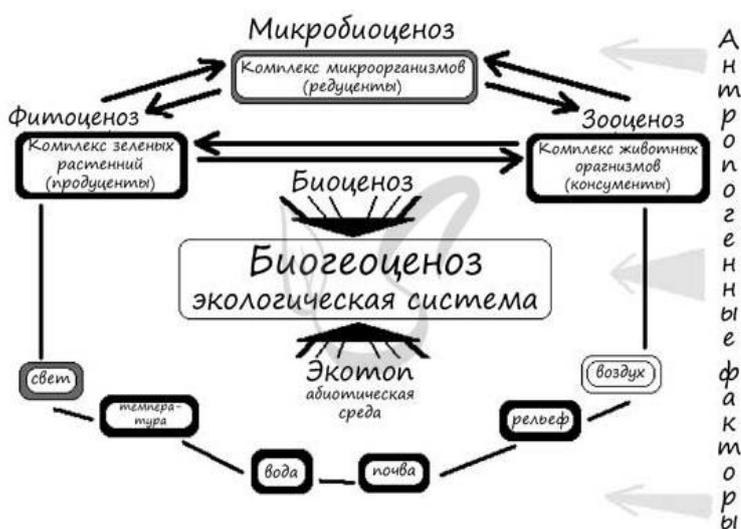
**Цепи питания (=трофические цепи):** солнечный свет фотосинтетиками (продуцентами)

→ травоядные животные, грибы и другие растения (первичные консументы)

→ консументы второго порядка  
консументы третьего порядка.

Все компоненты любого биогеоценоза тесно связаны между собой единством и однородностью территории, круговоротом биогенных химических элементов, сезонными изменениями климатических условий, численностью и взаимной приспособленностью многообразных видовых популяций автотрофных и гетеротрофных

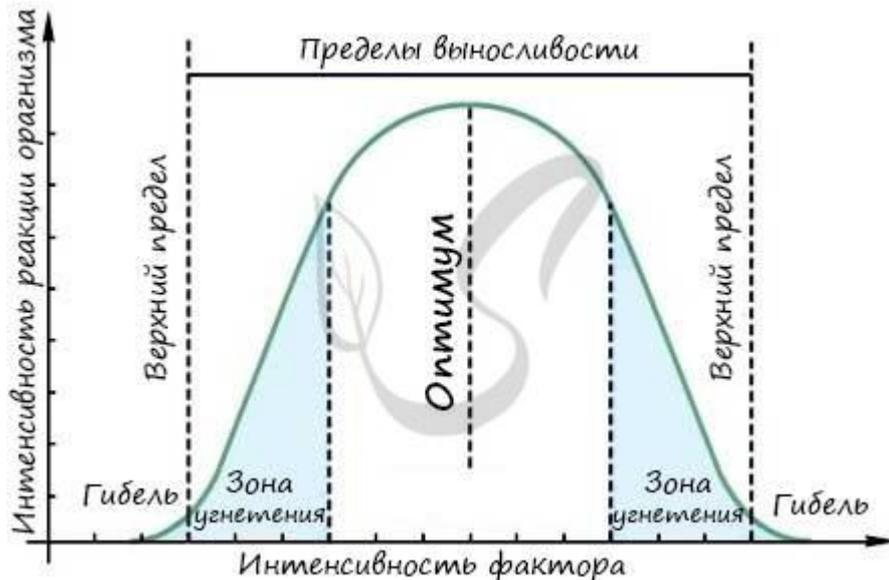
организмов.



### Пояснения про интенсивность действия фактора:

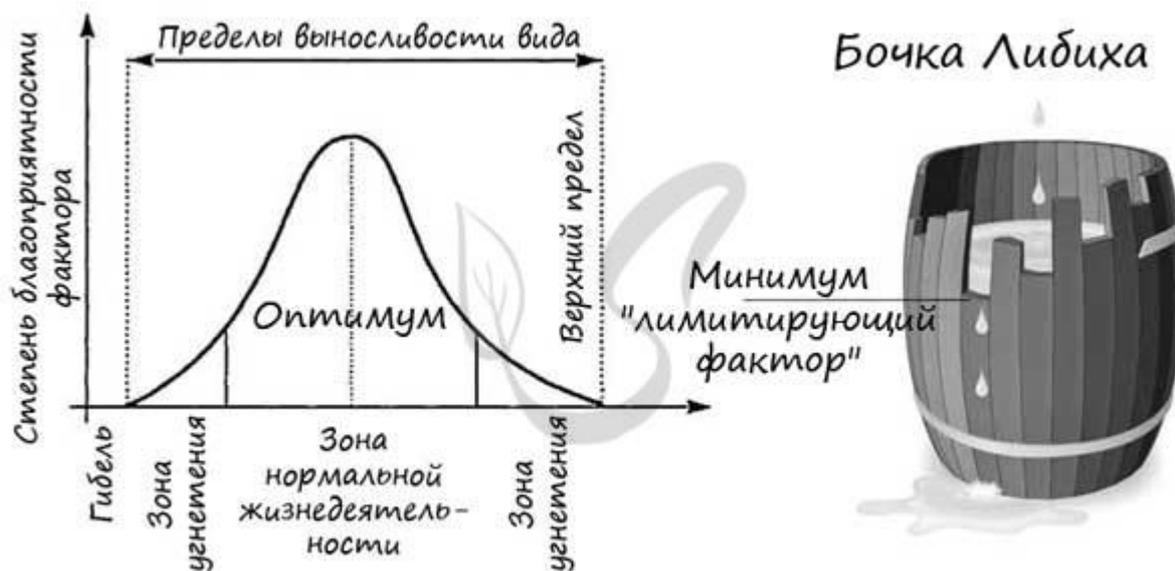
Если фактор оказывает на жизнедеятельность организма благоприятное влияние (отлично подходит для животного/растения), то про фактор говорят - оптимальный, значение фактора в зоне оптимума. Зона оптимума - диапазон действия фактора, наиболее благоприятный для жизнедеятельности.

За пределами зоны оптимума начинается зона угнетения (пессимума). Если значение фактора лежит в зоне пессимума, то организм испытывает угнетение, однако процесс жизнедеятельности может продолжаться. Таким образом, зона пессимума лежит в пределах выносливости организма. За пределами выносливости организма происходит его гибель.



Фактор, по своему значению находящийся на пределе выносливости организма, или выходящий за такое значение, называется ограничивающим (лимитирующим). Существует закон ограничивающего фактора (закон минимума Либиха), гласящий, что для организма наиболее значим фактор, который более всего отклоняется от своего оптимального значения.

Метафорически представить этот закон можно с помощью "бочки Либиха". Смысл данной метафоры в том, что вода при заполнении бочки, сделанной из досок разной длины, начинает переливаться через наименьшую доску, таким образом, длина остальных досок уже не играет роли. Так и наличие выраженного ограничивающего фактора сводит на нет благоприятность остальных факторов.



## Лекция 3. Биомасса. Поток энергии и цепи питания. Экологическая пирамида.

Взаимоотношения между организмами разных трофических уровней отражаются в пищевых (трофических) цепях, в которых каждое предыдущее звено служит пищей для последующего звена. Трофические цепи бывают двух типов:

- **Цепь выедания** (пастбищная) - начинаются с продуцентов (растений), производителей органического вещества
- **Цепь разложения** (детритная) (лат. detritus - истертый) - начинаются с органических веществ отмерших растений и животных

Соединения нескольких пищевых цепей образуют **пищевую сеть** экосистемы, так как один и тот же организм может быть пищей для нескольких разных видов. Например, филины охотятся на полевков, лесных мышей, летучих мышей, птиц, змей, зайцев.

!!! **Передача энергии и веществ идет однонаправленно**: продуценты → консументы → редуценты.

!!! **В цепях питания с одного уровня на другой переходит только 10 % энергии!!!** Большая часть энергии, содержащейся в пище, расходуется на различные процессы жизнедеятельности (дыхание, передвижение, размножение, рост и развитие), превращаясь в тепло и рассеиваясь. Из-за этого пищевые цепи не могут быть очень длинными.

Т.о. благодаря сложным пищевым связям между организмами осуществляется **биологический круговорот веществ**. Это основа длительного и устойчивого существования биоценоза и условие продолжения жизни на нашей планете. **Устойчивость экосистемы** – это свойство противостоять колебаниям внешних факторов среды и сохраняться в целом и отдельными компонентами. Она обусловлена:

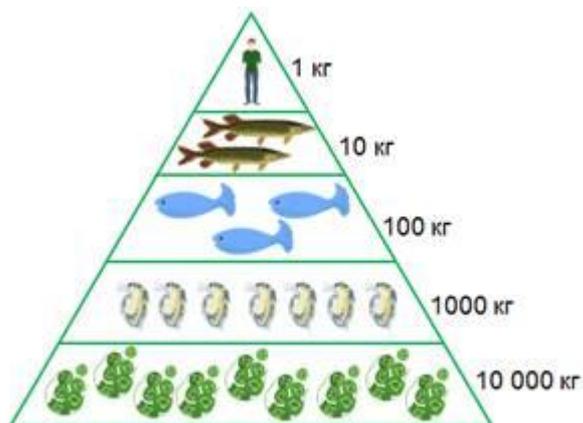
- Большим разнообразием обитающих видов
- Длинными пищевыми цепочками
- Разветвленностью пищевых цепочек, образующих пищевую сеть
- Наличием форм взаимоотношений между организмами (симбиоз)

Английский эколог **Чарлз Элтон** предложил способ определения соотношения между разными трофическими уровнями. Способ заключается в последовательном расположении трофических уровней в виде **экологической пирамиды**. Они бывают нескольких типов. **Правило экологической пирамиды - всегда количество**



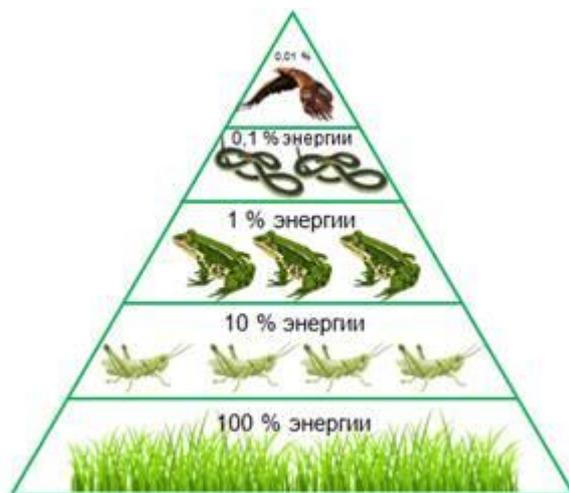
**растительного вещества, служащего основой цепи питания, в несколько раз больше, чем общая масса растительных животных, и масса каждого из последующих звеньев пищевой цепи также уменьшается.**

**Пирамида численности** отражает численное соотношение между организмами разных трофических уровней.



**Пирамида биомассы** показывает количество живого вещества на каждом уровне. **Биомасса** – это масса организмов определенной группы или сообщества в целом. Биомасса выражается в г, кг или тоннах сырого вещества на единицу пространства — м<sup>2</sup>, км<sup>2</sup>. Биомасса продуцентов больше, чем биомасса последующих элементов цепи.

