

Введение в экологию

Лекция 5

Популяционная динамика

Модель Ферхюльста —
*логистическая (сигмоидная,
S-образная) кривая*
— характер роста популяции
зависит от ее численности:
с увеличением последней
скорость роста падает,
а кривая приближается к
поддерживающей емкости
среды, и выходит на плато.

Пьер-Франсуа Ферхюльст
(1804-1849)

Популяционная динамика

$$N_t = \frac{N_0 K}{N_0 + (K - N_0)e^{-rt}},$$

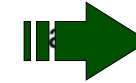
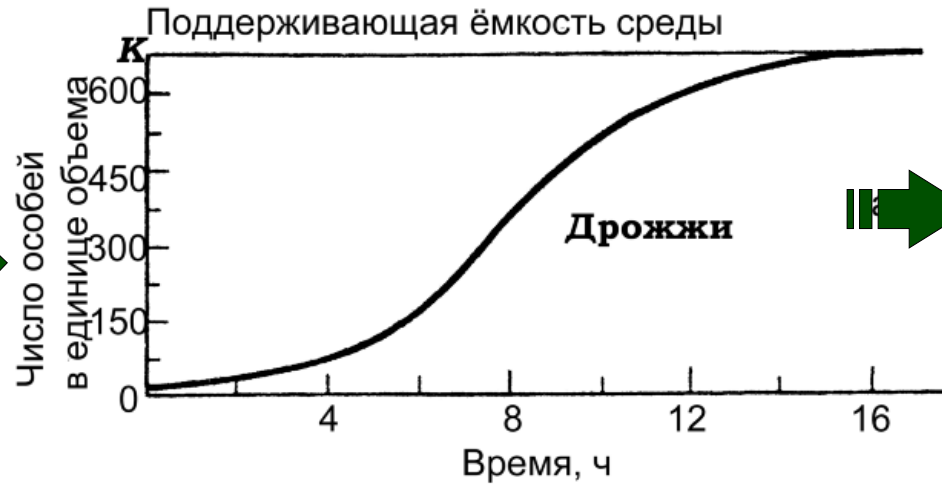
где N_0 , N_t , r , t — те же параметры, что и в уравнении экспоненциального роста, K — поддерживающая емкость среды.

Популяционная динамика

Модель Ферхюльста



Логистическая кривая

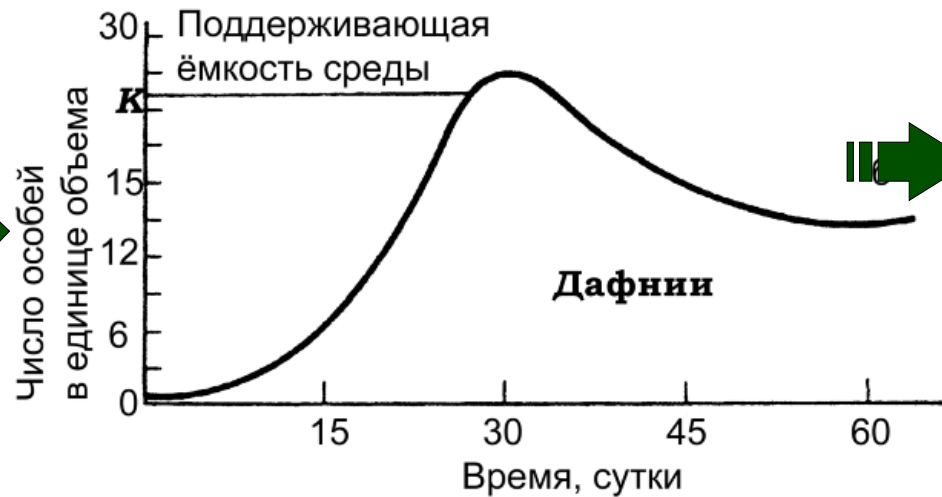


Стабильная динамика, K -стратегии

J-образная кривая



Модель Мальтуса



Нестабильная динамика, r -стратегии

Концепции жизненных стратегий

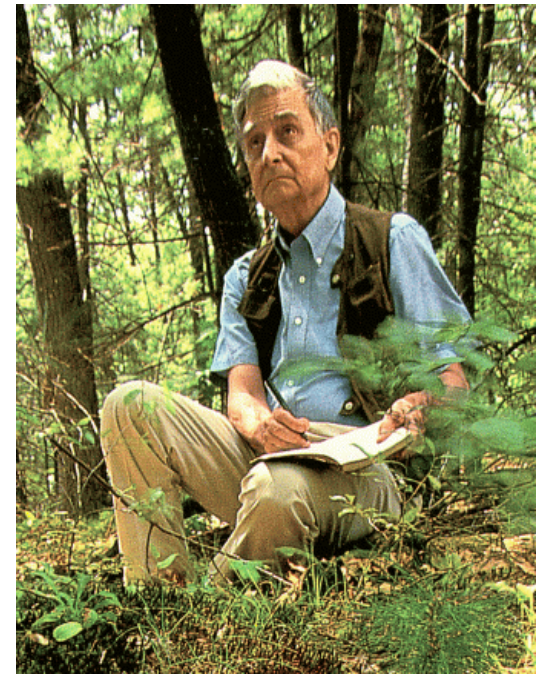
Леонтий Григорьевич Раменский (1884 – 1953)

— виоленты, пациенты, эксплеренты

Роберт Хелмер Мак-Артур (1930
–1972) и

Эдвард Осборн Уилсон
(Вильсон) (р. 1929)

— *K*- и *r*-стратеги



Признак	<i>r</i>-стратег	<i>K</i>-стратег
Численность популяции	Очень изменчива, может быть больше <i>K</i>	Обычно близка к <i>K</i>
Оптимальный тип климата и местообитаний	Изменчивый и(или) непредсказуемый	Более или менее постоянный, предсказуемый
Смертность	Обычно катастрофическая	Небольшая
Размер популяции	Изменчивый во времени, неравновесный	Относительно постоянный, равновесный
Конкуренция	Часто слабая	Обычно острая
Онтогенетические особенности	Быстрое развитие, раннее размножение, небольшие размеры, единственное размножение, много потомков, короткая жизнь (менее 1 года)	Относительно медленное развитие, позднее размножение, крупные размеры, многократное размножение, мало потомков, долгая жизнь (более 1 года)
Способность к расселению	Быстрое и широкое расселение	Медленное расселение

