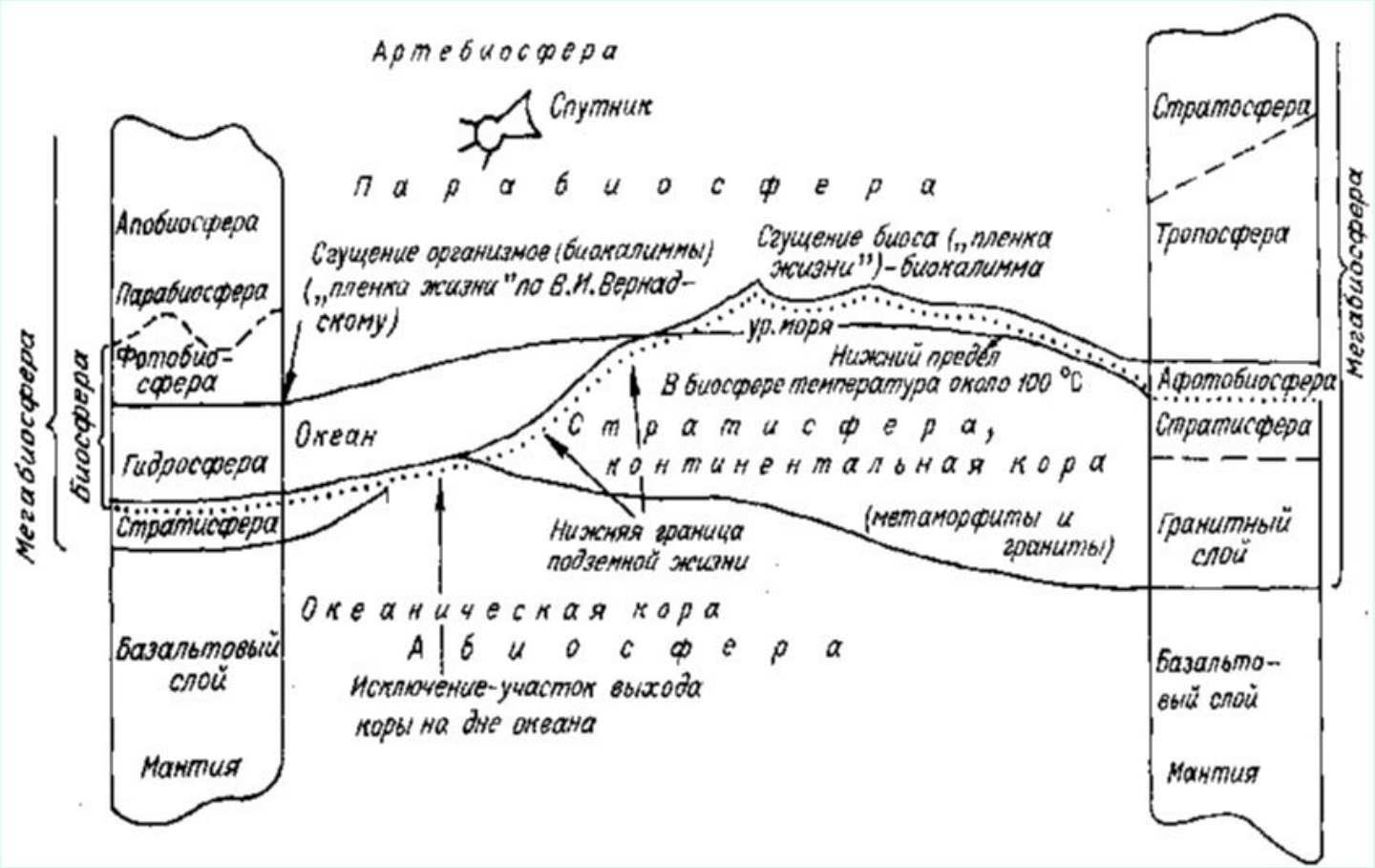
экосистемы

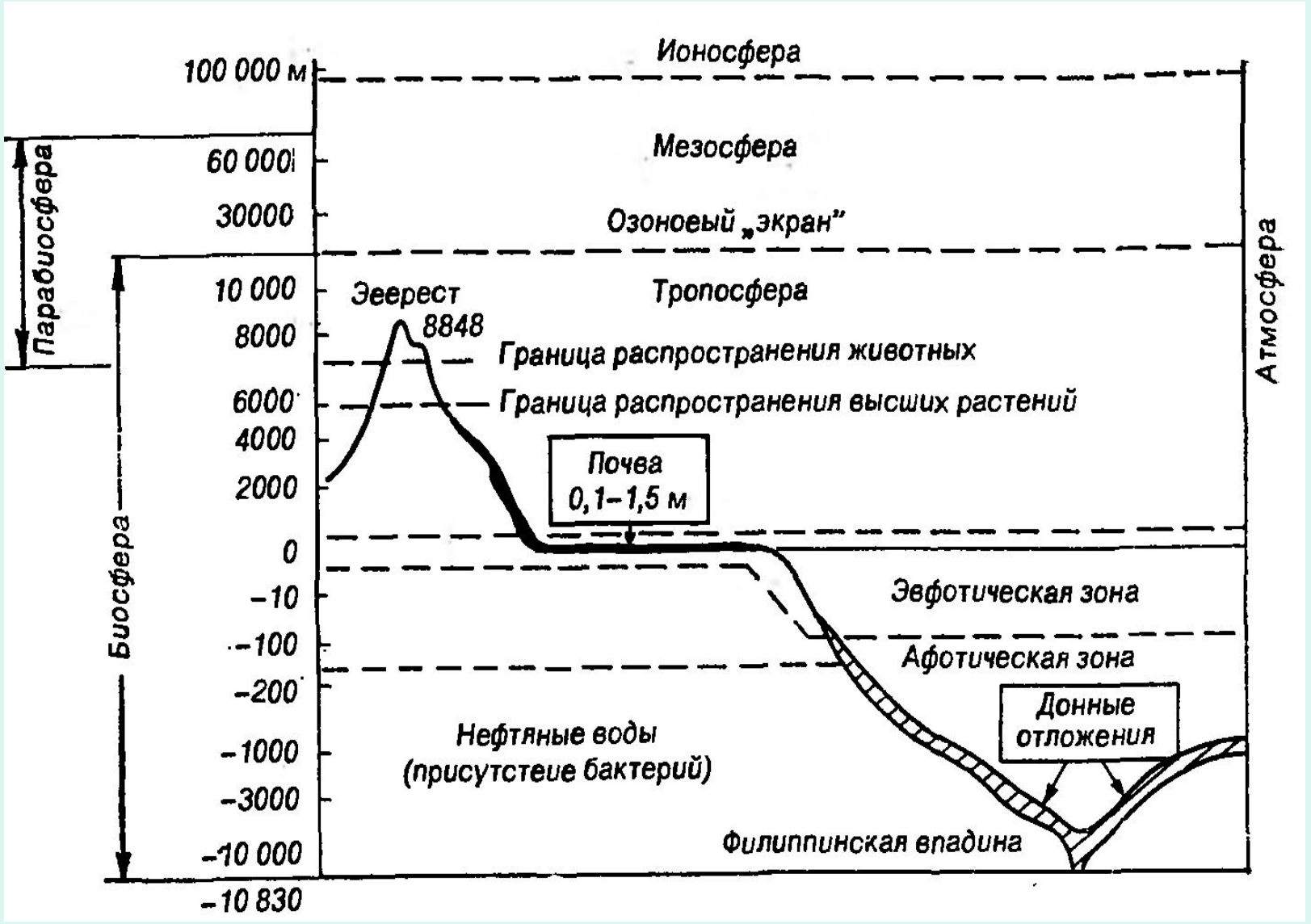
Лекция № 5

Литература

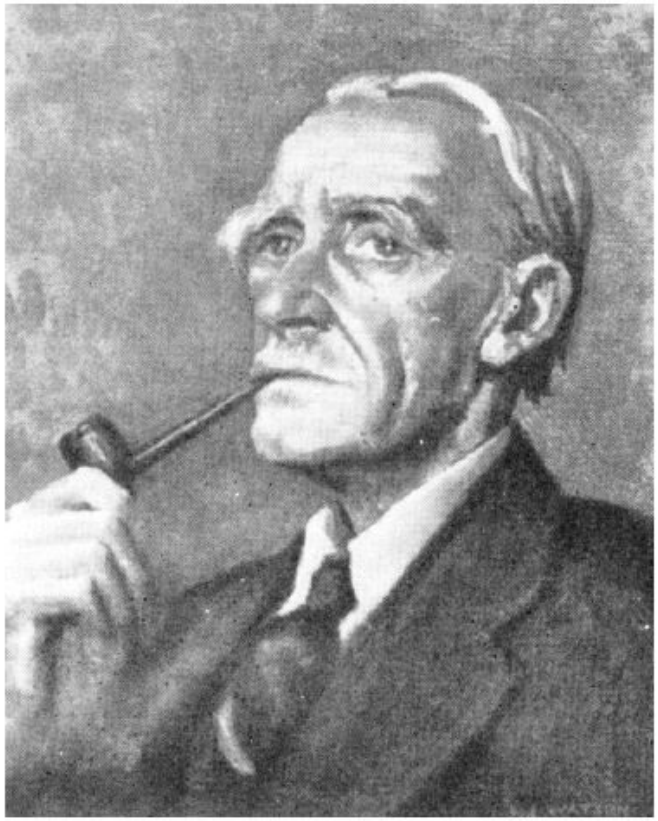
- ***Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология, Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Дрофа», 2004. 620 стр***
- ***Одум Ю.*** **Экология** Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Мир», 1986. Т. 1. 328 стр.
- ***http://sciam.ru***
- ***http://wwf.ru***
- http://www.unesco.org
- http://www.ecosystema.ru

Взаимодействие биосферы и связанных с ней земных оболочек



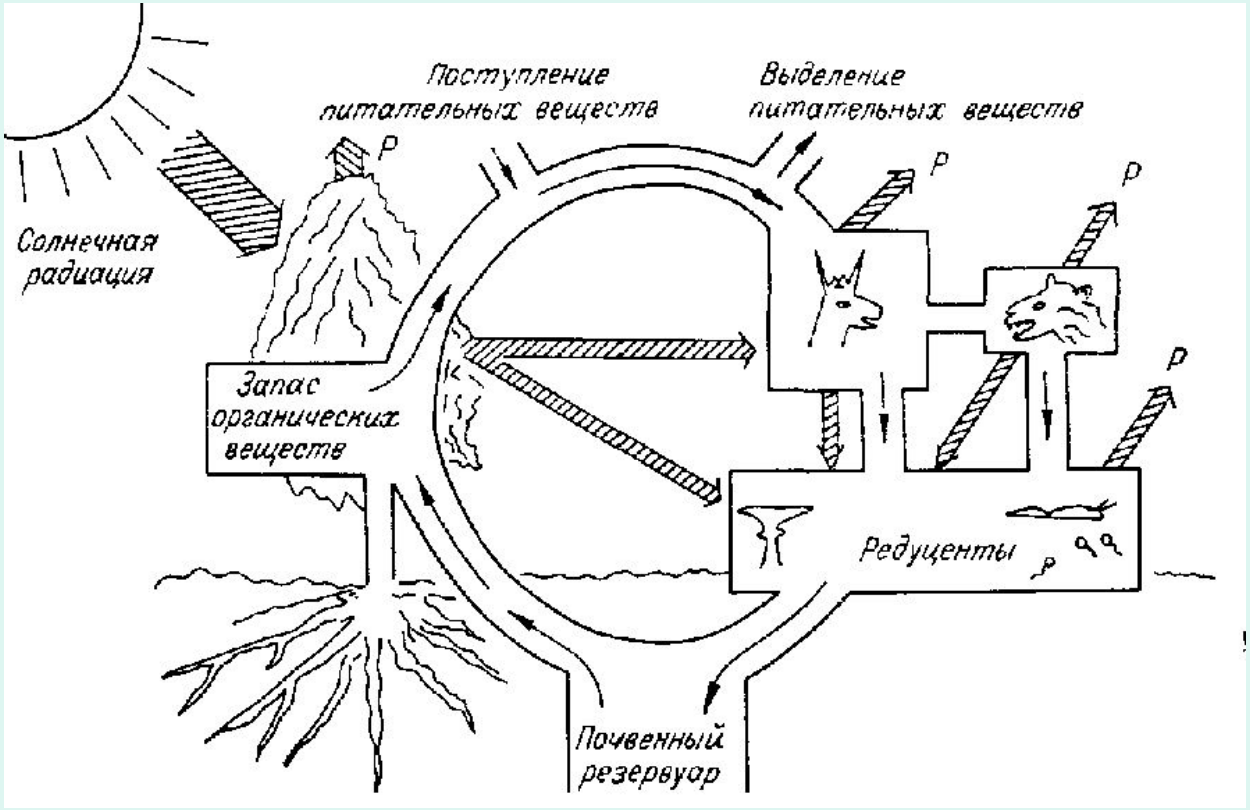

Ионосфера
100 000 м
Мезосфера
60 000
30000
Озоноеый „экран"
Парабиосфера
Тропосфера
10 000
Эеерест
8848
8000
Граница распространения животных
6000
Граница распространения высших растений
4000
2000
Почва
0,1–1,5 м
0
Биосфера
Атмосфера
–10
Эвфотическая зона
–100
Афотическая зона
–200
Донные
отложения
Нефтяные воды
(присутстеие бактерий)
–1000
–3000
–10 000
Филиппинская впадина
–10 830