**Энергетическая пирамида** показывает передачу энергии, заключенной в биомассе организмов, от одного звена цепи питания к другому. Первый уровень продуцентов всегда самый большой. Его энергии равна 100 %, и, как вы уже знаете, на каждый следующий уровень переходит только 10 % полученной энергии. Получается, что самый высокий уровень имеет наименьшую величину энергии.



Все связи, существующие в биоценозе, делят на четыре группы: трофические, топические, фабрические и форические.

**Трофические связи** – в основе потребность всех живых организмов в еде. Проявляются прямо и косвенно. **Прямые связи** прослеживаются в процессе поедания животным своей пищи. Например: паук, жертвой которого стала муха; заяц, питающийся весенней травой; пчела, собирающая нектар с цветков растений; аист, словивший рыбу. **Косвенные** возникают на основе деятельности одного вида, способствующего появлению доступа к пище другому виду. Например, гусеницы бабочек-монашенок поедают хвою сосен, ослабляют их защитные свойства и обеспечивают короедам заселение деревьев.

**Топические связи** (связи по месту обитания) возникают, когда один вид создаёт условия для существования другого вида. Например, деревья используются птицами для гнездования или для поселения на их стволах мхов и лишайников.

**Фабрические связи** животных - один вид использует другой в качестве строительного материала для своих гнёзд и убежищ. Муравьи строят своё гнездо из кусочков листьев, хвои, веточек и земли; птицы используют для постройки гнёзд ветви деревьев, траву, песчинки, шерсть млекопитающих и перья других видов птиц.

**Форические связи** - организм одного вида способствует распространению другого вида. Животные переносят растительные семена, споры и пыльцу; млекопитающие участвуют в переносе клещей, блох и других паразитов. Перевозки человеком фруктов и овощей способствуют расселению их вредителей. Путешествия на кораблях и поездах помогают расселиться грызунам, двукрылым и другим животным.

**Мнемоническое правило:** Трофим топил фабричную форель.

## **Лекция 4. Изменения в биогеоценозах. Агроценоз. Равновесие.**

**Экосистема** (от греч. oikos — жилище, местопребывание и система) – это сообщество организмов с окружающей их средой, взаимодействующих между собой (обменом вещества и энергии) и образующих экологическую единицу. Это пространственно неопределенное понятие.

**Биогеоценоз** (от греч. bios – жизнь и гео - земля) – однородный участок земной поверхности с определенным составом живых организмов и элементов неживой природы, связанных между собой обменом веществ и энергии. Он отличается от экосистемы *четко очерченными границами, которые определяются однородным фитоценозом* (совокупностью растений). Можно сказать, что любой биогеоценоз – это экосистема, но далеко не каждая экосистема является биогеоценозом. Биогеоценоз связывает биологическую составляющую с конкретным участком суши, а экосистема предполагает любой абстрактный участок.

Например: лужа посреди соснового леса - экосистема, но не биогеоценоз. Биогеоценоз в данном случае - лес, который также является и экосистемой. Биогеоценозы: Ельник черничный, березняк брусничный, злаковая степь. Экосистемы: биосфера, степь, пустыня, ельник, аквариум, пень, человек.

Биогеоценоз – саморегулирующаяся система, но устойчивое состояние в них никогда не достигается полностью. Сообщества организмов изменяются во времени, при этом изменения затрагивают видовое разнообразие, количественные показатели, структуру пищевых цепей, продуктивность и т.д.

**Изменчивость биогеоценоза** - это изменение численности отдельных видов и смена биогеоценозов.

*Численность популяции* зависит от соотношения рождающихся и погибающих особей. Повышение рождаемости приводит как к увеличению численности, так и к уменьшению гибели. Оба эти показателя зависят от многих экологических факторов, которые действуют разнонаправлено. Поэтому численность популяции постоянно колеблется.

*Смена биогеоценозов* – длительный процесс. В этом состоит его главное отличие от сезонных колебаний популяционных показателей. В определенном местообитании происходит закономерная смена популяций различных видов в строго определенной последовательности. Этот процесс называется экологической сукцессией.

Устойчивое сообщество характеризуется **равновесием**. Это означает, что суммарная продукция автотрофных организмов в энергетическом выражении точно соответствует энергозатратам, которые идут на обеспечение жизнедеятельности входящих в сообщество организмов. Поэтому биомасса в такой системе остается постоянной, а сама система – равновесной. Если затраты в экосистеме станут меньше, то будет происходить накопление органического вещества, если больше – его исчезновение. В любом случае нарушение равновесия будет вызвать изменения сообщества – популяции одних видов будут сменяться популяциями других.

**Агроценозы** – искусственные биогеоценозы, создаваемые человеком для своих целей путем посева и дальнейшего культивирования возделываемых растений, а также использования территорий для интенсивного выпаса домашних животных.

Главные особенности:

- низкое видовое разнообразие (явно преобладает один или очень небольшое количество видов растений)
- Действие искусственного отбора.
- Неустойчив, если его не поддерживать он быстро разрушится (1-2 сезона).
- Организмы, обитающие в пределах агроценоза и не относящиеся к объектам хозяйственной деятельности человека, испытывают на себе постоянное воздействие антропогенных факторов и вынуждены приспосабливаться к ним.

Популяции — составные элементы экосистем, являющихся совокупностями особей разных видов и среды их обитания. В состав одной популяции входят особи одного вида. Они живут вместе на определённой территории и взаимосвязаны между собой. Основным свойством популяций, является ее динамика, т.е. популяции находятся в непрерывном движении, постоянно изменяются. Это отражается в продуктивности, устойчивости, структуре, распределении в пространстве. Популяциям присущи конкретные генетические и экологические признаки, отражающие способность систем поддерживать существование в постоянно меняющихся условиях: рост, развитие, устойчивость.

Основными характеристиками популяций являются численность и плотность. **Численность** – это общее количество особей на данной территории или в данном объеме. **Плотность** – количество особей или их биомасса на единице площади или объема. Динамика численности и плотности определяется в основном рождаемостью, смертностью и процессами миграции.

Различают **рождаемость** абсолютную и удельную. Абсолютная рождаемость – это количество новых особей, появившихся за единицу времени, а удельная – то же самое количество, но отнесенное к определенному числу особей.

Рождаемость определяется условиями среды, наличием пищи, биологией вида (скорость полового созревания, количество генераций в течение сезона, соотношение самцов и самок в популяции). Согласно правилу максимальной рождаемости (воспроизводства) в идеальных условиях в популяциях появляется максимально возможное количество новых особей; рождаемость ограничивается физиологическими особенностями вида.

**Смертность**, как и рождаемость, бывает абсолютной (количество особей, погибших за определенное время), так и удельной. Она характеризует скорость снижения численности популяции от гибели из-за болезней, старости, хищников, недостатка корма, и играет главную роль в динамике численности популяции.

Различают три типа смертности:

- одинаковая на всех стадиях развития; встречается редко, в оптимальных условиях;
- повышенная смертность в раннем возрасте; характерна для большинства видов растений и животных;

- высокая смертность в старости; обычно наблюдается у животных, чьи личиночные стадии проходят в благоприятных мало изменяющихся условиях: почве, древесине, живых организмах.

Различают популяции стабильные, растущие и сокращающиеся.

В стабильной популяции темпы рождаемости и смертности близки, сбалансированы. В растущей популяции рождаемость превышает смертность. Для них характерны вспышки массового размножения. Если смертность превышает рождаемость, то такая популяция считается сокращающейся. В естественной среде она сокращается до определенного предела, а затем рождаемость (плодовитость) вновь повышается и популяция из сокращающейся становится растущей.

Структура популяции имеет несколько разновидностей:

- половую - соотношение особей разного пола в популяции
- возрастную - соотношение особей популяции по возрастным группам
- пространственную - распределение особей по территории проживания

Возрастная структура отражает скорость обновления популяции и взаимодействие возрастных групп с внешней средой. Она зависит от особенностей жизненного цикла, существенно различающегося у разных видов (например, птиц и у млекопитающих хищников), и внешних условий. В жизненном цикле особей обычно выделяют три возрастных периода: предрепродуктивный, репродуктивный и пострепродуктивный. Для растений характерен еще период первичного покоя, который они проходят в стадии появившихся семян

Соотношение возрастных групп в структуре популяции характеризуют ее способность к размножению и выживанию, и согласуется с показателями рождаемости и смертности. В растущих популяциях с высокой рождаемостью преобладают молодые, еще не репродуктивные особи, в стабильных – обычно это разновозрастные, полночленные популяции, у которых регулярно определенное число особей переходит из младших возрастных групп в старшие, рождаемость равна убыванию населения. В сокращающихся популяциях основу составляют старые особи, возобновление в них отсутствует или совсем незначительно.

Половая структура по генетическим законам должна быть представлена равным соотношением мужских и женских особей, т.е. 1:1. Но в силу специфики физиологии и экологии, свойственной разным полам, в силу их разной жизнеспособности, влияния факторов внешней среды, социальных, антропогенных могут быть значительные различия в этом соотношении. И эти различия неодинаковы как в разных популяциях, так и в разных возрастных группах одной и той же популяции. Изучение половой структуры популяций очень важно, поскольку между особями разных полов сильно выражены как экологические, так и поведенческие различия.

Пространственное распределение особей в популяциях бывает случайным, групповым и равномерным.

*Случайное (диффузное) распределение* – неравномерное, наблюдается в однородной среде; взаимосвязи между особями выражены слабо. Случайное распределение свойственно популяциям в начальный период расселения; популяциям животных, у

которых социальная связь выражена слабо. ПРИМЕРЫ. На начальных стадиях поселения и приживания – насекомые вредители на поле; всходы эксплерентных (пионерных) видов: ивы, лиственница, на нарушенных территориях (горные полигоны, карьеры).

*Групповое распределение* встречается наиболее часто; отражает неоднородность условий обитания или разные онтогенетические (возрастные) закономерности популяции. Оно обеспечивает наибольшую устойчивость популяции. ПРИМЕРЫ. Каким бы однородным не казалось строение леса, в нем не бывает такой равномерности распределения растительного покрова, как в поле или на газоне. Чем сильнее выражен микрорельеф, определяющий микроклимат в лесном сообществе, чем сильнее выражена разновозрастность древостоя, тем более четко выражена парцеллярная структура насаждения. Растительоядные животные объединяются в стада, чтобы успешнее противостоять врагам-хищникам. Групповой характер свойствен для малоподвижных и мелких животных.