Экологические системы

```
graph TD; A[Экологические системы] --> B[Однородные]; A --> C[Дополнительные]; C --> D[Моноцентрические]; C --> E[Полицентрические];
```

Однородные

Дополнительные

Моноцентрические

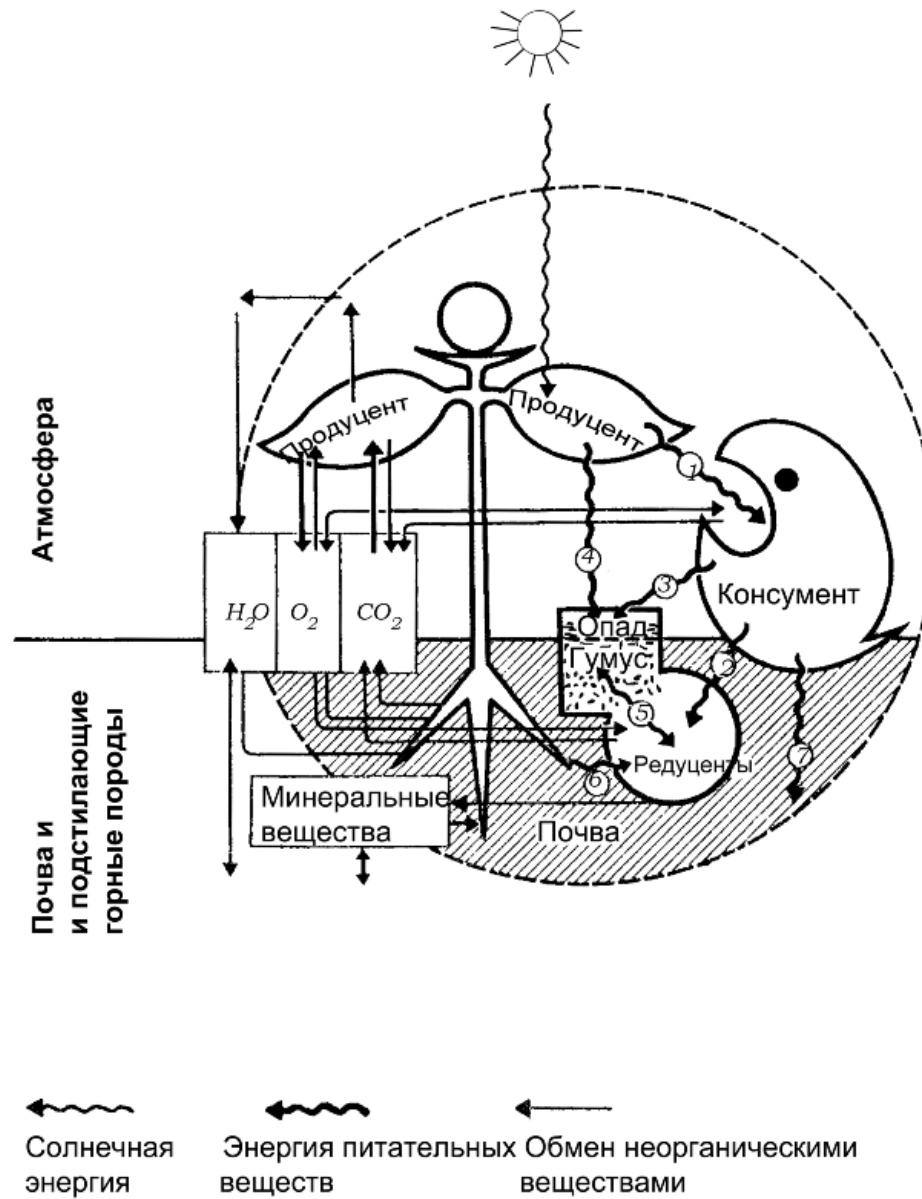
Полицентрические

Экосистема —
любое определенное во
времени и пространстве
сообщество живых существ и
его среда обитания,
объединенные в единое
функциональное целое,
возникающее на основе
внутренних и внешних связей.