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



Артур ДжорджТенсли
(1871-1955)

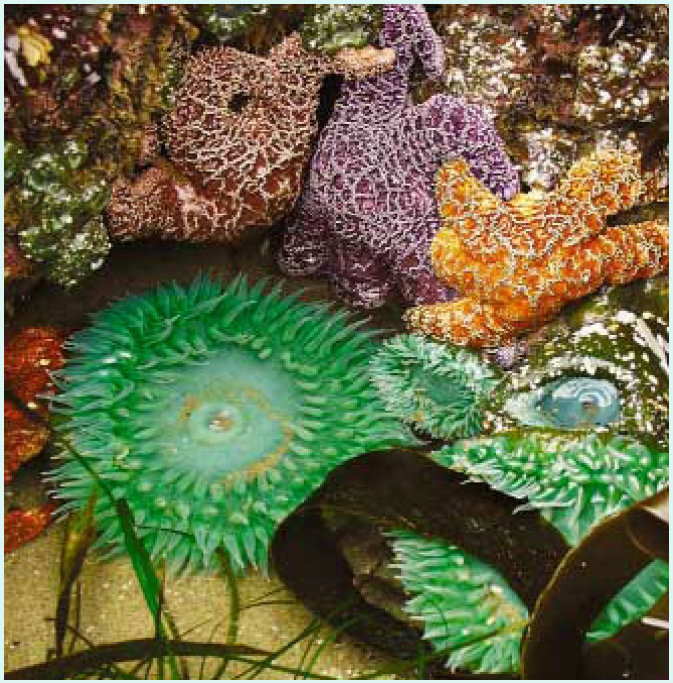
Циклический характер движения потоков космической энергии и веществ в экосистеме



Определяется жизнедеятельностью основных видов живых организмов - растений - продуцентов, растительноядных, хищников - консументов, микобиотой и др. - редуцентов).

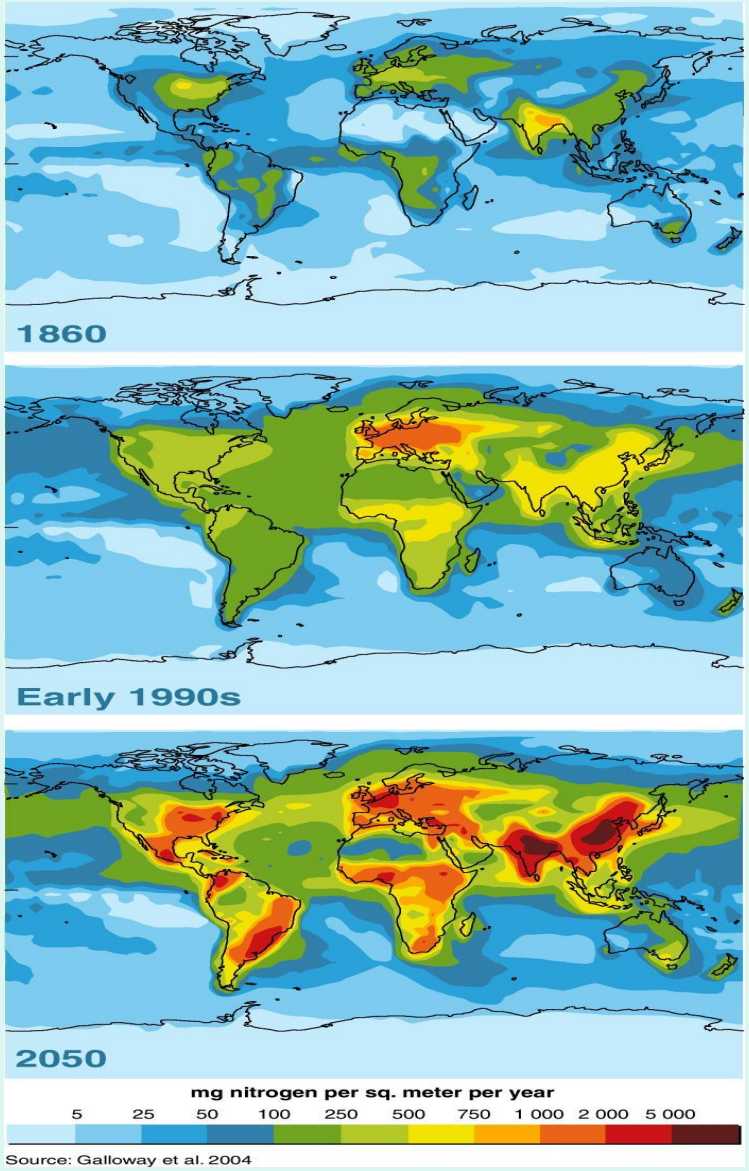
Р — потери энергии (движение, дыхание и т. д.).

O > C > H > N > P > S



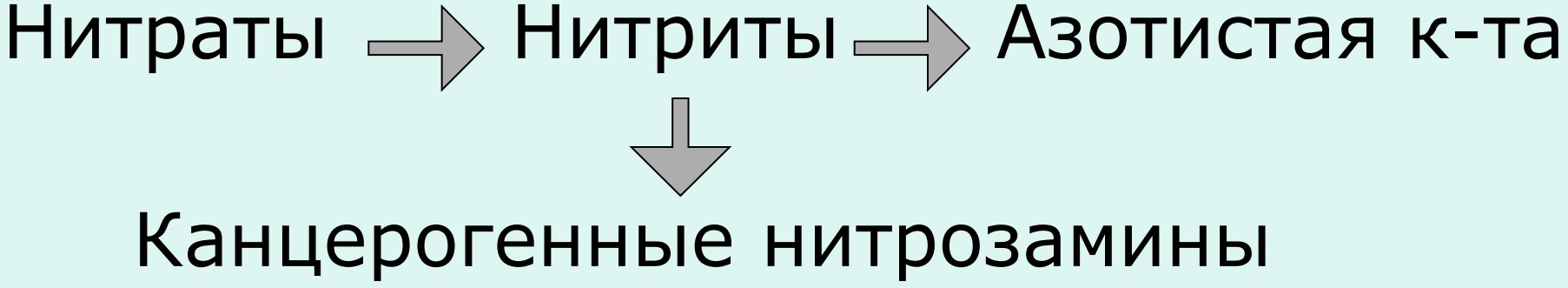
– **Под влиянием человека поток активного азота на всех материках увеличился вдвое. По некоторым оценкам, к 2050 г. это количество может увеличиться еще на две трети**

Суммарное депонирование химически активного азота из атмосферы составляет 12% от всего количества азота, поступающего в экосистемы



Влияние нитратов на организм человека

- Замедляют тканевое дыхание;
- Влияют на деятельность щитовидной железы;
- Вызывают мутации;
- Развитие опухолевых клеток.

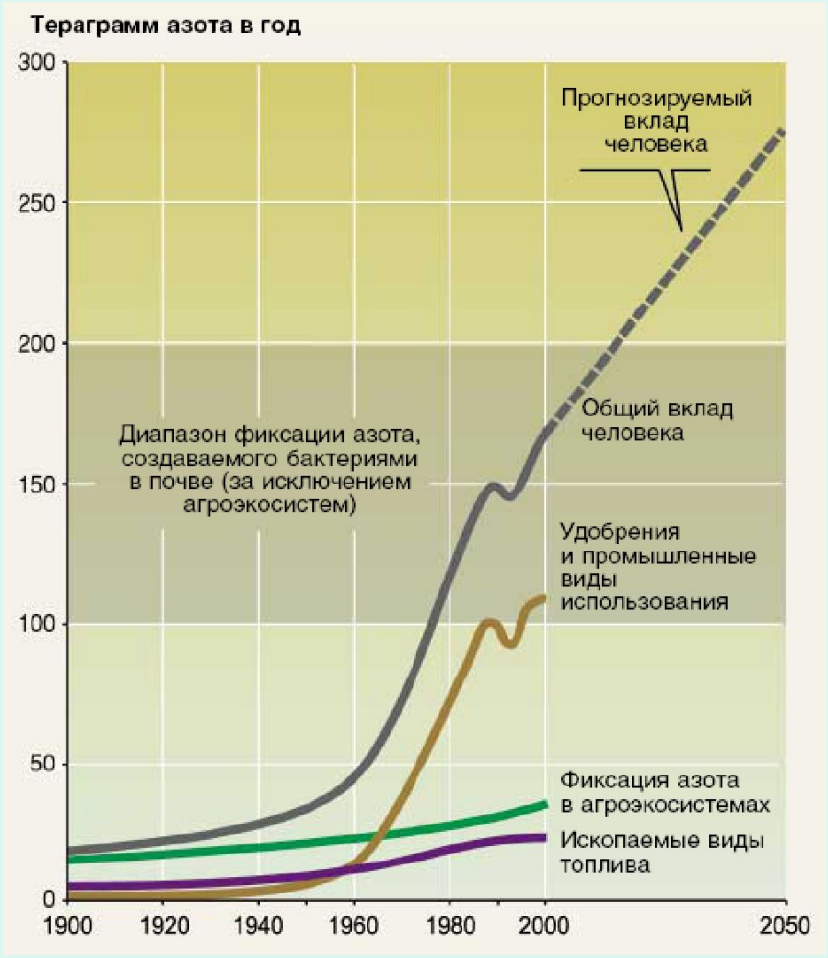


Пути попадания нитратов в организм человека

В организм человека
70% - с овощами,
20% - с водой,
5% - с мясными и консервированными продуктами,
1% - с лекарственными препаратами

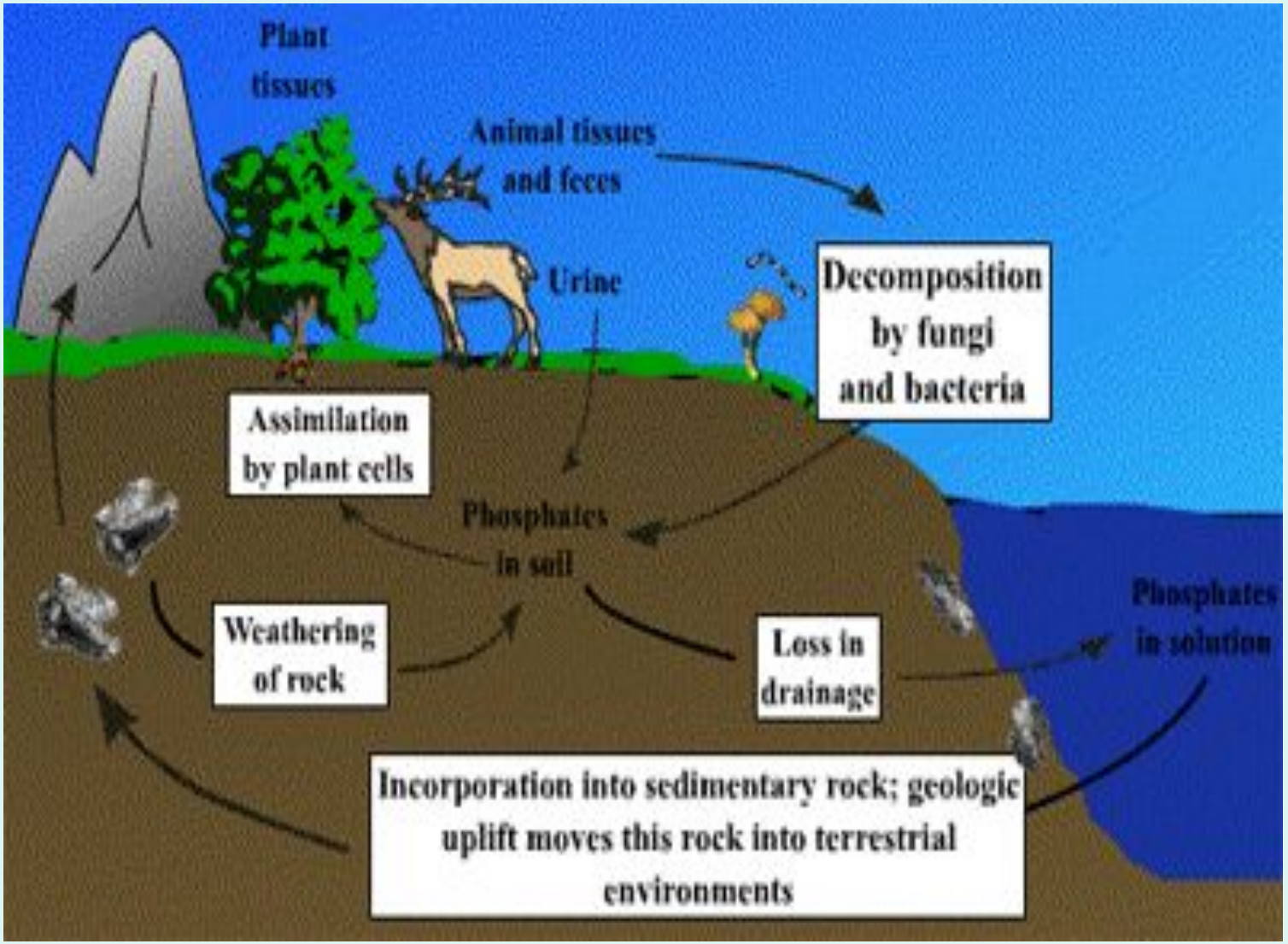
- В свекле и моркови больше нитратов в верхней части корнеплода, а в моркови также и в его сердцевине;
- В капусте — в кочерыжке, в толстых черешках и в верхних листьях .
- Выяснено также, что у всех овощей и плодов больше всего нитратов содержится в их кожице.

