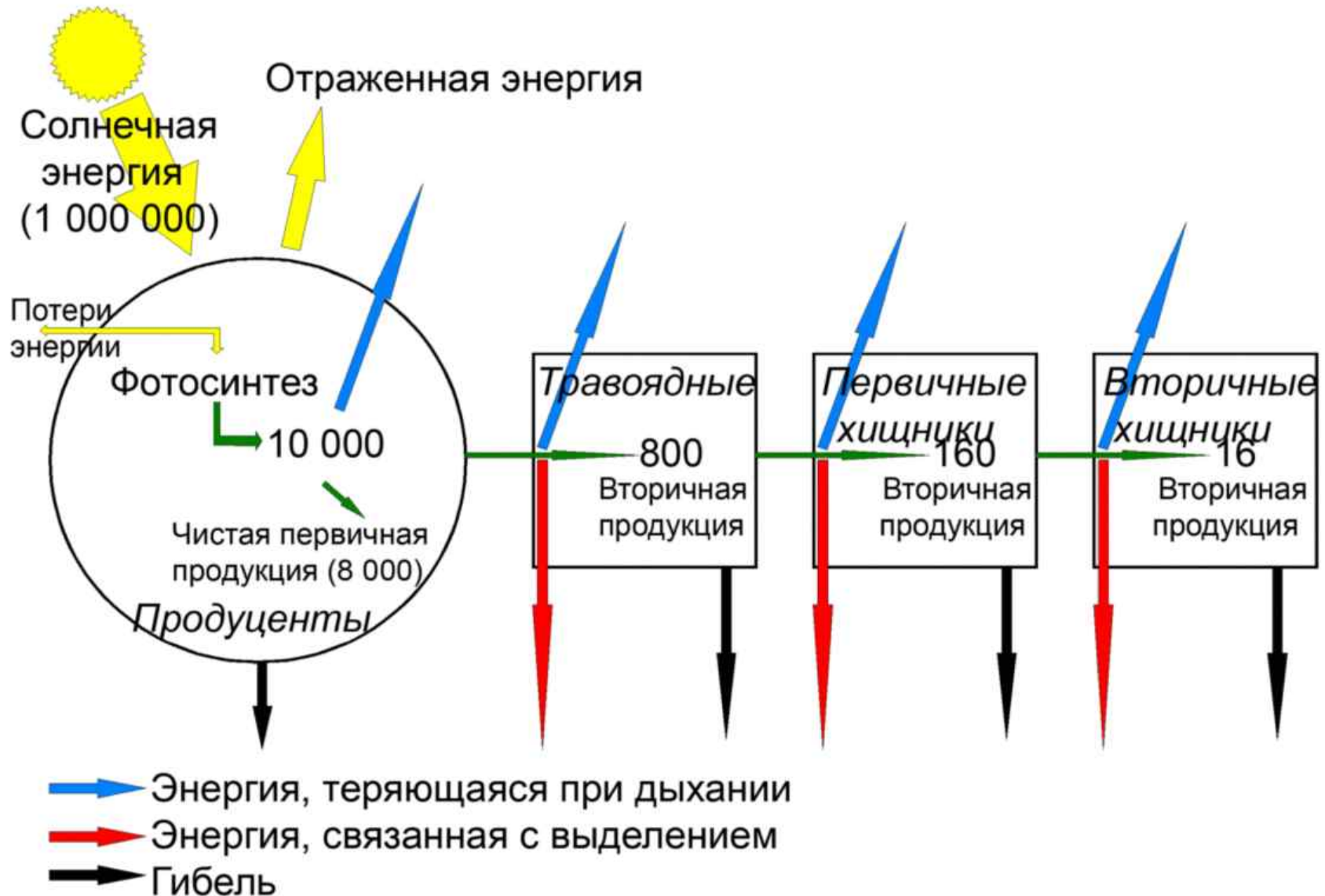


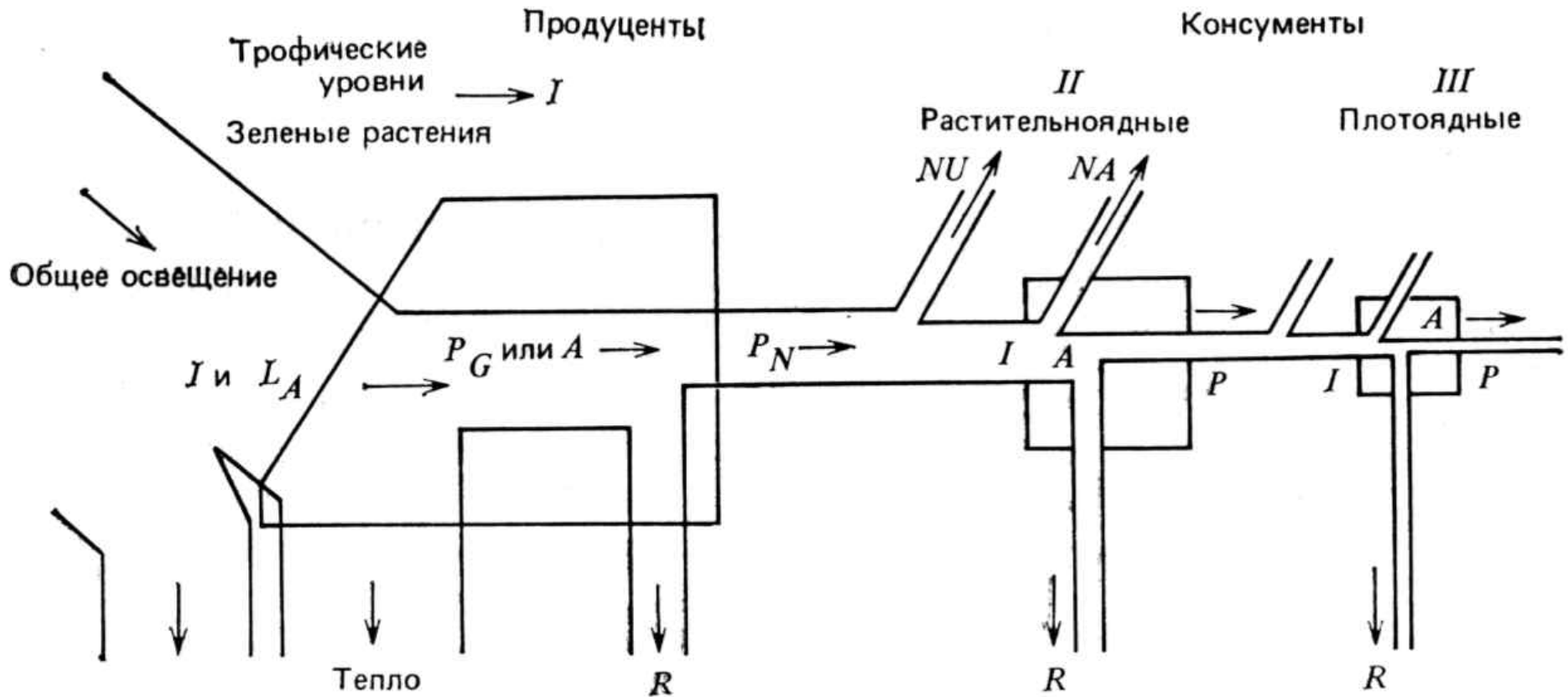
ЭКОЛОГИЯ

Лекция 13

Перераспределение энергии в биомассах



Упрощенная схема потока энергии в экосистеме



I — общее поступление энергии

L_A — поглощенная солнечная энергия

A — энергетические затраты на

ассимиляцию

(По Е. Odum, 1963, из Ю. Одума, 1986)