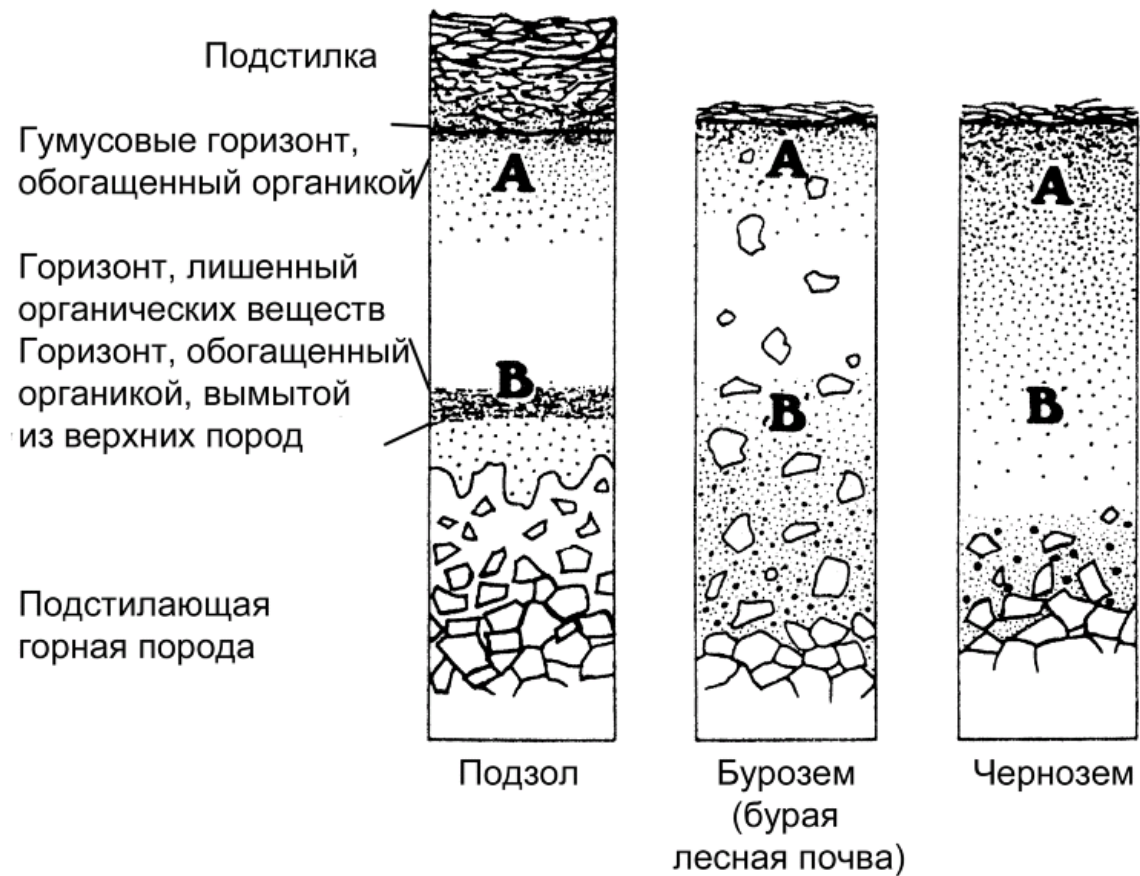


Артур Джордж Тенсли
(1871-1955)

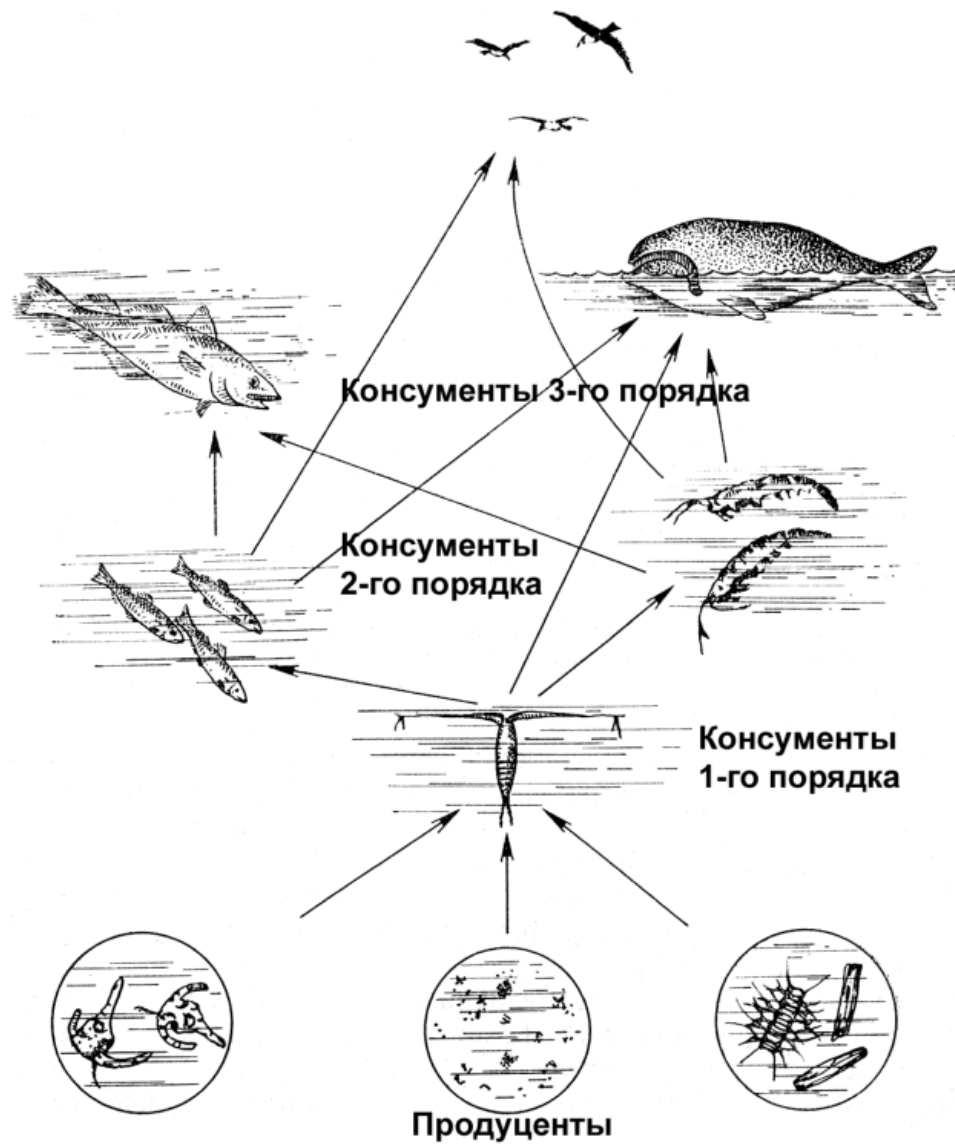
Функциональная структура экосистемы



Почвы как компонент экосистем

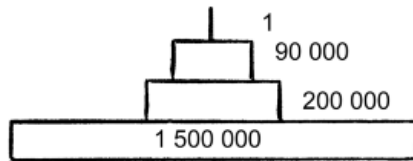


Трофическая сеть

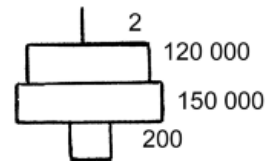


Биомасса и продукция как характеристики экосистемы

Пирамиды численности (кроме педобионтов), особей на 0,1 га

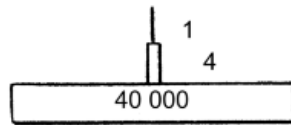


Степь (лето)