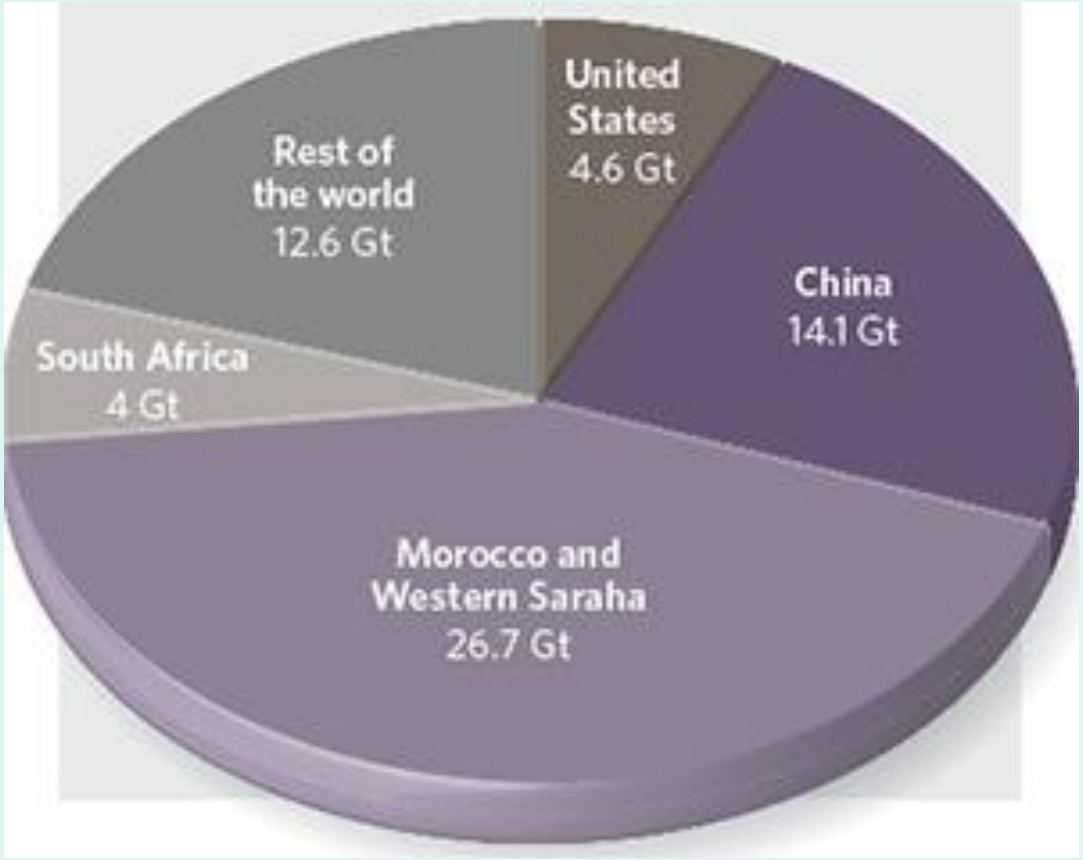
Беспрецедентные изменения: биогеохимические циклы



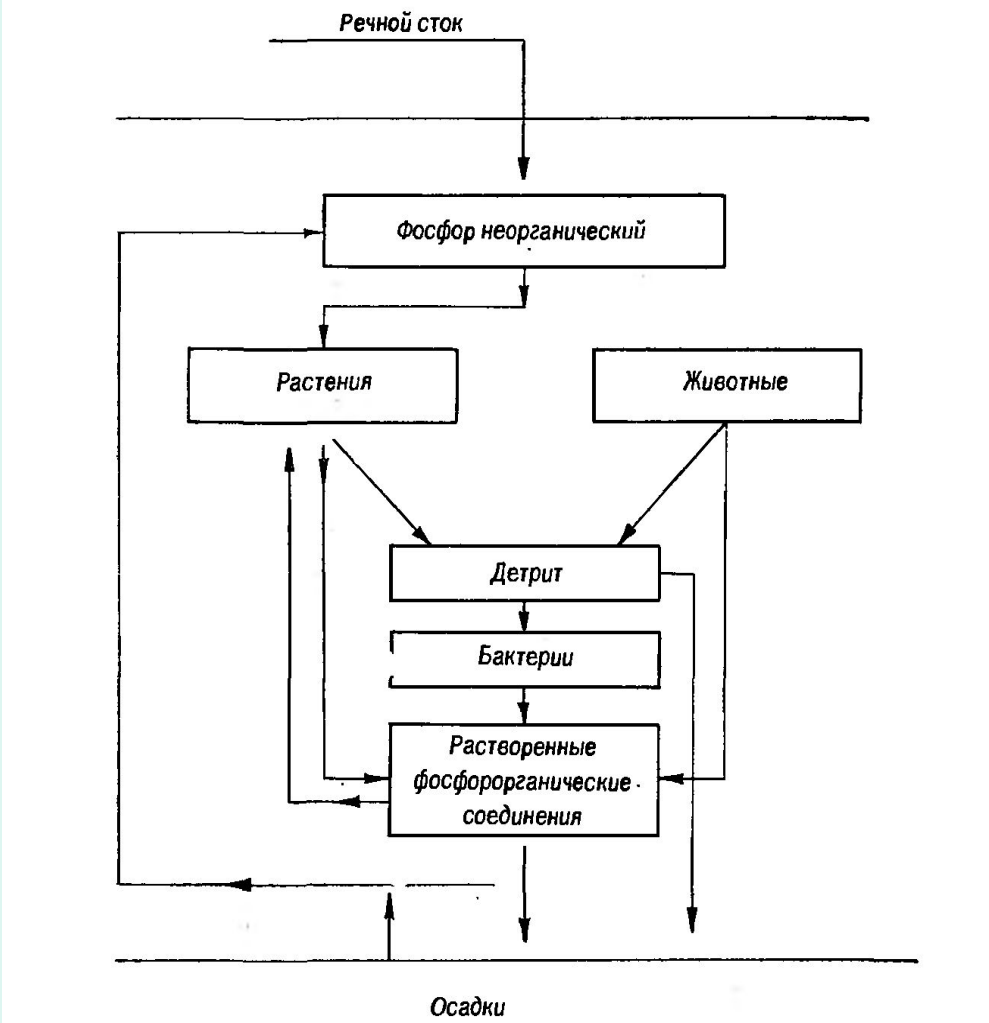
Карьер апатитового рудника (Хибины)

Открытые разработки фосфатов в Западной Сахаре

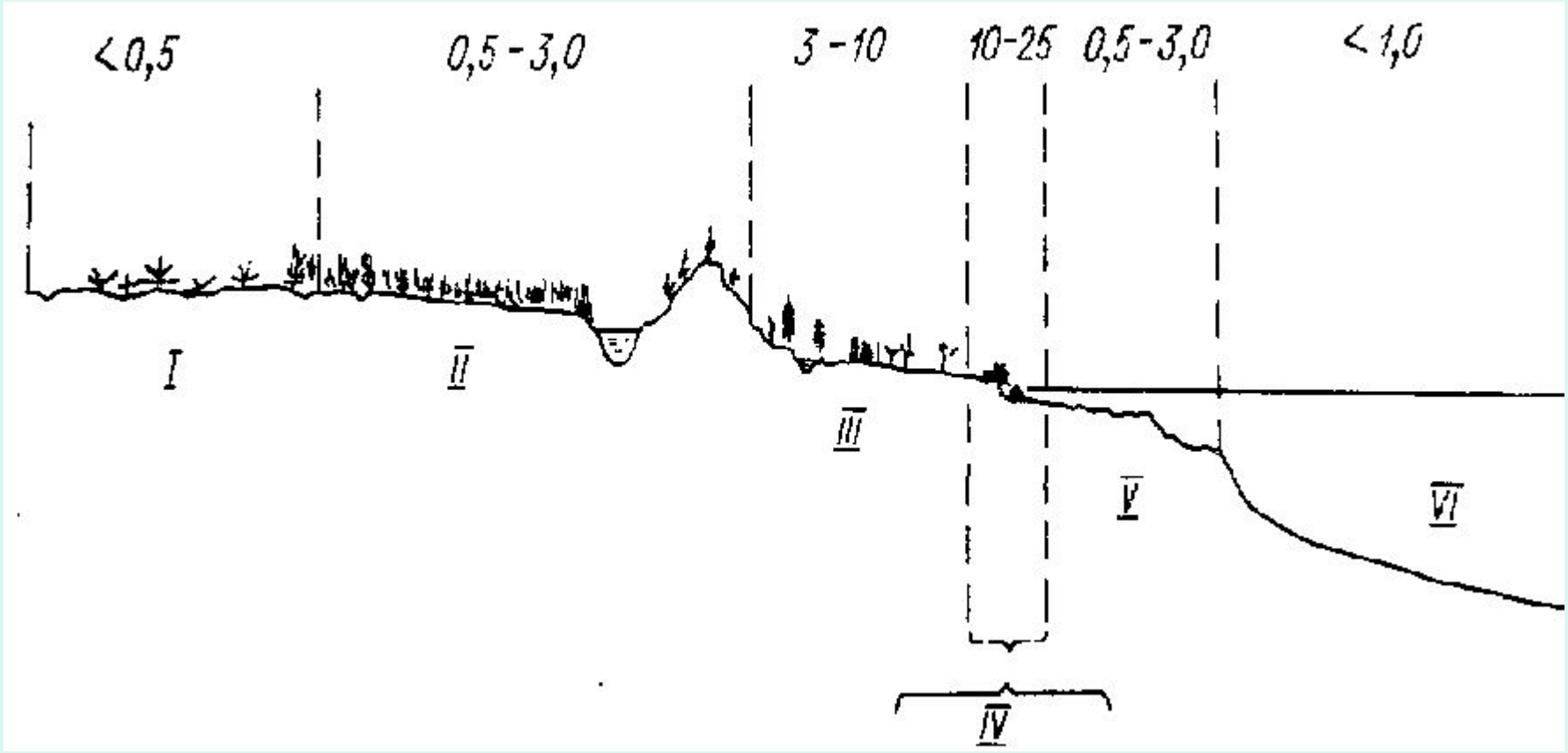

Plant tissues
Animal tissues and feces
Urine
Decomposition by fungi and bacteria
Assimilation by plant cells
Phosphates in soil
Weathering of rock
Loss in drainage
Phosphates in solution
Incorporation into sedimentary rock; geologic uplift moves this rock into terrestrial environments



Оставшиеся еще в разных странах запасы фосфатов.
Все цифры — в гигатоннах (10^9 т), то есть в миллиардах тонн.

