Экосистемный уровень организации материи

Материалы к уроку в 11 классе, подготовила Т.Г. Антипина,
учитель биологии МАОУ СОШ №11

Структура и функционирование систем

Видовая структура экосистемы

- Число видов, образующих БГЦ. Видовое разнообразие влияет на устойчивость БГЦ.

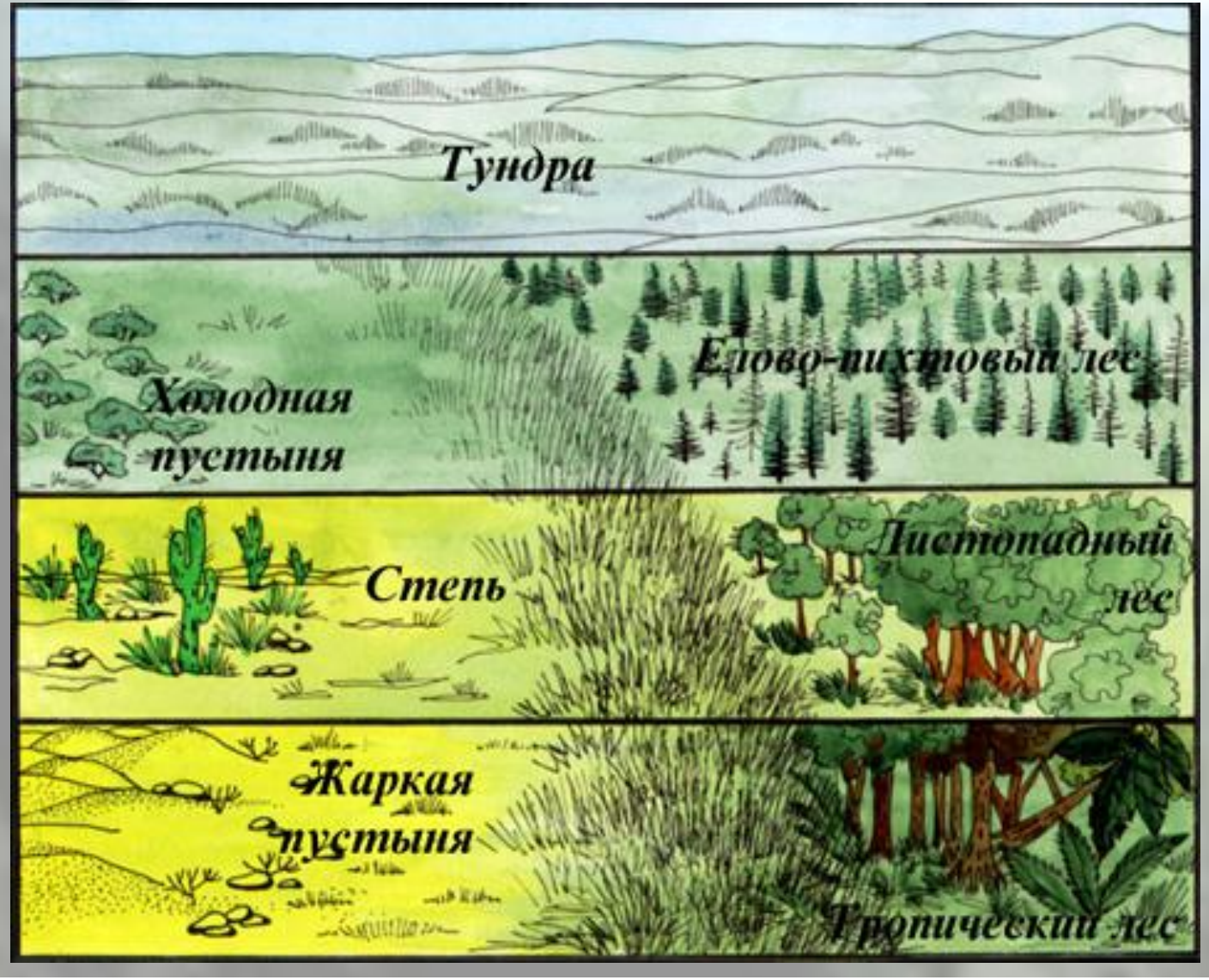
Пространственная структура экосистемы

- Различают вертикальную ярусность и горизонтальную мозаичность

Экологическая структура экосистемы

- Соотношение организмов разных экологических групп

Видовое разнообразие экосистем



Видовое разнообразие экосистем

Таблица 1.2

Число видов млекопитающих в сравнимых по размерам странах тропического и умеренного пояса

Страны тропического климата	Площадь (тыс км^2)	Число видов млекопитающих	Страны умеренного климата	Площадь (тыс км^2)	Число видов млекопитающих
Бразилия	8456	394	Канада	9220	139
ДРК[a]	2268	415	Аргентина	2737	258
Мексика	1909	439	Алжир	2382	92
Индонезия	1812	515	Иран	1636	140
Колумбия	1039	359	ЮАР	1221	247
Венесуэла	882	288	Чили	748	91
Таиланд	511	251	Франция	550	93
Филиппины	298	166	Великобритания	242	50
Руанда	25	151	Бельгия	30	58

Источник информации: данные, WRI 1994.

