

Экология леса (часть 3)

***Презентацию подготовила:
к.с.-х.н., доцент Н.В.Беляева***

БИОТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ЛЕСА

Биотические компоненты леса

- 1) древостой
- 2) подрост
- 3) подлесок
- 4) живой напочвенный покров
- 5) организмы:
 - ✓ *макрофауна* – животные дикие и домашние, птицы, крупные насекомые, змеи, скорпионы и пр.;
 - ✓ *мезофауна* – земляные черви, моллюски, различные насекомые;
 - ✓ *микрофауна* – простейшие (амеба, инфузории и др.), нематоды, клещи и др.;
 - ✓ *микробиота* – грибы, микробы, водоросли[1].

[1] Классификация организмов дана по Н.А.Луганскому, С.В. Залесову, В.А.Щавровскому (1996).

Роль древостоя в лесной экосистеме

- **Древостой – совокупность деревьев, являющаяся основным компонентом леса, эдификатором, доминантом и продуцентом лесной экосистемы.**
- **От состава и формы древостоя зависят состав и структура подроста, подлеска, живого напочвенного покрова, а также состав и обилие различных видов животных.**
- **Древостой определяет световой и тепловой режим, взаимоотношения между компонентами леса.**
- **На смену старому древостою приходит молодое поколение (подрост).**

ПОДЛЕСОК

- *Подлесок* – кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом леса и не способные образовать древостой или войти в состав древостоя в конкретных лесорастительных условиях.



Роль подлеска в жизни леса

Положительная:

- Улучшение почвы в хвойных и твердолиственных лесах.
- Создание микроклимата в приземном слое воздуха в лесу.
- Защита почвы от испарения, охлаждения, эрозии.
- Препятствие развитию злаков, что способствует естественному лесовозобновлению.
- Нередко подлесок выполняет роль «шубы» для древесных пород.
- Является источником корма, местом укрытия и гнездования для многих видов фауны.
- Источник продовольствия и лекарственного сырья для человека (малина, лещина, шиповник, крушина и др.).
- Препятствует распространению низовых пожаров в хвойном лесу.

Отрицательная:

- Иссушение почвы (желтая акация).
- Мешает лесовозобновлению (желтая акация заглушает самосев сосны, лавровишня мешает возобновлению бука в Закавказье, лещина в лесостепи заглушает дуб, в таежной зоне – ольха серая может быть серьезным конкурентам сосне и ели).

ЖИВОЙ НАПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ (ЖНП)

***Живой напочвенный покров –
совокупность мхов, лишайников,
травянистых растений,
кустарничков и
полукустарничков,
произрастающих на
лесопокрытых и
лесонепокрытых землях***

Роль живого напочвенного покрова

Положительная:

- влияет на тепловой, водный режим нижних слоев воздуха и верхних слоев почвы, а также на освещенность;
- предохраняет почву от выщелачивания и засоления;
- защищает почву от излишнего испарения, переувлажнения;
- смягчает колебания температуры;
- служит местом обитания множества мелких животных;
- обеспечивает малый биологический круговорот;
- побочное пользование (ягодные кустарнички, лекарственные травы).

- Отрицательное влияние живого напочвенного покрова заключается в задержании вырубков, что затрудняет естественное лесовозобновление.

РАСТЕНИЯ-СПУТНИКИ:

- дуба – печеночница, копытень, купена;
- ели – майник двулистный, фиалка собачья, этажчатый мох;
- сосны – мох Шребера.

РАСТЕНИЯ-ИНДИКАТОРЫ:

- ***Индикаторы*** указывают на плодородие и степень увлажнения почвы. Но они являются индикаторами только верхних горизонтов почвы. Кроме того, индикаторная роль растений изменяется в разных географических районах, она зависит от характера древостоя.