*Равномерное размещение* в природе встречается редко. Им характеризуются вторичные одновозрастные древостои после смыкания крон и интенсивного самоизреживания, редкостойные древостои, произрастающие в однородной среде, неприхотливые растения нижних ярусов. Большинство животных-хищников, ведущих активный образ жизни, тоже характеризуются равномерным размещением после того, как расселятся и займут всю пригодную для жизни территорию.

## Лекция 5. Типы биотических взаимоотношений в экосистеме.



В биогеоценозе между организмами наблюдаются разнообразные формы биотических взаимоотношений, которые построены на пищевых, пространственных и других типах взаимодействия, регулируют численность популяций и определяют устойчивость сообщества. Их можно разделить на 3 группы: нейтральные, полезные = симбиоз (взаимно-полезные – протокооперация,

мутуализм и полезно-нейтральные - комменсализм) и вредные = антибиоз (полезно-вредные – паразитизм, хищничество; взаимно-вредные – конкуренция (межвидовая и внутривидовая); вредно-нейтральные - аменсализм)

**Нейтрализм** - тип взаимоотношений, при котором организмы обитают совместно на одной территории, но не влияют друг на друга непосредственно. Истинный нейтрализм очень редок, так как возможны косвенные взаимодействия. Например, белки и лоси в одном лесу не контактируют друг с другом. Взаимодействие можно проследить опосредованно - через среду обитания, кормовую базу и т.п.

**АНТИБИОЗ** – тип взаимоотношений, при котором обе взаимодействующие популяции или одна из них испытывает отрицательное влияние.

**Хищничество** - представители одного вида поедают (уничтожают) представителей другого, то есть организмы одной популяции служат пищей для организмов другой. Варианты: Хищник – охотник, Хищник – собиратель. У одноклеточных – обычное явление. Медузы – парализуют стрекательными клетками жертв и поедают их. Много хищников среди насекомых, паукообразных. Крупные лягушки нападают на птенцов. Змеи охотятся на амфибий, птиц, мелких млекопитающих. Частным случаем хищничества является **каннибализм** – поедание особей своего вида, чаще молоди (у рыб, некоторых млекопитающих); у пауков самки часто поедают самцов после спаривания.

В эволюции взаимоотношений “хищник-жертва” происходит постоянное совершенствование и хищников и их жертв. Естественный отбор, действующий в популяции хищников, будет увеличивать эффективность поиска, ловли и поедания добычи (паутина пауков, ядовитые зубы змей, точные удары нападающих животных, даже – сложное поведение).

Жертвы в процессе естественного отбора совершенствуют средства защиты и избегания хищников (покровительственная окраска, мимикрия, различные шипы, иглы, панцири, особенности поведения и др.).

У растений к развитию хищничества привела потребность в азоте. Например, представители семейства росянковых. В России – Росянка крупнолистная. Листья у нее собраны в прикорневую розетку; края листьев усажены железистыми волосками, на

краях которых – капельки липкой слизи. Мухи и другие насекомые прилипают к ним, лист закручивается; под действием ферментов слизи насекомые “перевариваются”.

**Паразитизм** - представители одного вида (паразита, потребителя) живут за счет питательных веществ или тканей организма другого вида (хозяина), используя живого хозяина и как место постоянного или временного проживания. (растение повилика, гриб трутовик, паразитические черви)

**Конкуренция** - это тип взаимоотношений, возникающий у двух видов со сходными потребностями, обитающих на одной территории. Присутствие одного вида или организма уменьшает пищевые ресурсы, сокращает территорию расселения другого.

Внутривидовая конкуренция (деревья одного вида в лесу)

Межвидовая конкуренция: ондатра вытесняет выхухоль

**Аменсализм** - для одного из совместно обитающих видов влияние другого вида отрицательное, в то время как угнетающий не получает ни вреда, ни пользы (Светолюбивые травы, растущие под елью, страдают от сильного затенения)

Или биохимическое взаимодействие древесных растений. Фитонциды - защитные вещества растений - могут быть безразличны для соседствующих видов, вредны и благоприятны (сосновый лес, можжевельниковый, лиственничный). Фитонциды дуба, тополя, пихты способны убить возбудителя дифтерии, а сосна выделяет вещества, помогающие излечиться от туберкулеза. Выделяют фитонциды и цветы, и листья, и корни растения. Таким образом вокруг создается своеобразная химическая среда, служащая растению надежной защитой от болезнетворных микробов, кроме того, она оказывает влияние на развитие соседних растений (тормозит или стимулирует развитие их). Виноград, например, не терпит близкого соседства редьки, капусты, лавра. Если поставить рядом букет тюльпанов и незабудок, то цветы быстро вянут, так как оказывают угнетающее влияние друг на друга. И наоборот, растения могут ускорять рост своих соседей, например, фасоль ускоряет рост кукурузы, рябина и липа, береза и сосна.

Разные виды растений неодинаково воздействуют на среду и на жизнь её обитателей из-за особенностей их морфологии, биологии, сезонного развития и др. Растения, наиболее активно и глубоко преобразующие среду и определяющие условия существования для других сообитателей, называют эдификаторами. Различают сильные и слабые эдификаторы. Сильные - ель (сильное затенение, обеднение почв питательными веществами и др.), сфагновые мхи (задержание влаги и создание избыточного увлажнения, увеличение кислотности, особый температурный режим и т.д.). Слабые - лиственные породы с ажурной кроной (береза, ясень), травянистый покров лесов.

***СИМБИОЗ (сожительство) – тип взаимоотношений, при котором оба партнера или один из них извлекают пользу от другого*** - неразделимые взаимопользные связи двух видов, предполагающие обязательное тесное сожительство организмов, иногда даже с элементами паразитизма.

**Комменсализм** - один вид получает какое-либо преимущество, выгоду, не принося другому ни вреда, ни пользы. Это одностороннее использование одного вида без нанесения ему ущерба. Различают нахлебничество, сотрапезничество, квартиранство.

**Нахлебничество** - потребление остатков пищи хозяина. Песец доедает остатки добычи белого медведя; гиены подбирают остатки добычи, не доеденной крупными хищниками. Акул, дельфинов, морских черепах сопровождают рыбы-лоцманы, которые кормятся остатками пищи, экскрементами и паразитами. Близость к хищникам – защита от нападения. Инстинкт следования за крупным движущимся телом заставляет лоцманов сопровождать корабли. В этом случае они питаются кухонными отбросами. Или рыбы-прилипалы, обитающие в тропических и субтропических морях. Их передний спинной плавник преобразовался в присоску, что позволяет им удерживаться на теле акул, китообразных. Биологический смысл в облегчении передвижения и расселения рыб.

**Сотрапезничество** - потребление разных веществ или частей одного и того же ресурса. Зебры питаются верхними сочными частями травы в саванне, антилопы поедают более низкие части, богатые протеинами и клетчаткой, слоны - самые жесткие, низкие части.)

**Квартиранство** - использование одними видами других в качестве убежища или жилища. Некоторые рыбы прячутся среди щупалец медуз и актиний; рыба горчак откладывает икру в мантийную полость двустворчатого моллюска беззубки. В полости тела голотурии (морской огурец) находят убежище мелкие виды животных. Мальки прячутся под зонтиками крупных медуз; в гнездах птиц и грызунов – огромное количество насекомых. Растения также используют другие виды как места обитания, например растения-эпифиты (“эпи” - от греч. на, сверх, “фитон” - растение), поселяющиеся на деревьях. Это могут быть водоросли, лишайники, мхи, папоротники. Древесные растения служат им местом прикрепления, но не источником питания (питаются они за счет отмирающих тканей хозяина и путем фотосинтеза), поэтому они не являются паразитами.

**Протокооперация** - совместное существование выгодно для обоих видов, но не обязательно для них. В этих случаях отсутствует необходимая тесная связь конкретной пары партнеров (Муравьи распространяют семена некоторых растений леса; пчелы опыляют цветковые растения)

А) Примером могут служить актиния и рак-отшельник. В тропических морях на небольших глубинах обитают актинии – кишечнополостные, относящиеся к коралловым полипам. Они лишены твердого скелета и имеют вид небольшого цилиндра, окаймленного на верхнем конце венчиком щупалец; ведут сидяче-прикрепленный образ жизни. Но часто можно видеть, как они медленно перемещаются по дну. Это бывает, когда актиния поселяется на пустой раковине моллюска; там же находит убежище рак-отшельник, прячущий в нее свое мягкое брюшко, он и “везет” раковину с актинией. Сожительство взаимовыгодно: перемещение увеличивает для актинии пространство для ловли добычи, часть добычи падает на дно и поедается раком. Польза очевидна, но не обязательна: и рак, и актиния могут существовать отдельно.

Б) У свободноживущих организмов всегда много паразитов. Многие птицы кормятся на копытных, выбирая из их шерсти паразитов-клещей. Или птицы выщипывают зимнюю шерсть у оленей, лосей, коров во время линьки, используя ее при постройке гнезд.

В) У растений примером взаимовыгодных отношений служит сожительство клубеньковых бактерий и бобовых растений (гороха, фасоли, арахиса, сои, клевера, люцерны), которые способны усваивать азот из воздуха и превращать его в аммиак, а затем - в аминокислоты. Эти бактерии поселяются на корнях, ткани корня разрастаются, образуя утолщения – клубеньки. Растения в симбиозе с азотофиксирующими бактериями могут произрастать на почвах, бедных азотом и обогащать им почву. Вот почему бобовые растения вводят в севооборот с другими культурами.

Г) Другая форма симбиотических взаимоотношений у растений – сожительство гриба с корнями высших растений – микориза. Мицелий гриба на корнях березы, сосны, дуба, ели, брусничных и многих многолетних трав образует толстый слой. Корневые волоски на корнях растений не развиваются, а вода и минеральные соли поглощаются с помощью гриба. Мицелий гриба проникает вглубь корня, получая от растения-партнера углеводы и доставляя ему воду и соли. Деревья с микоризой растут лучше, чем без нее. (Слайд 12)

**Мутуализм** - симбиотические отношения, при которых наблюдается устойчивое взаимовыгодное сожительство двух организмов разных видов (Клевер опыляется только шмелями, кедровка питается только семенами сосны кедровой, является единственным распространителем ее семян).

А) лишайники - удивительный симбиоз представителей двух царств – гриба и водоросли. Водоросль снабжает гриб синтезируемыми органическими веществами, гриб защищает водоросль от высыхания, нагревания, избыточных солнечных лучей и т.д., а также снабжает ее неорганическими веществами и водой.