Демократическая Республика Конго

Видовое разнообразие почти всех групп организмов увеличивается по направлению к тропикам.

Перуанский лес

- на 10 га леса в Перуанской Амазонии может произрастать 300 и более видов деревьев,

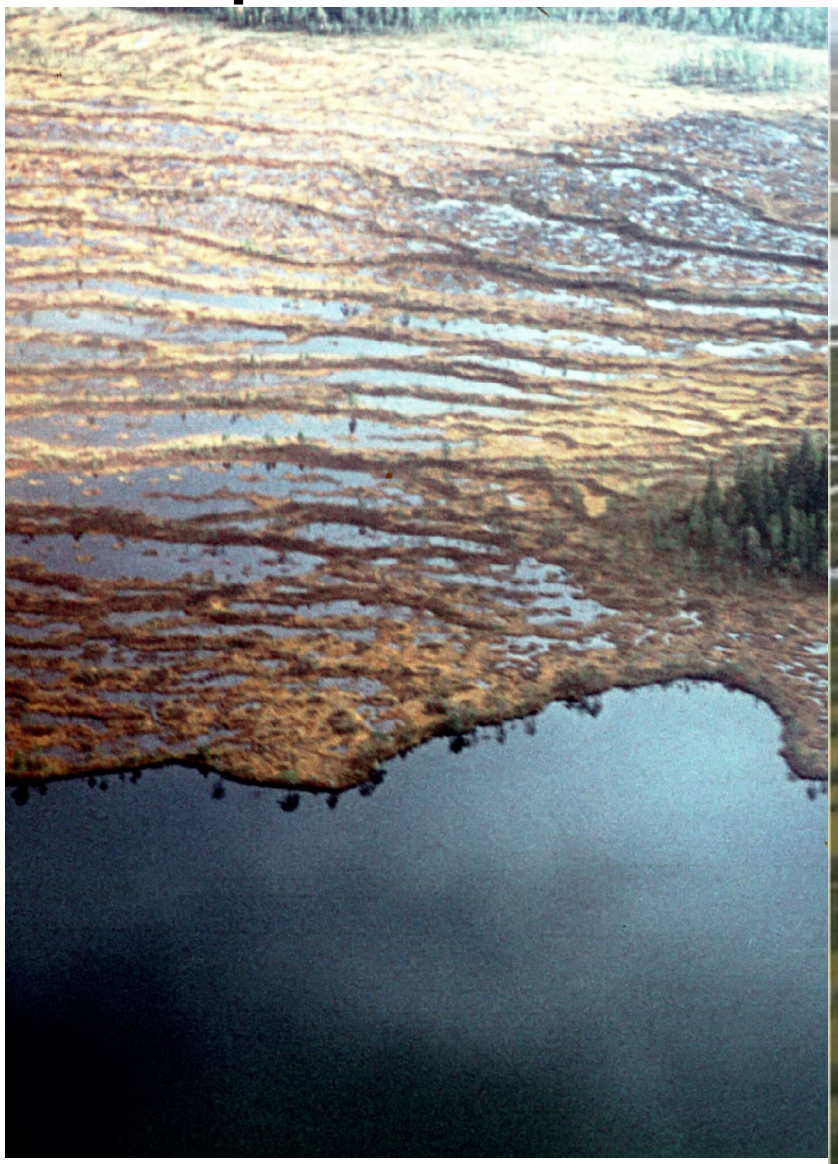
- На такой же по площади лес в умеренном климатическом поясе Европы или США может быть образован 30 и менее видами.

Экосистема дубравы

- Верхний древесный ярус- крупные многолетние светолюбивые дубы и липы;
- Второй древесный ярус – низкорослые и менее светолюбивые груши, яблони, клены;
- Третий ярус – кустарниковая растительность (лещина, бересклет, калина, боярышник и др.;
- Четвертый ярус – травянистый (кустарнички, полукустарнички, папоротники, всходы деревьев, травы);
- Приземный ярус – лишайники, мхи, грибы, низкие травы.