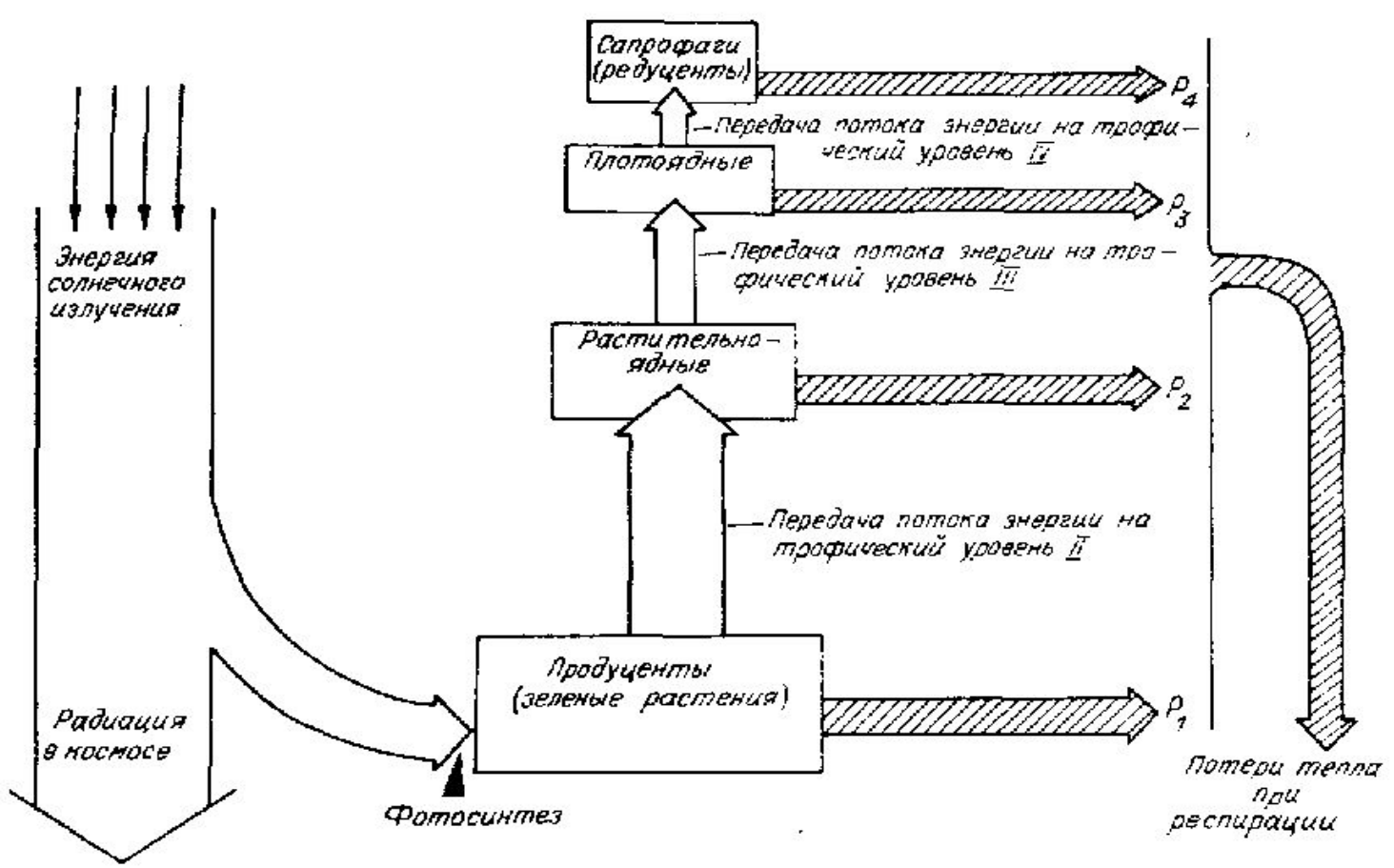

Речной сток
Фосфор неорганический
Растения
Животные
Детрит
Бактерии
Растворенные фосфорорганические соединения
Осадки

Первичная продукция живого вещества планеты в разных экосистемах (Одум, 1986)

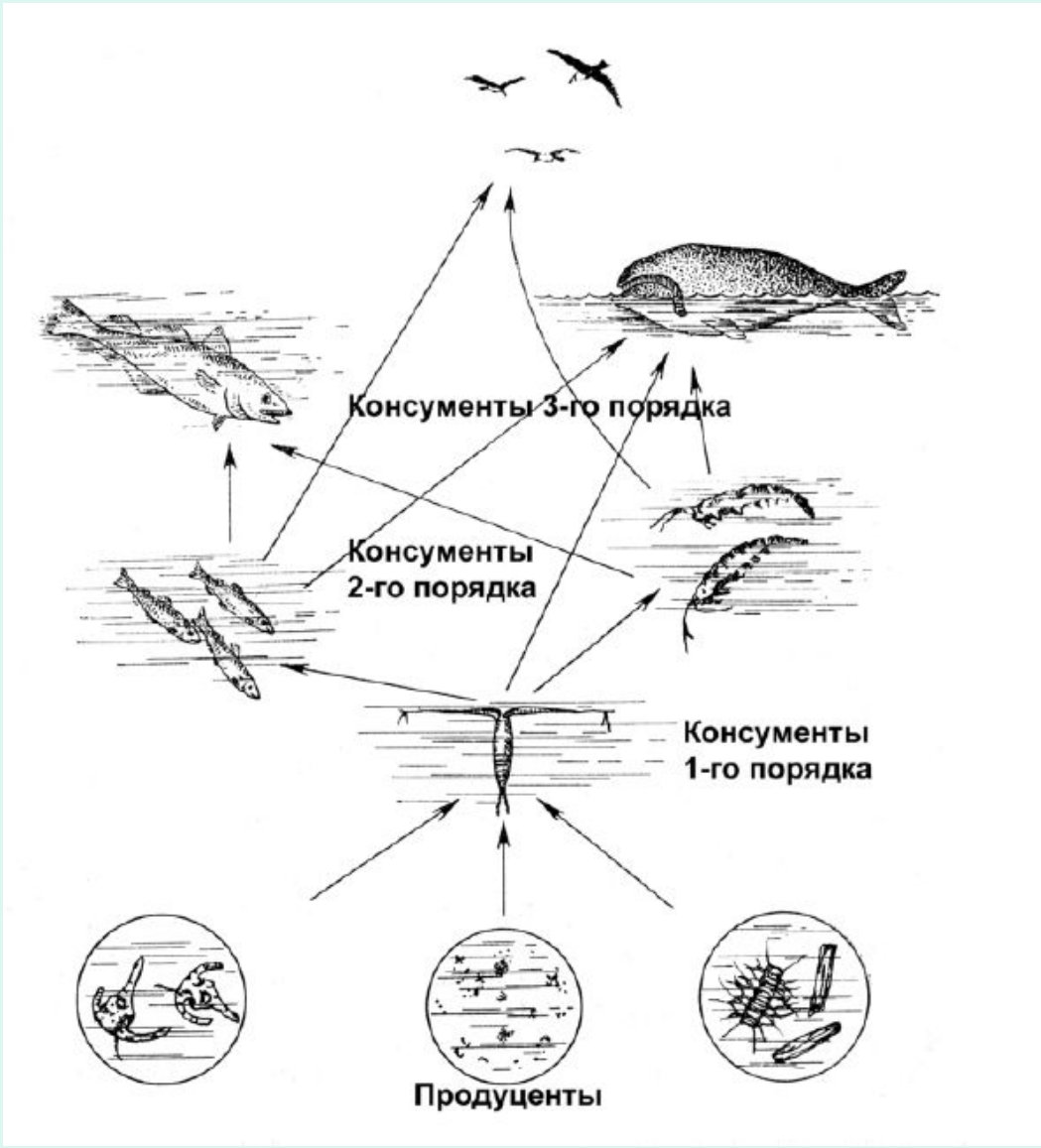


Выражена в единицах годовой валовой продукции, тыс. ккал/м². Продуктивность варьирует в пределах двух порядков, от 200 до 20000 ккал/м². При этом общая годовая валовая продукция живого вещества составляет 10^{13} ккал. *I* — пустыни; *II* — луга, пастбища, глубокие озера, горные леса; *III* — влажные леса, мелководные озера, агросистемы; *IV* — некоторые эстуарии, коралловые рифы, агросистемы с затратами энергии; *V* — воды на шельфе; *VI* — океан.

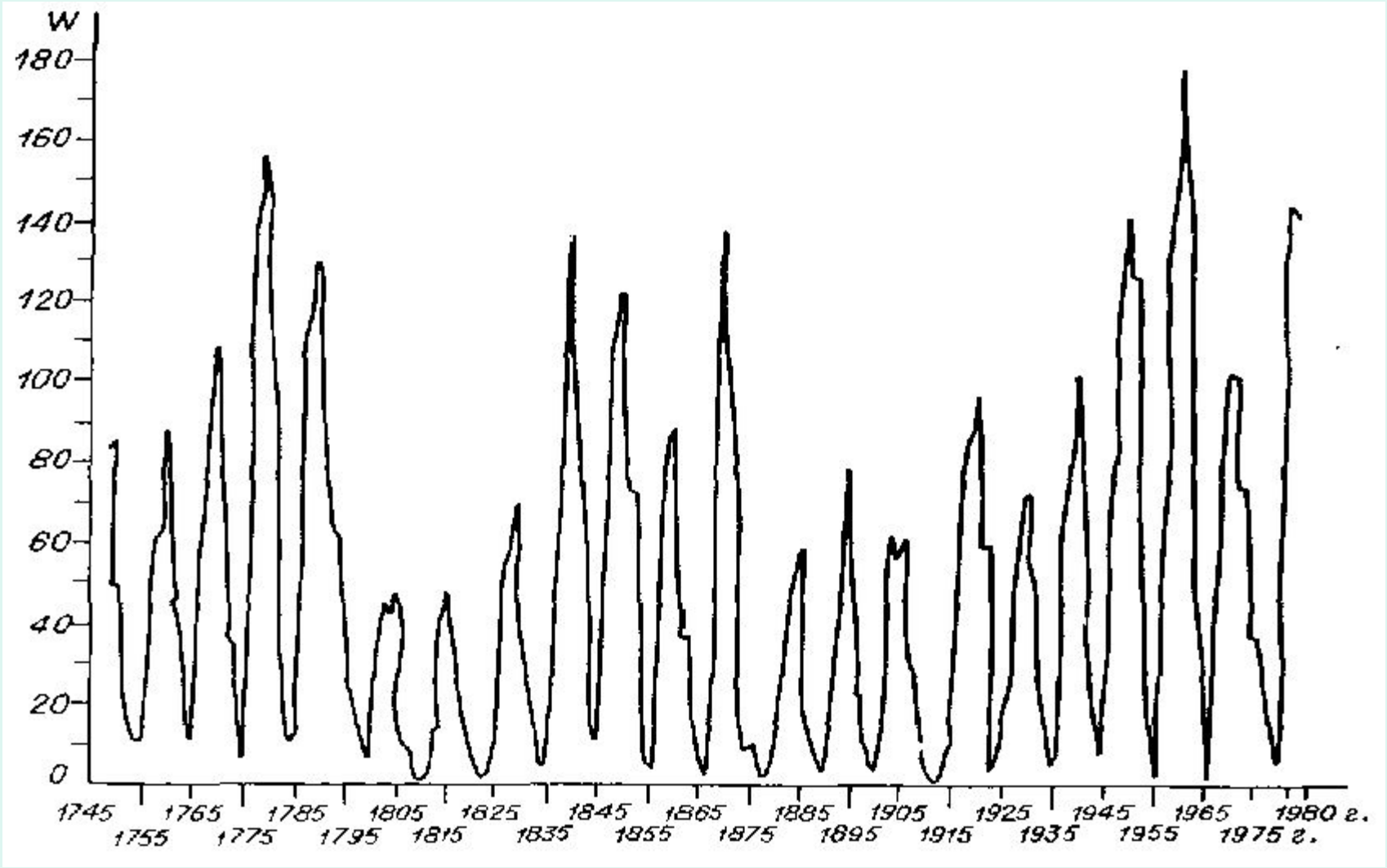
Распределение потока космической энергии в экосистемах