Б) Отношения термитов и жгутиковых простейших, обитающих в их кишечнике. Термиты питаются древесиной, но не имеют ферментов, переваривающих целлюлозу. Жгутиконосцы вырабатывают такие ферменты, без них термиты погибают от голода. А для простейших – термиты предоставляют пищу и условия для существования.

В) Симбионты человека, обитающие в кишечнике (Бактерии- кишечная палочка- *Escherichia coli* и др.) способствуют нормальному пищеварению. (Синтезирует витамин К, препятствует развитию патогенных организмов в кишечнике)

Г) У растений примером мутуальных взаимоотношений могут служить отношения насекомых - опылителей и растений. В природе наблюдается большое разнообразие взаимных адаптаций, которые выработали растения и насекомые. Эти адаптации, порой бывают настолько узкими, что растение может опыляться лишь определенным видом насекомых. Например, клевер опыляют шмели, которые, имея длинный хоботок, способны собирать нектар, одновременно опыляя растения с глубоким венчиком, такие как клевер, фасоль, губоцветные.

## Лекция 6. Биосфера, ее границы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Ведущая роль живого вещества в преобразовании биосферы.

**Биосфера** (греч. bios - жизнь + sphaira - шар) - наружная оболочка Земли, населенная живыми организмами, составляющими в совокупности живое вещество планеты. Термин "биосфера" предложен австрийским геологом Э. Зюссом, учение о биосфере было создано и развито российским и советским ученым Вернадским Владимиром Ивановичем.



**Биосфера** – это совокупность всех биогеоценозов, открытая система, структура и свойства которой определяются деятельностью организмов в прошлом и настоящем. Биосферу можно рассматривать как часть лито-, гидро- и атмосферы, заселенную живыми существами.

!!! Наибольшая концентрация живого вещества сосредоточена на границе сред (к примеру, на границе литосферы и

атмосферы).

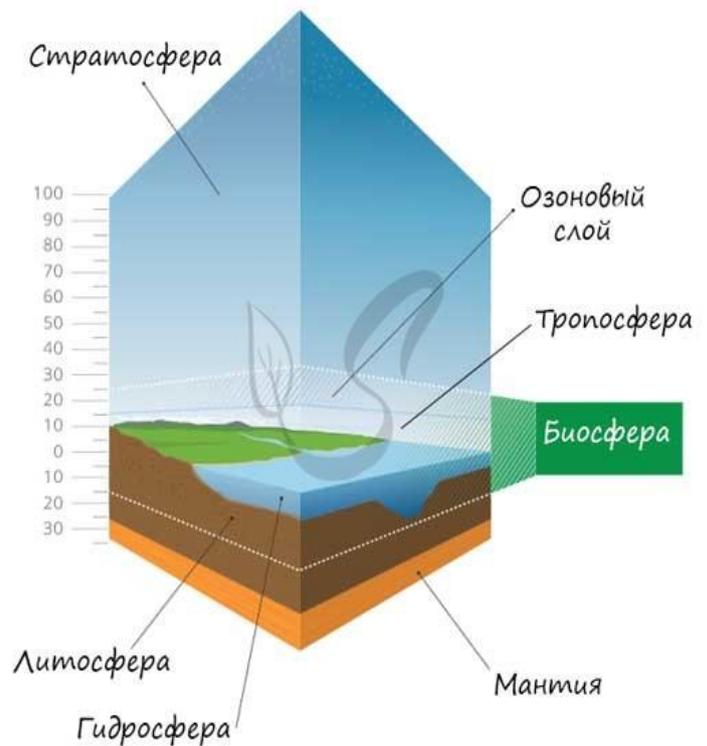
### **Границы биосферы**

Общая толщина биосферы приблизительно 17 км. Живые организмы проникают вглубь литосферы на расстояние до 6-7 км, заселяют всю толщу гидросферы (до самого дна мирового океана). В атмосфере живые организмы встречаются в нижней части - тропосфере, которую сверху ограничивает озоновый слой (часть стратосферы).

Выше "озонового экрана" существование жизни в привычном для нас виде невозможно, так как губительное УФ (ультрафиолетовое) излучение уничтожает все живое. Возникновению жизни в недрах Земли препятствует высокая температура, оказывающая разрушительное воздействие.

### **Вещество биосферы**

Многокомпонентная сложная система биосферы включает несколько отдельных элементов. **Вернадский В.И.** создал учение, в соответствии с которым вещество биосферы состоит из:



- I. **Живое вещество** - совокупность всех живых организмов на нашей планете. Именно Вернадский показал, что деятельность живых существ - важнейший фактор геологических изменений планеты.
- II. **Косное вещество**. Формируется без участия живых организмов. Базальт, гранит, песок, золотоносные руды. К косному веществу можно отнести горные породы магматического происхождения, образовавшиеся в результате извержения вулканов.
- III. **Биогенное вещество**. Это вещество образуется живыми организмами в процессе их жизнедеятельности. Примерами биогенного вещества могут послужить залежи известняка, природный газ, кислород, нефть, каменный уголь, торф.
- IV. **Биокосное вещество**. Оно создается одновременно деятельностью живых организмов и косными процессами и объединяет в себе живое и косное вещества. К биокосному веществу относятся пресная и соленая вода, почва, воздух. Почва является верхним наиболее плодородным слоем литосферы Земли. Почва - уникальный продукт совместной деятельности живых организмов, то есть биологических и геологических процессов, протекающих в живой природе.

Важнейший компонент биосферы - живое вещество, то есть - живые организмы. Их деятельность приводит к наиболее значительным геологическим изменениям в биосфере, они обеспечивают круговорот веществ - главное условие зарождения новой жизни.

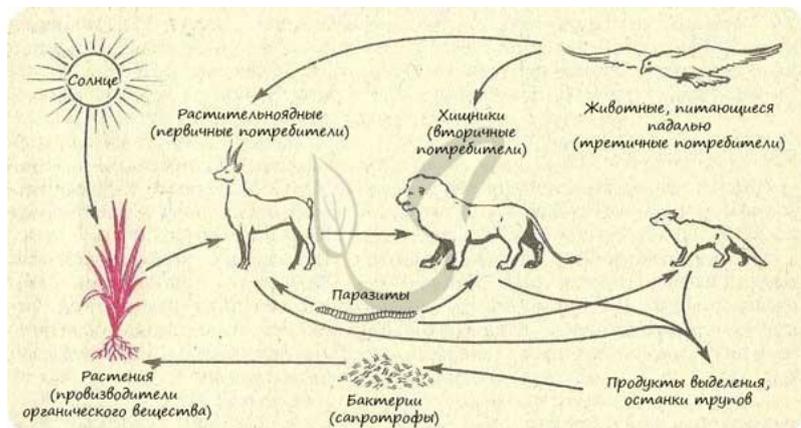
#### **Важнейшие функции живого вещества:**

1. **Энергетическая.** Живые организмы постоянно получают и преобразуют энергию. Растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей, а животные передают ее по цепочке. После смерти растений и животных энергия возвращается в круговорот благодаря бактериям и грибам - сапротрофам (греч. *sapros* - гнилой), разлагающим мертвое органическое вещество.
2. **Газовая.** Деятельность живых организмов обеспечивает постоянный газовый состав атмосферы. В ходе дыхания животные поглощают кислород и выделяют углекислый газ, а растения в ходе фотосинтеза поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Бактерии хемотробы также выделяют в атмосферу некоторые газы, полученные окислением сероводорода, азота.
3. **Концентрационная.** Каждое живое существо избирательно накапливает определенные химические элементы. К примеру, многие моллюски накапливают кальций, образуют известковый скелет - раковину. После их смерти раковины опускаются на дно, в результате чего создаются залежи полезных ископаемых - известняка (мела). В результате жизнедеятельности мха сфагнума образуется полезное ископаемое - торф, а папоротниковидные образуют каменный уголь. Это концентрат углеродистых и кальциевых соединений в погибших растениях, которые тысячелетиями отмирали и образовали залежи ископаемых.
4. **Окислительно-восстановительная.** Живые организмы способны окислять и восстанавливать различные химические вещества. На реакциях окисления и восстановления основан метаболизм (обмен веществ) любого живого существа,

подобные реакции протекают постоянно в ходе фотосинтеза, энергетического обмена.

5. **Деструктивная.** Без разрушения "старой" жизни, невозможно возникновение "новой". После смерти живых существ их останки подвергаются разрушению, из них высвобождается энергия, накопленная в связях химических веществ. Непрерывный круговорот должен продолжаться всегда - это главное условие жизни.

### **Теория биогенной миграции атомов Вернадского В.И.**



При непосредственном участии живого вещества в биосфере непрерывно осуществляется биогенная миграция атомов. Сейчас, с каждым нашим вдохом, атомы кислорода соединяются с гемоглобином эритроцитов, доставляются по крови к клеткам тканей организма и становятся

частью наших клеток. Кислород в процессе фотосинтеза выделили растения. Для процесса фотосинтеза необходим углекислый газ, который в процессе дыхания выделяют животные или который образуется при разложении останков растений и животных. Получается круговорот атомов.

Все атомы, которыми мы обладаем, кому-то принадлежали до нас! За миллиарды лет существования Земли они успели побывать в мириадах растений, грибов и животных.

### **Ноосфера**

Ноосфера (греч. noos - разум и sphaïra - шар) - термин введенный русским ученым В.И. Вернадским. Ноосфера подразумевает взаимодействие природы и общества, при котором человек является главным определяющим фактором эволюции. Человек становится крупнейшей геологической силой. Основная идея ноосферы - разумное, рациональное поведение человека, при котором он сосуществует в гармонии со всеми другими формами жизни.

**Круговорот веществ.** Функционирующее в биосфере живое вещество постоянно осуществляет круговорот веществ и превращение энергии.

В каждом биогеоценозе происходят одновременно 2 процесса:

- **Аккумуляция** преобладает там, где образуется живое вещество (поверхность океана и суши).
- **Минерализация** преобладает в местах разрушения органики (почва, дно океана).

Основу биологического круговорота составляет солнечная энергия и улавливающий ее хлорофилл зеленых растений. Биогеоценозы осуществляют циклы, по которым передвигаются атомы различных химических элементов (биогенная миграция атомов).

Атомы мигрируют через многие живые организмы и костную среду.