стемы

Горизонтальная мозаичность БГЦ



Полигональные тундры

Экологическая структура экосистемы

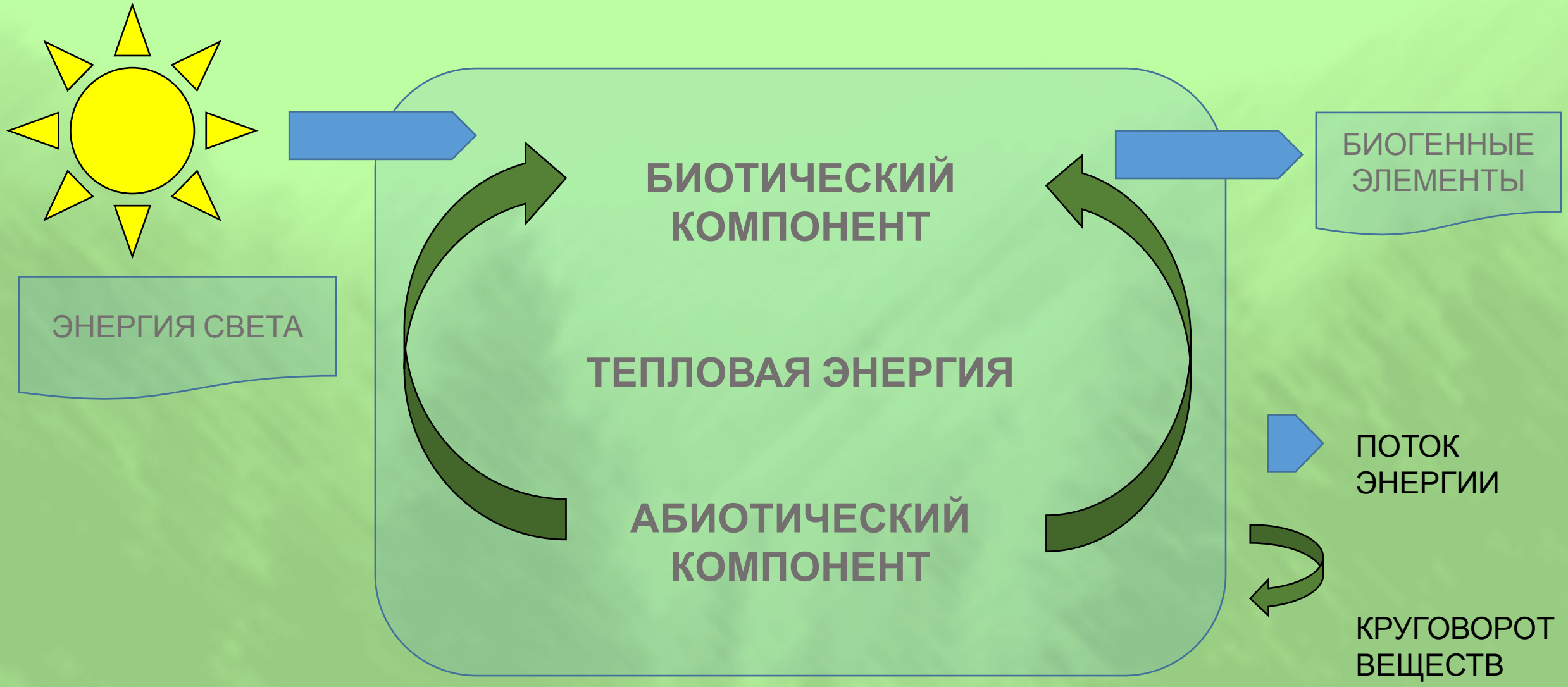
- Соотношение групп видов, занимающих определенные экологические ниши и выполняющих определенные функции в сообществе.
- Благодаря взаимодействию этих групп обеспечивается главное свойство экосистемы – способность к самоподдержанию.

Трофическая структура экосистемы

Это соотношение групп видов, занимающих определенные экологические ниши и выполняющих определенные функции в сообществе.

Обязательные компоненты любой экосистемы

- **Продуценты (производители)**
- **Консументы (потребители)**
- **Редуценты (разлагатели)**


ЭНЕРГИЯ СВЕТА
БИОТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ
ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ
АБИОТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ
БИОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
ПОТОК ЭНЕРГИИ
КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ

