

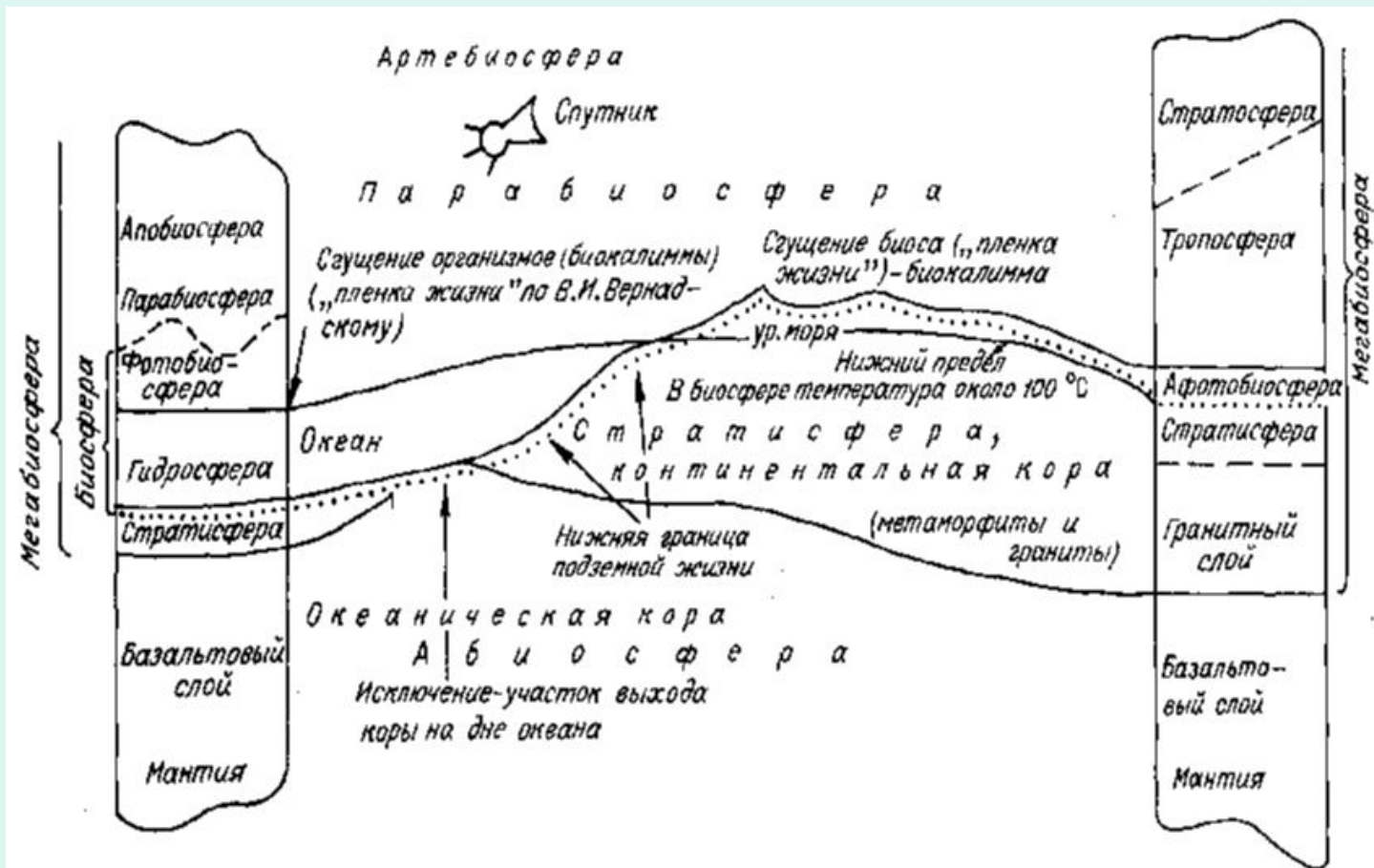
ЭКОСИСТЕМЫ

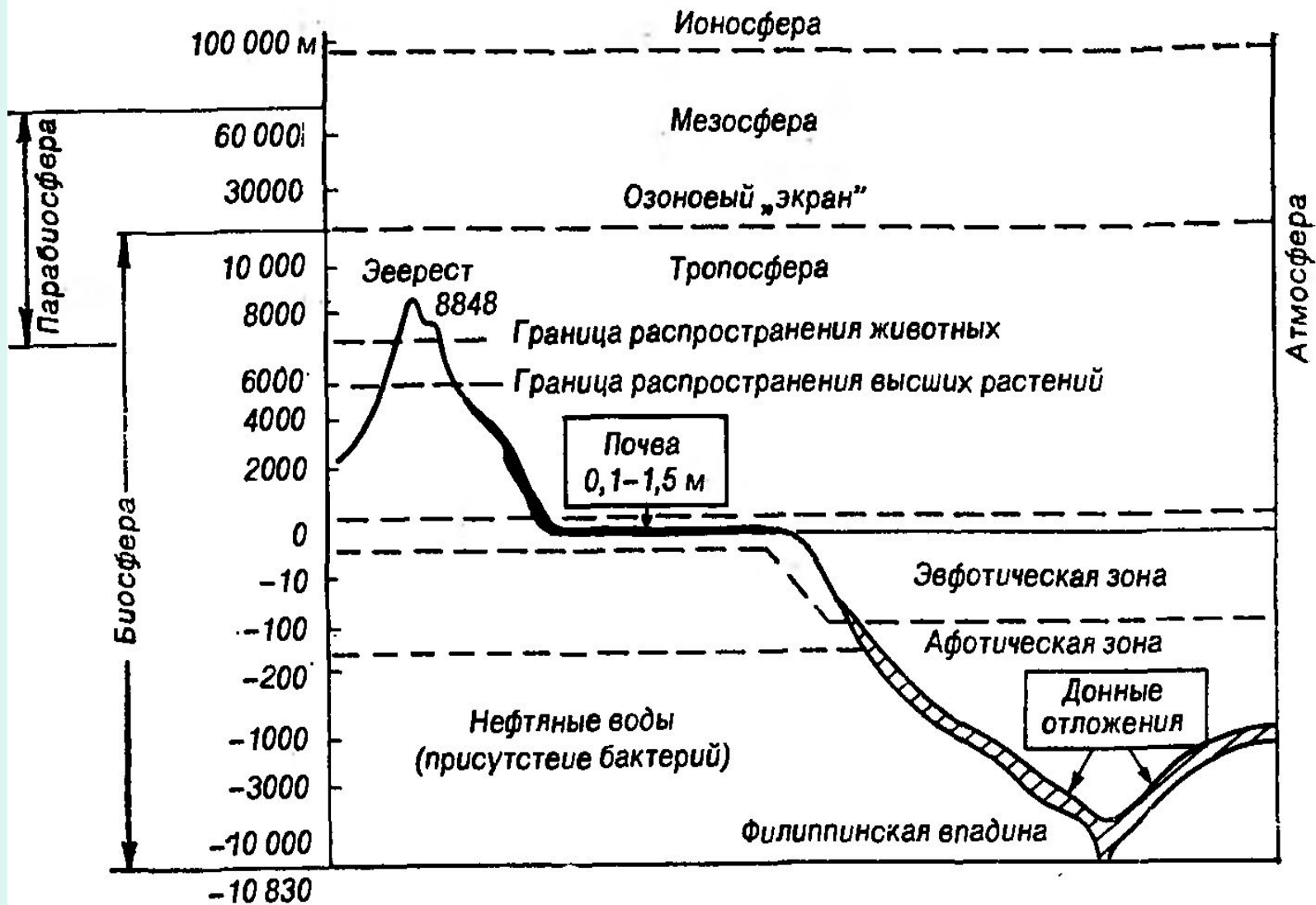
Лекция № 5

Литература

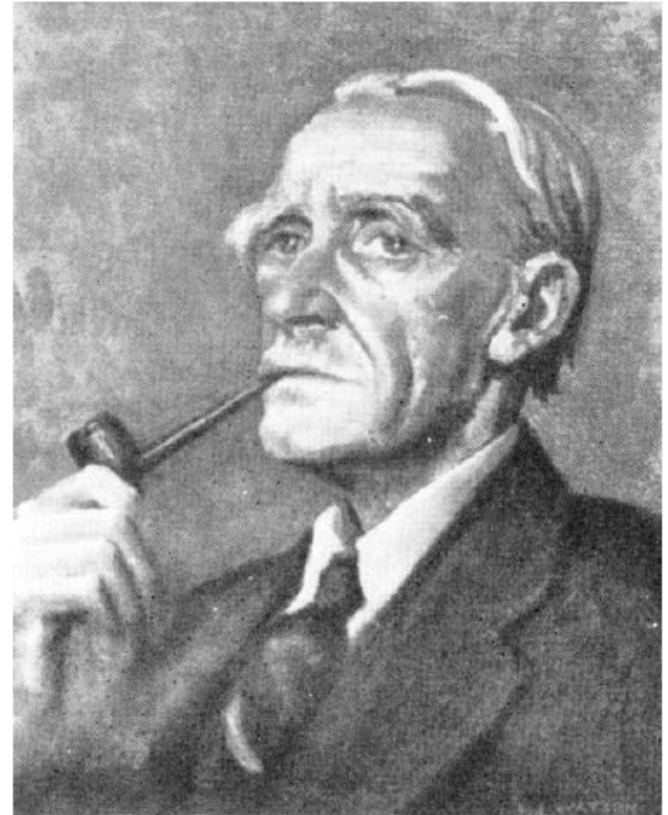
- *Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология, Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Дрофа», 2004. 620 стр*
- *Одум Ю. Экология Учебное пособие для вузов. М.: Изд. «Мир», 1986. Т. 1. 328 стр.*
- *<http://sciam.ru>*
- *<http://wwf.ru>*