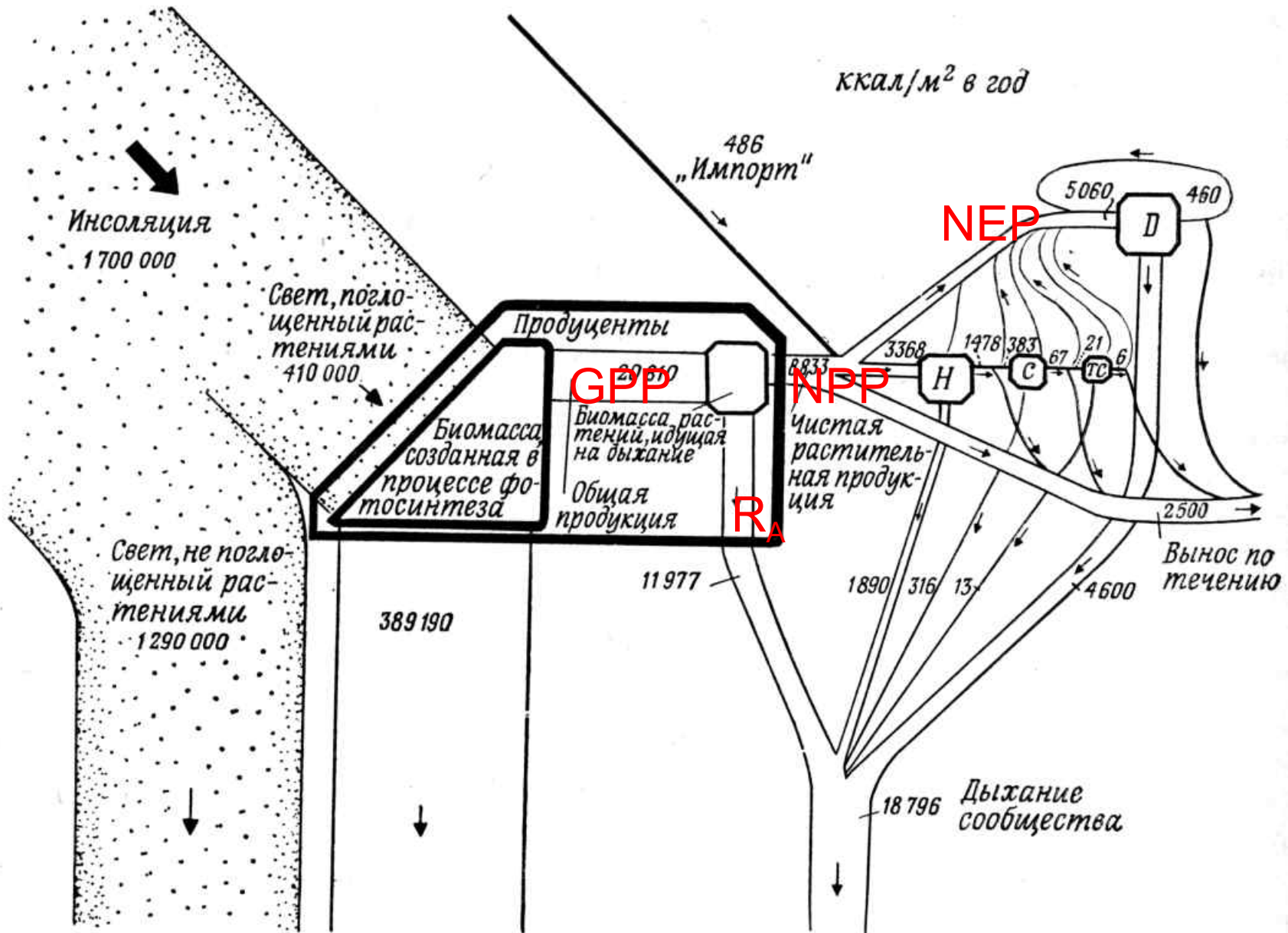
Валовая первичная продукция (продуктивность) (GPP, или P_g) — общий прирост биомассы продуцентов за единицу времени, включая ту органику, которая была израсходована на дыхание за этот промежуток времени.

Чистая первичная продукция (NPP) — общий прирост биомассы продуцентов за единицу времени за вычетом органики, израсходованной ими на дыхание.
($NPP = GPP - R_A$)

Чистая продукция экосистемы (NEP) — чистая первичная продукция за вычетом органики, израсходованной консументами и редуцентами на дыхание, и абиотически окисленной органики.
($NEP = NPP - R_H - R_{Ab}$)

Вторичная продукция — общий прирост биомассы консументов и редуцентов.

Упрощенная схема потока энергии в экосистеме



(По Г. Одуму, 1957, из Ю. Одума, 1975)

Относительные показатели:

— эффективность поглощения энергии трофическим уровнем (эффективность Линдемана), например,

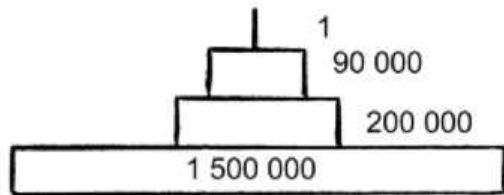
P_g/L_a (поглощенная солнечная энергия)

— отношение продукция/биомасса

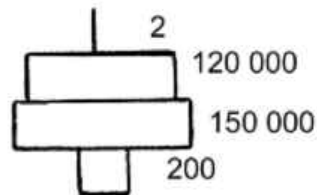
P/V

Биомасса и продукция как характеристики экосистемы

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

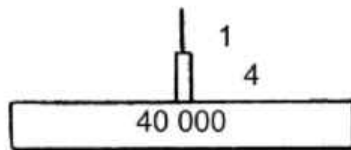


Степь (лето)

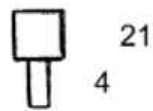


Лес умеренного пояса (лето)

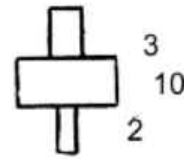
Пирамиды биомассы (сухой вес), г/кв. м



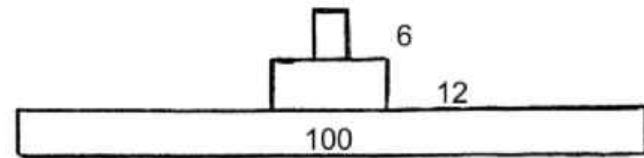
Тропический лес



Морской пролив

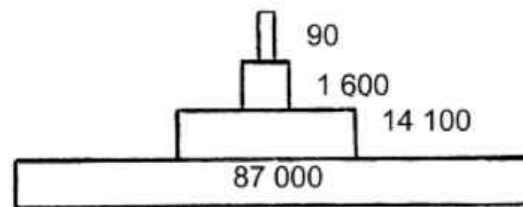


Озеро (зима)



Озеро (весна)