Экосистем

Трофическая структура экосистемы

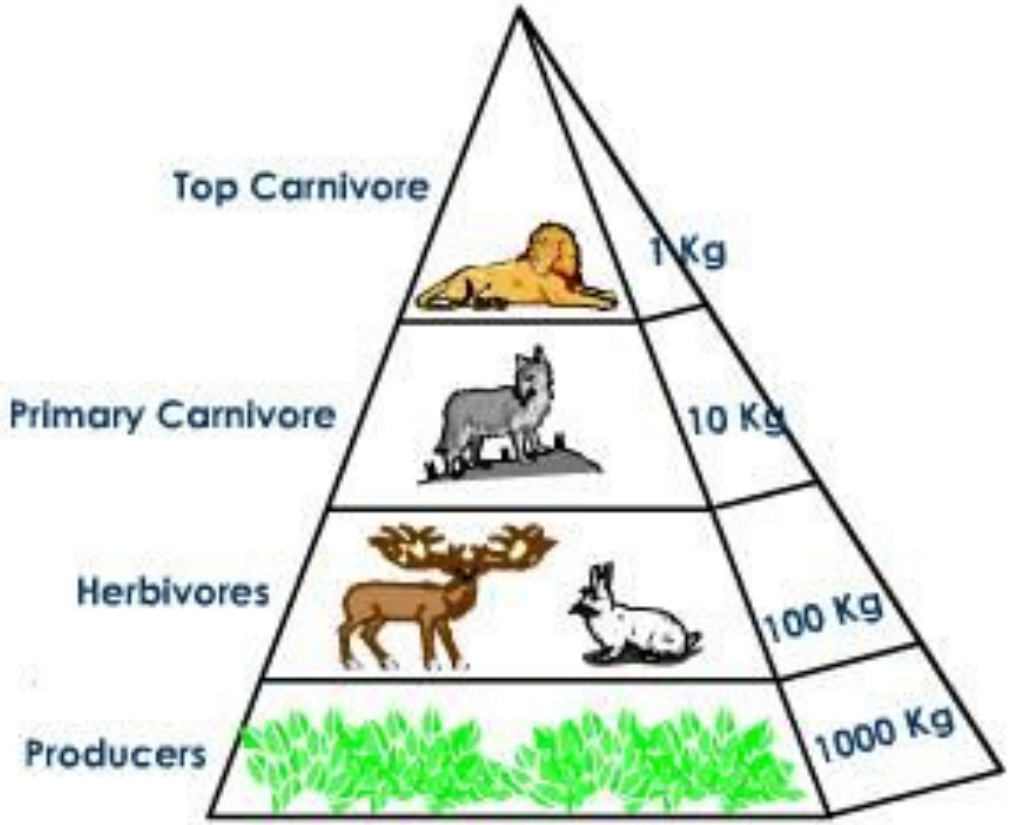
В результате взаимодействия в пищевых цепях при переносе энергии каждое сообщество приобретает определенную трофическую структуру.

Трофический уровень определяется количеством энергии, фиксируемой на единицу площади в единицу времени на последовательных трофических уровнях, и изобразить графически в виде экологических пирамид,

Пирамида биомасс

А. Экологическая пирамида наземной экосистемы

Б. Эко
во



Upright Pyramid of biomass in a Terrestrial Ecosystem

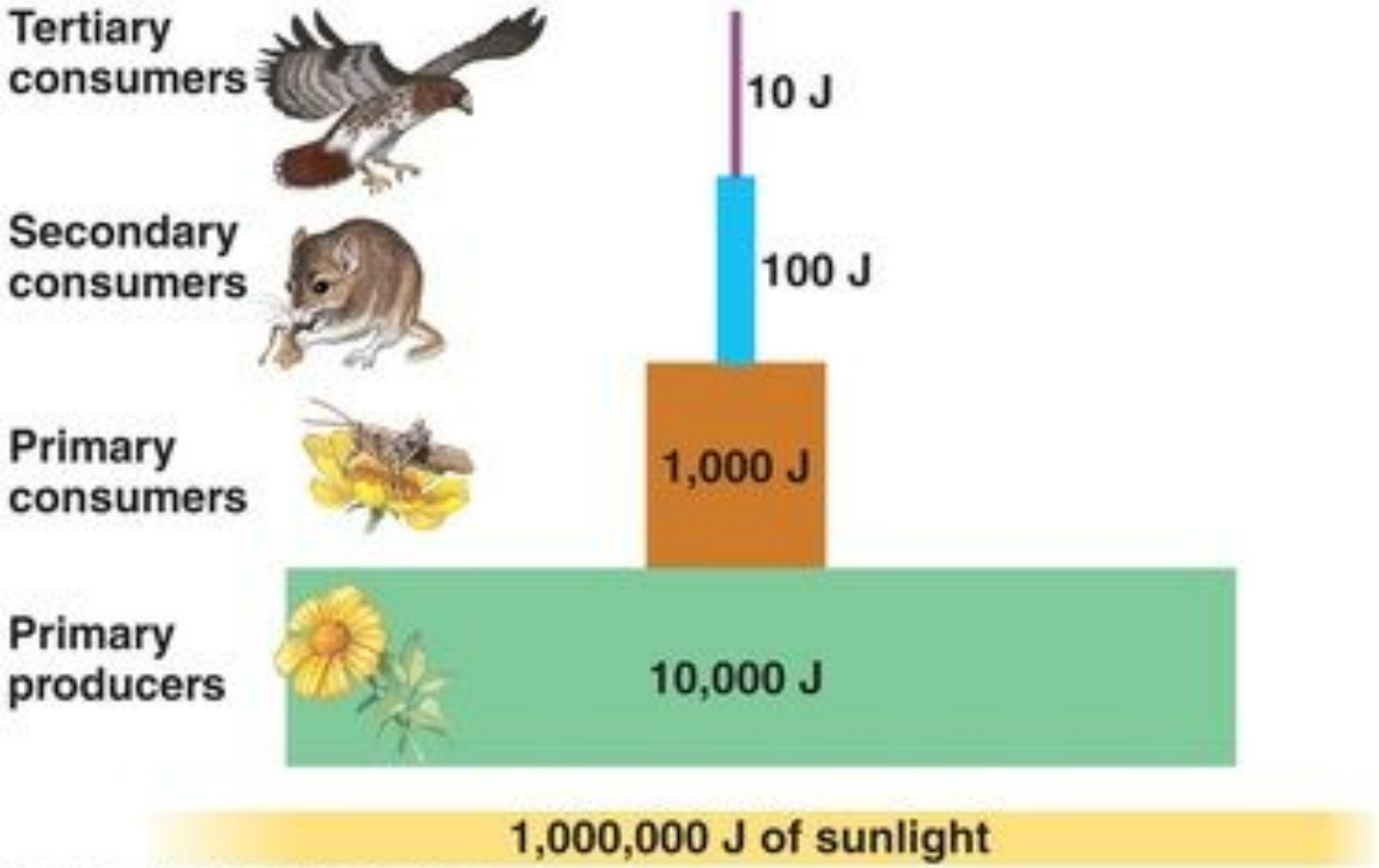
характеризует общую сухую массу органического вещества на разных трофических уровнях (сухая масса органических веществ г/м2).