### **Основные характеристики биосферы:**

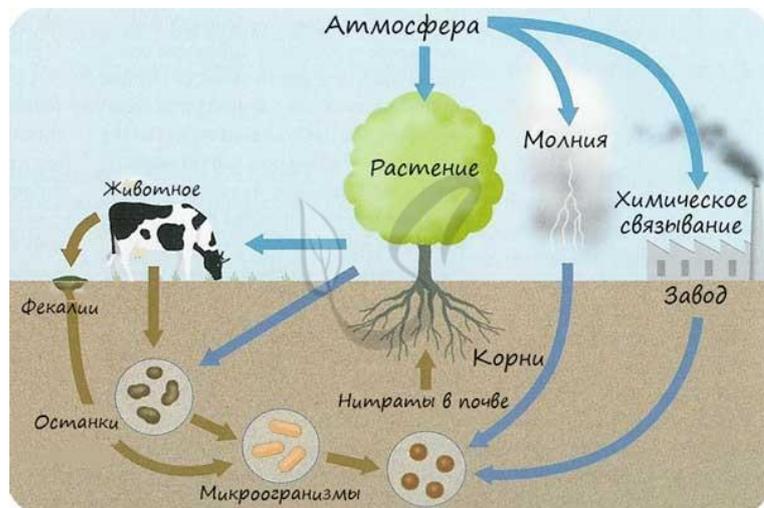
- Биомасса представляет собой количество живого вещества на Земле.
- В биосфере происходит постоянная циркуляция веществ и энергии.

- Один из главных циклов – гидрологический, то есть цикл воды. Вода во время круговорота может находиться во всех своих агрегатных состояниях: жидком, твердом и газообразном.
- Кроме круговорота воды в биосфере важнейшими круговоротами являются круговороты углерода, азота, фосфора, кислорода и калия.

**Углерод** находится в природе в основном в составе углекислого газа, угольной кислоты и ее нерастворимых солей - карбоната кальция (из которого состоят раковины моллюсков).



Отмирая, живые организмы образуют залежи полезных ископаемых: торф, древесину, каменный уголь, нефть. Известняк может надолго исключить углерод из круговорота веществ. Подобно этому, долгое время нефть и уголь были почти полностью исключены из круговорота веществ, однако в настоящее время человек "вернул их в строй" вместе с выхлопными газами.



**Азот** находится в воздухе, которым мы дышим, и составляет 78% от его объема. Большая часть азота поступает в почву и воду благодаря деятельности микроорганизмов, бактерий и водорослей.

Широко известны клубеньковые бактерии на корнях бобовых растений, находящиеся с ними в симбиозе. Клубеньковые бактерии переводят атмосферный азот в нитраты, которые

необходимы для роста и развития растения и могут быть усвоены им, в отличие от атмосферного азота (газа).

В листьях в процессе биосинтеза азот преобразуется в белки. Травоядные животные поедают растения, таким образом, белок включается в их состав. После смерти животных белки разлагаются сапротрофами, которые выделяют аммиак, нитраты. Часть нитратов усваивается растениями, а часть восстанавливается бактериями до атмосферного азота - цикл замыкается.

## Лекция 7. Ноосфера. Воздействие человека на биосферу.

**Ноосфера** – это состояние биосферы, где разумная деятельность человека становится определяющим фактором ее развития (Э. Леруа и П. Тейер де Шарден, 1927 г.). Первоначально она представлялась как «мыслящая оболочка Земли» (от гр. *noqs* – «ум»).

В 40-х годах XX века Владимир Иванович Вернадский, создавший учение о биосфере, выделил появление и деятельность человека в отдельную сферу – ноосферу. Дословно термин переводится как «сфера разума». Вернадский считал, что **ноосфера** – часть биосферы, преобразованная трудом и разумом человека. Фактором развития биосферы стала сознательная деятельность человека. Однако, в одних случаях он писал о ноосфере в будущем времени (она еще не наступила), в других в настоящем (мы входим в нее), а иногда связывал формирование ноосферы с появлением человека разумного или с возникновением промышленного производства. Что же такое ноосфера?

В.И. Вернадский указал ряд конкретных условий, необходимых для становления и существования ноосферы:

1. Заселение человеком всей планеты.
2. Резкое преобразование средств связи и обмена между странами.
3. Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами земли.
4. Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере.
5. Расширение границ биосферы и выход в космос.
6. Открытие новых источников энергии.
7. Равенство людей всех рас и религий.
8. Увеличение роли народных масс в решении вопросов внешней и внутренней политики.
9. Свобода научной мысли и научного искания от давления религиозных, философских, политических настроений и создание в государственном строе условий, благоприятных для свободной научной мысли.
10. Продуманная система народного образования и подъем благосостояния трудящихся. Недопущение недоедания и голода, нищеты. Ослабление болезней.
11. Разумное преобразование первичной природы Земли с целью удовлетворения всех материальных, эстетических и духовных потребностей возрастающего населения Земли.
12. Исключение войн из жизни общества.

В идеале ноосфера подразумевает новый этап развития биосферы, в основе которого лежит разумное регулирование взаимоотношений человека и природы.

Однако в данный момент человек воздействует на биосферу в большинстве случаев губительно. Неразумная хозяйственная деятельность человека привела к появлению глобальных проблем.

Взаимодействие человека и биосферы имеет две стороны: биологическую и социальную. С биологической точки зрения взаимоотношения человека и природы не выходят за рамки потребления энергии. Человечество, несмотря на развитый разум, как и все живые организмы, нуждается в основных природных ресурсах: воде; воздухе; пище.

Для осуществления метаболизма ему каждый день необходимы вода, кислород, питательные вещества. Будучи гетеротрофами, люди напрямую воздействуют на численность живых организмов и круговорот веществ в природе.

Чтобы не зависеть от состояния биосферы человечество наладило собственное производство. Однако с развитием промышленности продукты деятельности человечества стали накапливаться в окружающей среде и влиять на состояние биосферы в целом, что отражается на жизни и здоровье человека.

Несмотря на то, что человечество вышло из природы и до сих пор нуждается в основных природных ресурсах, влияние человека на биосферу больше негативное, чем позитивное. Стремление к независимости и лучшей жизни отрицательно сказывается на экологических системах и, так или иначе, отражается на человеческой жизни.

### **Негативное воздействие деятельности человечества:**

- изменение ландшафтов в ходе добычи полезных ископаемых, постройки городов, заводов;
- загрязнение почвы, воды, атмосферы пестицидами и другими продуктами (пластик, металл, резина);
- нарушение экологического баланса, что приводит к изменению природных сообществ (леса превращаются в пустыни);
- уничтожение животного мира (прямое истребление и уничтожение естественной среды обитания животных);
- изменение климата за счёт накопления парниковых газов в атмосфере;
- радиоактивное, нефтяное, химическое загрязнение.

Осознание масштабов негативного воздействия помогло появиться концепции устойчивого развития. **Устойчивое развитие** – это «самодостаточное» развитие, которое не противоречит дальнейшему существованию человечества.

Деятельность человека с учетом экологических закономерностей носит позитивный характер. **Экологи занимаются:** высадкой лесов и растений; очисткой воды; восстановлением плодородности почвы; сохранением вымирающих по вине человечества видов.

Природа имеет большое значение в жизни человека. Состояние окружающей среды влияет на здоровье и продолжительность человеческой жизни. Поэтому человечеству необходимо решить **две задачи:**

- наладить рациональное природопользование;
- научиться управлять биосферой без вреда себе и другим организмам.

Один из примеров восстановления природы – создание особо охраняемых природных территорий (заповедников, заказников, природных парков). Однако этого недостаточно, чтобы привести биосферу в порядок, так как долгое время человечество не задумывалось о последствиях своей деятельности. Экологам ещё предстоит решить проблемы со свалками, химическим загрязнением, изменением климата.

## Лекция 8. Рациональное природопользование.

**Рациональное природопользование** — это такой процесс взаимодействия человека с природой, при котором он в полной мере пользуется всеми ее ресурсами, но при этом охраняет и защищает ее от нежелательных последствий своей деятельности. Наука понимает под природопользованием *комплексные меры человечества по рациональному использованию тех ресурсов, которые нам дает природа.*

Существует несколько классификаций природных ресурсов:

- по происхождению;
- по производственному использованию;
- по степени истощаемости.

В первую очередь природные ресурсы подразделяют **по происхождению**:

1. **биологические** природные ресурсы - все живые организмы, которые населяют биосферу нашей планеты. Это растения, деревья, животные, насекомые и т.д.
2. **минеральные** ресурсы - все полезные ископаемые, которые находятся в литосфере Земли. Из них добывают минеральное сырье: металлы, уголь, нефть, газ и др.
3. **энергетические** ресурсы - источники энергии естественного и искусственного происхождения. Естественными источниками получения энергии являются солнце, ветер и вода. Искусственные источники получения энергии — это топливо и атомная промышленность.

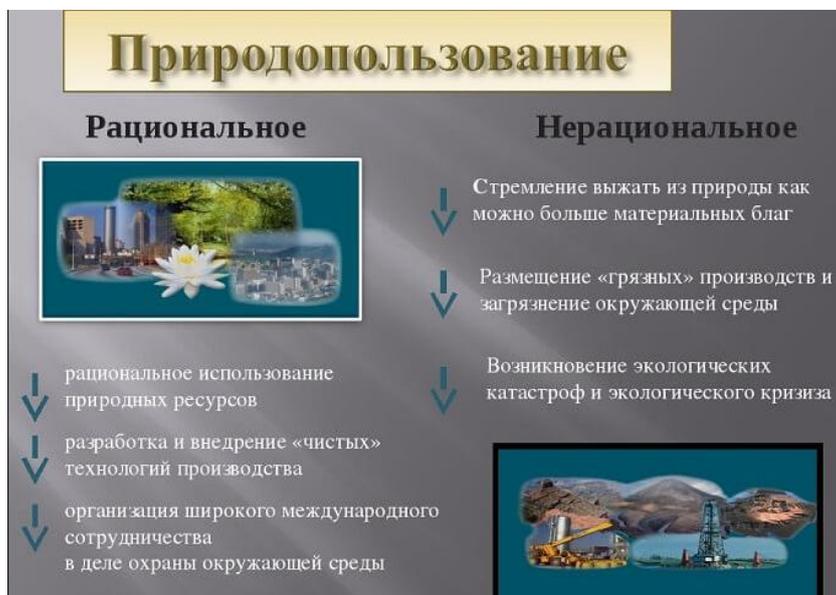
Природные ресурсы **по производственному использованию** делят на:

1. Гидроресурсы (вся вода на нашей планете): моря, океаны, реки, грунтовые воды.
2. Земельные ресурсы - лесной фонд и земли для ведения сельского хозяйства.
3. Флору.
4. Фауну.

Природные богатства можно разделить и **по степени истощаемости**:

1. **неисчерпаемые ресурсы** - ресурсы, используемые в течение длительного времени и в неограниченном количестве. Это солнечная энергия, энергия ветра, приливы и т. д.
2. **исчерпаемые ресурсы** - природные ресурсы, которые не подлежат восстановлению или их возобновление занимает миллионы лет (ископаемые ресурсы).