Распределение растений по требовательности к плодородию и влажности почвы

Мегатрофы	Мезотрофы	Олиготрофы
Ксерофиты		
		Лишайники и др.
Мезофиты		
Вороний глаз, сныть обыкновенная, кислица обыкновенная и др.	Майник двулистный, брусника, иван-чай, земляника лесная, ландыш лесной, ветреница дубравная и др.	Вереск обыкновенный, мать-и-мачеха, луговик дернистый и др.
Мезогигрофиты		
Гравилат городской, бор развесистый, кочедыжник женский, малина и др.	Лютик ползучий и др.	Хвощ лесной, кукушкин лен и др.
Гигрофиты		
	Фиалка болотная, осока черная и др.	Голубика, пушица влагалищная, сфагнум, багульник болотный и др.

Экосистемные функции фауны

Влияние фауны на семенной фонд и возобновление леса

- Птицы участвуют прямо или косвенно в распространении семян:
 - ✓ клесты еловик и сосновик разрывают чешуйки шишек, достают семена и бросают шишки под дерево;
 - ✓ кедровка распространяет семена кедра и кедрового стланика;
 - ✓ сойка способствует естественному возобновлению дуба;
- Положительное влияние белки проявляется в разносе семян, в накоплении шишек (особенно кедровых) с семенами. Собранные белкой семена обладают высокими качествами.
- Многие животные снижают урожай семян:
 - ✓ Клесты уничтожат семена хвойных.
 - ✓ Дятел уничтожает семена сосны и ели.
 - ✓ Бурундуки поедают большое количество орехов.
 - ✓ Гусеница шишковой огневки уничтожает семена ели, лиственницы, кавказской пихты.
 - ✓ Шишковая смолевка снижает урожай семян сосны.
 - ✓ Семенной фонд дуба и бука уменьшают мыши.
 - ✓ Суслики уничтожают желуди, орехи.

Влияние фауны на молодое поколение леса

- Насекомые наносят вред, повреждая корни, стволики, хвою и листья молодых растений:
- Майский хрущ, черный корнежил (сосна), еловый корнежил повреждают корни.
- Большой сосновый долгоносик, большой еловый долгоносик, белоточечный долгоносик питания повреждают кору на молодых деревцах хвойных пород.
- Усачи в течение всего лета уничтожают кору и хвою на молодых деревцах ели, сосны, лиственницы.
- Зайцы повреждают самосев и подрост лиственных пород: осины, березы, клена остролистного, граба, ильма, вяза, бука.
- Лось, питаясь древесными почками, листвой, молодыми побегами, хвоей, осиновой корой, наносит вред древостоям. Особенно большой вред он причиняет сосновым молоднякам.

Влияние фауны на состав леса

- Лось, охотно поедаящий листву, побеги, а также кору дуба не трогает лещину, клен, липу и таким образом меняет состав древостоев в неблагоприятном для лесного хозяйства направлении.
- Лося, обгладывая кору не только на молодой, но и на взрослой осине, способствуют образованию в дальнейшем древостоев с преобладанием ели.
- Массовое повреждение зайцем осинового и березового молодняков в смешанном елово-березовом или елово-осиновом лесу приводит к увеличению доли участия ели.
- На участие осины в составе насаждения значительно влияют бобры. Кроме осины бобры употребляют в пищу березу, иву и клен татарский.
- В таежных лесах медведь охотно поедает листву молодой осины. Для этого он взбирается на осиновые стволы, пригибает их своим весом к земле, вследствие чего деревья и вырываются с корнем, остаются пригнутыми или сломанными. В таком положении деревьев медведь и объедает на них листву. В осиновых 15-20-летних молодняках обнаруживается много поврежденных таким образом деревьев. В результате такие действия медведя приводят к своеобразному изреживанию осинника, что в свою очередь благоприятно сказывается на росте ели, произрастающей под осинкой.