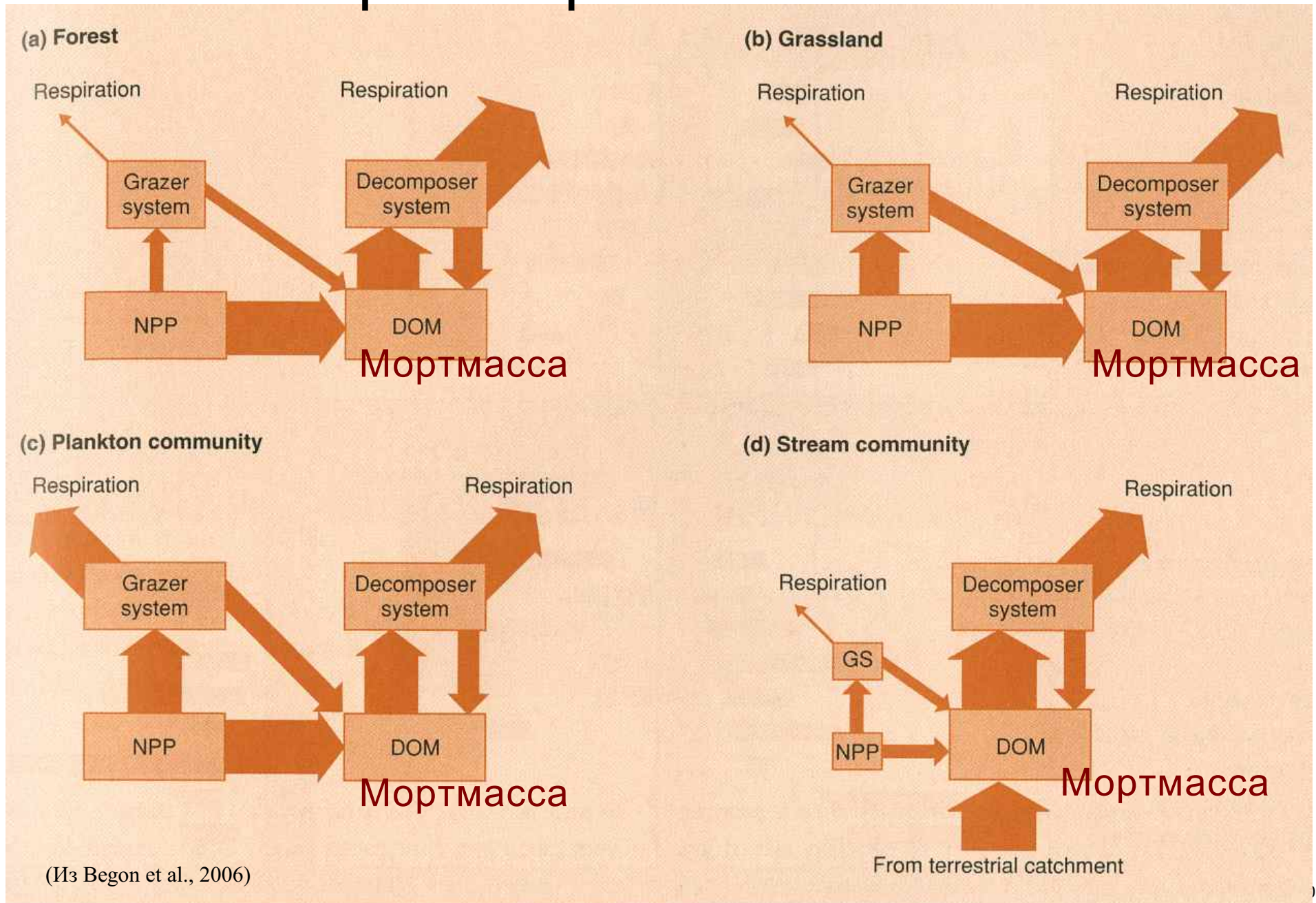
Пирамида продукции, кДж/кв. м x год



Ручей

Биомасса —
суммарная масса
живого вещества
на единицу
площади или
объема

Потоки энергии в разных типах экосистем



Пространственная структура экосистемы

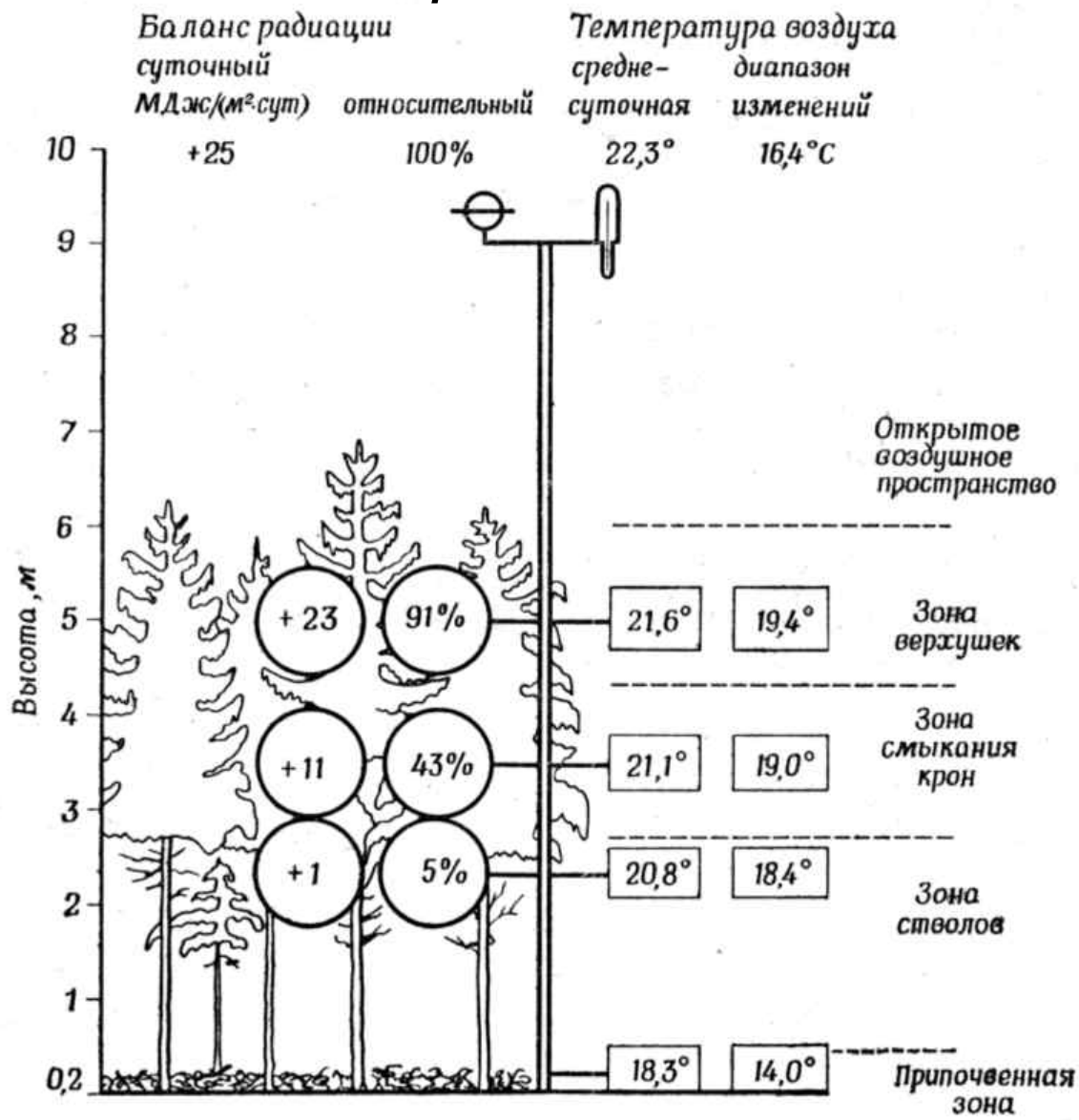
Пространственная структура экосистемы: *вертикальная составляющая*