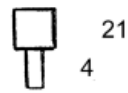


Лес умеренного пояса (лето)

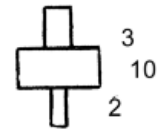
Пирамиды биомассы (сухой вес), г/кв. м



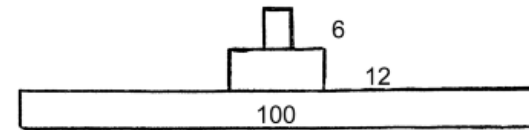
Тропический лес



Морской пролив

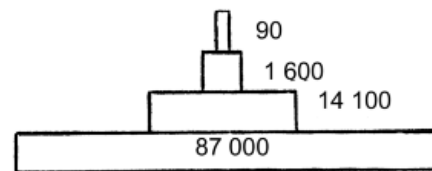


Озеро (зима)



Озеро (весна)

Пирамида продукции, кДж/кв. м x год



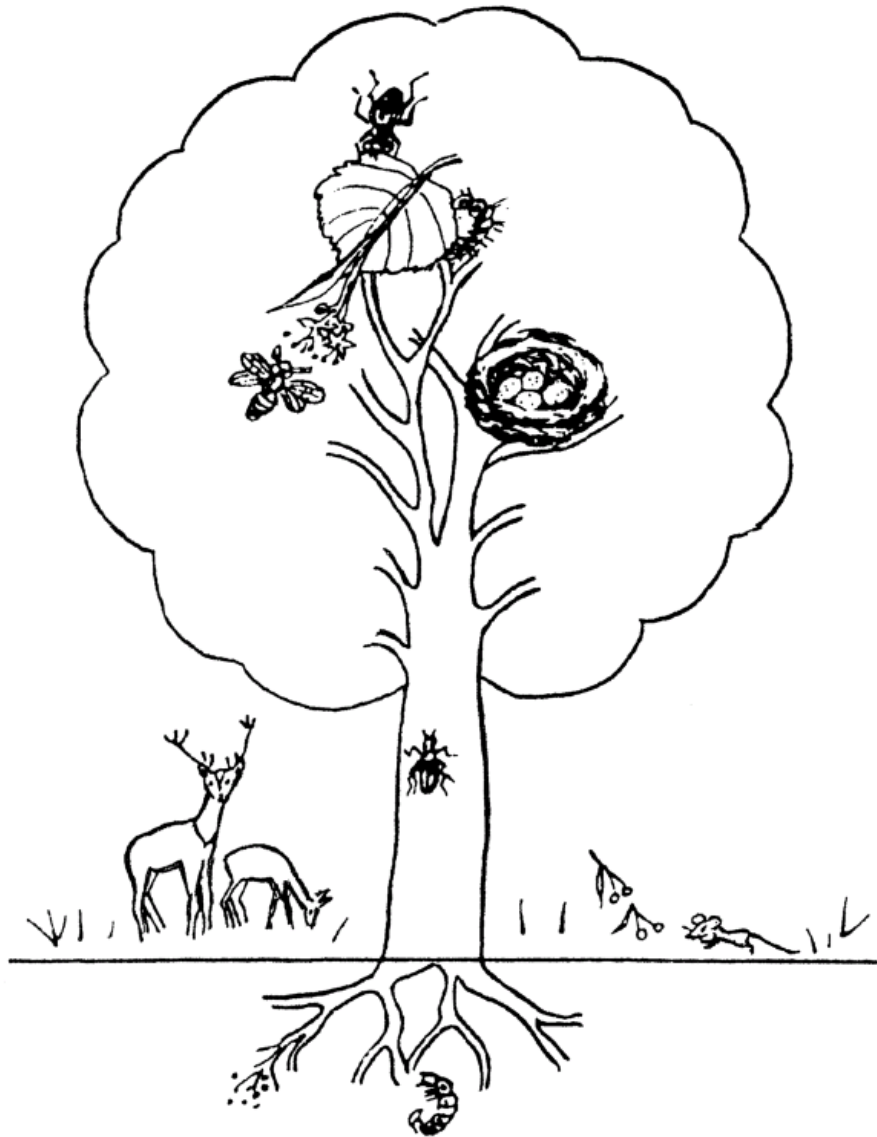
Ручей