Влияние фауны на почву

- Почвенные животные депонируют в составе своего тела значительную часть подвижных солей азота, фосфора, калия, при их отсутствии в несколько раз замедляется разложение подстилки.
- Дождевые черви разрыхляют почву, накапливают во внутренних органах и покровах тела значительное количество калия и кальция, перемешивая почву, дождевые черви вносят частицы гумуса в минеральный слой почвы.
- Жизнедеятельность малых лесных муравьев способствует лучшему перемешиванию, аэрации и обогащению органическими веществами почвы вблизи гнезда и существенно влияет на почвообразовательные процессы.
- Разрыхляя почву и удобряя ее пищевыми остатками, животные-землерои меняют условия существования растений. В результате роющей деятельности крота в зону интенсивного действия биологического круговорота возвращается значительная часть элементов, выбывающих из него под влиянием элювиальных процессов. Благодаря этому уменьшается вынос веществ из биогеоценоза, замедляется элювиальный (подзолообразовательный) процесс и увеличивается аккумуляция элементов в верхнем, наиболее деятельном слое почвы. Влияние крота на круговорот веществ в лесном биогеоценозе наиболее выражено в лиственных и широколиственных лесах, наименее в еловых.
- Некоторое значение в биогеоценозе имеет удобрение почвы гнездовым материалом птиц.
- Копытные животные разрыхляют и обнажают почву, положительно влияя на возобновление (дикие олени на Камчатке).

Фауна и санитарное состояние леса

- Почти все птицы, населяющие леса, насекомоядны. Они уничтожают насекомых-вредителей. Клест уничтожает тлей. Дятел уничтожает многих насекомых, преимущественно усачей.
- Важное звено биологической борьбы с вредителями леса – муравьи-энтомофаги, уничтожающие в хвое листогрызущих вредителей, например, соснового шелкопряда.
- Сойка разоряет гнезда мелких полезных птиц.
- Белка переносит на себе паразитирующих насекомых и в том числе энцефалитного клеща.

Роль бактерий в жизни леса

- 1) Бактерии участвуют в круговороте веществ. Микроорганизмы – важнейшие участники почвообразовательного процесса, они пополняют запасы CO_2 и питательных веществ. Они последнее звено круговорота веществ в растительных сообществах, когда в атмосферу поставляется необходимый для фотосинтеза CO_2 , а в почву минеральные вещества и микроэлементы.
- 2) Бактерии принимают участие в выветривании горных пород.
- 3) Азотфиксирующие бактерии усваивают атмосферный азот, повышая почвенное плодородие.
- 4) Состав и обилие бактерий являются индикаторами плодородия почвы. О плодородии можно судить по интенсивности дыхания почвы (сравнительному содержанию CO_2 в приземном слое воздуха: чем его больше, тем плодороднее почва, так как интенсивнее идет процесс разложения органического вещества).

Роль грибов в жизни леса

1) УЧАСТИЕ ГРИБОВ В КРУГОВОРОТЕ ВЕЩЕСТВ

- 1) Сапрофитные грибы участвуют в круговороте веществ. Грибы – важнейшие участники почвообразовательного процесса, они пополняют запасы CO_2 и питательных веществ. Они последнее звено круговорота веществ в растительных сообществах, когда в атмосферу поставляется необходимый для фотосинтеза CO_2 , а в почву минеральные вещества и микроэлементы.**
- 2) Грибы принимают участие в выветривании горных пород.**

2) Значение для лесных биогеоценозов дереворазрушающих грибов

- 1) Способны разрушать такое стойкое органическое вещество, как лигнин.
- 2) Разрушение древесины, освобождение связанных элементов всегда сопровождается поглощением O_2 и выделением CO_2 и H_2O , что ведет к интенсификации процесса фотосинтеза и образованию органических веществ у зеленых растений.