Ярусность

В общем виде — выделение *геогоризонтов*

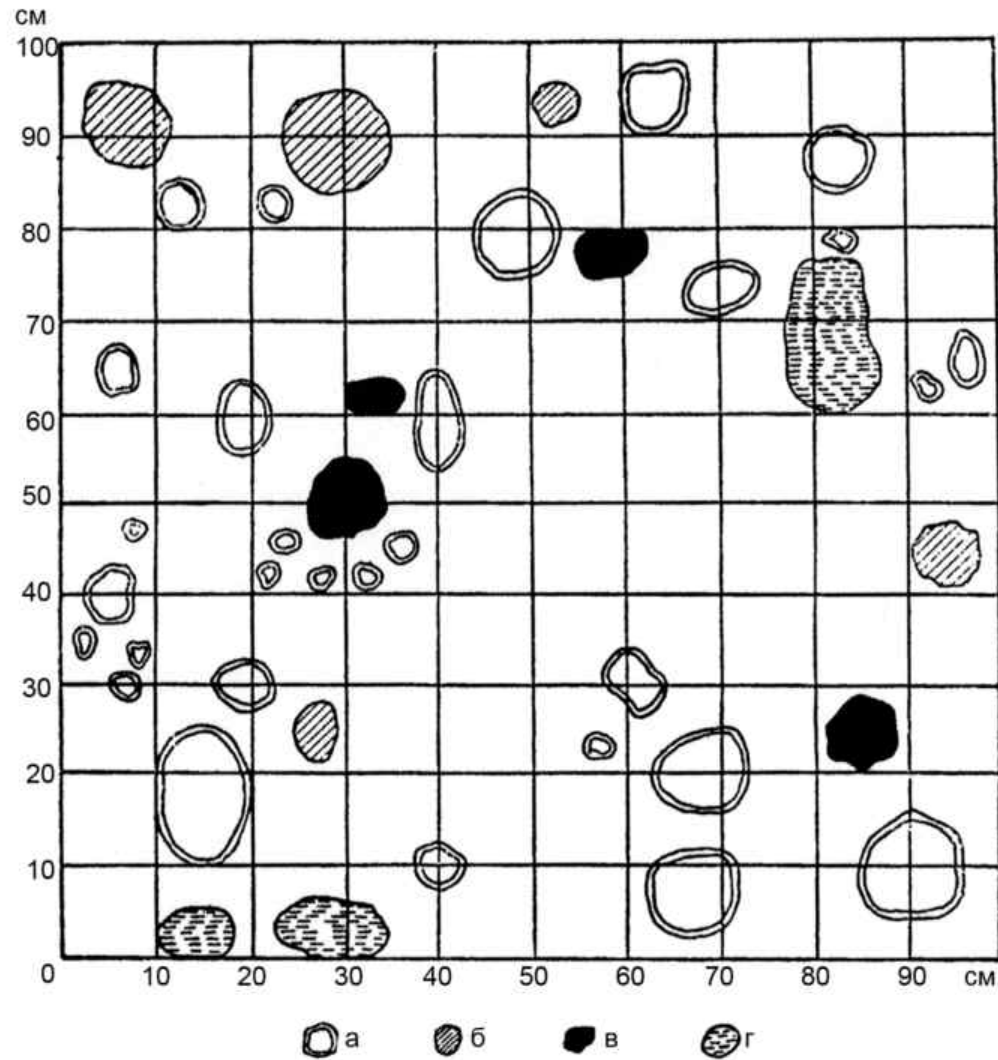
Пространственная структура экосистемы: вертикальная составляющая



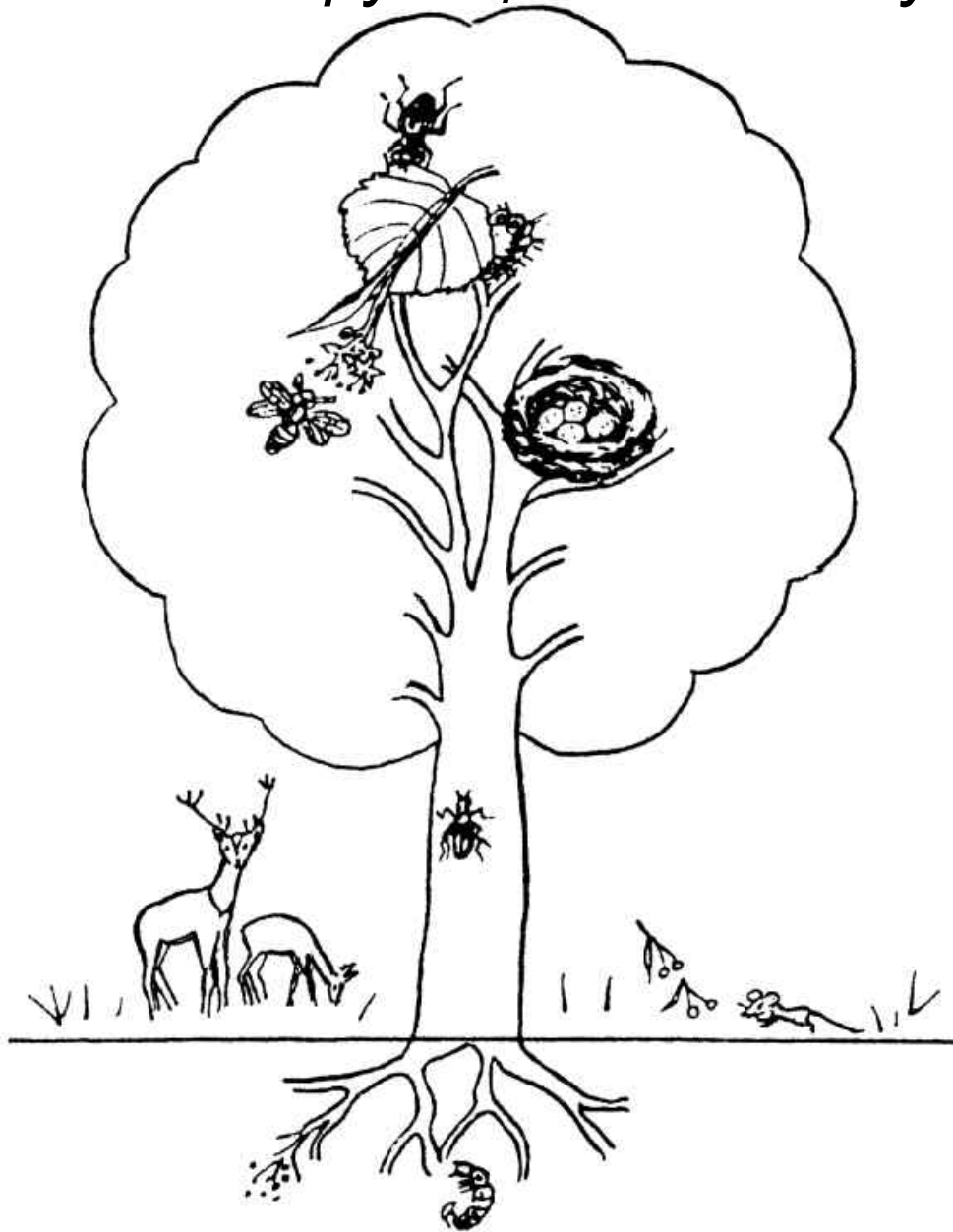
(По Baumgartner, из Geiger, 1961, из Лархера, 1978)

© M. Sergeev, 2006

Пространственная структура экосистемы: *функциональные узлы и мозаичность*



Пространственная структура экосистемы: *функциональные узлы и мозаичность*



Консорция — 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.