Пространственная структура экосистемы: *вертикальная составляющая*



Ярусность

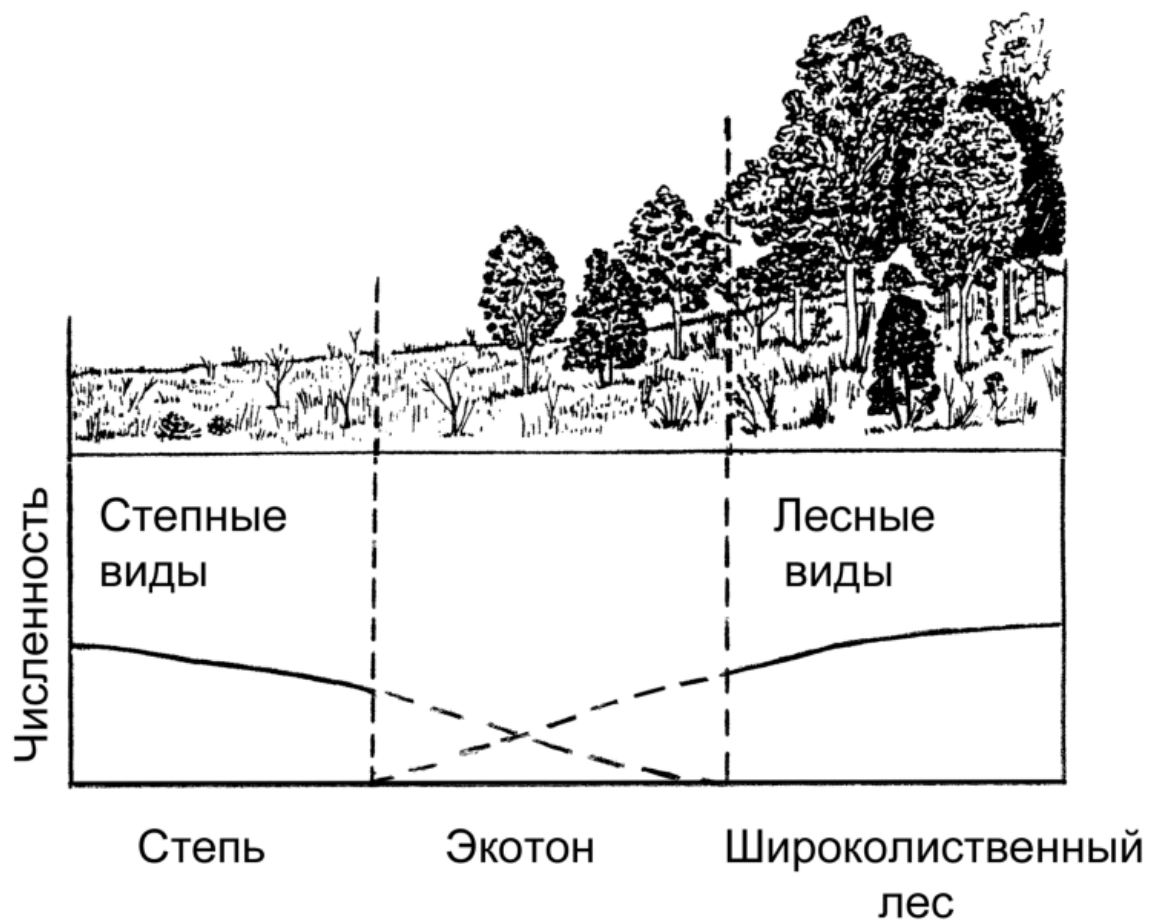
Пространственная структура экосистемы:
функциональные узлы и мозаичность



Консорцив

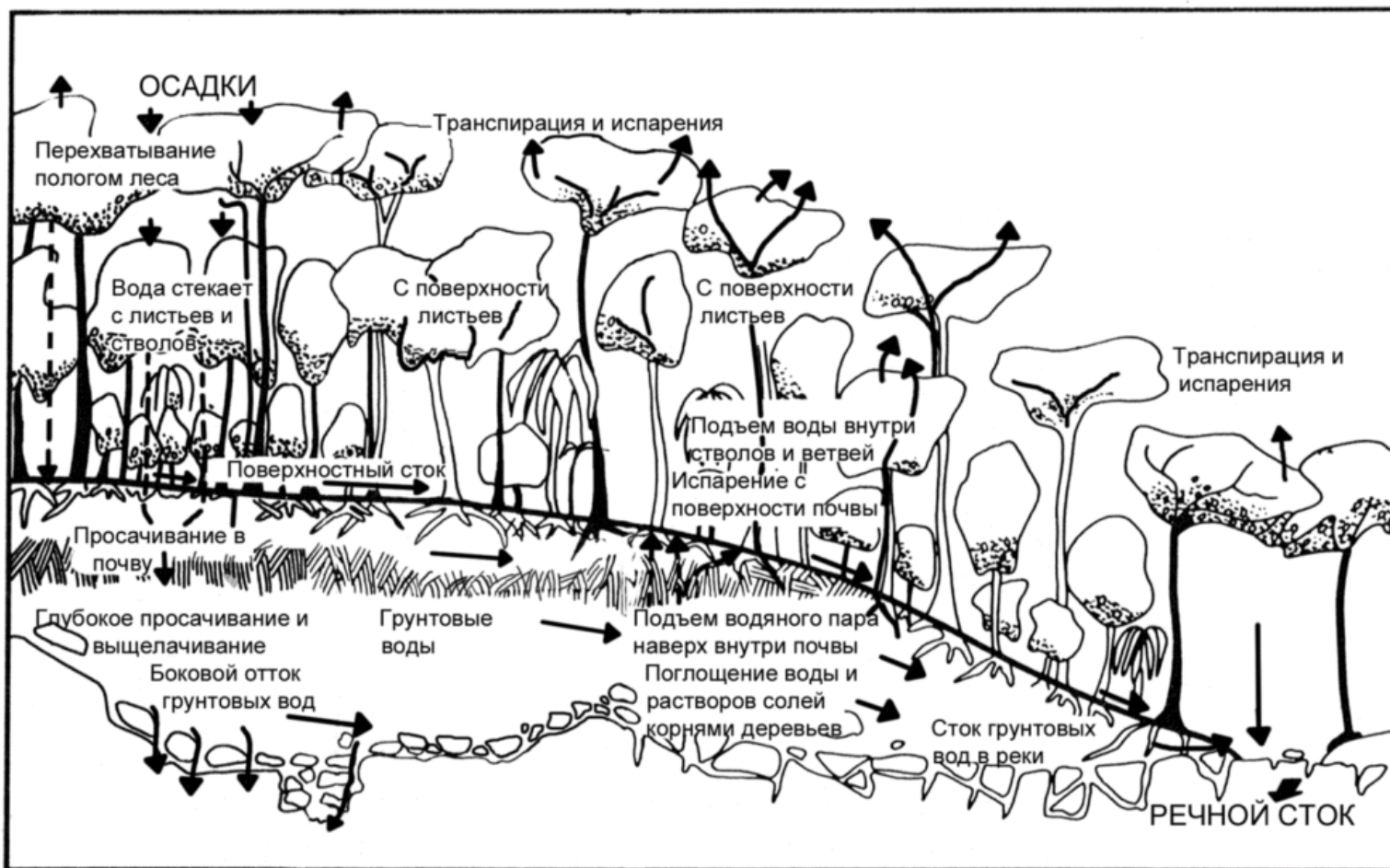
-функционально-пространственный узел в экосистеме, связанный с *видом-эдификатором*, как бы объединяющим вокруг себя разные виды как по трофическим цепям, так и по месту обитания.