- *<http://www.unesco.org>*
- *<http://www.ecosystema.ru>*

Взаимодействие биосферы и связанных с ней земных оболочек



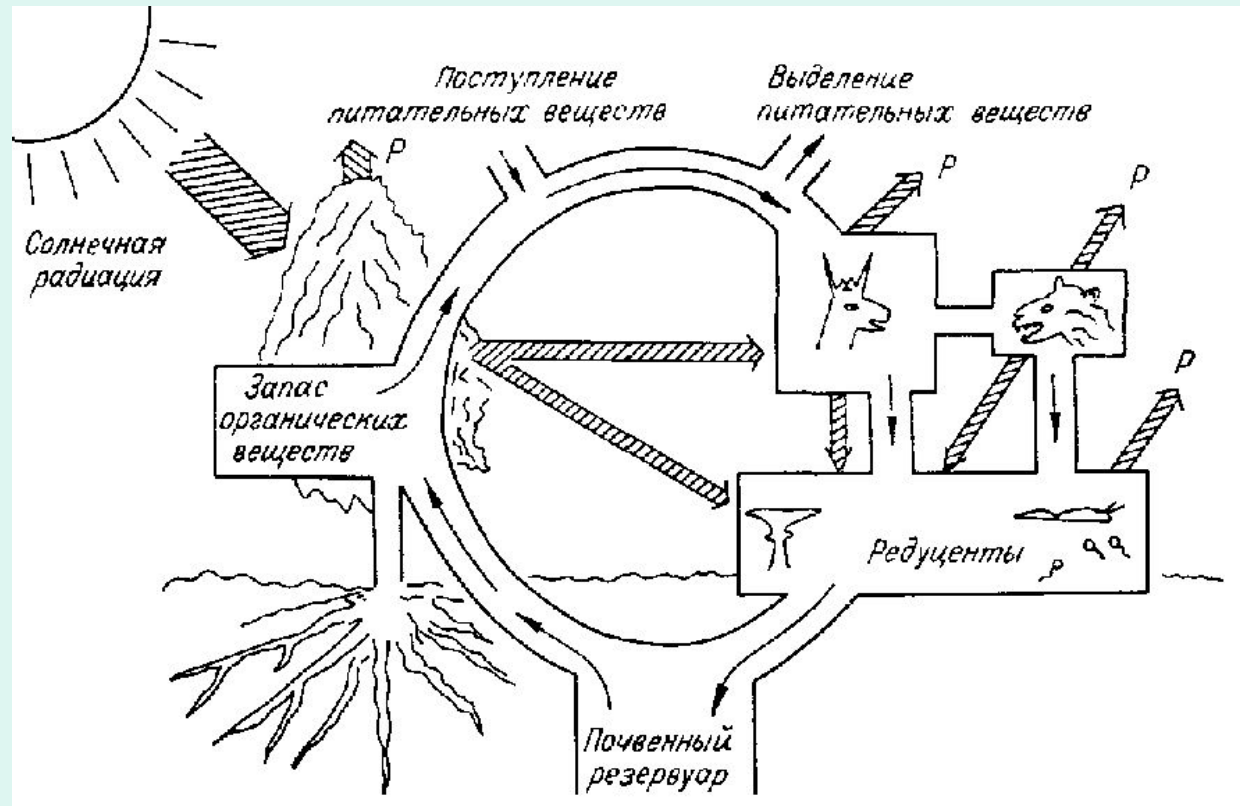


Экосистема —
любое определенное во
времени и пространстве
сообщество живых существ и
его среда обитани
объединенные в единое
функциональное целое,
возникающее на основе
внутренних и внешних св зей.



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).