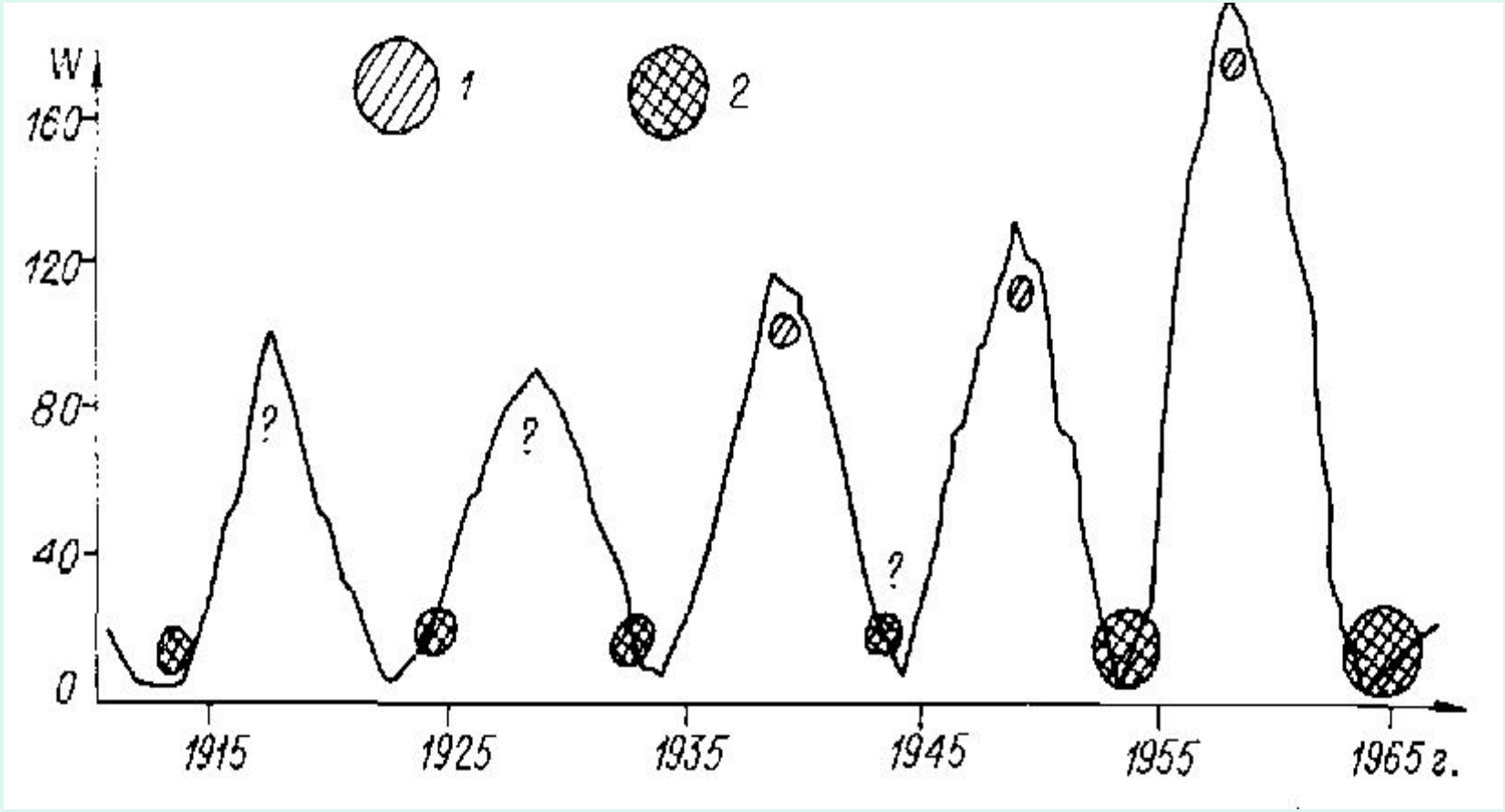
Показано уменьшение энергии, поступающей на каждый последующий уровень: от зеленых растений (Pt) к растительноядным и плотоядным (P2 и P3) и к редуцентам (P4).


Консументы 3-го порядка
Консументы
2-го порядка
Консументы
1-го порядка
Продуценты

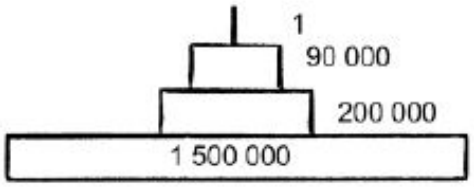
Динамика солнечной активности за 1745—1980 гг.
Уровень активности измеряется индексом Вольфа (*W*).



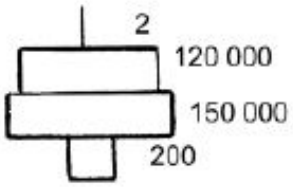
Развитие 4—5- (*1*) и 10—11-летних (*2*) эпизоотических волн в природных очагах чумы и ход изменения солнечной активности



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

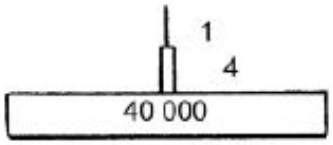


Степь (лето)

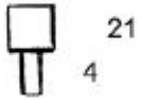


Лес умеренного пояса (лето)

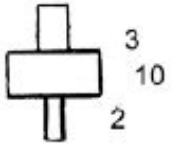
Пирамиды биомассы (сухой вес), г/кв. м



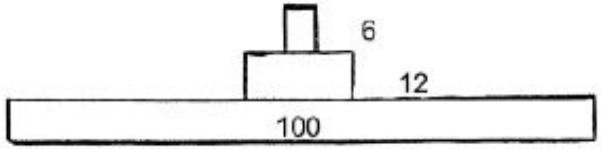
Тропический лес



Морской пролив

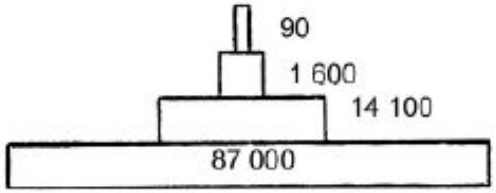


Озеро (зима)

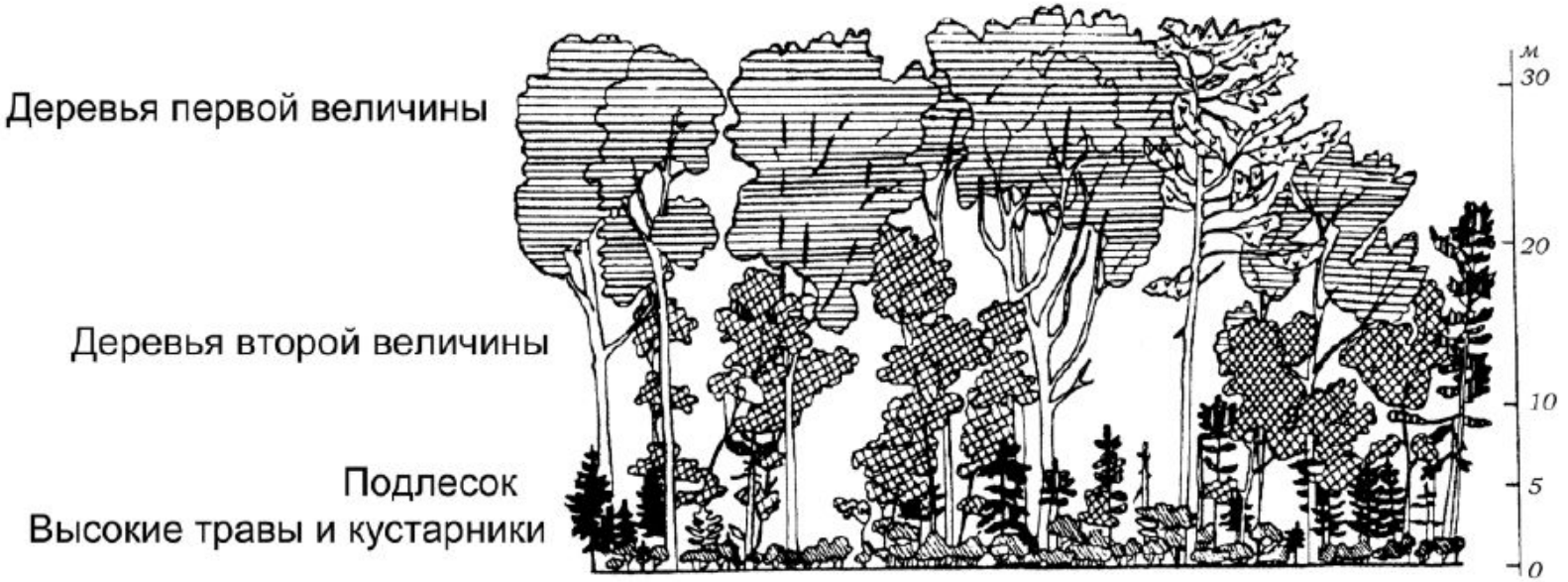


Озеро (весна)