Пространственная структура экосистемы:
горизонтальная составляющая



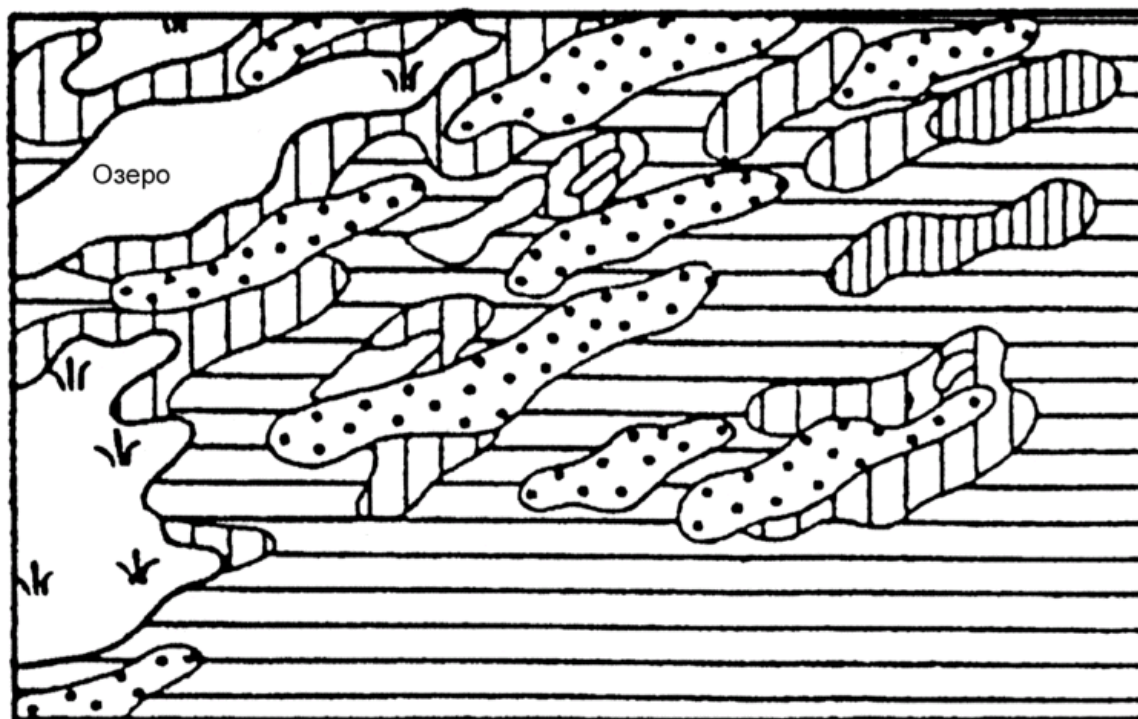
ЭКОТОН

Пространственная структура экосистемы: горизонтальная составляющая



Стоковая серия

Ландшафт

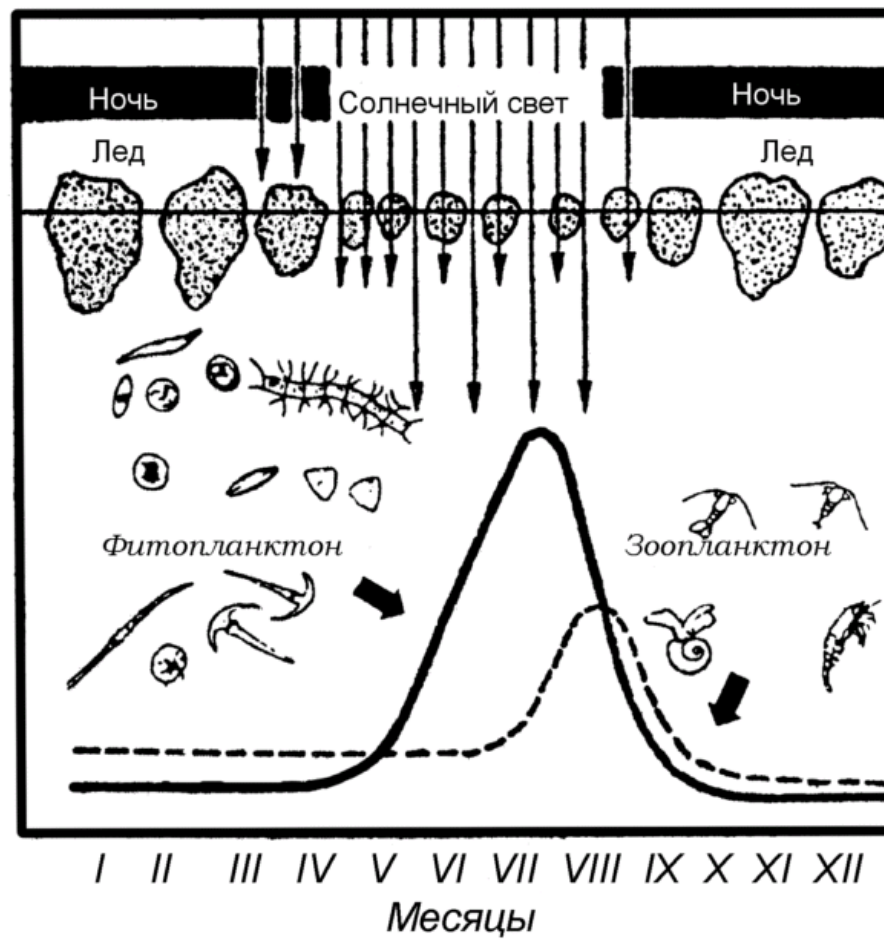


ландшафт - это система, объединяющая соседние экосистемы, закономерно повторяющиеся и связанные как переносом вещества и энергии, так и динамическими особенностями.