3. **исчерпаемые и возобновимые ресурсы** - ресурсы, которые могут быть естественным или искусственным образом возобновлены в небольшие сроки. Естественно обновляющимися ресурсами являются, например, леса и почвы. Искусственными — очистка воздуха и воды,



восстановление видов животных или растений.

Рациональное природопользование лежит в основе геоэкологии и охраны окружающей среды. **Признаки рационального природопользования:**

1. Восстановление ресурсов природы.
2. Сохранение гидроресурсов, земельных ресурсов, флоры и фауны.
3. Бережное и экономное использование исчерпаемых полезных ископаемых.
4. Применение экологичных способов получения энергии.
5. Сохранение природного ареала обитания животных, растений и человека.
6. Регулирование численности населения Земли.

**Нерациональное природопользование** — это следствие потребительского отношения к природе, приводящее к истощению ресурсов и ухудшению экологической обстановки. Экологи из разных стран мира бьют тревогу и предупреждают человечество о том, что нерациональное природопользование в угоду экономической прибыли неизбежно приведет к экологической катастрофе и огромным денежным и трудовым затратам для ее ликвидации.

**Признаки нерационального использования природных богатств это:**

1. Отсутствие системного подхода к добыче ресурсов.
2. Пренебрежительное отношение к берегающим технологиям.
3. Игнорирование экологичных методов добычи ископаемых.
4. Нарушение экологических законов и стандартов.
5. Чрезмерное использование земельных ресурсов.
6. Большое количество отходов при производстве.

**Принципы рационального природопользования:**

1. Системный принцип - оценка влияния конкретного производства на природу и окружающую среду за определенное время.
2. Принцип оптимизации - поиск лучших решений взаимодействия экологии и экономики.
3. Принцип опережения темпов - предполагает оптимизацию расходов природных богатств и снижение количества отходов за каждый производственный цикл.
4. Принцип гармоничных отношений с природой - подразумевает такие разработки, которые будут экологичными и безопасными для окружающей среды.
5. Принцип меры в использовании природных богатств. Пользуясь ресурсами, которые дает природа, нужно помнить, что их количество ограничено. Важно заранее планировать их расход, исходя из возможностей источника получения ресурса.
6. Принцип саморегуляции - прогнозирование какого-либо производства или добычи полезных ископаемых. Человек обязан учитывать все негативные факторы, которые могут возникнуть в ходе его деятельности и снижать это негативное воздействие.
7. Принцип комплексного использования - концентрация на единой территории специализированной структуры, состоящей из сырьевых, земельных, энергетических и людских ресурсов, что позволит снизить отходы и вредные факторы производства.

8. Принцип безотходности - внедрение замкнутого производственного цикла, когда одно производство будет перерабатывать или утилизировать отходы другого.

### **Основные пути реализации:**

1. Проведение государственной политики по охране окружающей среды.
2. Принятие международных экологических стандартов и законов, которые будут регулировать промышленную деятельность людей и тот вред, который эта деятельность наносит природе.
3. Наказание за разрушительное воздействие на природу, флору и фауну.
4. Соблюдение правил эксплуатации плодородных земель.
5. Размещение промышленных предприятий вдали от городов.
6. Принятие комплексных законов по охране природы для каждого региона и страны.
7. Организация обязательного экологического мониторинга и прогнозов последствий деятельности человека.
8. Ведение актуальной отчетности по текущему состоянию экологии в мире.
9. Решение проблемы чистой питьевой воды.
10. Помощь развитых стран развивающимся во внедрении работающих схем в области экологии.

Развитые страны, которые давно осознали важность рационального отношения к природе, проводят успешную экологическую политику. Так, с 2021 года в странах Евросоюза будет введен запрет на одноразовую пластиковую продукцию.

К сожалению, абсолютное большинство государств в мире относится к природе потребительски, не задумываясь о последствиях такого отношения.

### **Виды деятельности, относящиеся к рациональному природопользованию (примеры):**

1. Высаживание растительности (деревьев и кустов) на склонах гор, холмов, оврагов, берегах рек. Эта мера способствует укреплению грунта, мешает образованию эрозии почв, сходу селей и лавин с гор.
2. Использование замкнутого водооборота на промышленных предприятиях и производствах. Эта мера существенно экономит водные ресурсы и способствует снижению выбросов грязных вод в водоемы.
3. Полное использование добываемого минерального сырья. Такой подход позволяет уменьшить количество отходов, использовать имеющиеся ресурсы по максимуму.
4. Рекультивация земель в тех районах, где происходила добыча полезных ископаемых. Рекультивированные земли можно использовать для сельского хозяйства.
5. Насажение защитных лесополос в полях в степной местности. Такая мера способствует устранению ветровой эрозии почв, сохранению в почве влаги.
6. Очистка леса от сухостоя. Способствует росту молодой растительности.
7. Чистка русел рек. Предотвращает заиливание и обмеление водоемов.
8. Переход ТЭС с угля на природный газ. Газ — более экологичное топливо, нежели уголь.
9. Внедрение систем, которые занимаются переработкой отходов, и использование вторичного сырья. Такая мера одновременно предотвращает загрязнение окружающей среды отходами и экономит природные ресурсы.

10. Использование биотоплива, что позволяет экономить невозобновляемые минеральные ресурсы.
11. Создание электростанций, которые работают на энергии, получаемой от приливов. Такие объекты обладают высокой экологичностью.
12. Запрет на использование удобрений в пределах водоемов, что позволяет сохранить водные ресурсы в чистоте.
13. Создание особо охраняемых уголков природы. Эта мера позволяет сохранить редкие виды животных и растений в их естественной среде.
14. Восстановление лесов после пожара или вырубki. Это способствует очищению воздуха и восстановлению природного ареала для животных.
15. Капельный полив сельскохозяйственных угодий позволяет экономить воду и предотвращает эрозию почв.
16. Посадка лесов в долинах рек останавливает обмеление водоемов, позволяет вернуть к жизни пересохшие ручьи.
17. Удержание снега на полях. Такая мера позволяет уберечь корни растений от промерзания и увлажнять почву.
18. Активное использование неисчерпаемых и возобновляемых источников энергии.

Такие ресурсы экологичны и помогают сберечь исчерпаемые минеральные ресурсы. В мире не так много государств, чьи усилия по осознанному взаимодействию с природой, можно поставить в пример другим странам. Как правило, это высокоразвитые страны:

- Великобритания;
- Исландия;
- Германия;
- Франция;
- Нидерланды;
- Япония.

Наша страна, щедро наделенная всевозможными богатствами природы, находится в самом начале этого пути. России есть чему поучиться у стран Запада, и прежде всего, сознательному отношению каждого гражданина к данному вопросу.

Безответственное отношение человечества к природе, ведет планету к возможной уже в скором будущем экологической катастрофе.

## **Лекция 9. Охрана природы. Правовые и социальные аспекты экологии. Экологическое право.**

Охрана природы — совокупность государственных и общественных мероприятий, направленных на сохранение атмосферы, растительности и животного мира, почв, вод и земных недр. Природоохранная деятельность, обеспечивающая воспроизводство окружающей среды, осуществляется по многим направлениям:

- увеличение запасов водных и почвенных биоценозов;
- улучшение качества водной и воздушной среды;
- восстановление и улучшение природных ландшафтов;
- развитие системы охраняемых территорий;
- увеличение видового разнообразия животных и растений;
- осушение переувлажненных и орошение засушливых территорий;
- управление погодными факторами.

Научной основой всех мероприятий по обеспечению экологической безопасности населения и рациональному природопользованию служит теоретическая экология, важнейшие принципы которой ориентированы на поддержание гомеостаза экосистем.

**Охрана животного мира.** В практике охраны животных широко применяется шесть методов, возникших довольно давно.

- 1) **Запрет на добычу особей (самый древний)** - мера сохранения редких и исчезающих видов и восстановления численности промысловых животных. По масштабам запреты бывают местные, государственные и глобальные (на основе международных соглашений)
- 2) **Регламентация добычи вида на основе регулярного учета его численности и состояния популяций.** Регламентации подлежат число изымаемых особей, их пол и возраст. Она может осуществляться в рамках государства, области и в пределах охотничьих хозяйств. Особенно строго регламентируется добыча «лицензионных видов», находящихся на особом учете охотхозяйственных организаций. Добыча этих видов охотниками производится по специальным разрешениям – лицензиям, в которых указывается фамилия получившего лицензию, район добычи, период охоты и число разрешенных к добыче особей.
- 3) **Охрана и улучшение условий жизни животных** - может осуществляться на основе общих законов об охране природы и на основе специально разработанных мероприятий для конкретных видов. Важное значение имеет охрана лесов, наиболее ценных охотугодий и мест размножения видов животных. В интенсивно осваиваемых районах выделяются микрозаповедники.
- 4) **Проведение биотехнических мероприятий.** Цель биотехнических мероприятий – рост запасов полезной фауны, улучшение ее продуктивности путем создания более благоприятных условий существования и племенной работы в популяциях. Животные в новых для них местообитаниях проходят несколько последовательных этапов акклиматизации:
  - Интродукция – внедрение или введение человеком нового вида животного в биоценозы того или иного района.

- Аккомодация – индивидуальное приспособление расселившихся либо завезенных человеком особей данного вида к иному климату, кормам, специфическим условиям устройства нор и гнезд, иным врагам и паразитам. Молодые, но уже выросшие или почти выросшие животные приноравливаются к «чужой» среде скорее и лучше, чем взрослые, а тем более старые. Если условия неприемлимы для животных, то опыт заканчивается их вымиранием.
- Акклиматизация – приспособление всей популяции к условиям новой среды; оно выражается в быстром росте ее численности, расселении в соседние районы, установлении новых биоценологических связей (цепи питания, зависимость от хищников и т.д.), формировании других ритмов периодических явлений (спячки, линьки, деторождения).
- Натурализация – заключительный этап акклиматизации, когда внедренный вид окончательно входит в состав местных биогеоценозов, занимает в них свое положение и устанавливает с другими членами сообщества более или менее постоянные взаимосвязи. Численность животных на единицу площади стабилизируется, колеблясь около определенного уровня. Морфологические и экологические изменения особей и всей популяции замедляются.

5) Разведение - вынужденная мера охраны в том случае, когда другие методы не эффективны. Формы разведения различны: вольное, полувольное и в условиях хозяйства с проведением полной системы зоотехнических мероприятий.

- Вольное разведение применяется в охотничьих хозяйствах. Оно заключается, наряду с охраной, в проведении улучшающего отбора особей, подкормке, проведении оздоровительных мероприятий; животные все время находятся в естественных условиях местообитания. Так разводят оленей в охотничьих хозяйствах европейских стран.
- Полувольное разведение характеризуется сочетанием вольного содержания с временным обитанием животных в вольерах. Таким образом у нас разводят зубров, нутрий, птиц.