3) Вред, наносимый лесу патогенными грибами

**Существенный
вред лесному
хозяйству
наносят
корневая губка
(рис.1) и
окаймленный
трутовик (рис.2).**



**3) Сосняки страдают от сосновой губки (рис.1),
ельники – от опенка (рис.2).**



4) ЗНАЧЕНИЕ МИКОРИЗЫ В ЖИЗНИ ЛЕСА

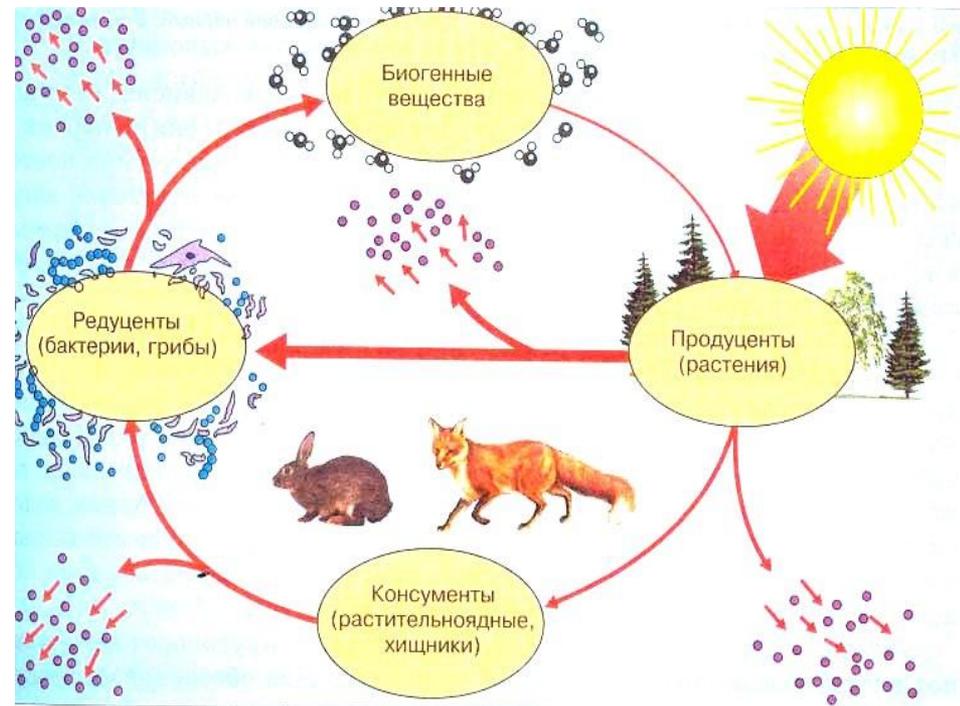
- 1) в несколько раз увеличивает адсорбционную поверхность корней;
- 2) способна извлекать азот из бедных почв;
- 3) удерживает элементы питания от выщелачивания;
- 4) препятствует проникновению болезнетворных микроорганизмов;
- 5) повышает засухоустойчивость;
- 6) подкисляет ризосферу, что способствует усвоению элементов питания;
- 7) появляется на сравнительно бедных почвах, улучшая их.