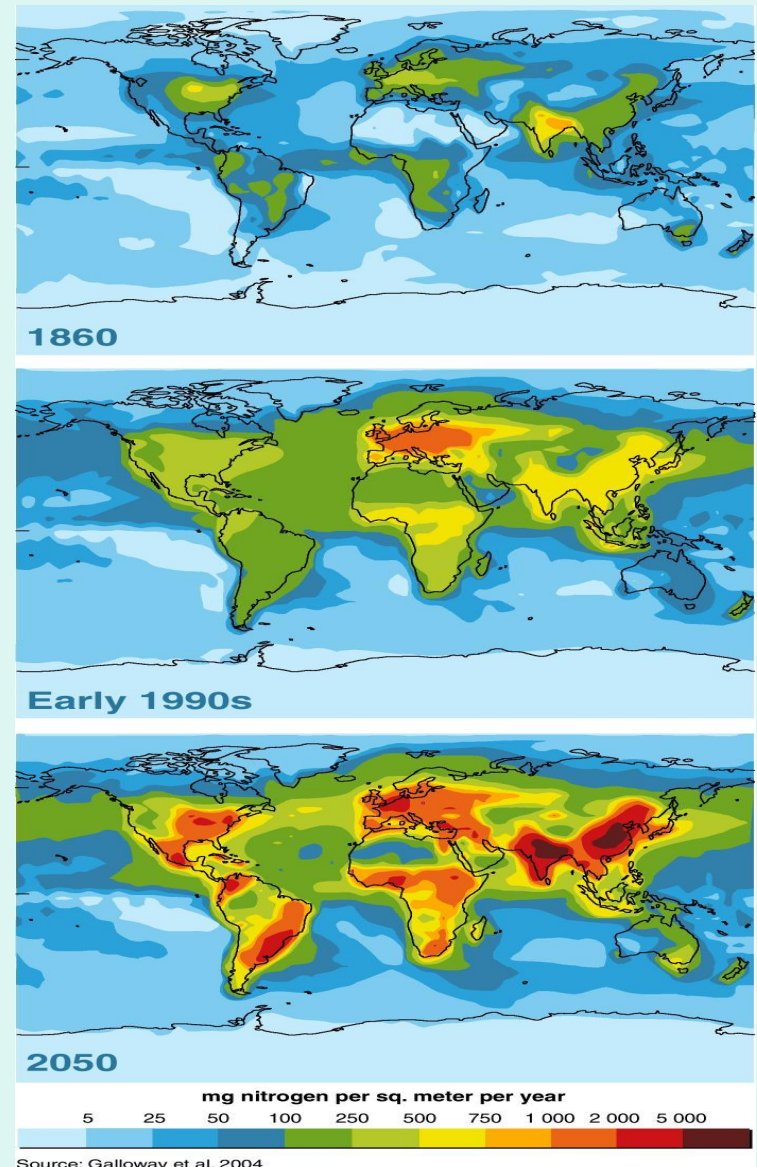
P — потери энергии (движение, дыхание и т. д.).

O > C > H > N > P > S



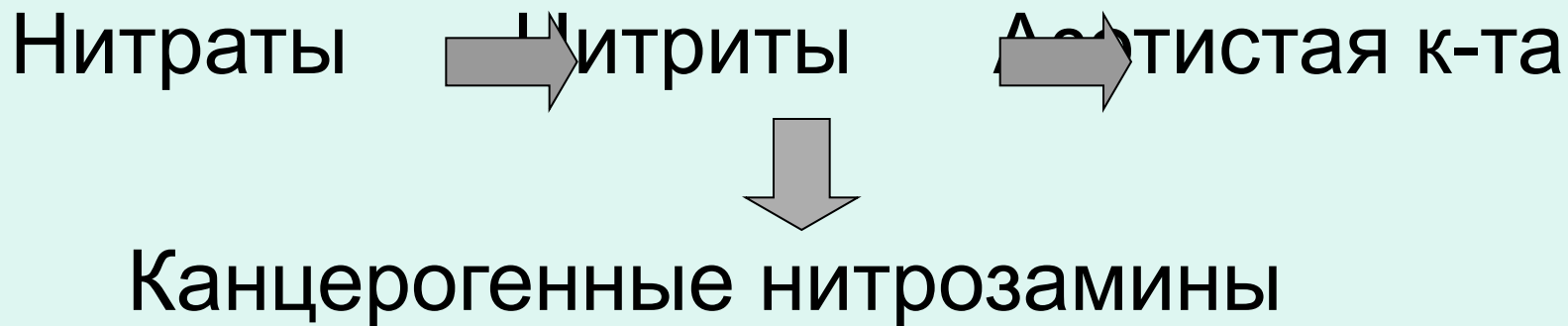
- Под влиянием человека поток активного азота на всех материках увеличился вдвое. По некоторым оценкам, к 2050 г. это количество может увеличиться еще на две трети

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

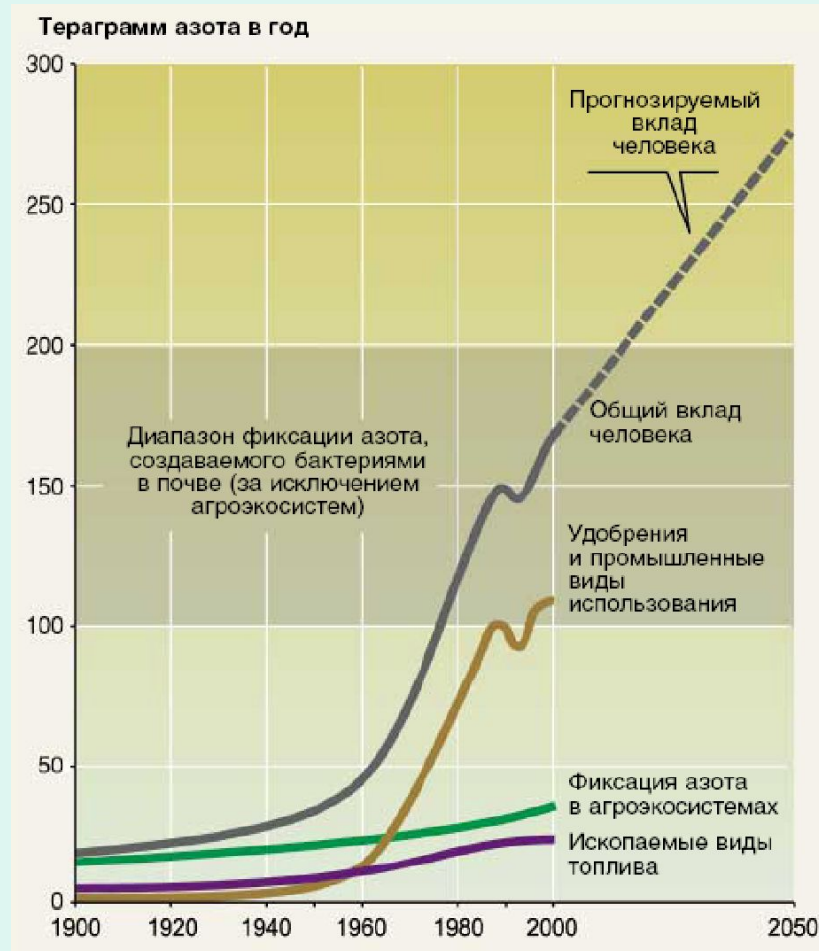


В организм человека
70% - с овощами,
20% - с водой,
5% - с мясными и
консервированными
продуктами,
1% - с лекарственными
препаратами

- 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.