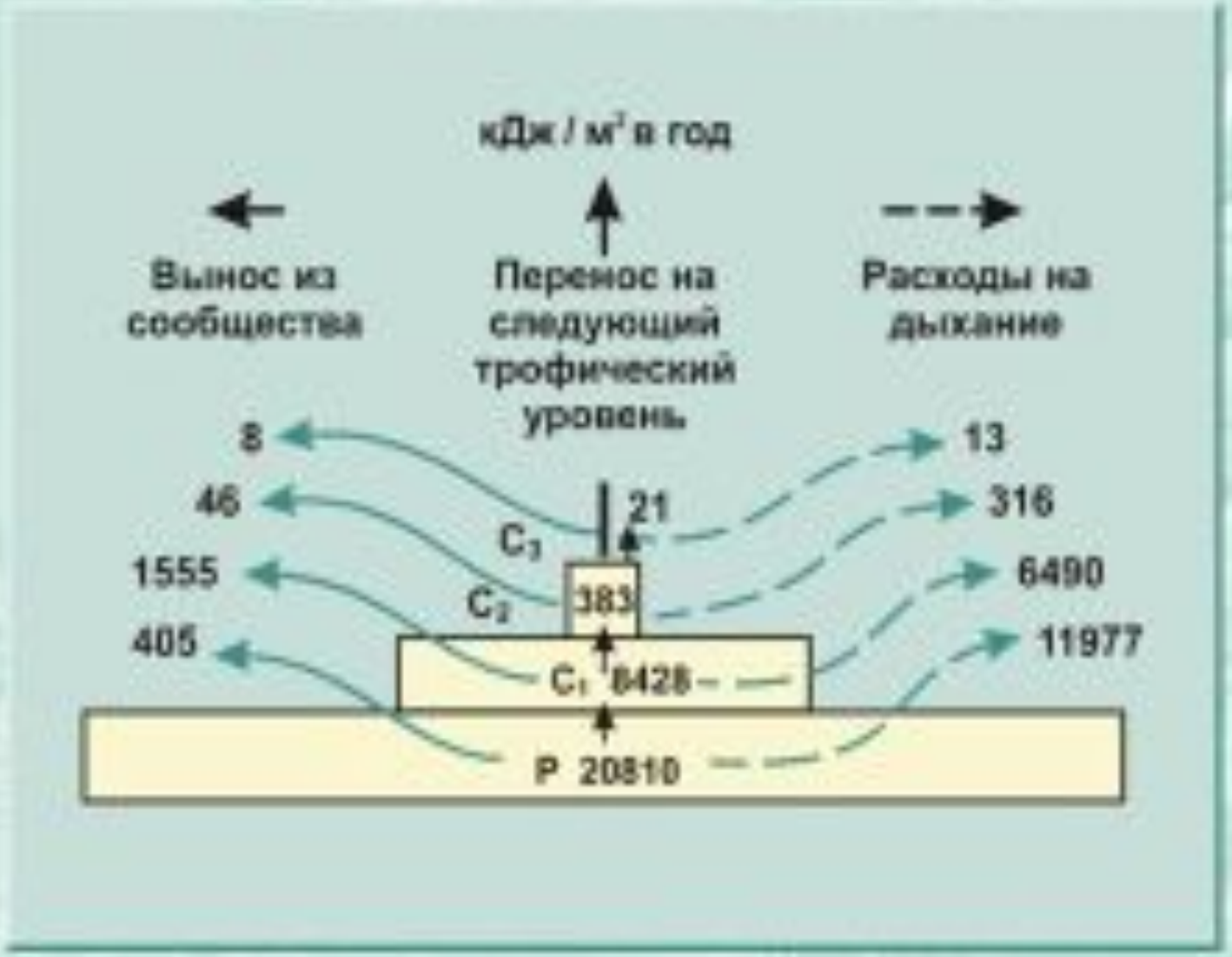
Пирамида чисел

(число особей/м2) отражает численность организмов на разных трофических уровнях. В случае пастбищных пищевых цепей леса, когда продуцентом служит дерево, а первичными консументами - насекомые, уровень первичных кон-
сументов численно богаче особями уровня продуцентов. В этом случае пирамиду чисел называют обращенной.