Пищевые цепи и экологические пирамиды в лесу

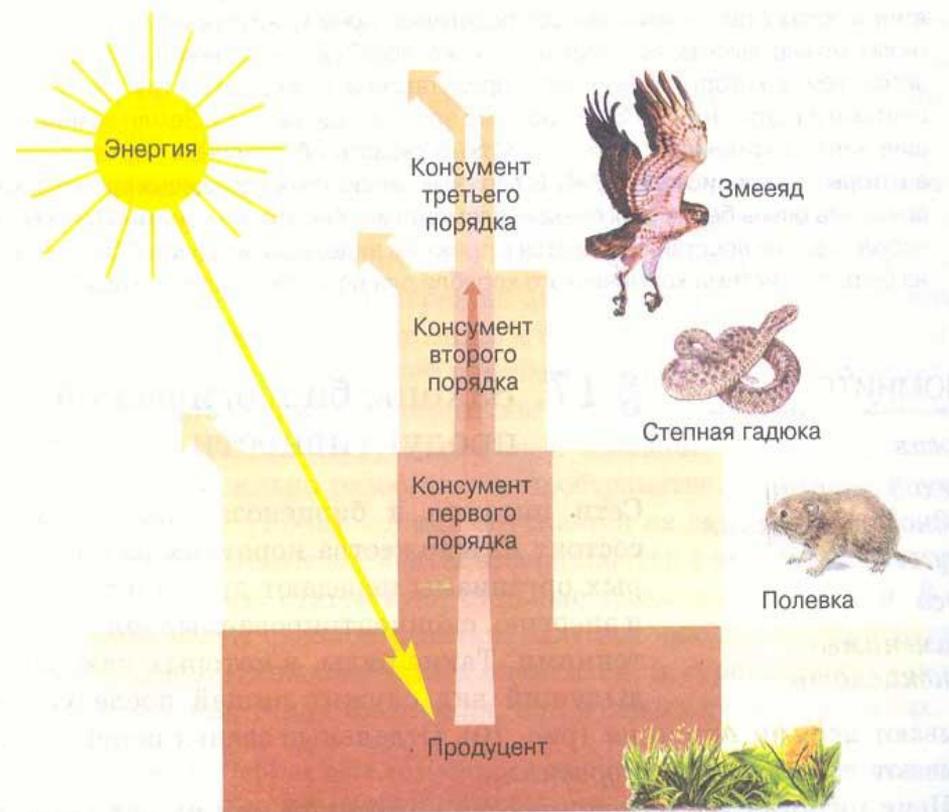
КОМПОНЕНТЫ ЭКОСИСТЕМЫ

- Автотрофные организмы, способные к синтезу органических веществ из неорганических называют *продуцентами* («образователями»).
- Гетеротрофные организмы, неспособные синтезировать органические вещества из неорганических, называются *консументами* («потребителями»).
- Бактерии и грибы, играющие главную роль в разложении органики, называют *редуцентами* («разрушителями»).



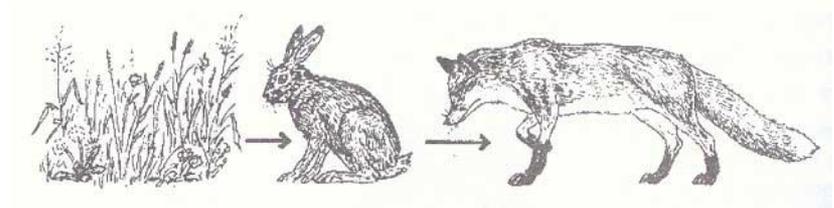
ПИЩЕВАЯ (ТРОФИЧЕСКАЯ) ЦЕПЬ

- Последовательность питающихся друг другом организмов называется *трофической (пищевой) цепью*.
- Составляющие эту цепь организмы относятся к разным *трофическим уровням*. Первый трофический уровень – продуценты; второй – питающиеся ими консументы I порядка; ими питаются консументы II порядка и т.д.



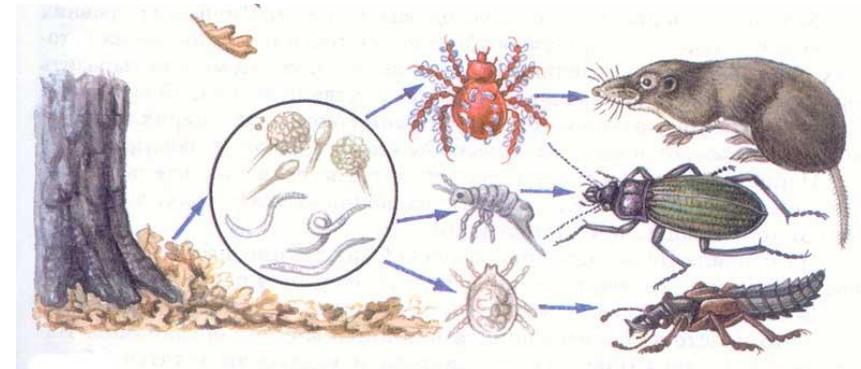
ПАСТБИЩНАЯ ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ

- Пищевые цепи, где началом служит живая органика, называют *пастбищными*. Трофические уровни пастбищной пищевой цепи выглядят следующим образом:
 - ✓ первый трофический уровень – продуценты (деревья, кустарники, травы);
 - ✓ второй трофический уровень – консументы I порядка (копытные, грызуны, птицы, насекомые);
 - ✓ третий трофический уровень – консументы II порядка (мелкие хищники);
 - ✓ четвертый трофический уровень – консументы III порядка (крупные хищники).



