

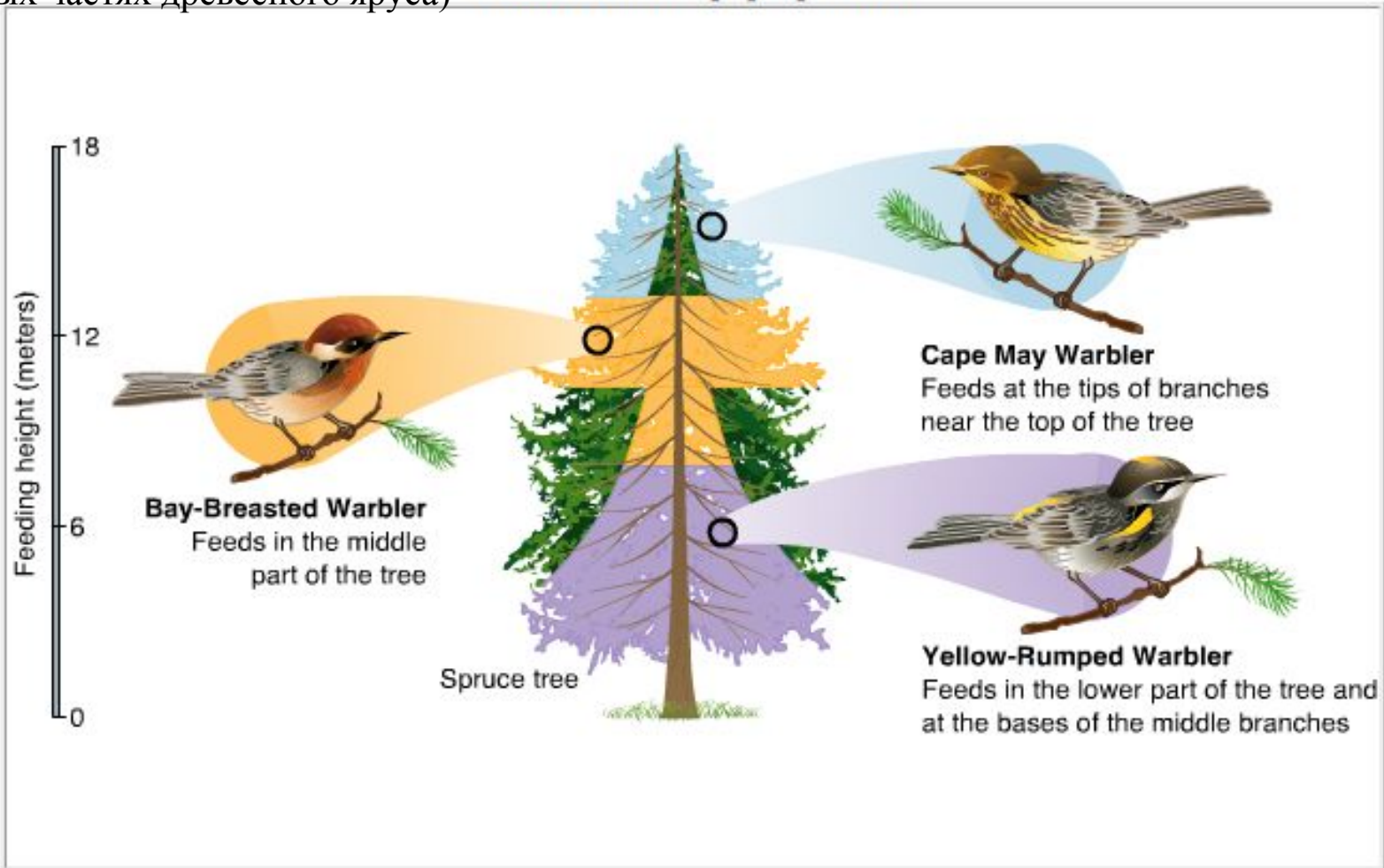
Экологическая ниша

Экологическая ниша – это совокупность экологических факторов – абиотических и биотических необходимых для существования популяции в экосистеме.