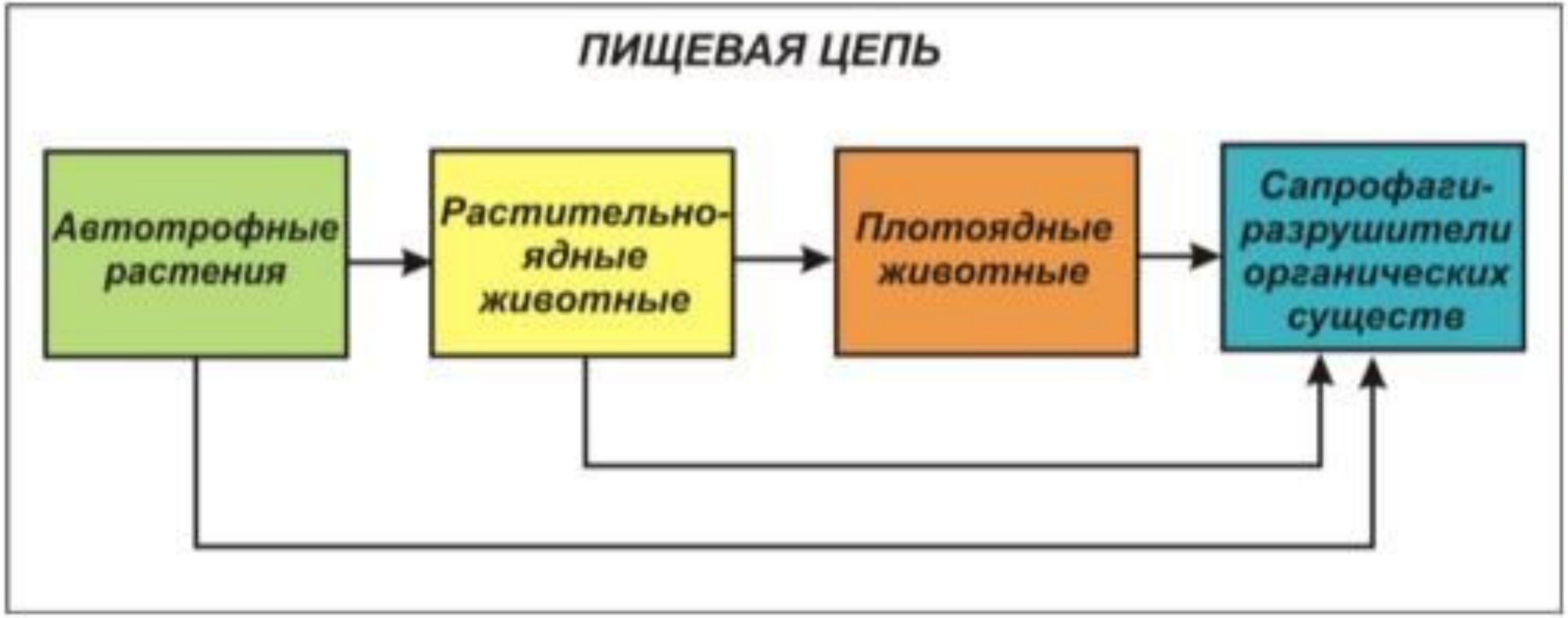
Пирамида энергий

(Дж/м2Чгод) показывает величину энергетического потока или "продуктивность" на последовательных трофических уровнях. Энергетическая пирамида всегда сужается кверху при условии, что учтены все источники энергии, поступающей в систему с пищей