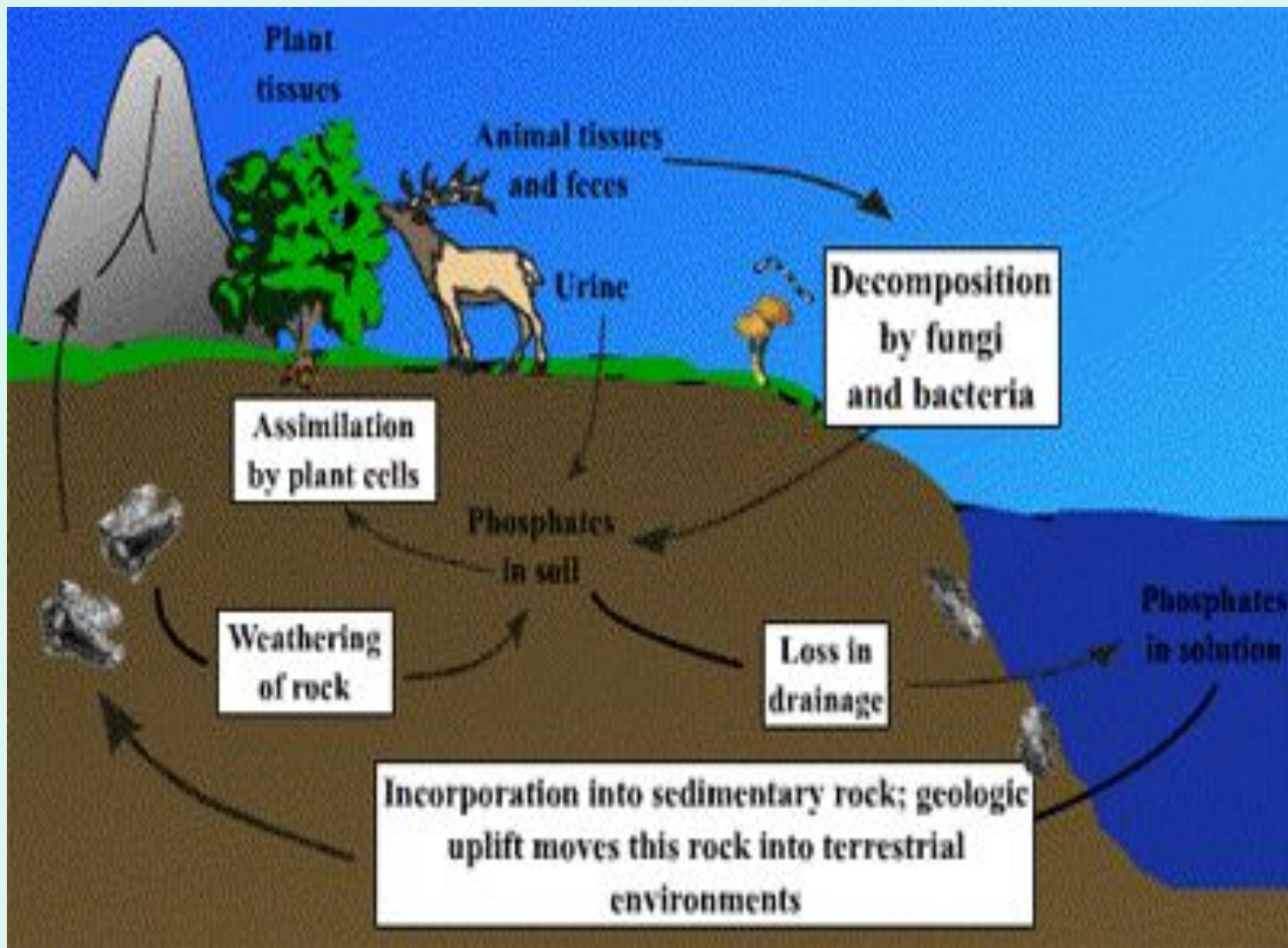
Беспрецедентные изменения: биогеохимические циклы