Во многих случаях одну и ту же нишу поочередно могут занимать несколько видов вследствие «лотереи». Нишу захватывает тот вид, который придет первым. После его гибели эту нишу может занять другой претендент, потом третий и т.д.



У животных экологические ниши различаются более четко, чем у растений, так как разные животные потребляют разную пищу (биомасса или детрит разных видов растений, насекомых, рыб, птиц или млекопитающих). Животные разделяют территорию на охотничьи наделы или живут в разных стадиях одной экосистемы (например разные птицы гнездятся и кормятся в разных частях древесного яруса)



Warbler Niches Each of these warbler species has a different niche in its spruce tree habitat. By feeding in different areas of the tree, the birds avoid competing with one another for food. **Inferring** What would happen if two of the warbler species attempted to occupy the same niche?

Экологическая ниша

Фундаментальная

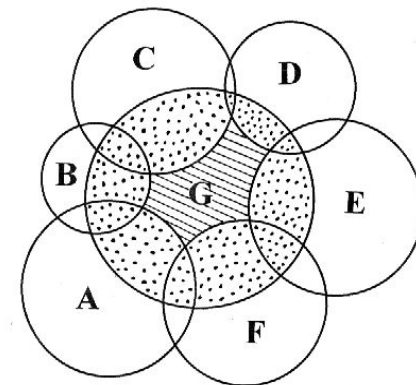
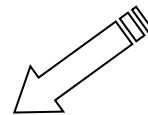
(биологические потребности вида, его требования к среде)

Реализованная

(реальное положение вида в биоценозе, обычно меньше фундаментальной)
= «экологическое пространство вида» - в котором вид не имеет конкурентов

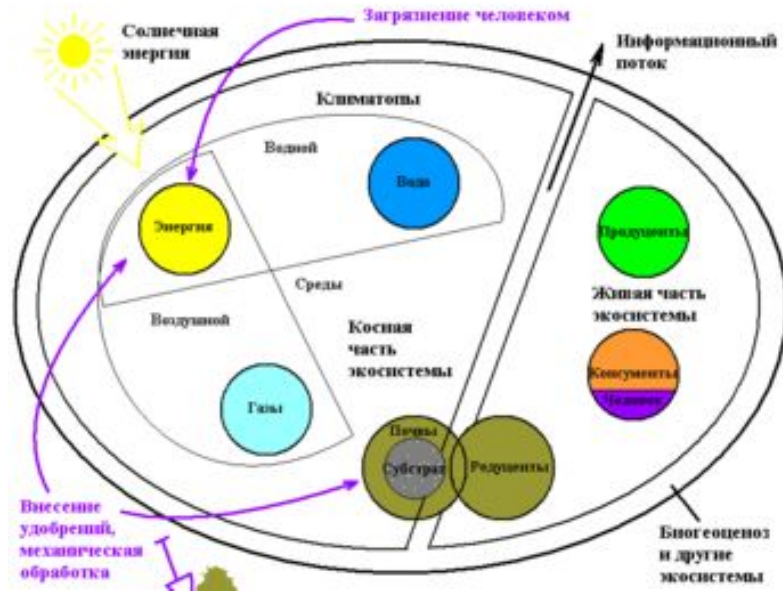
Перекрывание ниш

– совмещение жизненных интересов разных видов, приводящее к конкурентным отношениям.



ЭКОЛОГИЯ ЭКОСИСТЕМ

Р. Линдеман (Lindeman, 1942) рассматривал экосистему как «...систему физико-химико-биологических процессов, протекающих в пределах некоторой пространственно-временной единицы любого ранга»



Узкое понимание. такие совокупности организмов и условий среды, в которых имеется режим саморегуляции

Широкое понимание. Любые совокупности взаимодействующих организмов и условий среды их обитания вне зависимости от того, имеется в них механизм саморегуляции или нет

Биоценоз – исторически сложившиеся группировки живого населения биосферы, заселяющие общие места обитания, возникшие на основе биогенного круговорота и обеспечивающие его в конкретных природных условиях.

Абиотическая среда, формирующая условия существования биоценоза – это **экотоп**.

Биоценоз + Экотоп =
Биогеоценоз (экосистема)

Биогеоценоз — система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии (природная экосистема).