Пирамида продукции, кДж/кв. м х год

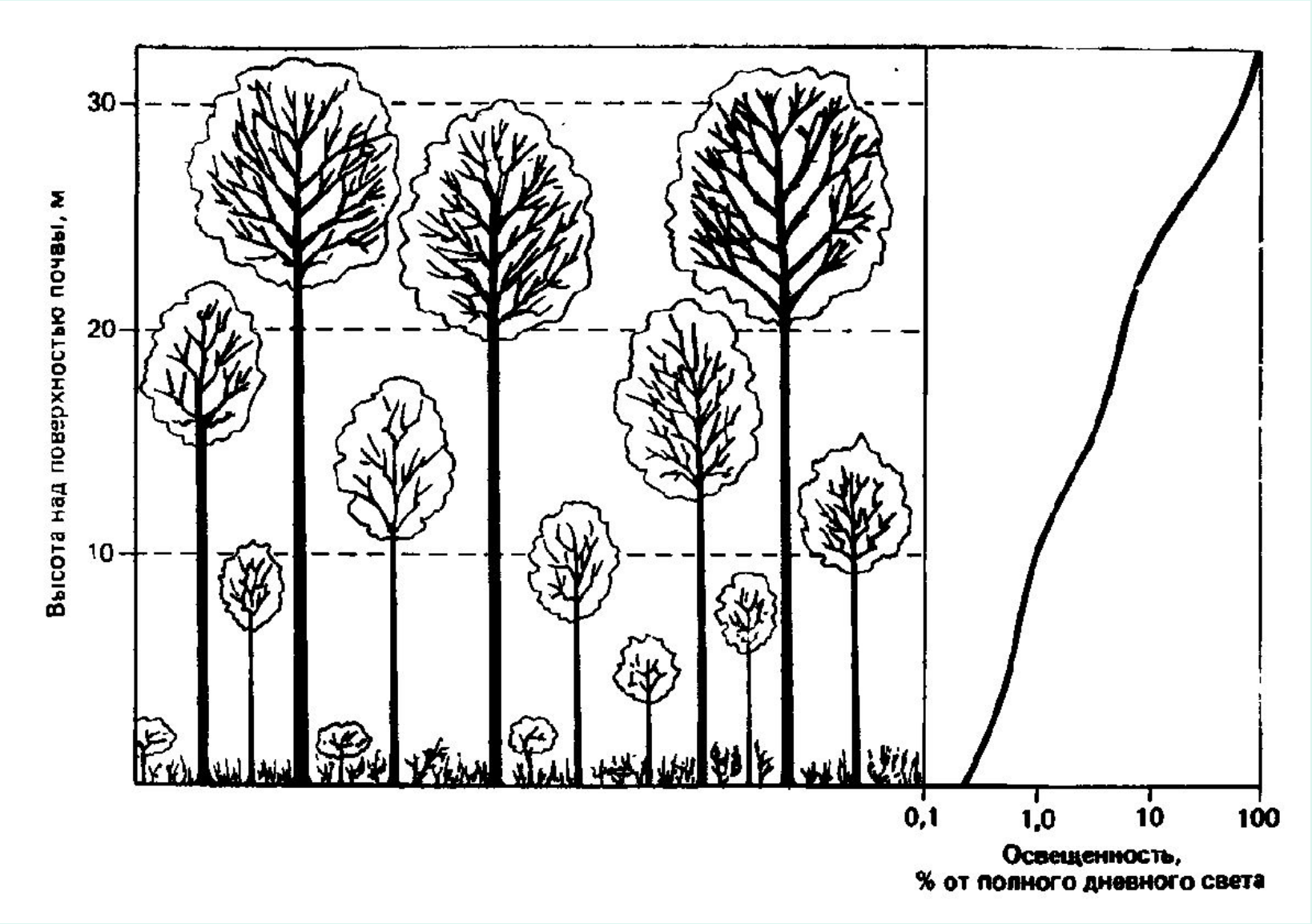


Ручей

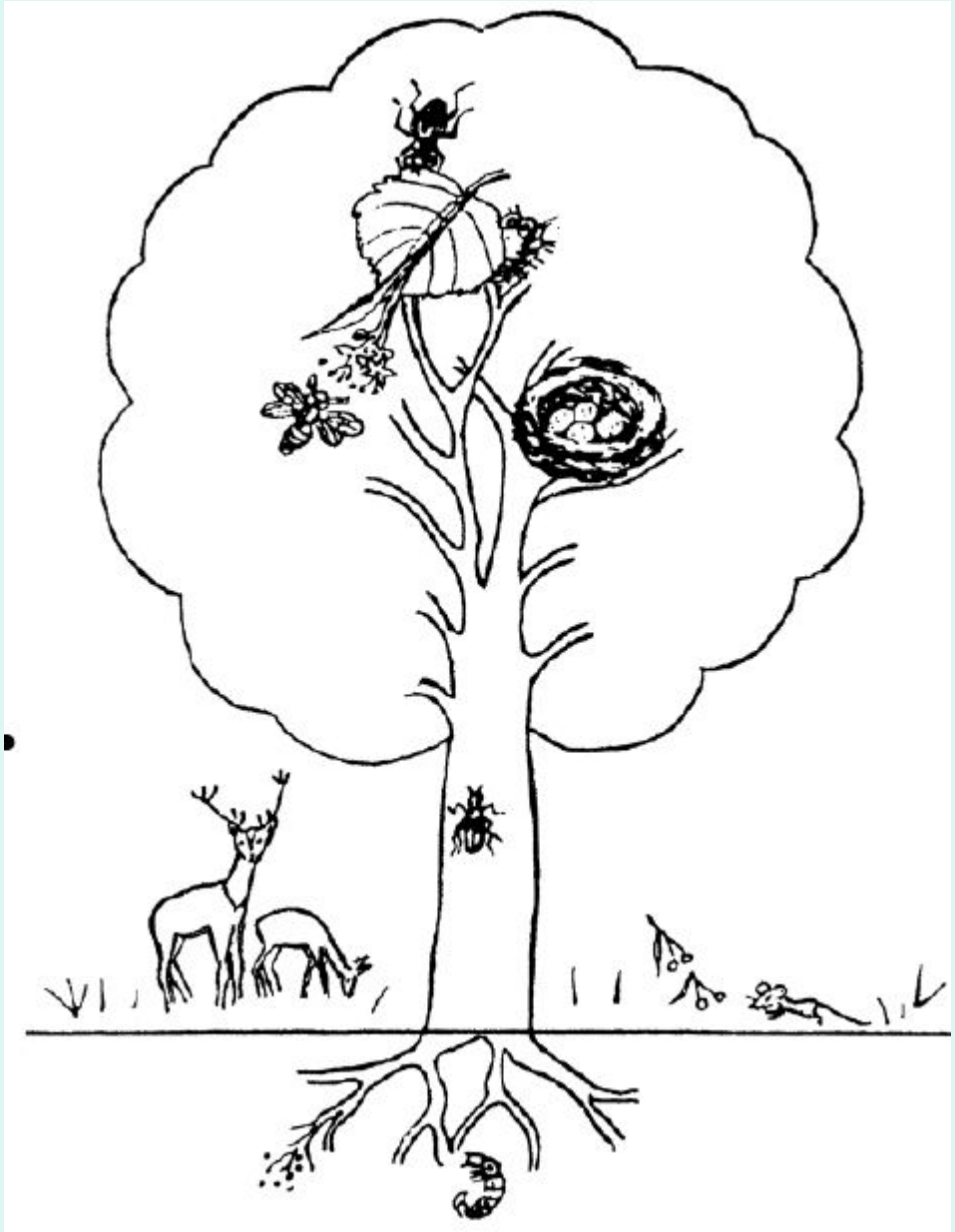

Деревья первой величины
Деревья второй величины
Подлесок
Высокие травы и кустарники
м
30
20
10
5
0