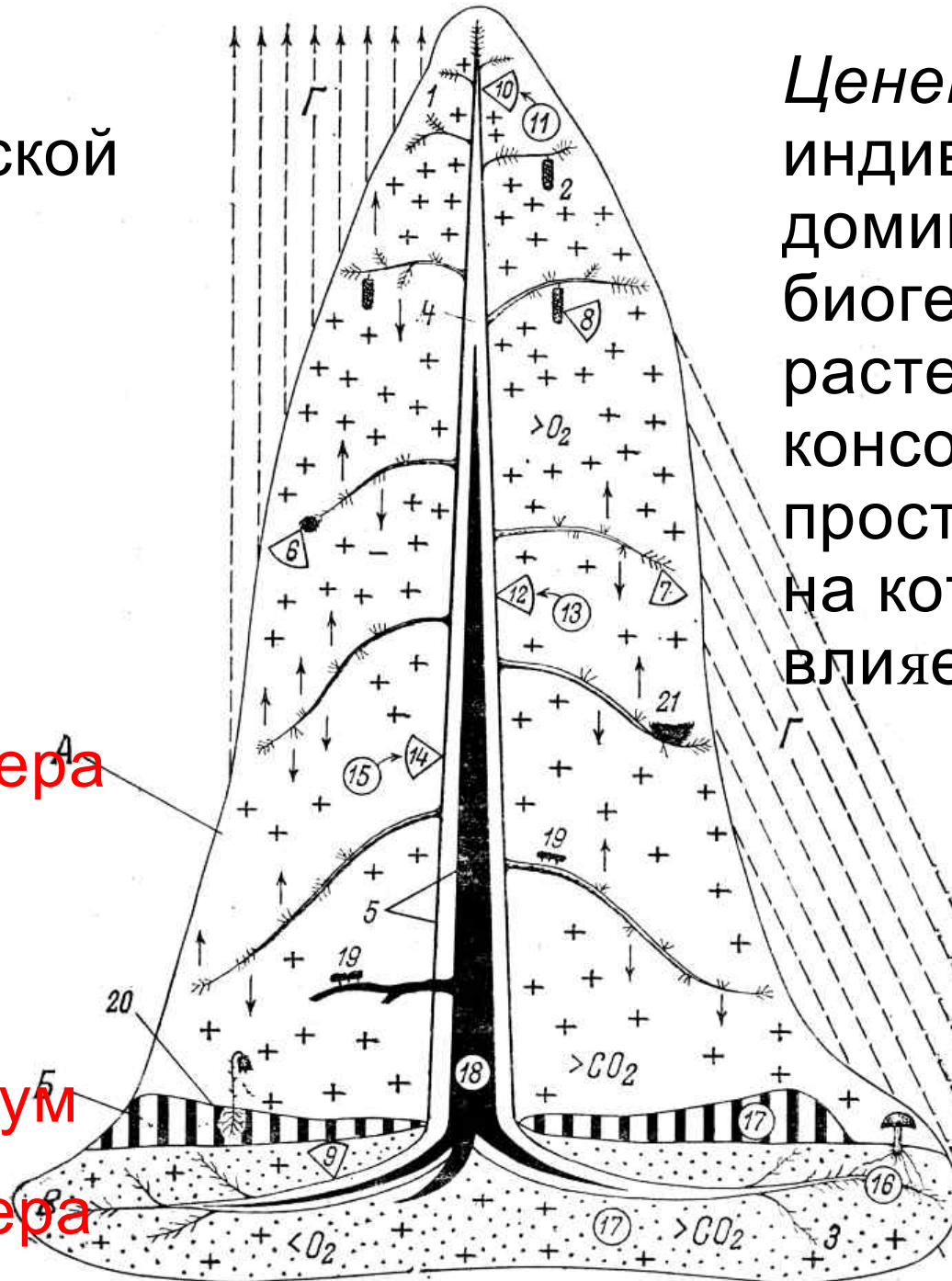
Ценекула
тянь-шаньской
ели

Ценекула —
индивидуум
доминирующего в
биогеоценозе
растения с его
консорцией и с
пространством,
на которое он
влияет.