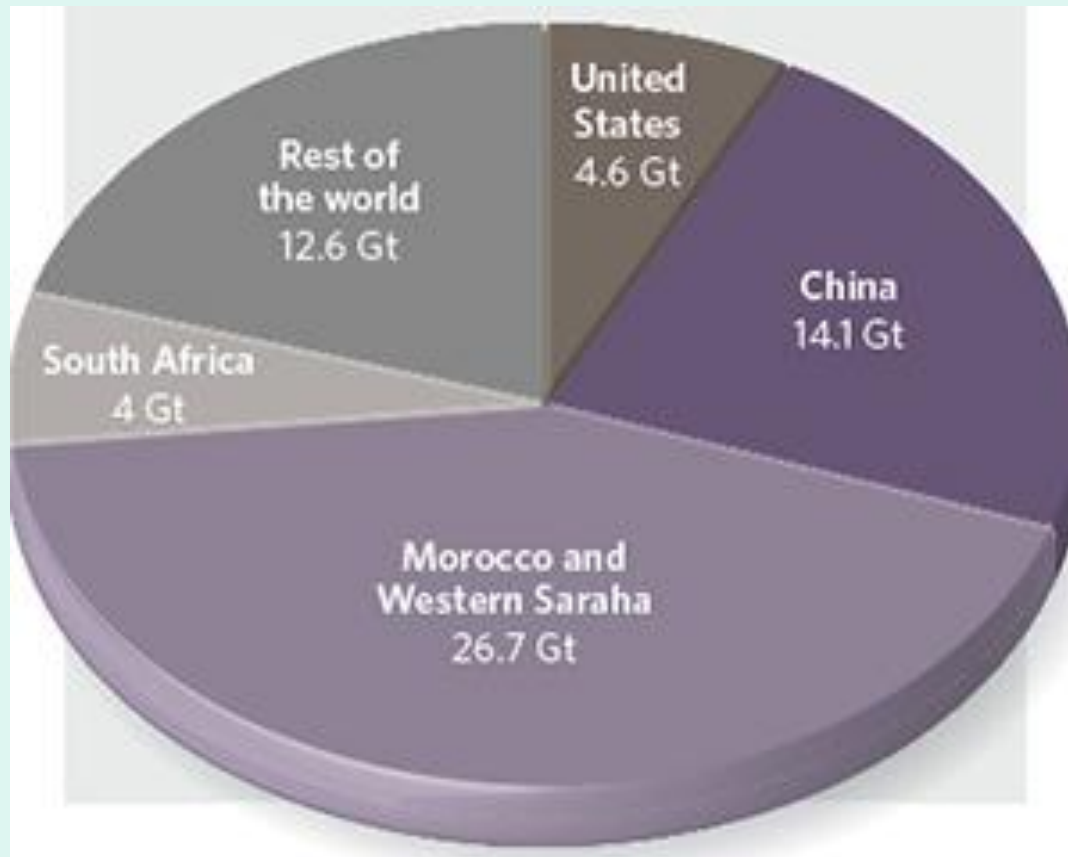




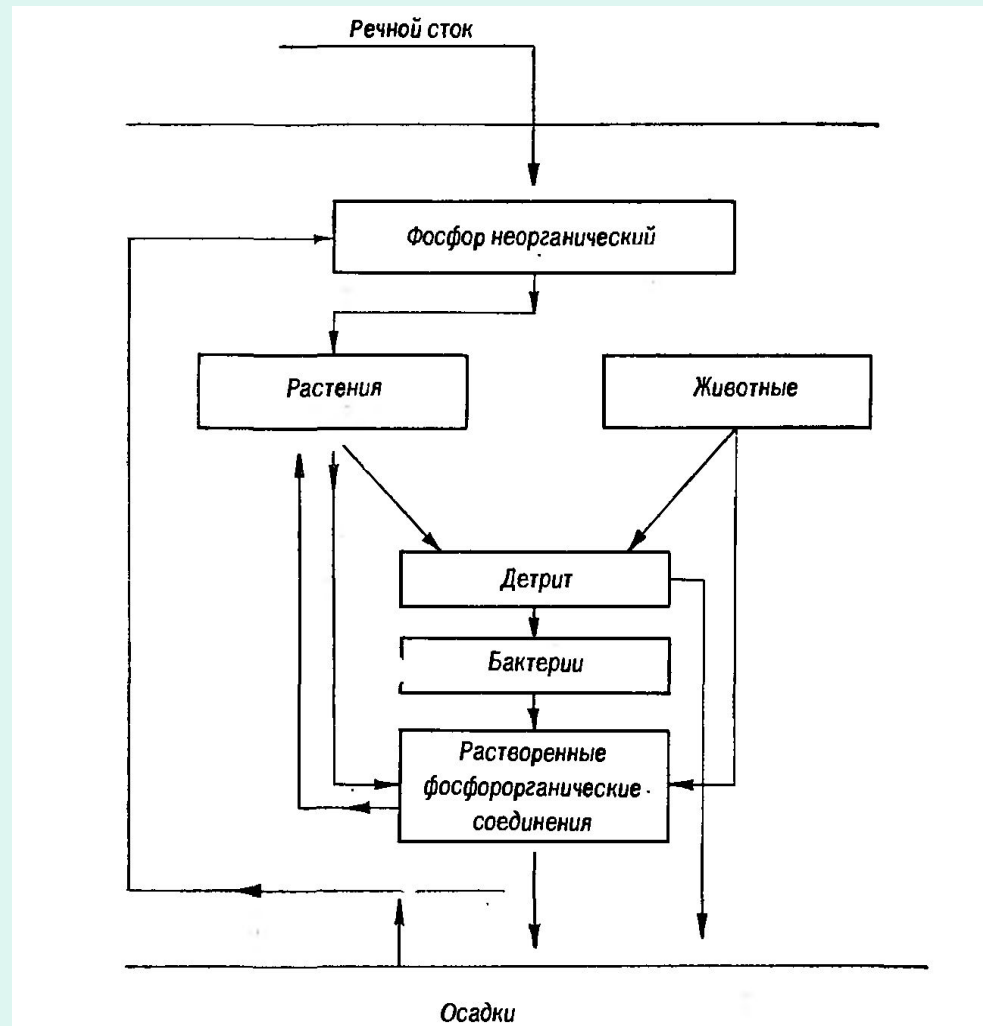
**Карьер апатитового рудника
(Хибины)**

Открытые разработки фосфатов в Западной Сахаре

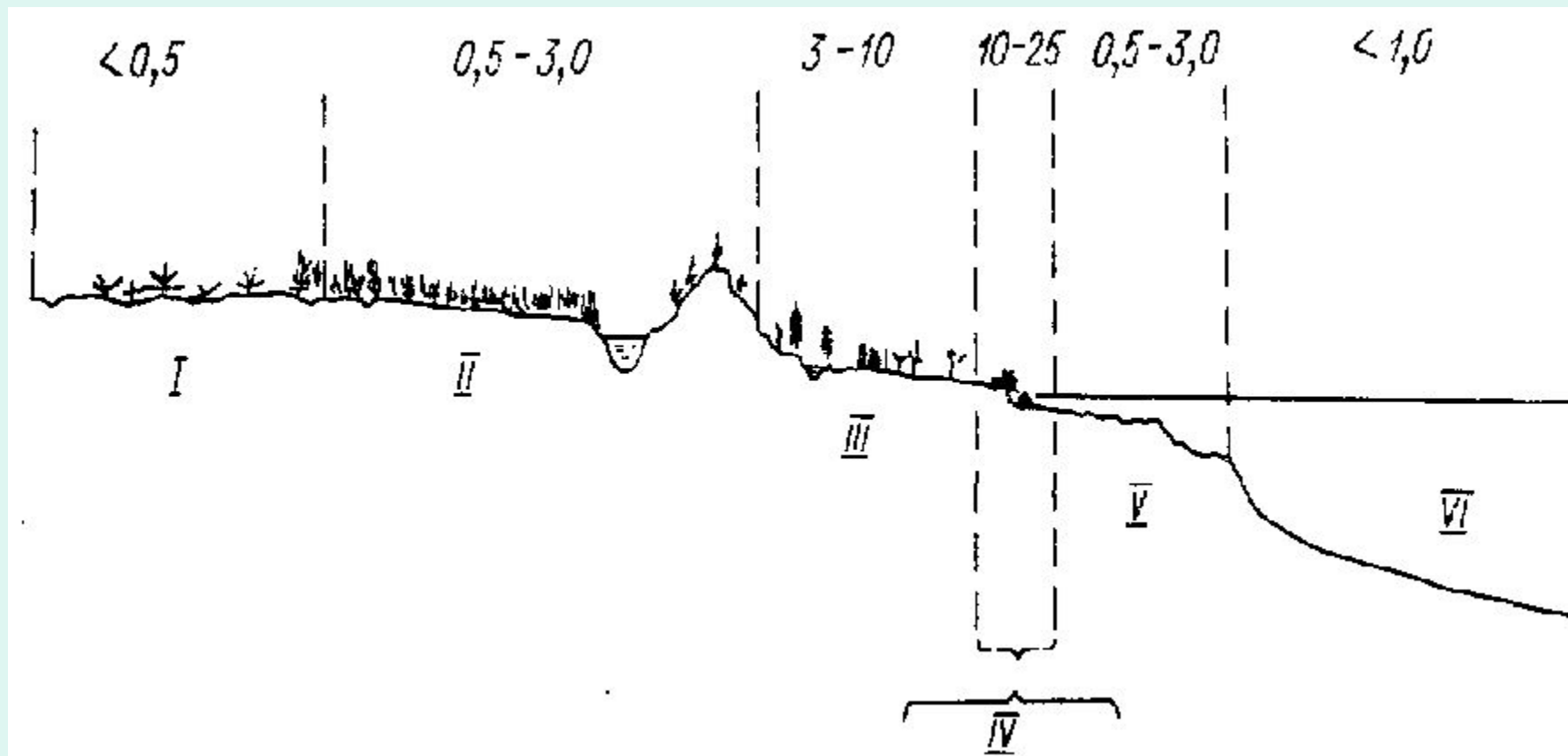




**Оставшиеся еще в разных странах запасы фосфатов.
Все цифры — в гигатоннах (10^9 т), то есть в миллиардах тонн.**

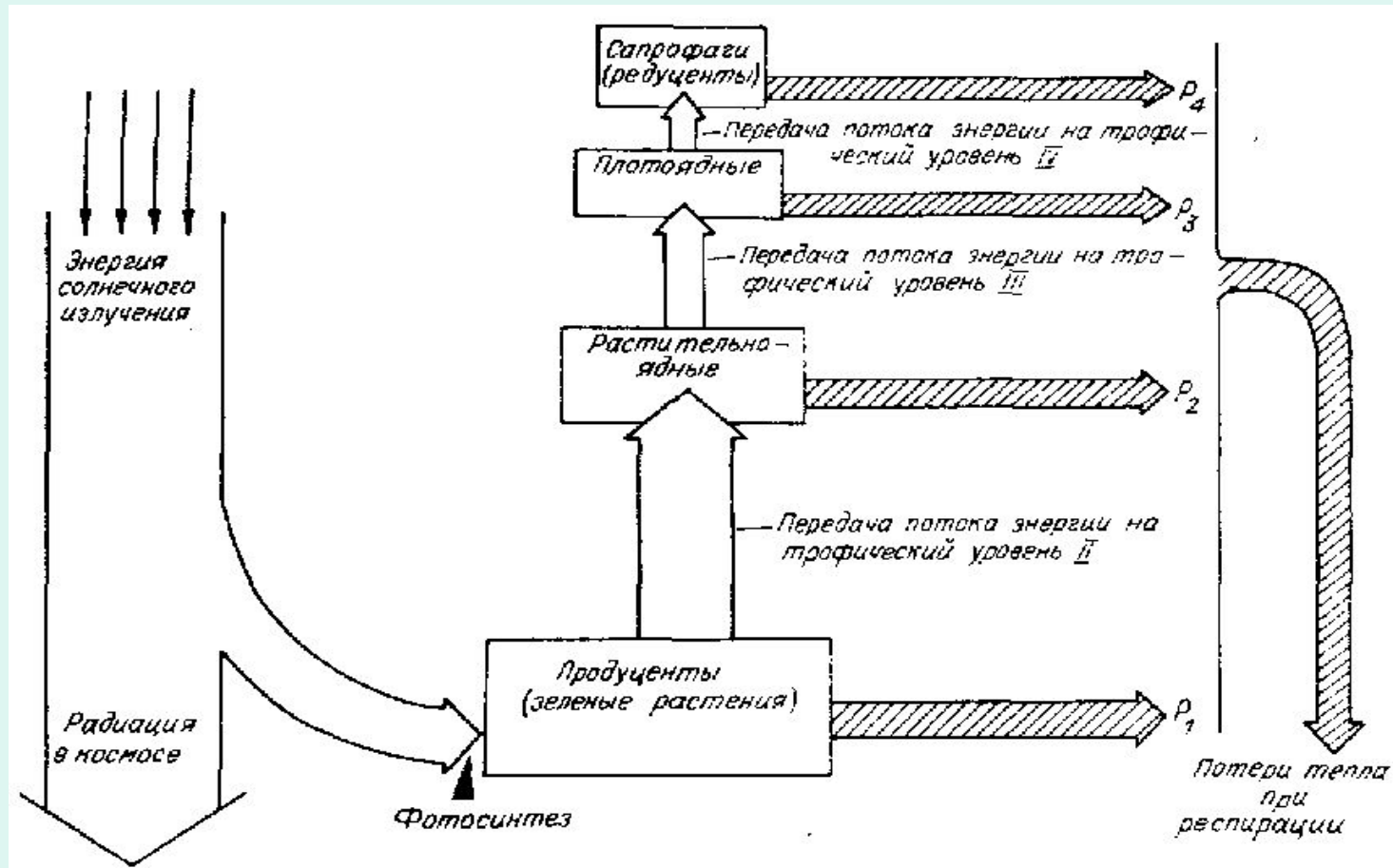


Первичная продукция живого вещества планеты в разных экосистемах (Одум, 1986)