Разведение в условиях хозяйства и специальных помещений широко практикуется в зоопарках и зоосадах. Ряд животных успешно приживается в неволе. К успешно прижившимся в неволе отнесены животные, численность которых в неволе более 100 экземпляров и из них более 50% родилось в зоопарках или фермах.

б) Пропаганда задач и путей охраны животных.

**Охрана растительного мира.** Леса покрывают свыше 30% суши Земли. В Российской Федерации земли, покрытые лесной растительностью, занимают около 800 млн. га. Лесной фонд можно поделить на 3 группы.

К первой группе (19% от лесного фонда) относят леса, выполняющие следующие функции и включающие следующие категории защитности: водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, особо ценные лесные массивы, памятники природы, природно-заповедные леса. В них разрешены лишь рубки ухода за лесом, санитарные рубки и лесовосстановительные работы.

Ко второй группе (9% от лесного фонда) относят леса в районах с высокой плотностью населения и развитой сетью транспортных путей. Леса, выполняющие водоохраные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие ограниченное эксплуатационное значение. В них производят рубки главного пользования способами, направленными на восстановление ценных пород деревьев, сохранение природных функций лесов этой группы и позволяющими эффективно и рационально использовать лесные массивы.

К третьей группе (72% от лесного фонда) относят леса многолесных районов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение. В таких лесах проводят рубки главного пользования способами, обеспечивающими своевременное и рациональное использование лесных ресурсов.

Во всех группах лесов РФ ежегодный прирост древесины составляет 880 млн.м<sup>3</sup>. Вырубка леса осуществляется в строгом соответствии с расчетной лесосекой. Ее устанавливает Рослесхоз отдельно по хвойному, мягко- и твердолиственному хозяйствам, исходя из принципов рационального, непрерывного и неистощаемого пользования лесного фонда. Очень часто фиксируются случаи незаконной порубки леса и гибель лесов. Причинами гибели лесов являются повреждения вредными насекомыми (46,0%) и воздействия пожаров (33%) и неблагоприятных погодных условий (16%). Более 40% всех насаждений, пораженных болезнями, находятся в Центральном и Центрально-черноземном районах РФ.

**Красная книга природы.** Для охраны, целесообразного использования, защиты и изучения животных и растений Российской Федерации, особенно их редких и исчезающих видов, в 1992 г. Минприроды РФ издало Приказ по ведению Красной Книги России. Красная книга – официальный, государственного значения, сборник особо редких представителей флоры (растения), фауны (животные) и грибов. В него вносятся или обновляются данные о распространении редких, эндемичных или исчезающих растений и животных, находящихся в границах Российской Федерации и её экономической зоне. Создается не только общегосударственная Красная книга, но и Красные книги иных субъектов РФ. Переиздание сборника должно быть не меньше, чем 1 раз каждые десять лет. Представители флоры и фауны не заносятся в Красную книгу навечно, а фиксируются в списках с надеждой на восстановление вида, его численности и популяции. Со временем, если угроза исчезновения миновала, вид могут исключить из книги.

**Рациональное использование и охрана лесов.** Основная задача охраны лесов - это рациональное их использование и воспроизводство. К первоочередным мерам по выполнению этой задачи относятся:

- ✓ научно обоснованный расчет и распределение лесосечного фонда,
- ✓ экономное расходование древесины,
- ✓ воспроизводство и повышение продуктивности лесов,
- ✓ защита от пожаров, вредителей и других неблагоприятных факторов.

Вопросами охраны растительного мира занимается не только внутригосударственное законодательство, но и международное. По официальным

данным, за последние 50 лет планета Земля уже потеряла половину своего лесного массива. Но одних норм законодательства для сохранения "легких планеты" недостаточно. Следует активно развивать экологическое воспитание и образование населения. А приоритеты хозяйственной деятельности и охраны окружающей среды должны быть соотнесены без ущерба богатству народного достояния и доведены до сознания каждого, и в первую очередь лиц, осуществляющих эксплуатацию природных ресурсов в любых формах и для любых целей. На сегодня именно "осознанное знание неправомерности собственных действий" без желания их прекращения, сопровождающееся превышением собственных потребностей, является причиной экологического бедствия. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" установил, что лес и иная растительность являются объектами охраны окружающей среды. Правовой режим и регулирование вопросов леса и иной растительности имеют различия. Но независимо в целом от правового статуса, любые насаждения играют существенную роль в обеспечении климата, среды обитания живых организмов, поддержании правильного кислородного баланса и т.д.

**Охрана и рациональное использование ресурсов Мирового океана.** Объем воды Мирового океана составляет 1400 млн. км<sup>3</sup>. Более 98% всех водных ресурсов планеты представлены водами с повышенной минерализацией, которые мало пригодны для хозяйственной деятельности. На долю пресных вод планеты приходится 28 млн. км<sup>3</sup>, подземные воды составляют 14% запасов пресных вод. Мировой океан является практически неисчерпаемым водным резервуаром. В мире потребление пресной воды возрастает.

В России суммарный забор воды из водоисточников не превышает 3% среднего многолетнего стока вод. Существенным фактором деградации природных вод считают строительство гидросооружений. За последние 50 лет было построено 90% всех крупных водохранилищ, которые резко изменяют режим рек, ухудшают качество воды, накапливают загрязняющие вещества.

Основные меры охраны должны предусматривать следующие мероприятия:

- контроль забора и стока воды;
- сохранение видового разнообразия растений и животных;
- качественная очистка сточных промышленных и бытовых вод;
- измерение ПДК веществ в водоеме;
- охрана береговой зоны от загрязнений;
- охрана водных объектов при лесосплаве;
- контроль за работой ГЭС и развитием судоходства...

Деградация охватывает и подземные воды при строительстве шахт, бурении, добыче нефти.

Запасы пресной воды можно расширить путем экологически обоснованного создания водохранилищ. При правильной организации водохранилищ они выполняют роль не только резервуаров воды, но и много других полезных для улучшения среды функций: увеличивают запасы рыбы и пернатой дичи, снижают температурные контрасты и повышают влажность воздуха, выравнивают речной сток и обеспечивают

подпор грунтовых вод и т. п. Особо следует подчеркнуть роль малых водохранилищ, например, прудов, создаваемых в рекреационных и рыбохозяйственных целях. Определенные возможности увеличения запасов пресных вод заключены в регулировании уровня грунтовых вод. Кроме обычных агротехнических приемов могут быть использованы и специальные формы ведения хозяйства. Воспроизводство почвенных ресурсов осуществляется в основном путем более рационального использования существующих площадей, проведения противоэрозионных мероприятий, различных агротехнических приемов обработки земли и т. п., а также путем освоения новых земель средствами мелиорации.

**Экологическое право.** Экологическое право в системе российского законодательства и в национальных правовых системах других стран занимает особое место. В рамках данной отрасли регулируются достаточно специфичные общественные отношения: круг субъектов этих отношений обширен, но ограничен круг объектов, фактически их всего два - природные ресурсы и окружающая природная среда. Экологическое право как самостоятельная отрасль права сформировалась в 80-е гг. XX века. В большинстве зарубежных стран аналогичные правовые отрасли носят название "право окружающей среды".

Предметом экологического права являются общественные отношения, которые складываются в сфере использования и охраны отдельных природных ресурсов, а также охраны окружающей природной среды в целом. К этим отношениям относятся:

- 1) отношения собственности на природные ресурсы;
- 2) отношения в сфере природопользования;
- 3) отношения в сфере охраны окружающей среды от различных форм деградации;
- 4) отношения в сфере обеспечения экологической безопасности людей, экологических прав и законных интересов юридических и физических лиц.

*Система природоохранного законодательства в России имеет четыре уровня:* законы правительственные, нормативные акты министерств и ведомств, нормативные решения органов местного самоуправления. Вершиной этой пирамиды является Конституция, в которой декларируются права человека на благоприятную окружающую среду, отражаются положения об охране природы и рациональном использовании природных ресурсов.

Ключевым экологическим законом России является Закон «Об охране окружающей природной среды», вступивший в действие 3 марта 1992 года. Главные его положения явились основой для других нормативных природоохранных актов.

**Задачи, принципы и основные объекты охраны окружающей природной среды** сформулированы в 1 разделе Закона. Впервые четко выражен приоритет охраны жизни и здоровья человека, обеспечения благоприятных условий для жизни, труда и отдыха населения при осуществлении любой деятельности, оказывающей воздействие на природу. Согласно этому разделу Закона объектами охраны являются естественные экологические системы, озоновый слой атмосферы, а также Земля, ее недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, леса и иная

растительность, животный мир, микроорганизмы, генетический фонд, природные ландшафты.

Особой охране подлежат заповедники, заказники, национальные природные парки, памятники природы, редкие растения и животные.

Право граждан на здоровую и благоприятную окружающую среду закреплено во 2-ом разделе Закона. Каждый гражданин России имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, которое обеспечивается планированием, управлением, нормированием и госконтролем качества среды, страхованием граждан, возмещением им ущерба здоровью, нанесенному за счет загрязнения природной среды или иных вредных воздействий. Каждый гражданин имеет право участвовать в общественных экологических объединениях и движениях, которые имеют государственные гарантии предоставленных им прав в области охраны среды.

Экономический механизм охраны среды (3-й раздел) – основной в Законе «Об охране окружающей природной среды». В нем раскрывается принцип платности за природопользование и загрязнение среды.

Во многих странах, в том числе и в России, создана Общегосударственная служба наблюдения и контроля за загрязненностью объектов природной среды. У нас этой службой ведает Госкомгидромет - Федеральный комитет по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Принципы этой экологической службы:

- Систематичность - наблюдения ведутся непрерывно и на всей территории страны.
- Комплексность - одновременно ведутся наблюдения за загрязнением воздуха, почвы пресных и морских вод.
- Единые методы и методики - в отборе проб, в анализе загрязнений во всех слоях биосферы.

Информация, поступающая от экологических служб, бывает трех видов:

- режимная - в виде Ежегодников качества поверхностных вод и атмосферного воздуха;
- оперативная - в виде ежемесячных Справок о высоких и экстремально высоких уровнях загрязнения природной среды;
- экстремальная - в виде справок и донесений, составленных не более чем в течение 5 дней: о катастрофических загрязнениях природной среды вследствие стихийных бедствий, экологически бедственных аварий и катастроф в сфере человеческой деятельности.

Экологический контроль, мониторинг и экспертиза составляют главное содержание государственной службы наблюдения за состоянием природной среды. В связи с реорганизацией системы исполнительных органов, действующих в сфере природопользования и охраны природных ресурсов, в настоящее время названная государственная служба представлена преимущественно Министерством природных ресурсов Российской Федерации и Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды.