Филлосфера

Некроподиум

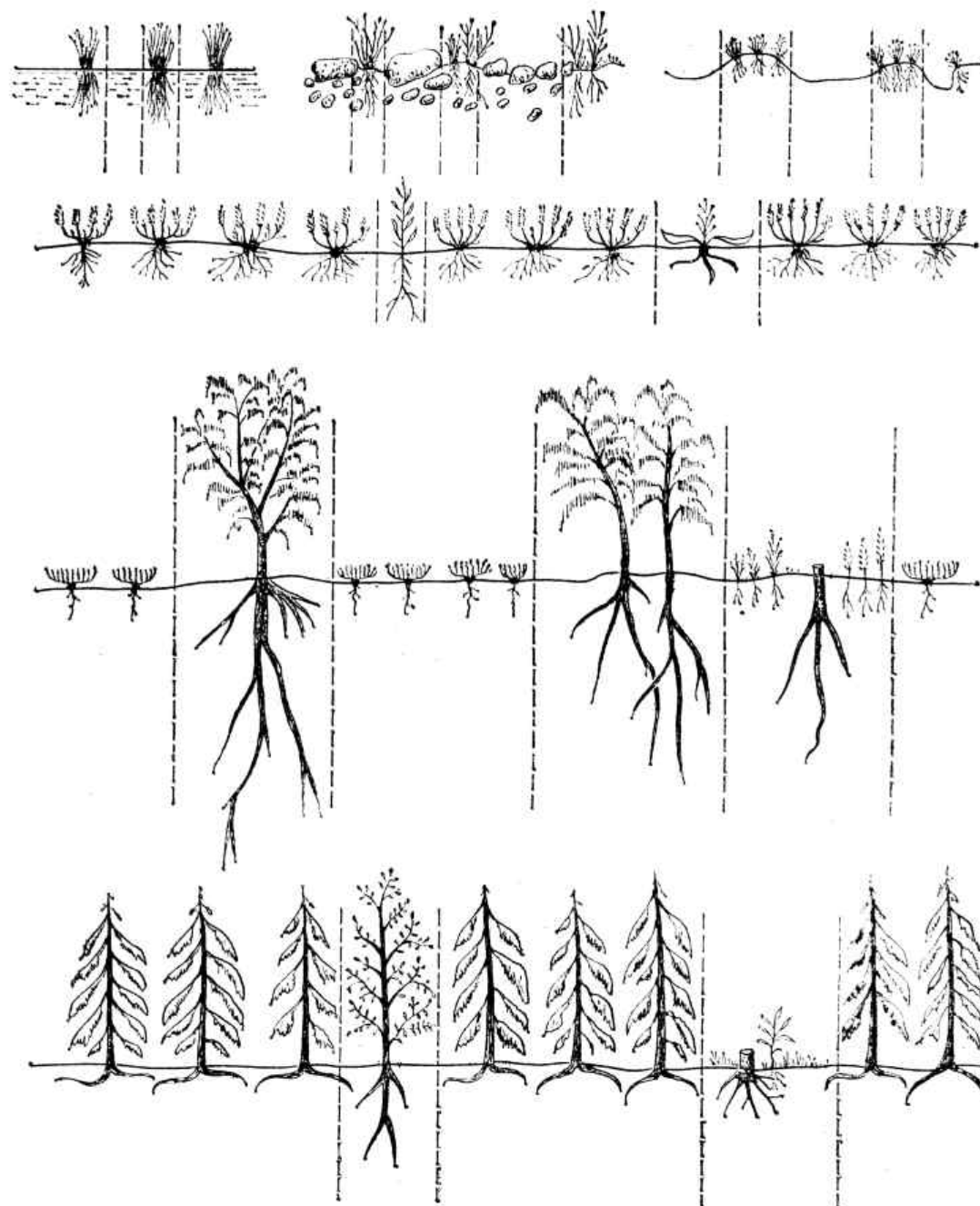
Ризосфера



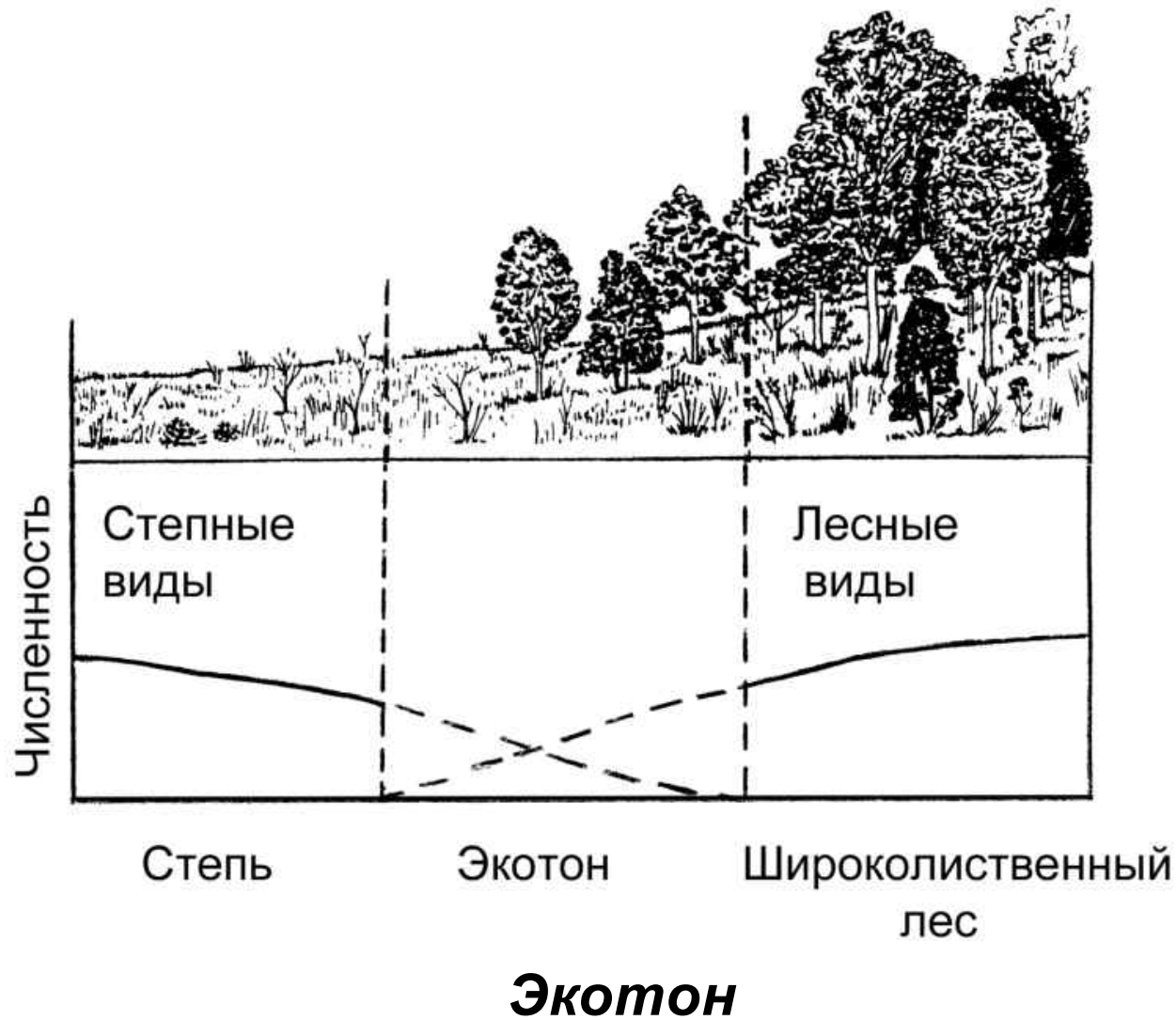
(Из Б.А. Быкова, 1988)

© M. Sergeev, 2006

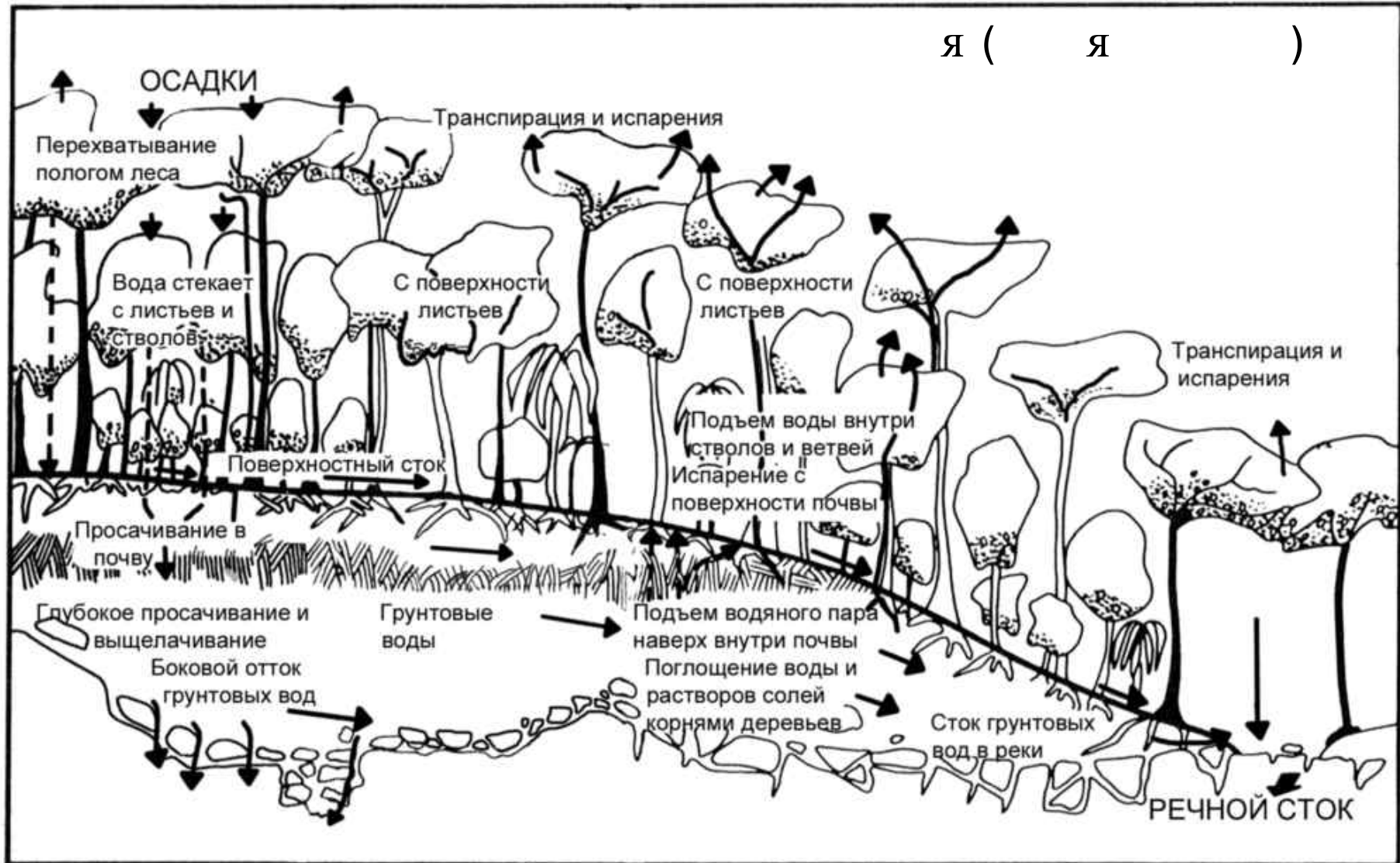
Парцелла — структурная горизонтальная часть экосистемы, отличающаяся составом и свойствами компонентов, спецификой их связей и обмена. **Педон** можно рассматривать как почвенный компонент парцеллы.