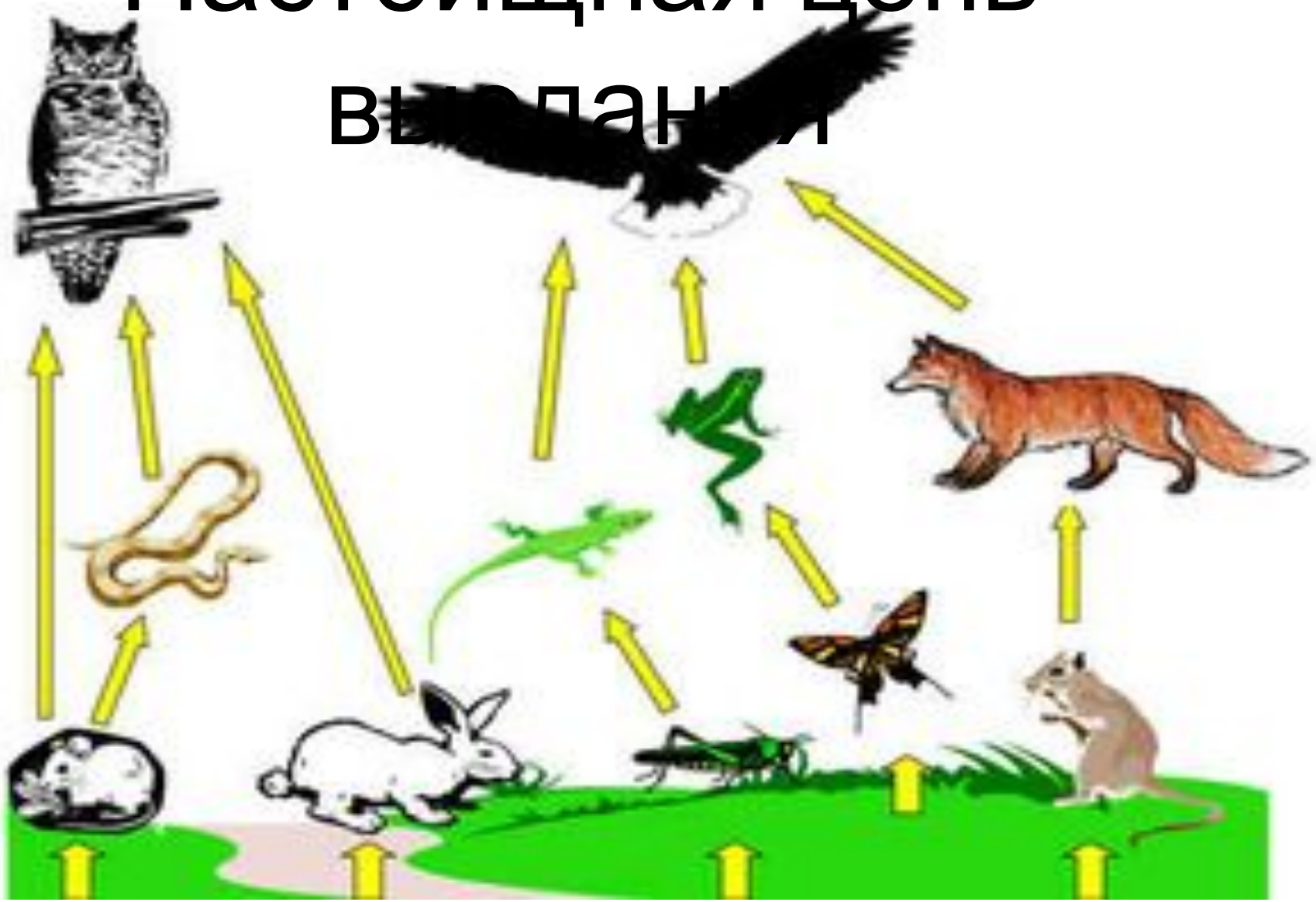


Перенос энергии и ее расход на разных трофических уровнях. Растения - P, консументы первого порядка - C_1, консументы второго порядка - C_2, консументы третьего порядка - C_3.


ПИЩЕВАЯ ЦЕПЬ
Автотрофные растения
Растительно-ядные животные
Плотоядные животные
Сапрофаги-разрушители органических существе

только часть энергии поступает на следующий трофический уровень (закон передачи энергии по цепям питания). Это количество энергии равно 10–20 % от предыдущего. Согласно этому закону в природе не может быть более 3–5 трофических звеньев в одной цепи. Наиболее выгодные с энергетической точки зрения цепи, содержащие 2 – 3 звена.Линдеманн.