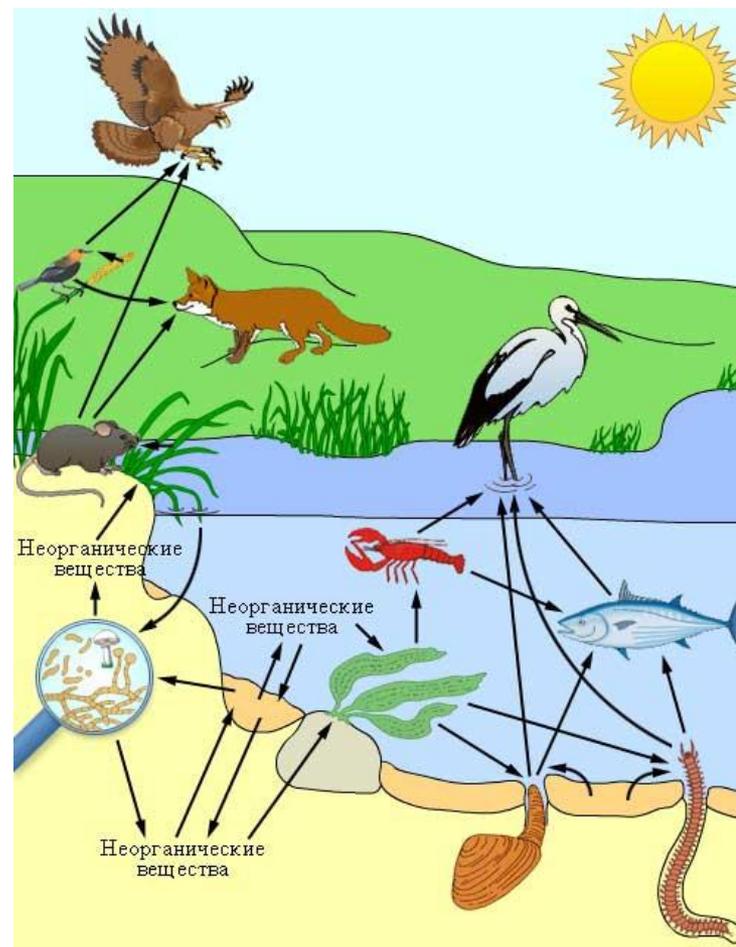
ДЕТРИТНАЯ ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ

- Пищевые цепи потребителей мертвой органики называют *детритными*. Трофические уровни детритной пищевой цепи выглядят следующим образом:
 - ✓ первый трофический уровень – фитодетрит;
 - ✓ второй трофический уровень – сапротрофы (бактерии, грибы, растения – сапрофиты и паразиты, животные, питающиеся мертвым органическим веществом);
 - ✓ третий уровень – хищники.



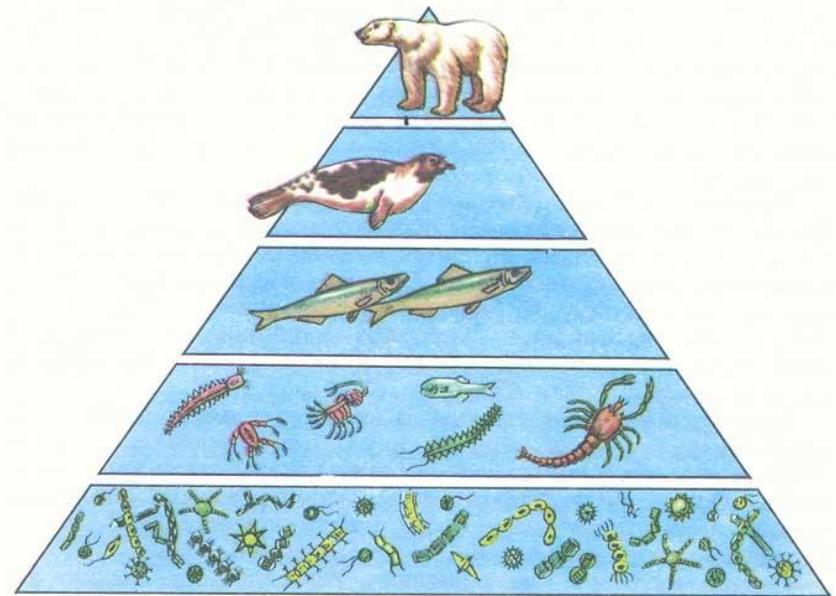
ПИЩЕВЫЕ СЕТИ

- Пищевые цепи переплетаются, образуя *пищевые сети*.
- Переплетаются детритные и пищевые цепи.
- Накопление порубочных остатков и разлагающихся пней в лесу может привести к чрезмерному развитию дереворазрушающих грибов, а затем и к заражению живых деревьев гнилями.