Различия понятия биogeоценоз и экосистема



экосистема – понятие безранговое, то биogeоценоз имеет определенный ранг: это однородный участок наземной (но не водной) экосистемы, границы которого проведены по границам фитоценоза, выступающего в роли маркера этой единицы.

В составе экосистемы выделяют:

- Неорганические вещества
 - Органические соединения (связывают орг. и неорг. часть)
 - Климатический режим
 - Продуценты
 - Консументы
 - Редуценты
- Составляют биомассу

Функциональные блоки экосистемы

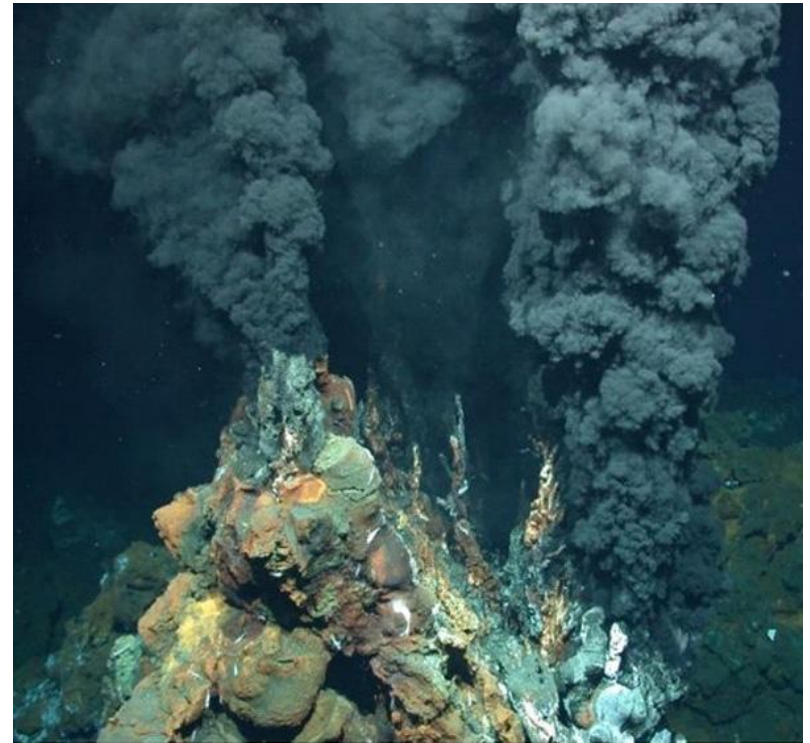
Продуценты



Фотоавтотрофы



Хемоавтотрофы



Консументы

Консументы – это организмы, которые используют готовое органическое вещество в живом или мертвом состоянии. Этот блок включает следующие функциональные группы.

- *Фитофаги*
- *Зоофаги*
- *Паразиты*
- *Симбиотрофы*
- *Детритофаги*



Косументы

Бывают разных порядков. Обычно порядков не больше 4.



Продуцент - зеленое растение

Консумент 1 порядка - кузнечик

Консумент 2 порядка - лягушка

Консумент 3 порядка - змея

Консумент 4 порядка - хищная птица

Отдельно взятый организм может являться в разных трофических цепях консументом разных порядков, например, сова, поедающая мышь, является одновременно консументом второго и третьего порядка, а мышь — первого и второго, так как мышь питается и растениями, и растительноядными насекомыми.





консументы 4-го порядка



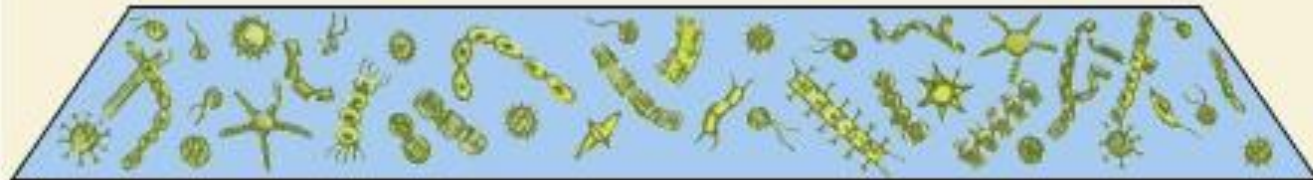
консументы 3-го порядка



консументы 2-го порядка



консументы 1-го порядка



растения и водоросли - продуценты

Редуценты

Редуценты (например, грибы, бактерии гниения) также являются гетеротрофами, от консументов их отличает способность полностью разлагать органические вещества до неорганических, завершая круговорот веществ в природе, создавая субстрат для деятельности продуцентов (автотрофов).