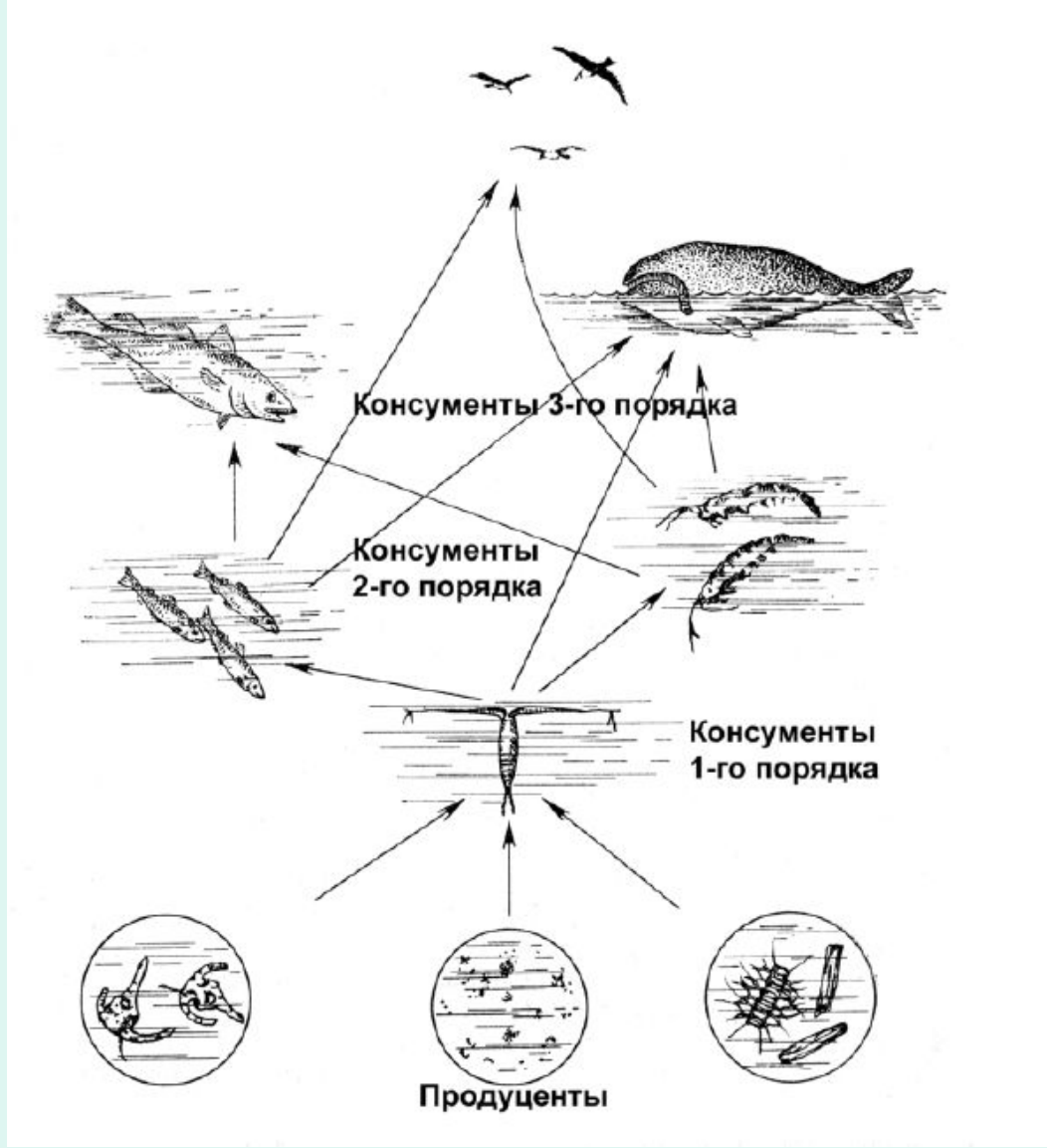


Выражена в единицах годовой валовой продукции, тыс. ккал/м². Продуктивность варьирует в пределах двух порядков, от 200 до 20000 ккал/м². При этом общая годовая валовая продукция живого вещества составляет 10^{13} ккал. I — пустыни; II — луга, пастбища, глубокие озера, горные леса; III — влажные леса,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