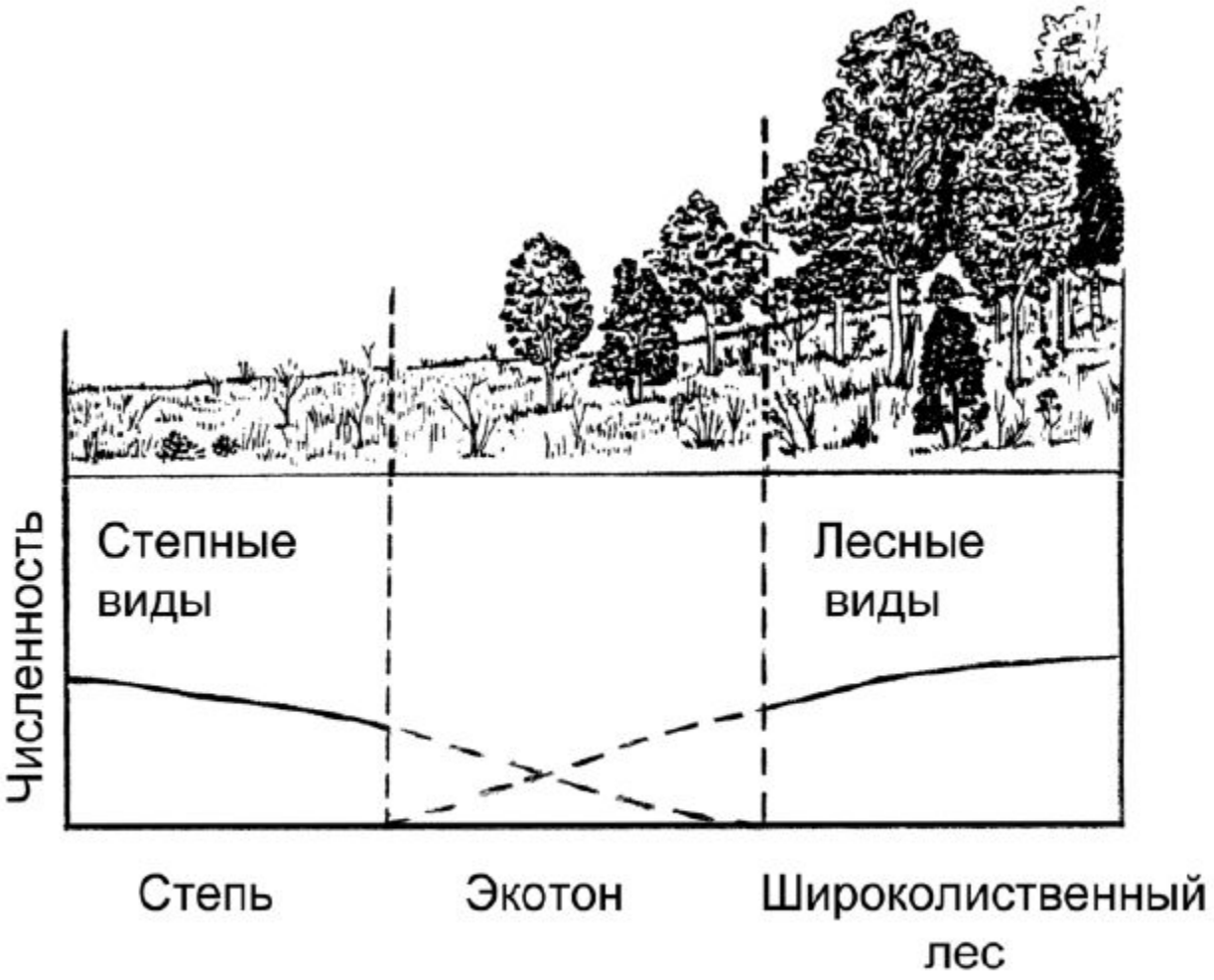
Ярусность

Сообщества-живые системы



консорция



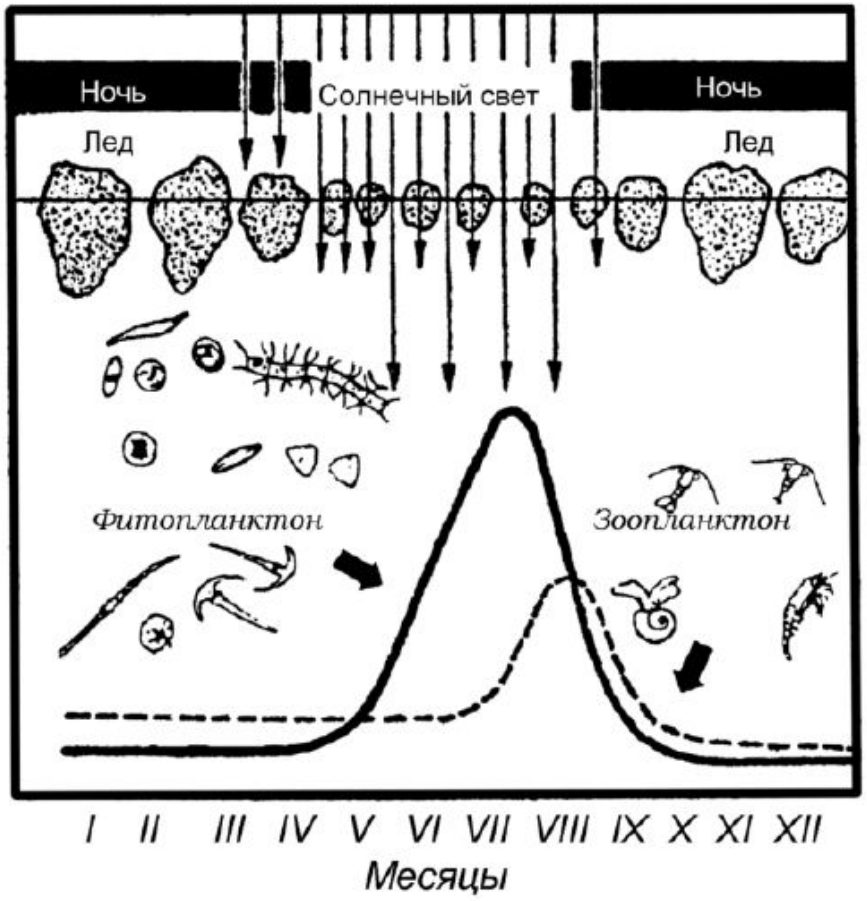

Численность
Степные виды
Лесные виды
Степь
Экотон
Широколиственный лес

Экотон

Структура природных сообществ

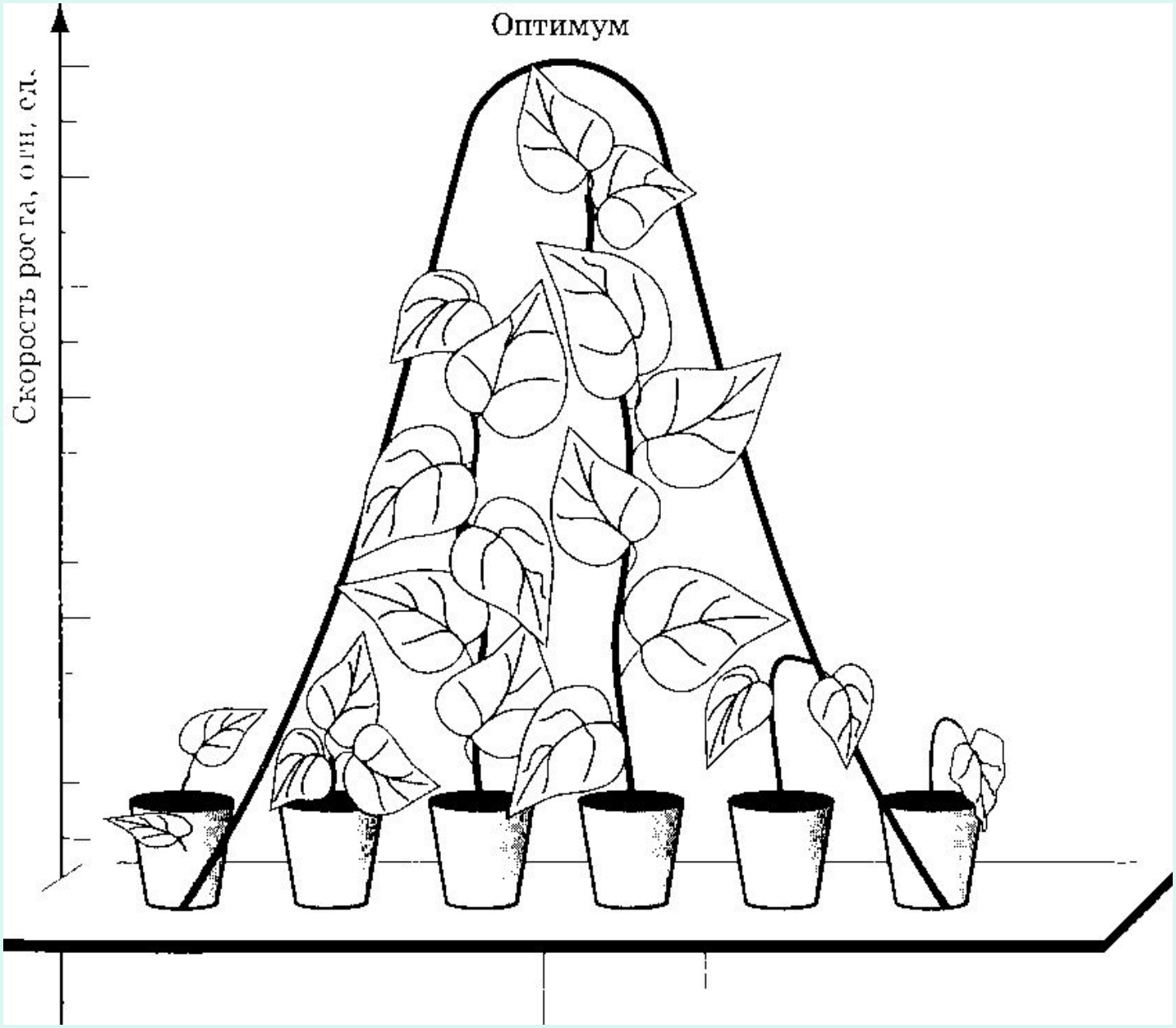
Динамика экосистем

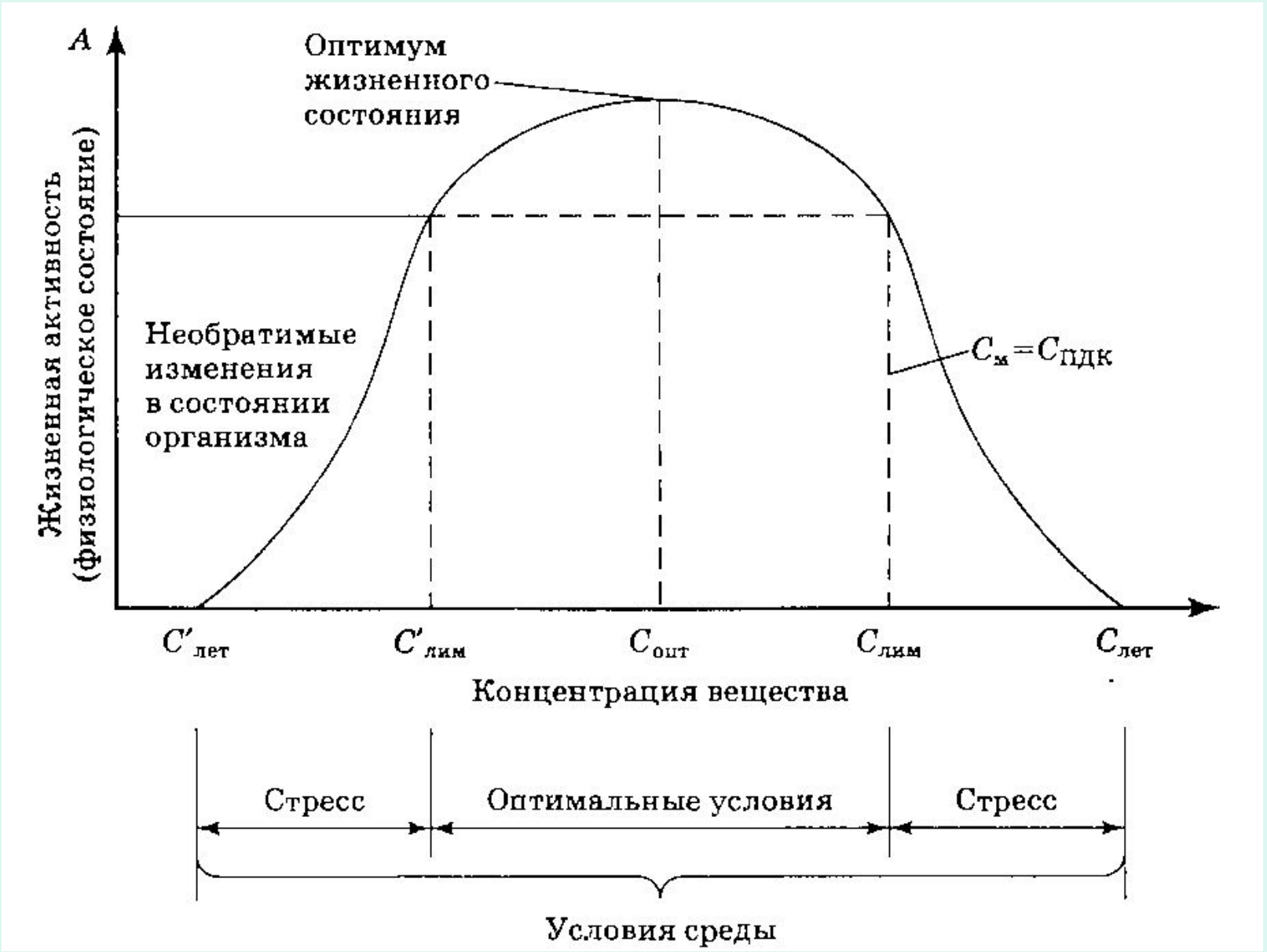
Динамика экосистемы
флуктуации

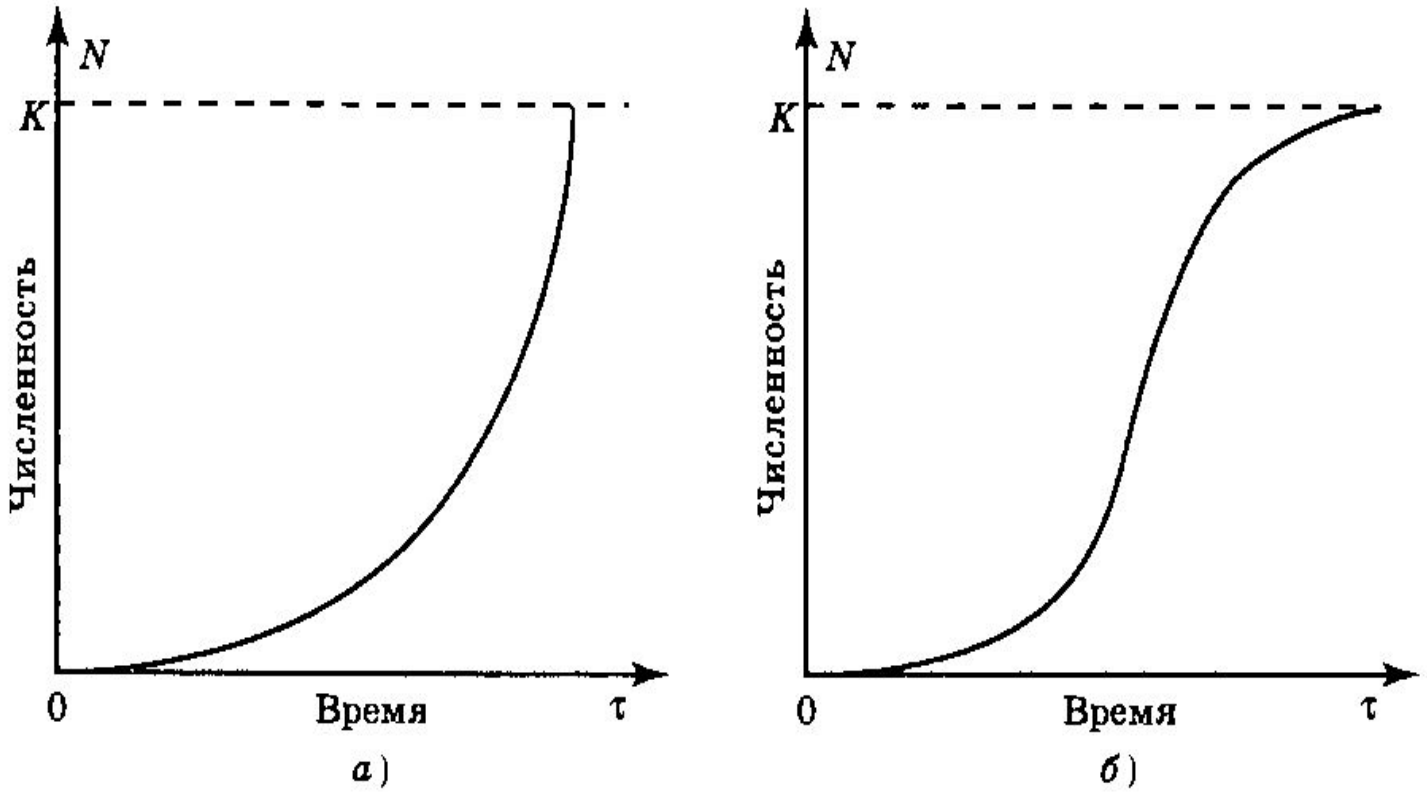


•Закон минимума Либиха
«Величина урожая определяется количеством в почве того из элементов питания, потребность растения в котором удовлетворена меньше всего».

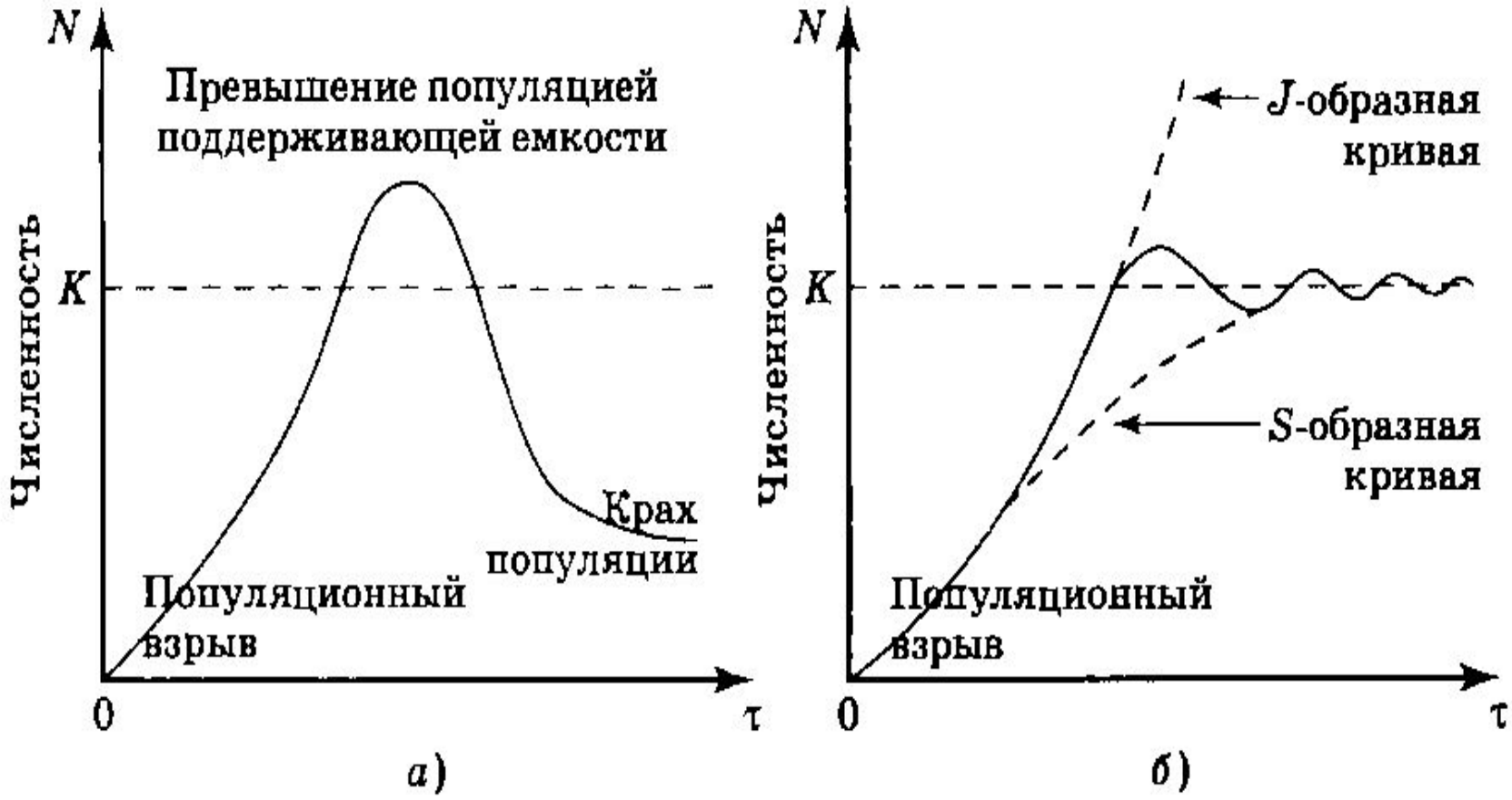
•Закон лимитирующих факторов Шелфорда
«Экологический фактор, уровень которого приближается к любой границе диапазона выносливости организма или заходит за эту границу, называют лимитирующим фактором».


Оптимум
Скорость роста, отн. ед.