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПИРАМИДЫ

- Соотношение численностей, биомасс и продукций (потоков энергии) популяций, относящихся к последовательным трофическим уровням, называют *экологическими пирамидами*.
- Их изображают в виде диаграмм, где ширина столбиков отражает соответствующий показатель каждого из уровней.



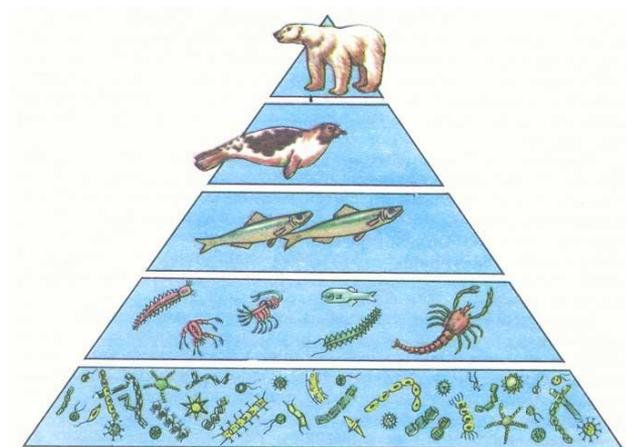
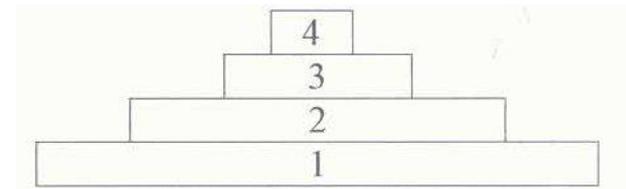
Пирамиды численностей

- В лесу сотни тысяч консументов (насекомые, клещи, нематоды) могут питаться на одном дереве-продуценте.



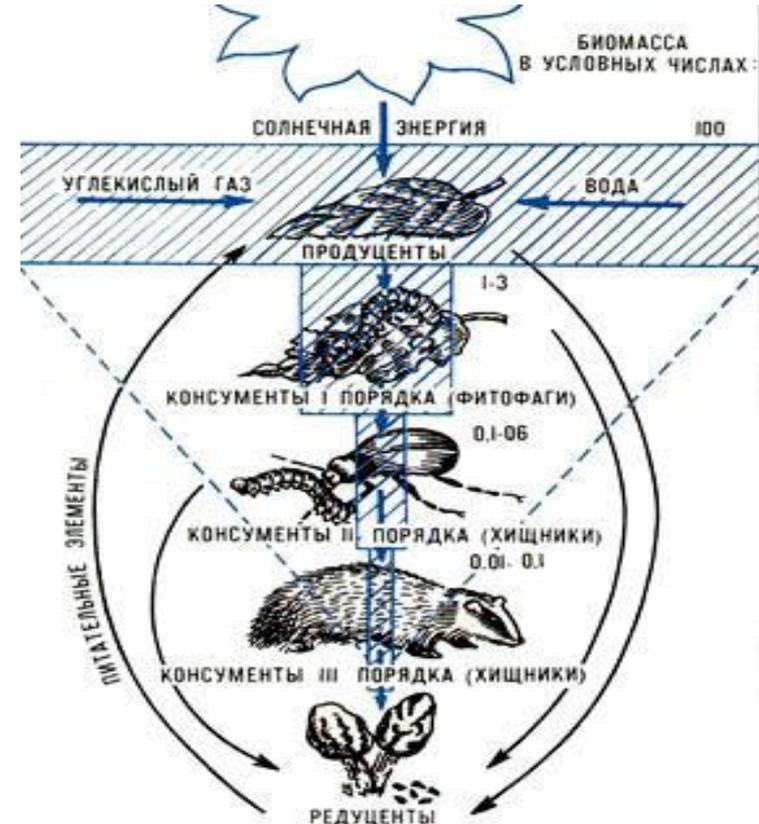
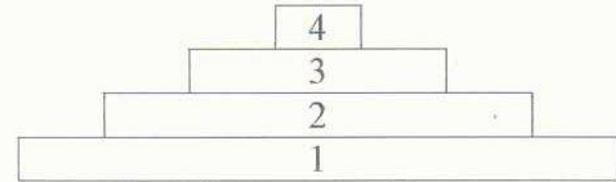
Пирамиды численностей

- В сообществе планктона численность продуцентов обычно в десятки и сотни раз больше численности консументов.