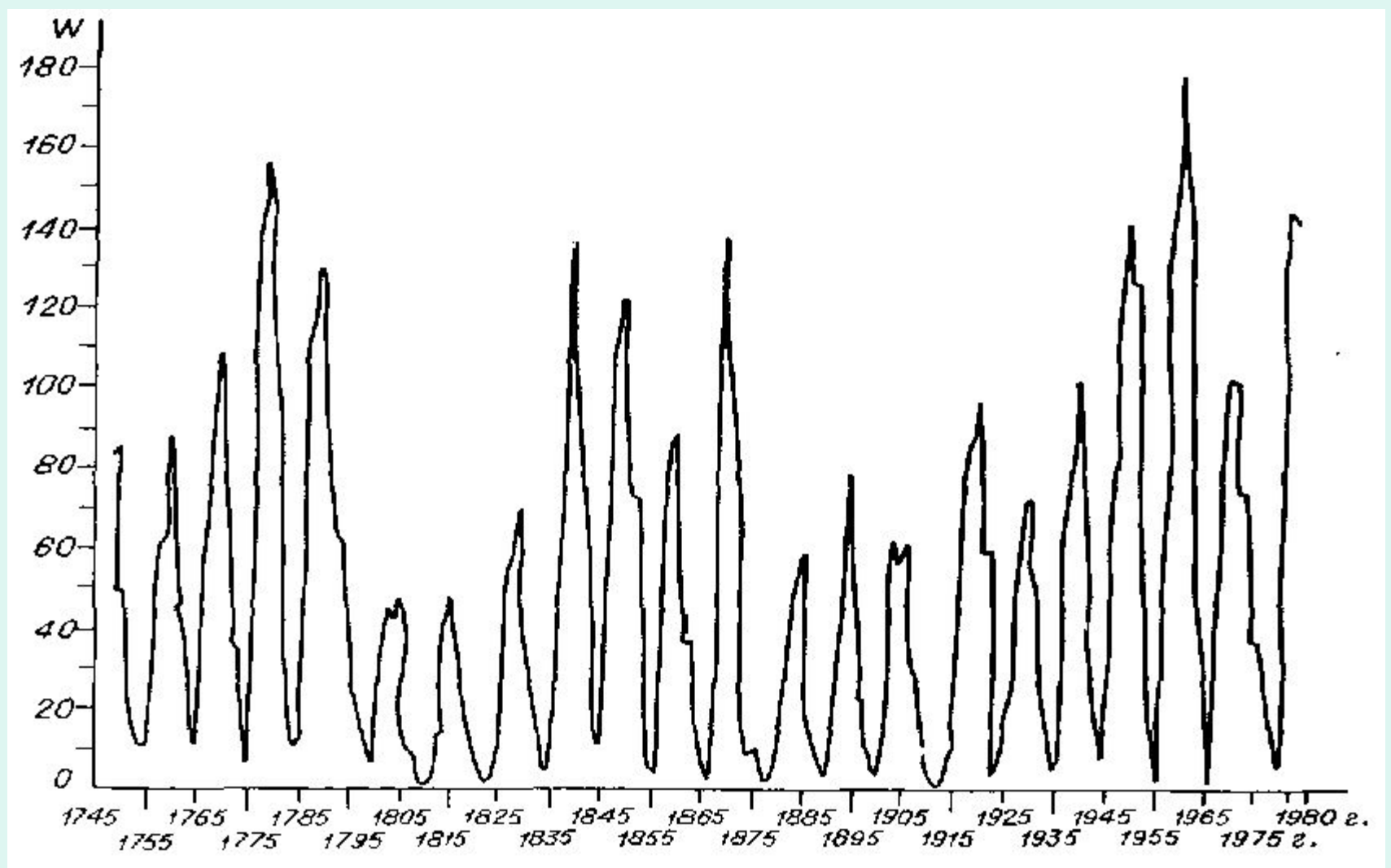
Распределение потока космической энергии в экосистемах



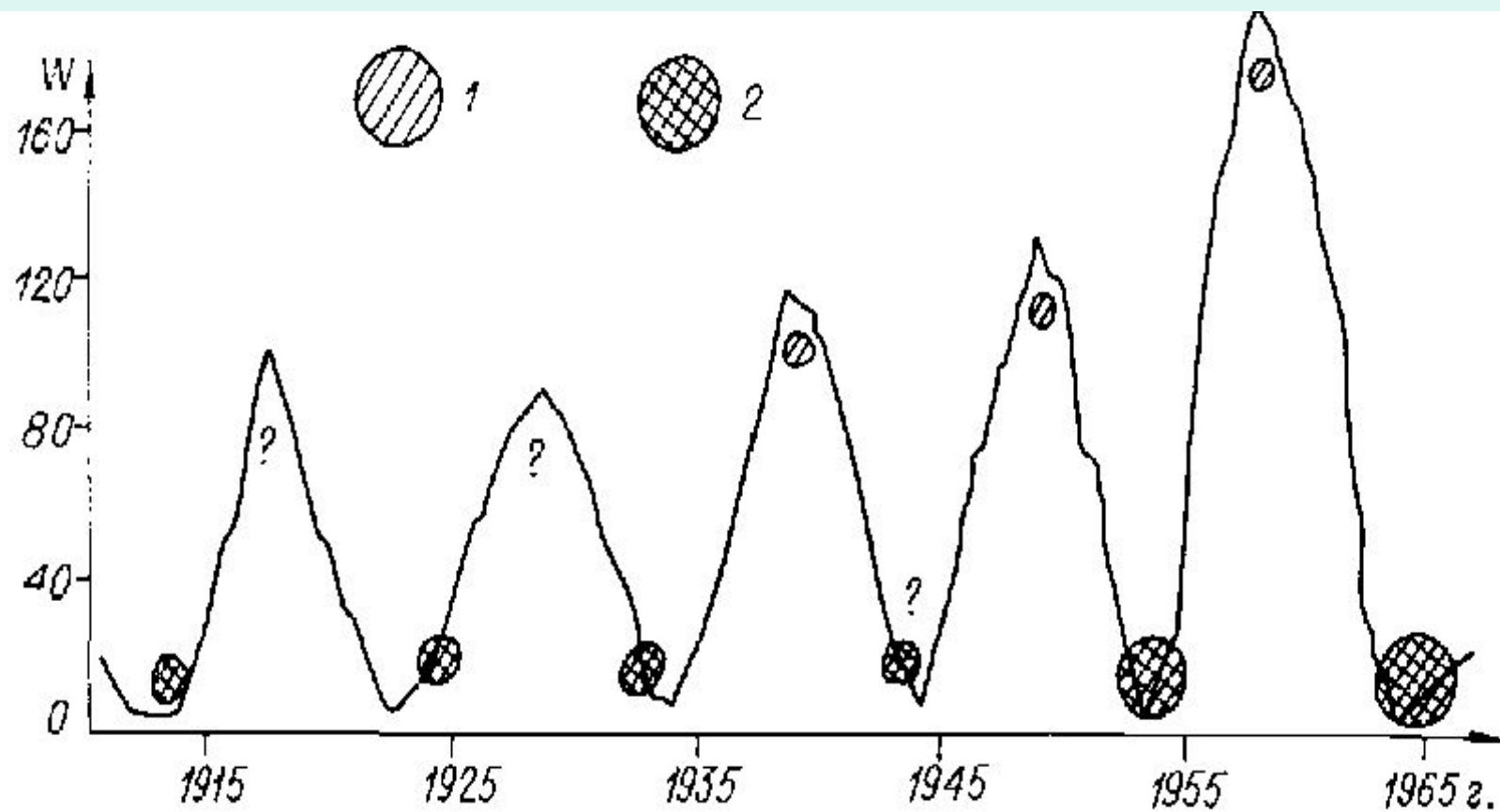
Показано уменьшение энергии, поступающей на каждый последующий уровень: от зеленых растений (P_1) к растительноядным и плотоядным (P_2 и P_3) и к редуцентам (P_4).