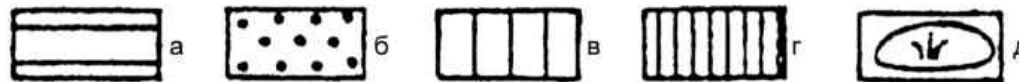
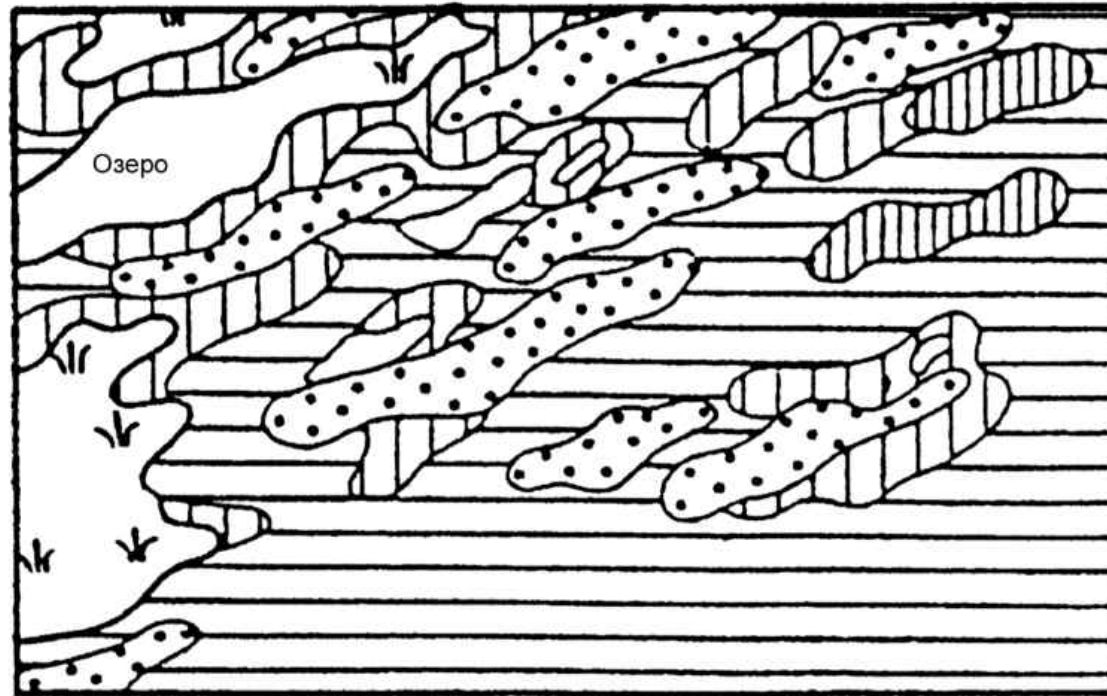
Пространственная структура экосистемы: *горизонтальная составляющая*



Пространственная структура экосистемы: горизонтальная составляющая



Ландшафт



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

Динамика экосистемы

Характерное время

— для равновесных систем — время
возвращения к равновесному состоянию
после отклонения от него,
— для колебательных — полный период
колебания.

Полное время — непрерывный и
достаточно представительный ряд
характерных времен.

Динамика экосистем



Динамика экосистем



Нарушения, или катастрофы, — скачкообразные изменения, обычно связанные с внешними воздействиями.

Динамика экосистем: катастрофа



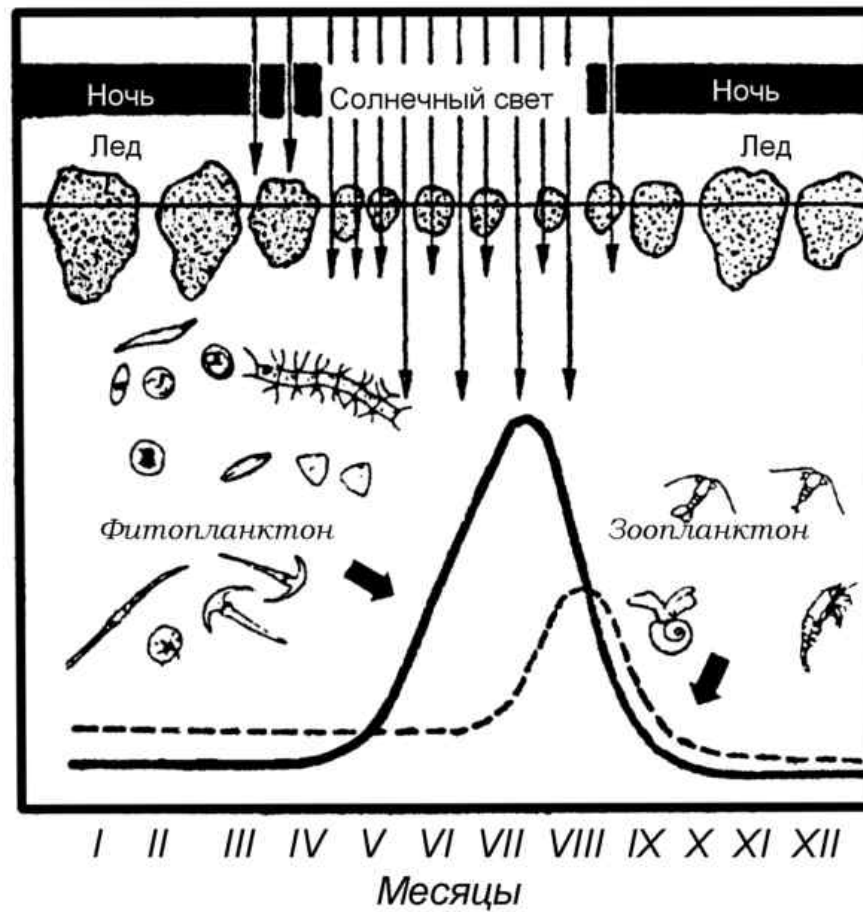
Динамика экосистем



Флуктуации (флюктуации) — ненаправленные и сравнительно краткосрочные изменения без смены элементов.