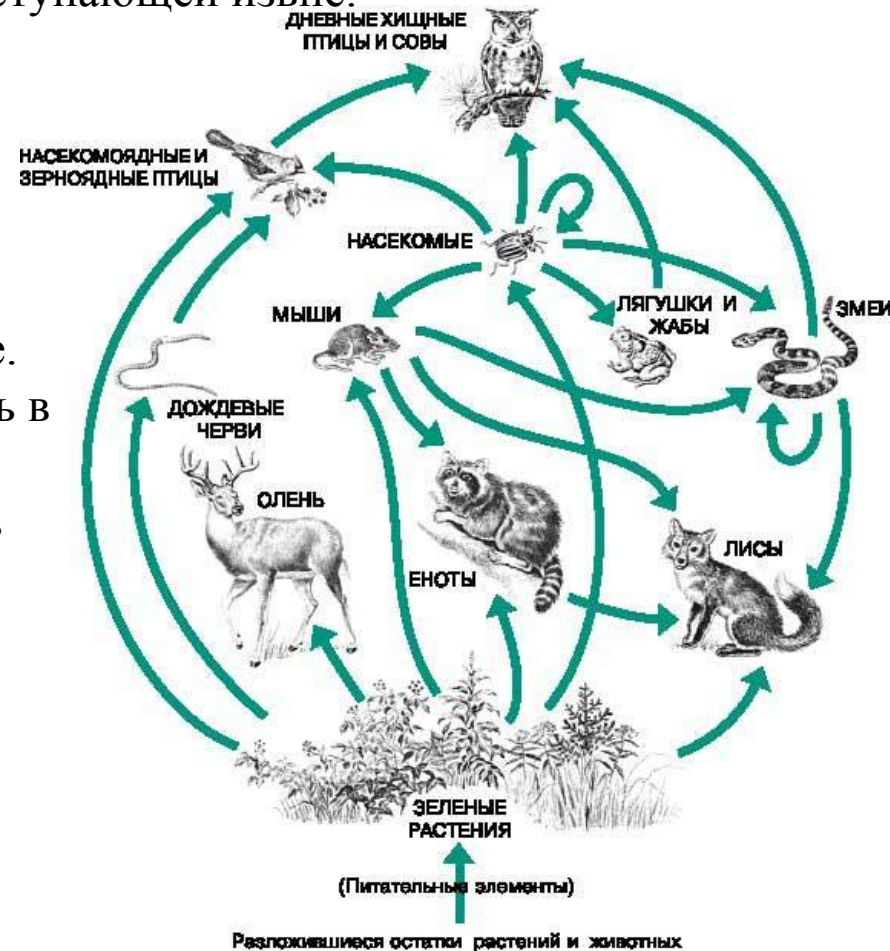




Трофические цепи

Основу «работы» экосистемы составляют два связанных процесса: круговорот веществ, который осуществляется благодаря деятельности продуцентов, консументов и редуцентов, и протекание через нее потока энергии, поступающей извне.

Поскольку большинство организмов имеет широкую диету (т.е. может использовать в пищу организмы разных видов), то в реальных экосистемах функционируют не пищевые цепи, а *пищевые сети*.



Различают два типа пищевых цепей: *пастбищные (автотрофные)*, в которых в качестве первого звена выступают растения (трава – корова – человек; трава – заяц – лисица; фитопланктон – зоопланктон – окунь – щука и др.), и *детритные (гетеротрофные)*, в которых первое звено представлено мертвым органическим веществом, которым питается детритофаг (опавший лист – дождевой червь – скворец – сокол).