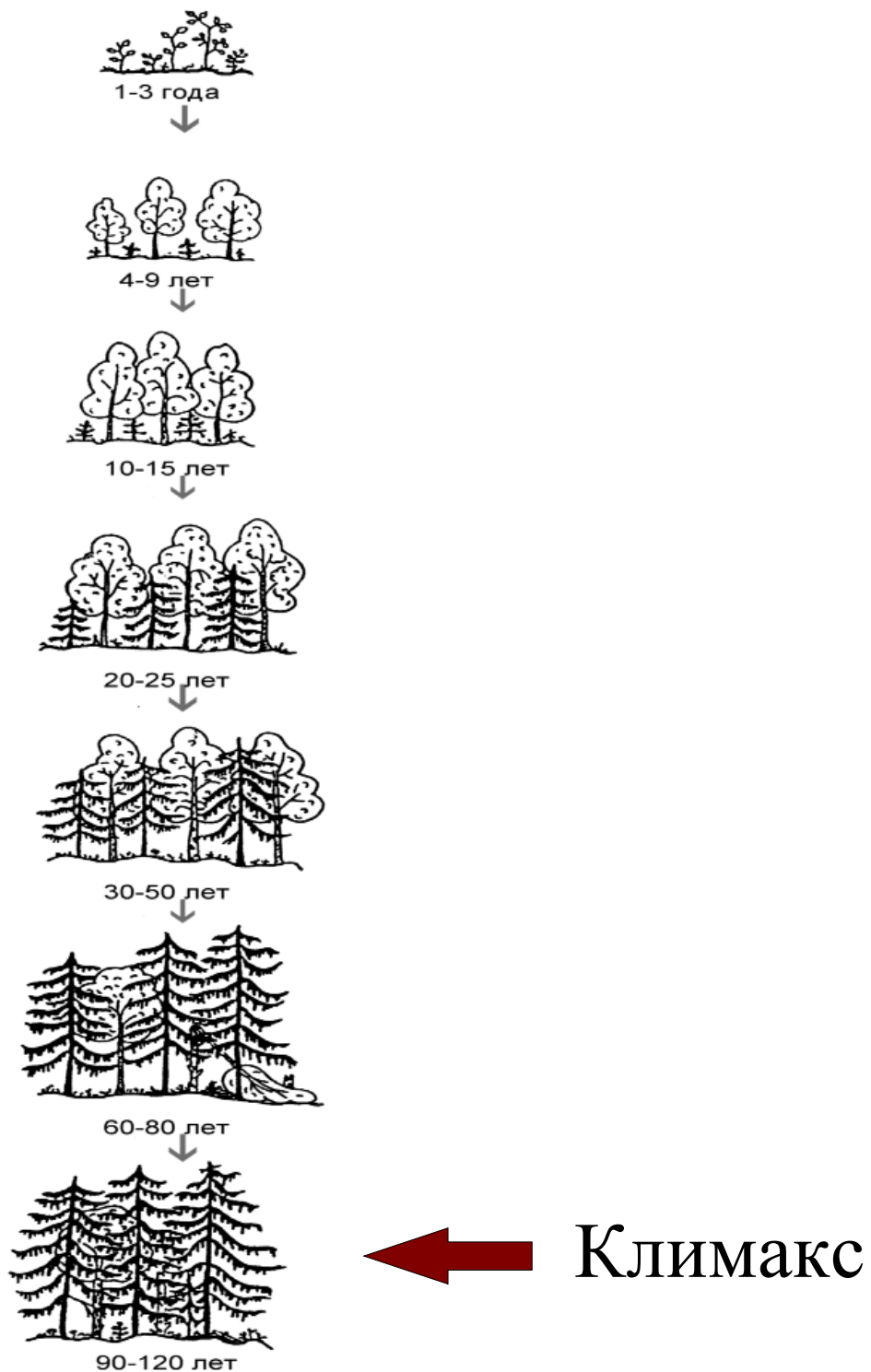
Динамика экосистем



Динамика экосистемы флуктуации



Динамика экосистемы сукцессии

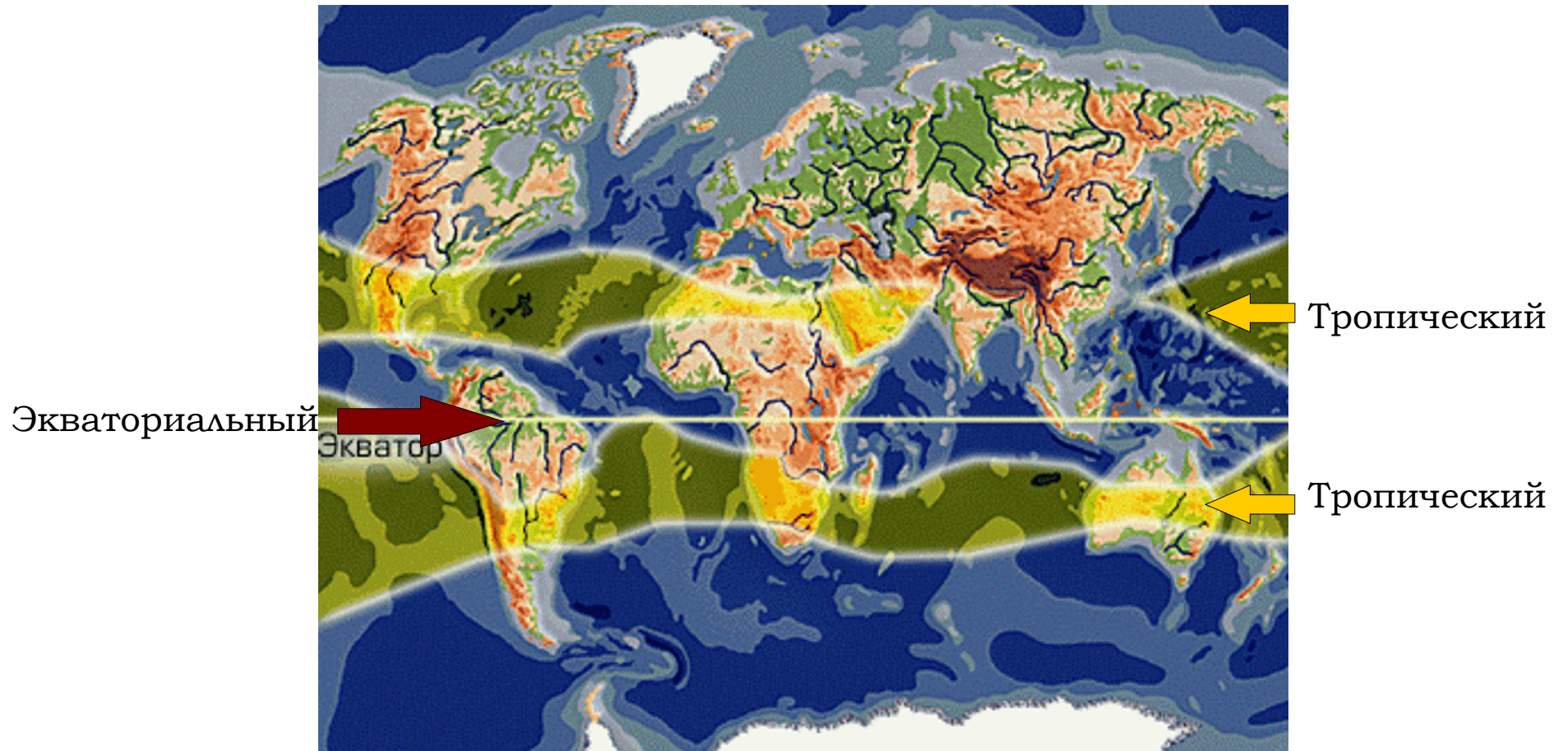




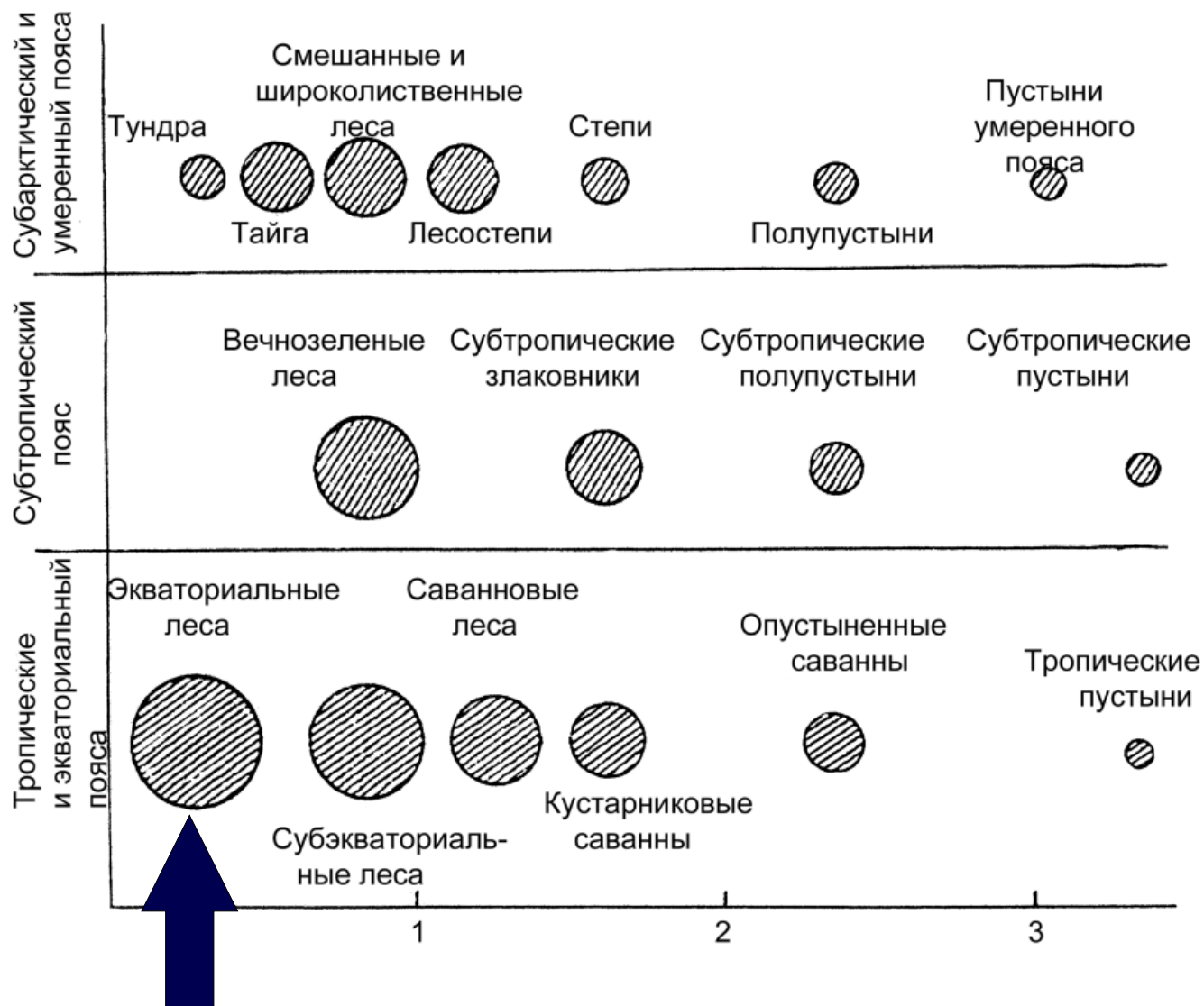
Климакс — относительно устойчивое состояние экосистемы, соответствующее завершающему этапу сукцессионного ряда.

Фредерик Эдвард Клементс
(1874-1945)

Экваториальный и тропические пояса



Распределение продукции экосистем



Экваториальные и влажные тропические леса