**Государственный экологический контроль** заключается в наблюдении за состоянием окружающей природной среды и ее изменениями под влиянием хозяйственной и иной деятельности, а также за соблюдением требований природоохранных норм и правил. Следует учитывать, что по своей юридической природе это — административный контроль (надзор), так как его задачи и соответствующие им полномочия практически реализуются исполнительными органами и представляющими их должностными лицами.

Экологический контроль согласно Закону является системным и состоит из государственного, производственного и общественного. Государственный контроль должен осуществляться как органами власти, так и специально уполномоченными органами.

Нормирование качества окружающей среды и порядок государственной экологической экспертизы позволяют обеспечить государственное воздействие на природопользователей. Уровни предельно допустимых воздействий на окружающую среду по всем их видам должны утверждаться специально уполномоченными органами РФ в области охраны среды и санитарно-эпидемиологического надзора.

*Государственная экологическая экспертиза* — специфический вид экологического контроля. Цель экспертизы — проверка соответствия хозяйственной и иной деятельности требованиям экологической безопасности. Экспертизе подлежат проекты генеральных планов застройки (развития) городов и территорий, проекты комплексных схем использования и охраны земельных, водных, лесных и других природных ресурсов и т.д. Экспертное заключение содержит оценку объекта экспертизы и вывод о допустимости и возможности его реализации. Отрицательное решение влечет за собой доработку материалов по объекту и представление их на повторную экспертизу. Положение о государственной экологической экспертизе утверждено Правительством Российской Федерации 22 сентября 1993 года.

**Экологический мониторинг** - это целая система действий по наблюдению за состоянием окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека. Он не только оценивает, но и прогнозирует это состояние. На высшем уровне он включает наблюдение за биосферой в целом.

В борьбе за природу сложились три уровня мониторинга:

- локальный биоэкологический;
- региональный геосистемный;
- глобальный биосферный.

*Локальный биоэкологический мониторинг (= санитарно-гигиенический)* - это слежение за состоянием отдельного района, его фауны и флоры в связи с деятельностью человека. Это в своем роде служба здоровья для всех биоэкологических объектов в данном районе, включая человека.

*Региональный геосистемный мониторинг (= природохозяйственный)* - это слежение за процессами в природе под натиском деятельности человека в пределах уже целого региона. Отрицательные изменения здесь отслеживаются на фоне общего состояния всей биосферы, с ее относительным постоянством.

Глобальный биосферный мониторинг - это слежение за общемировыми процессами во всей биосфере и предупреждение о возникновении в ней глобальных экстремальных ситуаций. Во многих странах, в том числе в России, созданы станции мониторинга. Их цель - слежение за состоянием биосферы, всех ее составляющих: атмосферы, литосферы и мира живых организмов.

Экологический мониторинг по средствам и объектам его ведения включает следующие разновидности:

- авиационный- с борта самолета или вертолета;
- космический- с космического корабля или спутника;
- наземный или водный- на поверхности земли или вод;
- подземный или подводный- в пещерах, шахтах, скважинах; в глубинах вод и на дне.

**Экологический кризис** - напряженное состояние взаимоотношений между человеком и окружающей средой. Кризис - обратимое состояние, в отличие от экологической катастрофы, при которой человек является вынужденно пассивной стороной, не способной к изменению ситуации. Ныне экологический кризис выражается в нарушении уравновешенности условий и влияний в экологической среде человека, он возник как следствие эксплуатационного отношения человека к природе, стремительного роста технологии, размаха индустриализации, роста населения. Был забыт основной принцип: то, что производит человек и чего нет в природе, может быть опасно для других существ.

Экологический кризис обнаружил новые глобальные экологические нарушения: изменение климата, истощение озонового слоя, сокращение биоразнообразия, повышение уровня океана, ухудшение здоровья населения. В числе причин, вызвавших загрязнение биосферы: рост промышленности, энергетики, транспорта, химизация сельского хозяйства, рост народонаселения, урбанизация и т.д.

Сокращение видового разнообразия растений и животных связывают с попаданием в круговорот веществ миллионов тонн хлорорганических соединений, что повлекло нарушение трофических цепей.

Серьезную опасность для водных биоценозов представляют сброс отходов промышленных и бытовых и повышение температуры в местах стоков.

За всю историю существования человека было использовано, а затем заброшено 2 млрд.га. земли. Продолжает идти вырубка и разрушение лесов: ежегодно гибнет 11 млн.га. леса.

Население Земли сегодня удваивается каждые 30-50 лет. К 2040 году ожидается 15 млрд. населения, что вызовет трудноразрешимые проблемы. Нарушение здоровья человека явилось прямым следствием ускоренного экономического развития. Именно факт глобального ухудшения здоровья человека стал важным фактором создания и осуществления программ по окружающей среде.

### **Основные направления экологической политики России следующие:**

1. Последовательное решение проблем развития хозяйственного комплекса государства, при котором полностью учитываются экологические и природно-

географические условия конкретных территорий для обеспечения благосостояния народов, населяющих эти территории;

2. Последовательное достижение на каждой конкретной территории надлежащего качества среды обитания, отвечающего не только принятым сегодня санитарно-гигиеническим нормам, но и той системе его оценок, которая учитывала бы генетическое здоровье населения;

3. Восстановление и сохранение биосферного равновесия (на локальном, региональном и глобальном уровнях) генетического фонда животного и растительного мира;

4. Рациональное использование всего природоресурсного потенциала России.

**Международное сотрудничество в деле охраны природы.** Сначала меры по защите природы были внутренним делом каждого государства, в которых создавались специальные органы. По мере увеличения угрозы безопасности биосферы и осознания того, что природа не знает границ, оживляется международная природоохранная деятельность.

В 1948 году по инициативе ЮНЕСКО был создан Международный союз по охране природы и природных ресурсов (МСОП). Сегодня в нем принимает участие 75 стран мира, в деятельности которых важнейшими задачами являются: сохранение среды обитания и рациональное использование ресурсов планеты.

В мире действует ряд заключенных договоров и программ по охране окружающей среды. В 1982 году была принята Конвенция ООН по морскому праву, где обеспечиваются меры по защите и сохранению и сохранению морской среды, Мирового океана и его ресурсов.

Необходимость уделять внимание охране окружающей среды сегодня признана большинством правительств мира. Этому способствовала деятельность международных организаций, выступающих под эгидой ООН, в первую очередь созданной в декабре 1972 г. Генеральной Ассамблеей Программы ООН по окружающей среде – ЮНЕП (United Nations Environment).

Штаб-квартира этой организации находится в столице Кении – Найроби. Задачей ЮНЕП является координация деятельности других организаций по охране окружающей среды, а не осуществление собственных акций в этой области. Ярким примером принятой стратегии стала реализация одной из программ ЮНЕП по созданию Глобальной системы наблюдения, предназначенной фиксировать изменения в биосфере.

В 1970 г. ЮНЕСКО принята специальная программа «Человек и биосфера», которая предусматривает исследование воздействия людей на биосферу и влияние этих изменений на самих людей в различных районах мира. ЮНЕСКО является и организатором международного сотрудничества в экологическом образовании.

Существенный вклад в решение экологических проблем вносят многочисленные неправительственные организации: Всемирная федерация по охране животных, «Кильский клуб» и другие. 1992г. в Рио де Жанейро состоялась международная конференция по охране окружающей среды. Здесь представителями многих стран

мира была принята концепция устойчивого развития цивилизации – план действия на 21в. Экологическое развитие и безопасность должны стать главной тенденцией современного развития экономический рост должен уступить им первенство.

Под устойчивым развитием понимается такая модель развития, при которой удовлетворяются основные жизненные потребности нынешнего и последующих поколений, создаются условия для самореализации.

### **Основные принципы концепции устойчивого развития:**

- люди имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой;
- сегодняшнее развитие не должно осуществляться во вред интересам будущих поколений;
- защита окружающей среды должна составлять часть процесса развития;
- мир, развитие и охрана окружающей среды взаимосвязаны и неразделимы.

**Экологическое движение.** В структуре современного экологического движения в России следует отметить три существенных элемента:

- формирование экологического сознания;
- развитие организационных форм экологического движения;
- наличие различных путей и методов реализации задач, поставленных экологическим движением.

1. Формирование экологического сознания. Любое общественное движение носит осмысленный и целеустремленный характер. У истоков формирования экологического миропонимания находились идеи консервативной охраны природы. В период интенсивного использования природных ресурсов в нашей стране в обществе закрепилось потребительское отношение к природе. Объективно это поддерживалось правительством, исходя из понимания того, что территория России огромна, а ее природные богатства – неисчислимы.

2. Развитие организационных форм экологического движения. Практика экологического движения в России выработала несколько организационных форм, в числе которых: общества, союзы, фонды, ассоциации, политические партии. Самостоятельные организации: клубы, патрули, дружины, коммерческие кооперативы, частные предприятия и организации по оказанию экологических услуг.

Земельное движение – решает вопросы от охраны природы до возрождения национальных и исторических ценностей. В 1993 оно сформировалось как партия. Однако слабая поддержка избирателей пока не позволяет этой партии принимать участие в выборах. Накануне выборов в Государственную Думу шестого созыва на фоне политической борьбы появилось экологическое движение КЕДР. Его задачи не ограничивались только экологией. Однако и оно не получило большинства на выборах.

3. Наличие путей и методов реализации задач, поставленных экологическим движением. По профилю деятельности общественные образования экологического движения в России могут быть комплексными и специальными.

Комплексные – занимаются охраной окружающей природной среды, в том числе и других выполняемых ими функций.

Специальные – выполняют лишь одну экологическую функцию.

По территориальному признаку общественные экологические организации подразделяются на федеральные, республиканские, региональные, городские и др.

Различия в деятельности общественных образований экологического движения по профилю необходимо правильно увязывать с существующими методами экологической работы.

Несмотря на многообразие форм экологического движения, цели у них общие:

- содействие решению природоохранных проблем, стоящих перед обществом;
- пропаганда экологических знаний;
- развитие экологического воспитания и образования;
- общественный природоохранный контроль.

В соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» общественные организации экологического профиля решают следующие задачи:

- разрабатывают, утверждают и обнародуют свои экологические программы;
- участвуют в борьбе с экологическими правонарушениями;
- участвуют в проведении государственной экологической экспертизы отдельных предприятий.

Они также вправе требовать предоставления экологической информации и разъяснения назначения и целей то или иной государственной экологической экспертизы.

Одним из методов решения задач, поставленных экологическим движением, является организация забастовок, собраний, митингов, референдумов по вопросам охраны окружающей среды.