Пирамиды биомассы

- Биомасса продуцентов в большинстве случаев максимальна, а биомасса организмов каждого последующего трофического уровня меньше, чем предыдущего



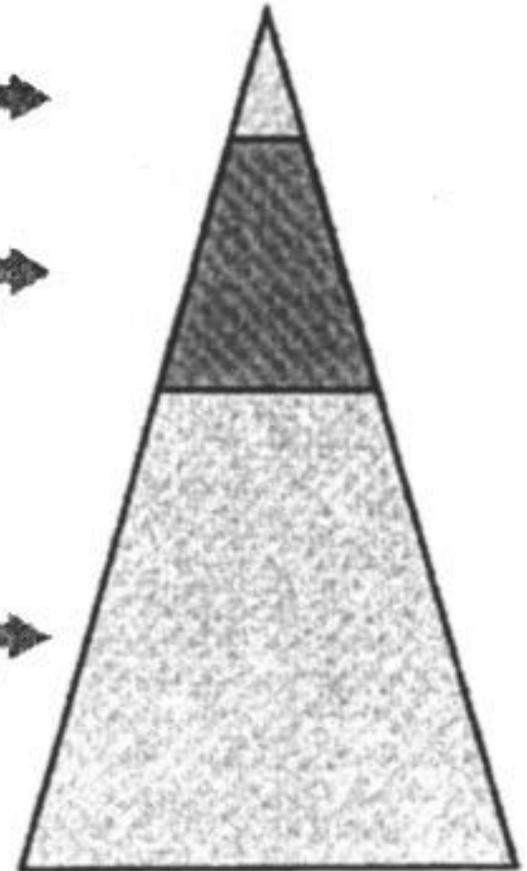
Пирамиды биомассы



➔ Суммарная масса всех плотоядных = Биомасса третьего трофического уровня ➔

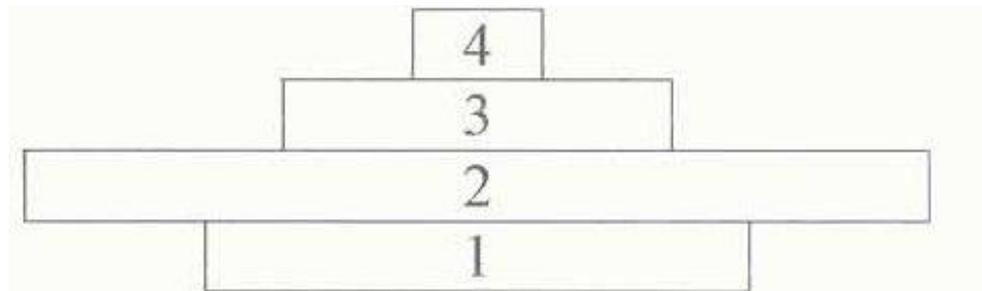
➔ Суммарная масса всех фитофагов = Биомасса второго трофического уровня ➔

➔ Суммарная масса всех продуцентов = Биомасса первого трофического уровня ➔



Пирамиды биомассы

- В некоторых сообществах биомасса консументов I порядка бывает больше биомассы продуцентов (предыдущий рисунок зимой)



Пирамиды энергии

- **Пирамиды энергии** никогда не бывают «перевернутыми»: следующий трофический уровень может «пропустить через себя» лишь часть энергии, усвоенной предыдущим уровнем.
- **Каждый следующий трофический уровень** в экологических пирамидах энергии составляет до 20% от предыдущего. Остальная энергия расходуется живыми организмами на поддержание собственного существования. Поэтому максимальное число трофических уровней – 5.