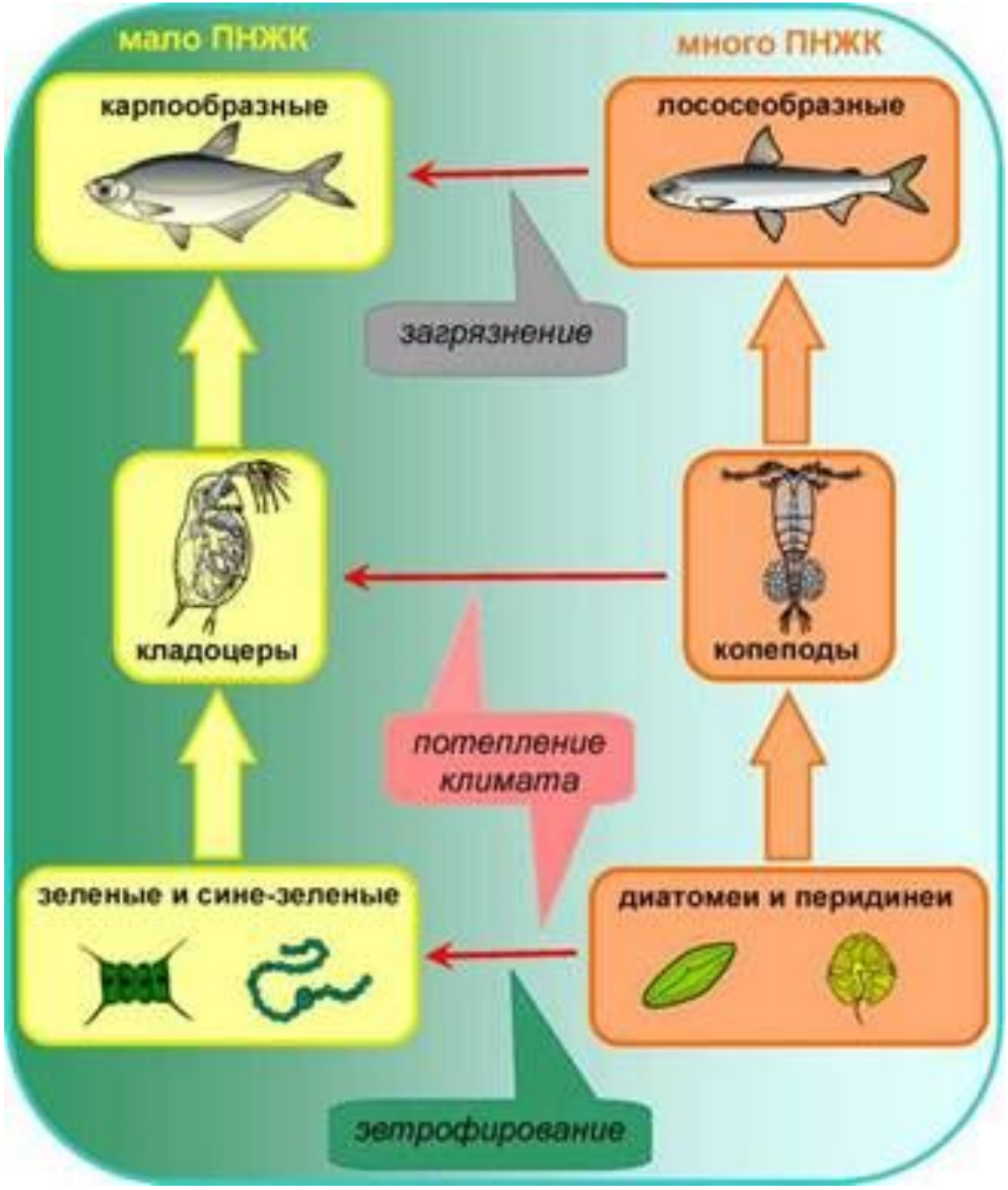
Пастбищная цепь выдания



Детритная цепь

Мёртвое животное → муха → лягушка → уж

опад → Дождевой червь → дрозд → Ястреб – перепелятник



Цепи загрязнения экосистемы

Рис.2. Демоэкологическая карта:

1 - 4 — экологическое состояние городов: *1* — тяжелое; *2* — неблагополучное; *3* — удовлетворительное; *4* — благополучное. Плотность населения более 100 чел. на км².

5 - 16 — экологическое состояние сельской местности: *5,6* — тяжелое; *7 - 10* — неблагополучное; *11 - 13* — удовлетворительное; *14, 15* — благополучное. Плотность населения, чел. на км²: *10, 13, 15* — менее 5; *6, 9, 12, 14* — 5 - 25; *5, 8, 11* — 25 - 100; *7* — более 100.

16 — незаселенные территории.

17 - 20 — людность городских поселений, тыс. чел.: *17* — более 8000; *18* — 1000 - 8000; *19* — 100 - 1000; *20* — менее 100

Выводы

- Организмы в экосистеме связаны круговоротом веществ и превращениями энергии.
- В ходе круговорота вещества используются многократно, а энергия - только один раз. Поэтому существование экосистемы зависит от притока энергии извне.
- Круговорот веществ осуществляется через пищевые цепи и сети. Различают цепи выедания и разложения.
- В экосистеме выделяют несколько трофических уровней. Первый трофический уровень составляют автотрофы, остальные - гетеротрофы.
- При переходе с одного трофического уровня на другой теряется около 90% энергии.
- Взаимоотношения организмов в экосистемах подчиняются правилу экологической пирамиды: численность, энергия и биомасса каждого последующего трофического звена в цепи прогрессивно уменьшается.