A
Оптимум жизненного состояния
Жизненная активность (физиологическое состояние)
Необратимые изменения в состоянии организма
$C_м = C_{пдк}$
$C'_{лет}$
$C'_{лим}$
$C_{опт}$
$C_{лим}$
$C_{лет}$
Концентрация вещества
Стресс
Оптимальные условия
Стресс
Условия среды

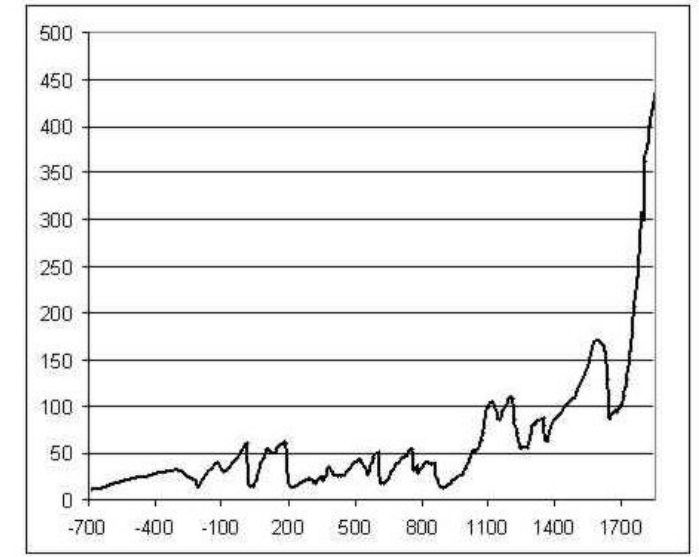


Типы кривых роста численности популяции (модели роста популяции): *а* — *J*-образная; *б* — *S*-образная; *K* — поддерживающая емкость среды



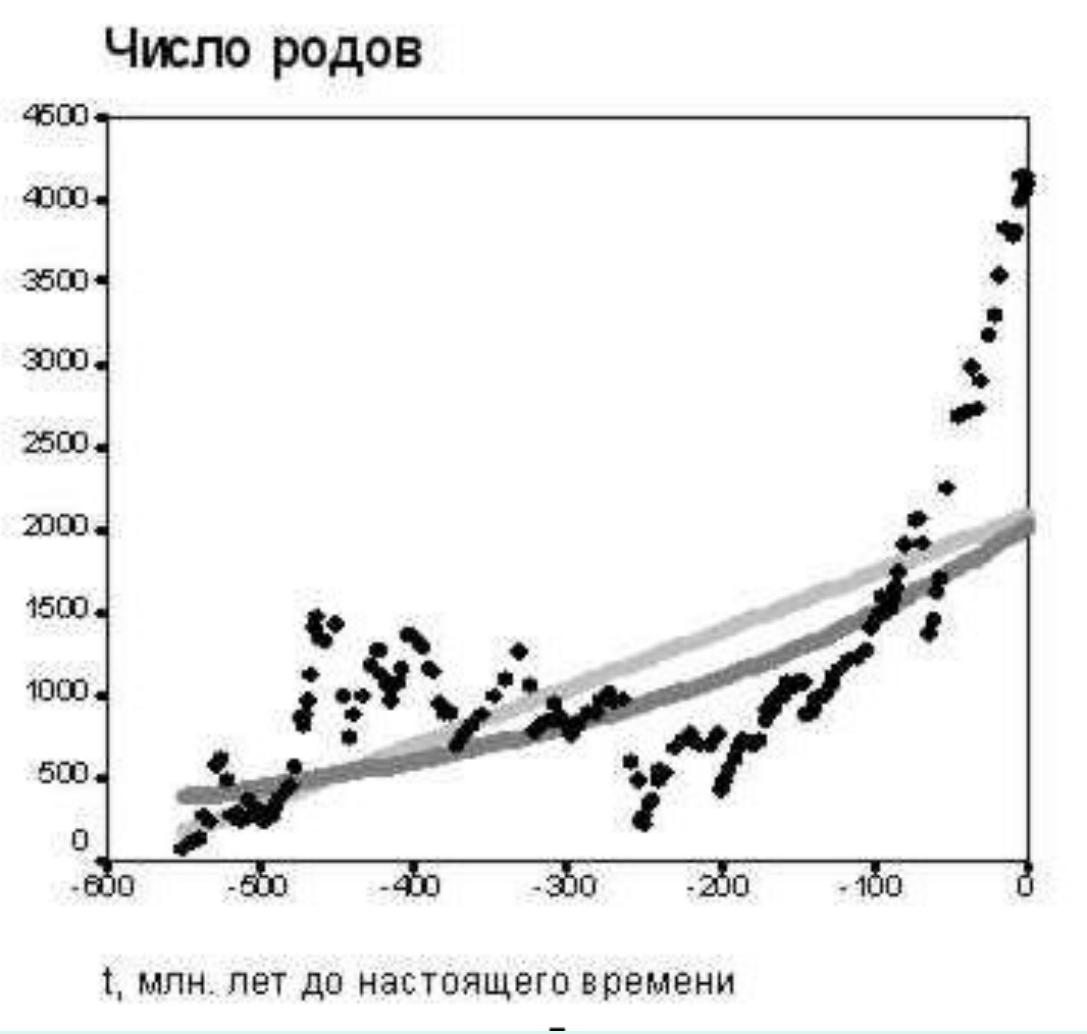
Варианты завершения роста популяции по *J*-образной модели: *а* — для дафнии на питательной среде; *б* — преобразование в *S* образный вид

Динамика числа родов морских животных (вверху, по горизонтальной оси – миллионы лет до настоящего времени) и населения Китая (по горизонтальной оси - годы).

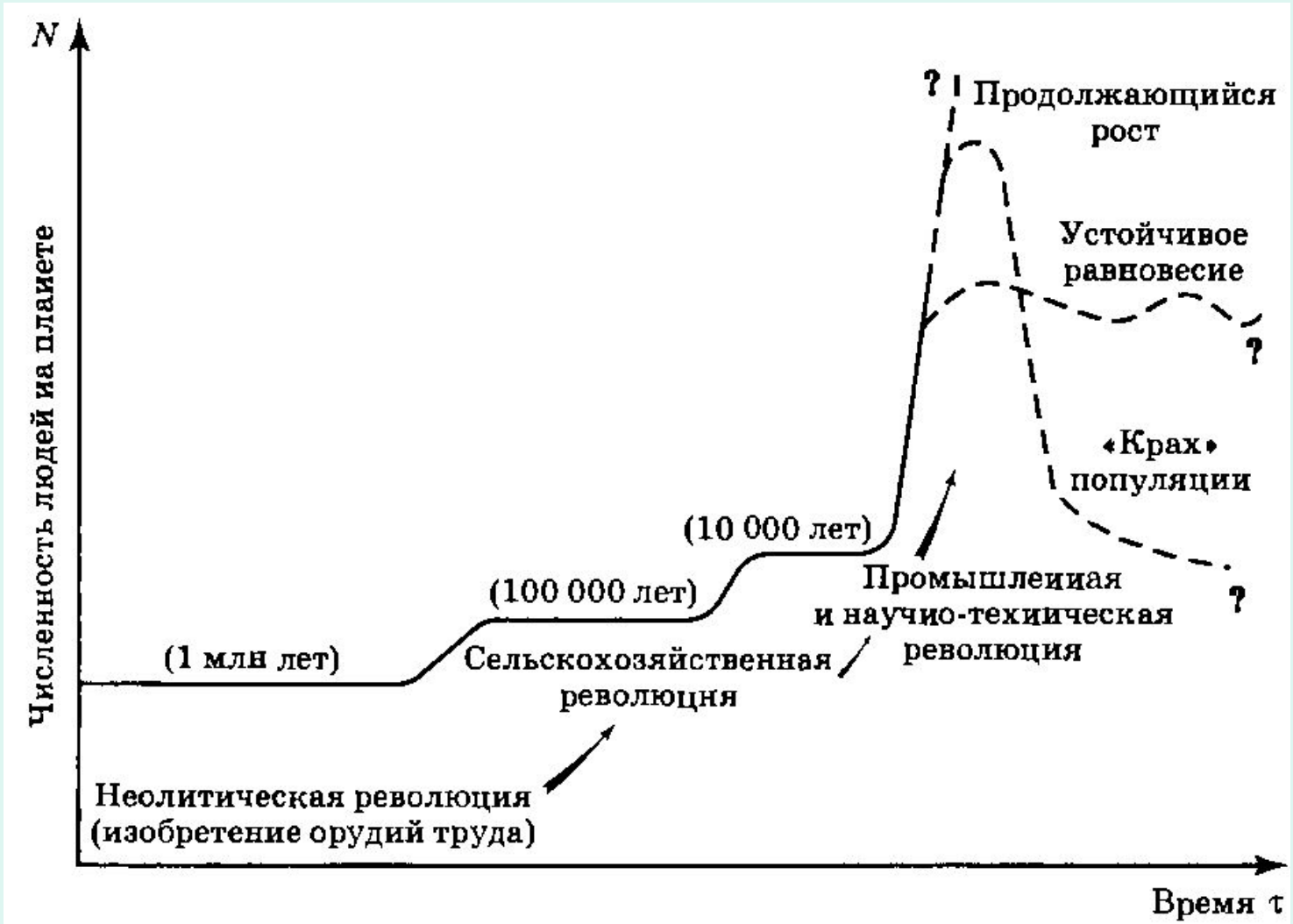


б

Биоразнообразие

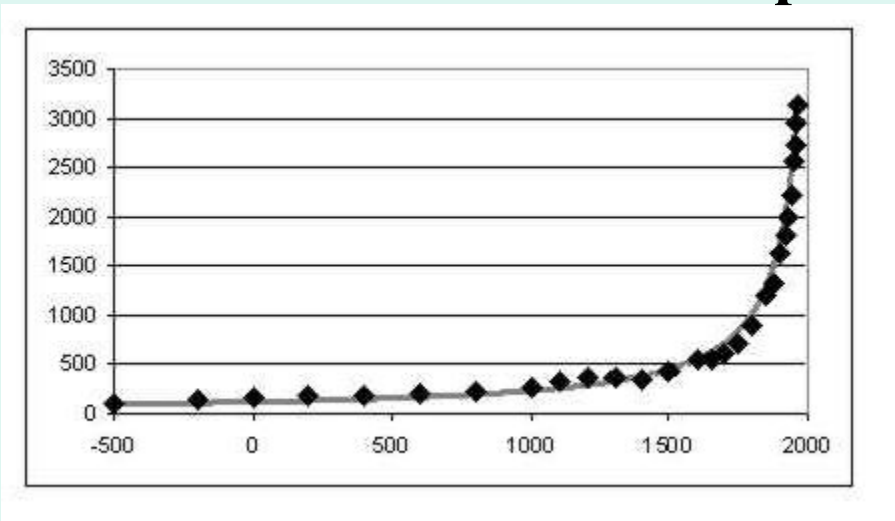


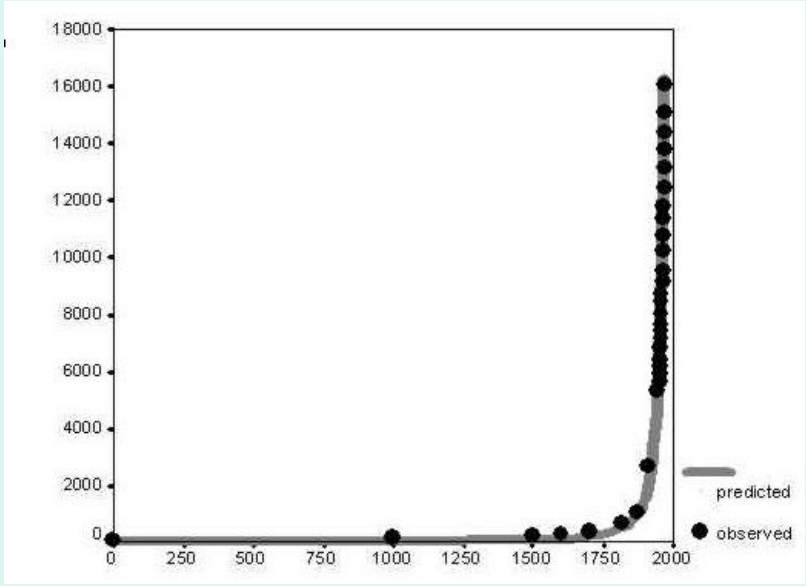
Динамика числа родов: **По вертикальной оси — число родов, по горизонтальной оси — время в млн. лет до настоящего времени.**



Увеличение поддерживающей емкости среды для популяции человека (по *Т. Миллеру*), масштаб по осям условный

Динамика роста населения Земли и мирового ВВП





- **Гиперболический характер роста биоразнообразия свидетельствует о том, что важную роль в макроэволюции могут играть не только конкурентные, но и кооперативные взаимоотношения между эволюционирующими кладами.**

- **Макроэволюционная кооперация может проявляться как в повышении разнообразия и устойчивости сообществ, так и в том, что возникновение новых видов способствует (прямо или опосредованно) появлению новых ниш, которые могут быть заполнены следующим "поколением" новых видов.**

- **Эволюция биоразнообразия, таким образом, может рассматриваться как самоускоряющийся, эскалационный процесс.**