- Эффективность передачи энергии по пищевой цепи зависит от двух показателей:
- 1. от полноты выедания (доли организмов предшествующего трофического уровня, которые были съедены живыми);
- 2. от эффективности усвоения энергии (удельной доли энергии, которая перешла на следующий трофический уровень в пересчете на каждую единицу съеденной биомассы).
- Полнота выедания и эффективность усвоения энергии возрастают с повышением трофического уровня и меняются в зависимости от типа экосистемы.

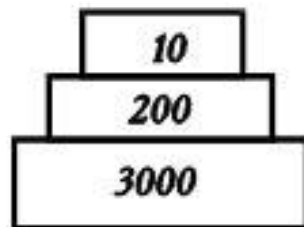
Травоядные в среднем выедают до 10 % растений в лесу, а хищники могут съесть до 90 % жертв.

Правило 10% Линдемана

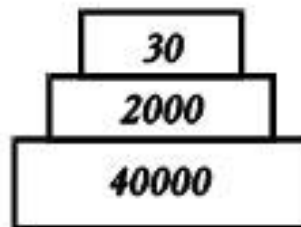
С одного трофического уровня на другой в среднем передается 10% энергии, а 90% – рассеивается.



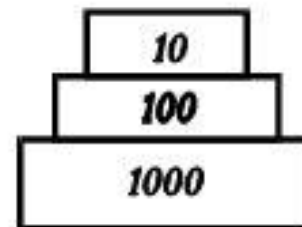
Пирамида чисел
(численность особей на единице площади)



Пирамида биомассы
(сухой вес биомассы г/м²)



Пирамида энергий
(Дж/м² · год)



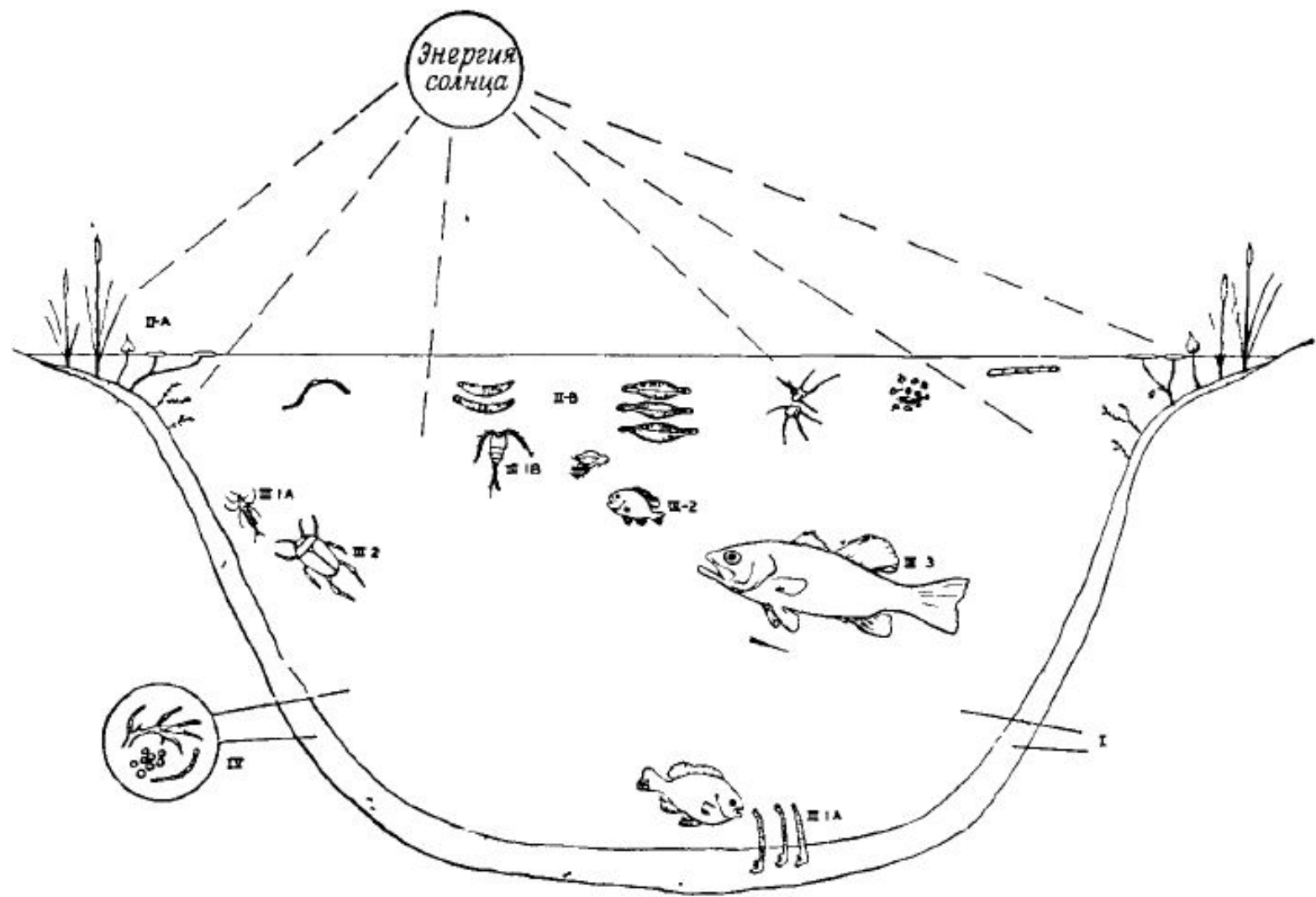
- Поведение энергии подчиняется действию первого и второго законов термодинамики.
- **Первый закон (сохранения энергии)** – о сохранении ее количества при переходе из одной формы в другую. Энергия не может появиться в экосистеме сама собой, она поступает в нее извне с солнечным светом или вследствие химических реакций и усваивается продуцентами. Далее она будет частично использована консументами и симбиотрофами, «обслуживающими» растения, частично – редуцентами, которые разлагают мертвые части растений, и частично – затрачена на дыхание. Если суммировать все эти фракции расхода энергии, усвоенной растениями в фотоавтотрофной экосистеме, то сумма будет равна той потенциальной энергии, которая накоплена при фотосинтезе.
- **Второй закон – о неизбежности рассеивания энергии** (т.е. снижения ее «качества») при переходе из одной формы в другую. В соответствии с этим законом энергия теряется при ее передаче по пищевым цепям. В наиболее общем виде эти потери отражает «число Линдемана».