Динамика экосистем

Флуктуации

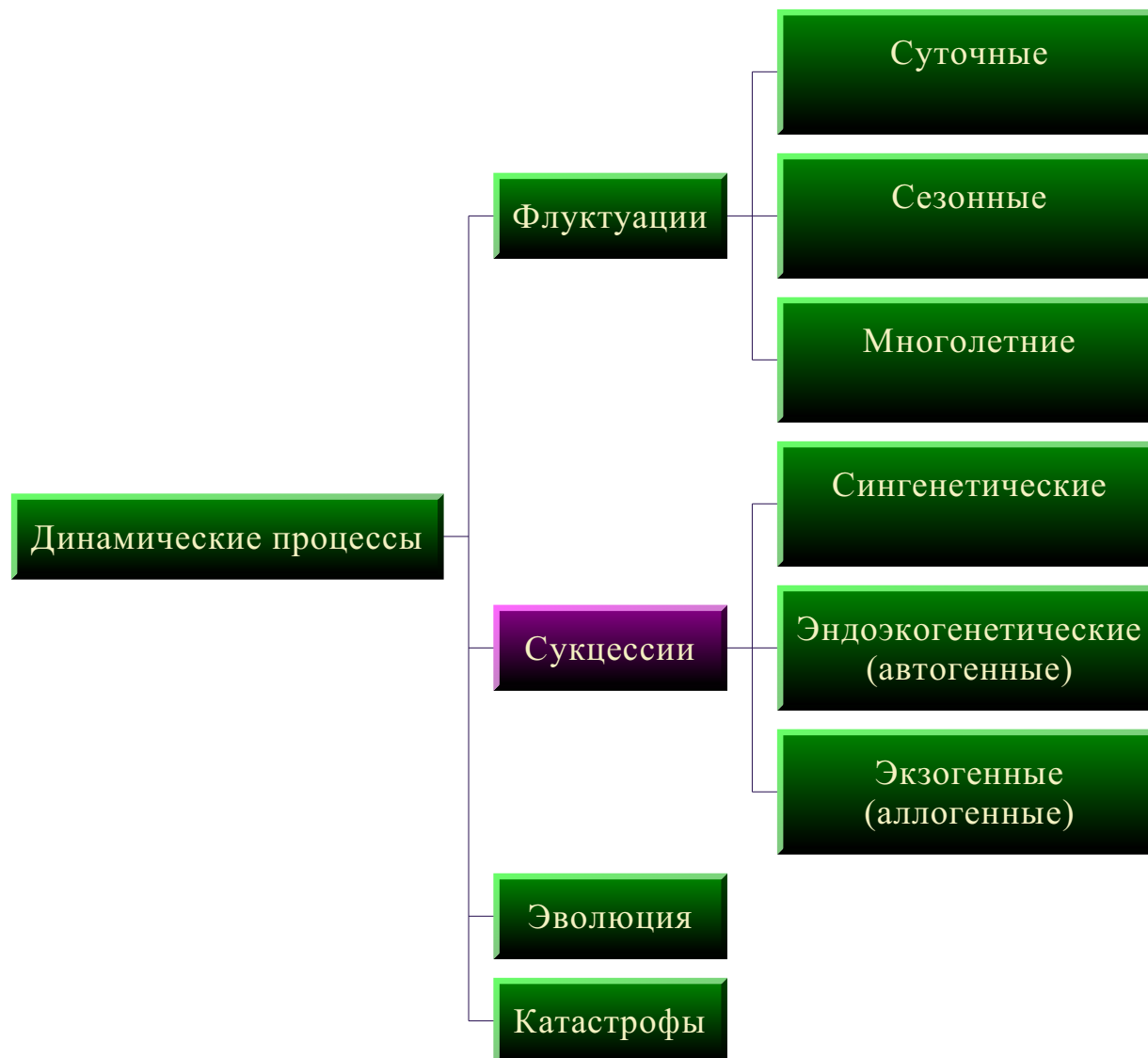


Динамика экосистем



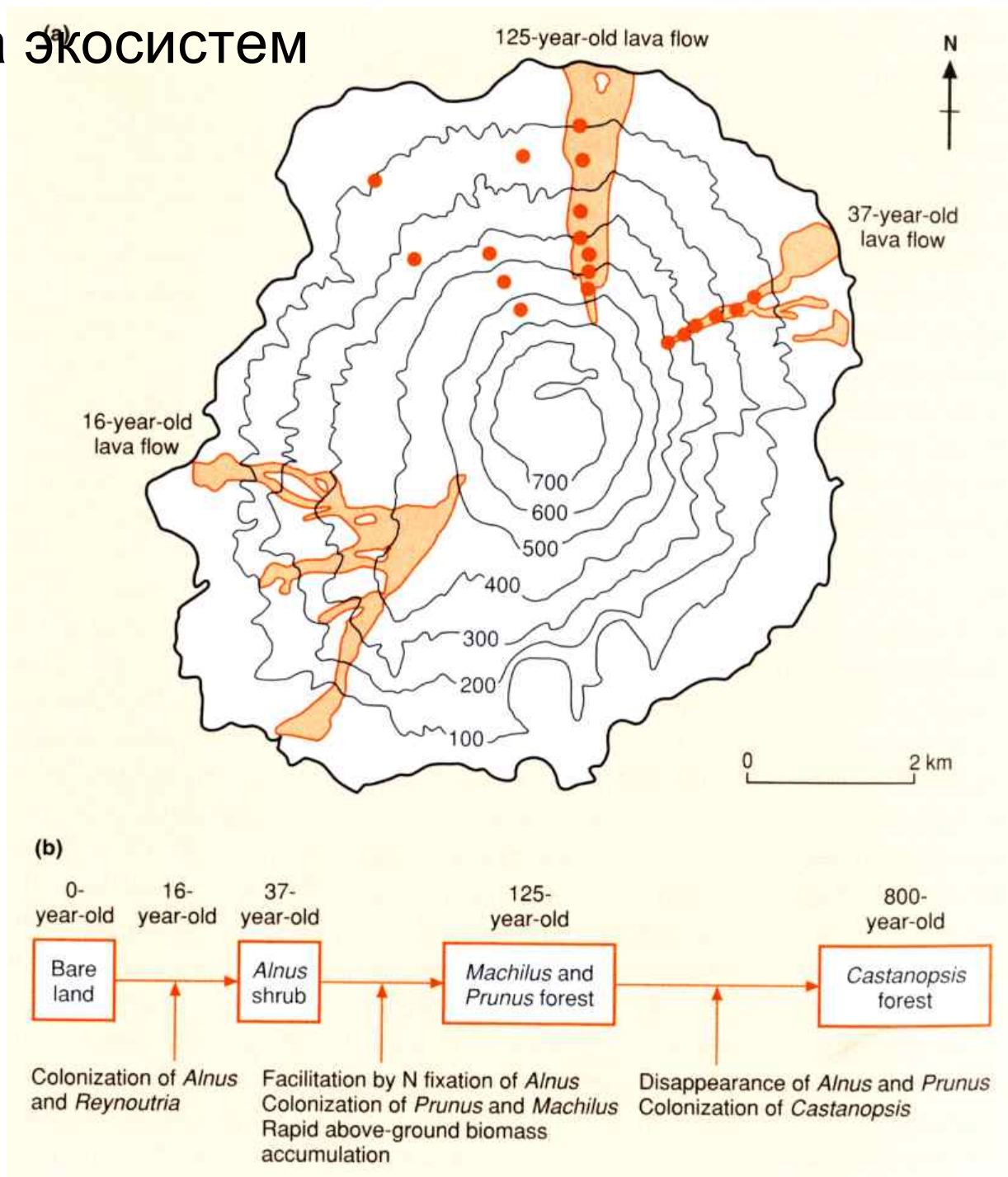
Сукцессии — направленные постепенные изменения в результате внешних и внутренних причин, при которых не возникают принципиально новые экосистемы, однако биотические компоненты могут меняться.

Динамика экосистем



Динамика экосистем

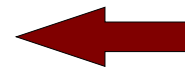
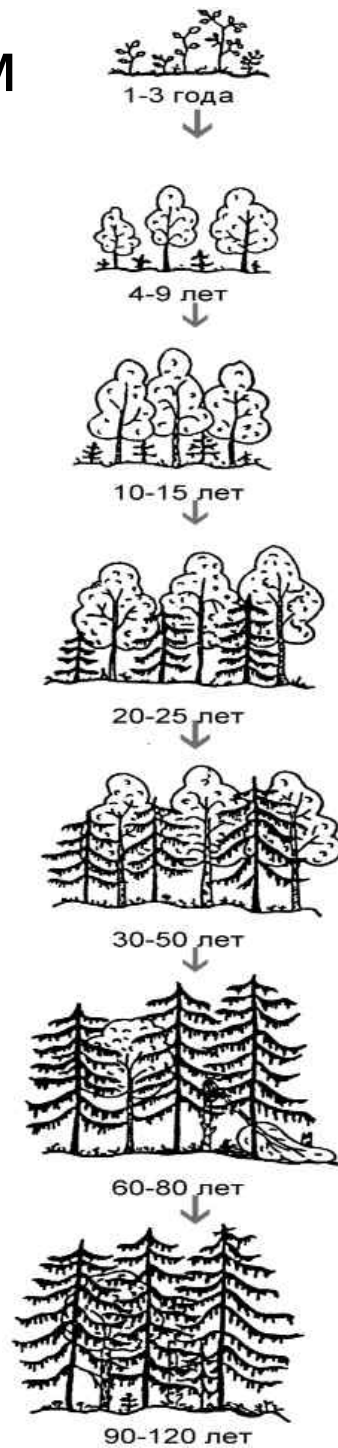
Первичная сукцессия на лавовых потоках (Япония)



(Из Kamijo et al., 2002 по Begon et al., 2005)

Динамика экосистем

Сукцессии



Начальная
(инициальная)
стадия

Динамика экосистем

Сукцессии

Переменные составы