Классификация экосистем

Типы по источнику энергии		Типы по влиянию человека	
		Естественные	Антропогенные
Автотрофные	Фотоавтотрофные	Тундры, болота, степи, леса, луга, озера, моря и др.	Агрэкосистемы, лесные культуры, морские "огороды" и др.
	Хемоавтотрофные	Экосистемы подземных вод и рифтовых зон в океане	—
Гетеротрофные		Экосистемы высокогорных ледников, океанических глубин и темных пещер	Города и промышленные предприятия, экосистемы биологических очистных сооружений, рыбопродукционные пруды, культура дождевого червя, плантации шампиньонов и др.

Детрит

- *Детрит* – мертвое органическое вещество, временно исключенное из биологического круговорота элементов питания. Время сохранения детрита может быть коротким (трупы и экскременты) или очень долгим (гумус, сапропель, торф, уголь, нефть).
- Детрит – запасник питательных веществ в экосистеме, необходимая составляющая ее нормального функционирования.



Фиг. 4. Схематическое изображение экосистемы пруда.

Ее основные элементы: *I* — абиотические вещества (неорганические и органические соединения); *II-A* — продуценты (прикрепленная растительность); *II-B* — продуценты (фитопланктон), *III-1A* — первичные консументы (растительноядные), донные формы, *III-1B* — первичные консументы (растительноядные), зоопланктон; *III-2* — вторичные консументы (хищники); *III-3* — третичные консументы (хищники второго порядка); *IV* — сапротрофы (бактерии и грибы, осуществляющие разложение). Метаболизм системы осуществляется за счет солнечной энергии, а интенсивность метаболизма и относительная стабильность прудовой системы зависят от интенсивности поступления веществ с атмосферными осадками и стоком из водосборного бассейна.