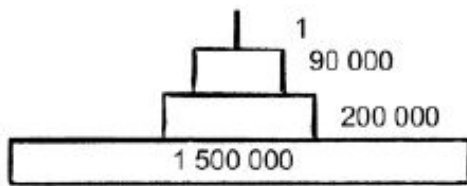
Динамика солнечной активности за 1745—1980 гг.
Уровень активности измеряется индексом Вольфа (W).



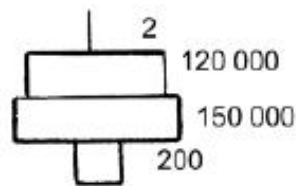
Развитие 4—5- (1) и 10—11-летних (2) эпизоотических волн в природных очагах чумы и ход изменения солнечной активности



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

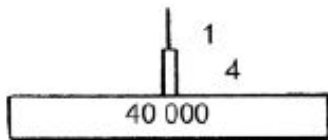


Степь (лето)

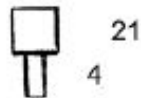


Лес умеренного пояса (лето)

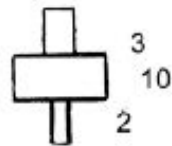
Пирамиды биомассы (сухой вес), г/кв. м



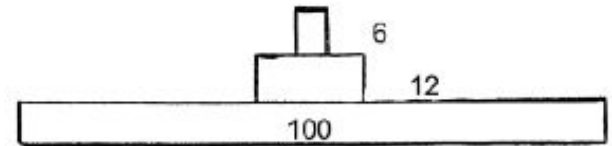
Тропический лес



Морской пролив

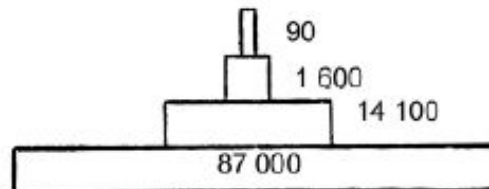


Озеро (зима)



Озеро (весна)

Пирамида продукции, кДж/кв. м x год



Ручей

Деревья первой величины

Деревья второй величины

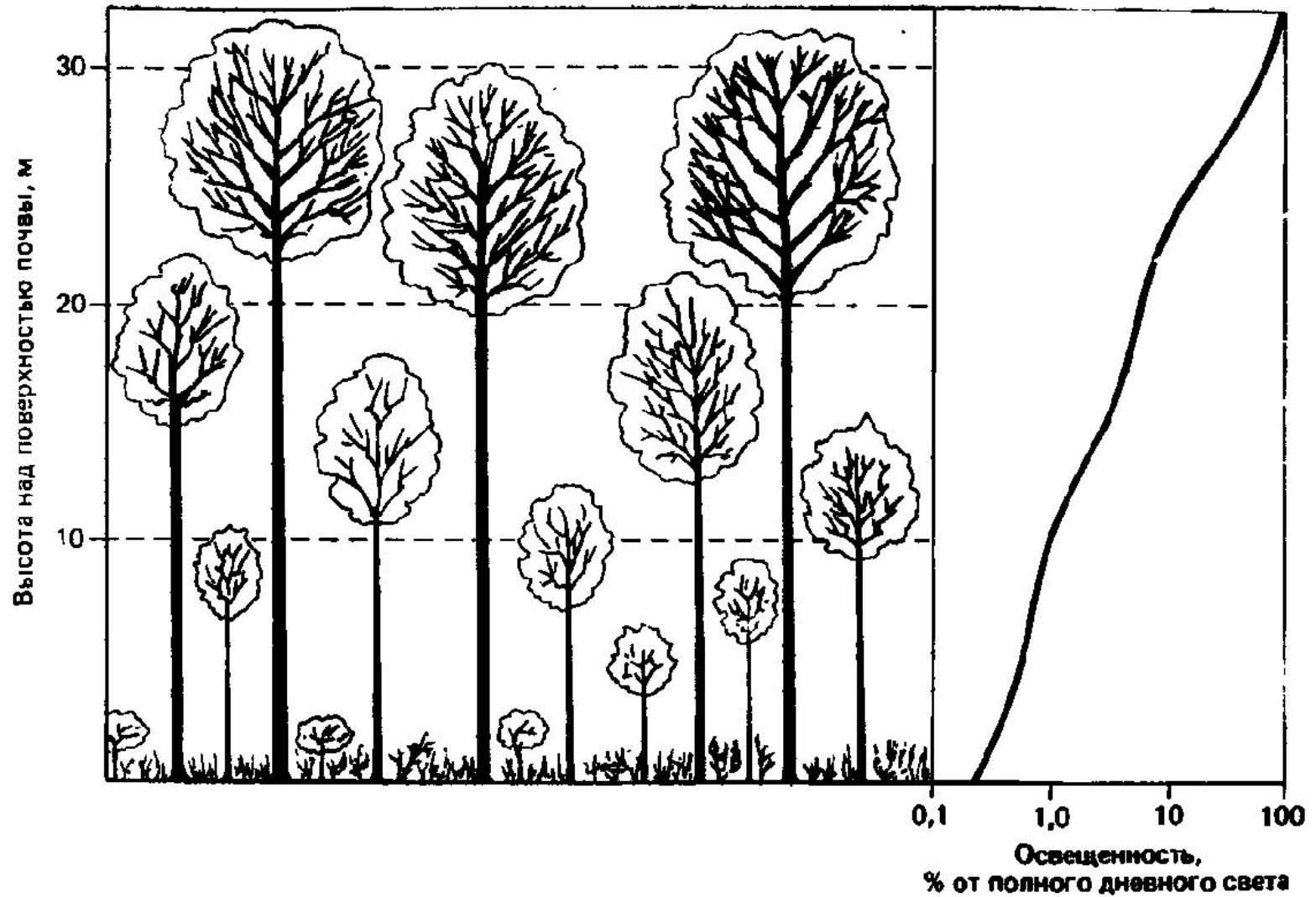
Подлесок

Высокие травы и кустарники

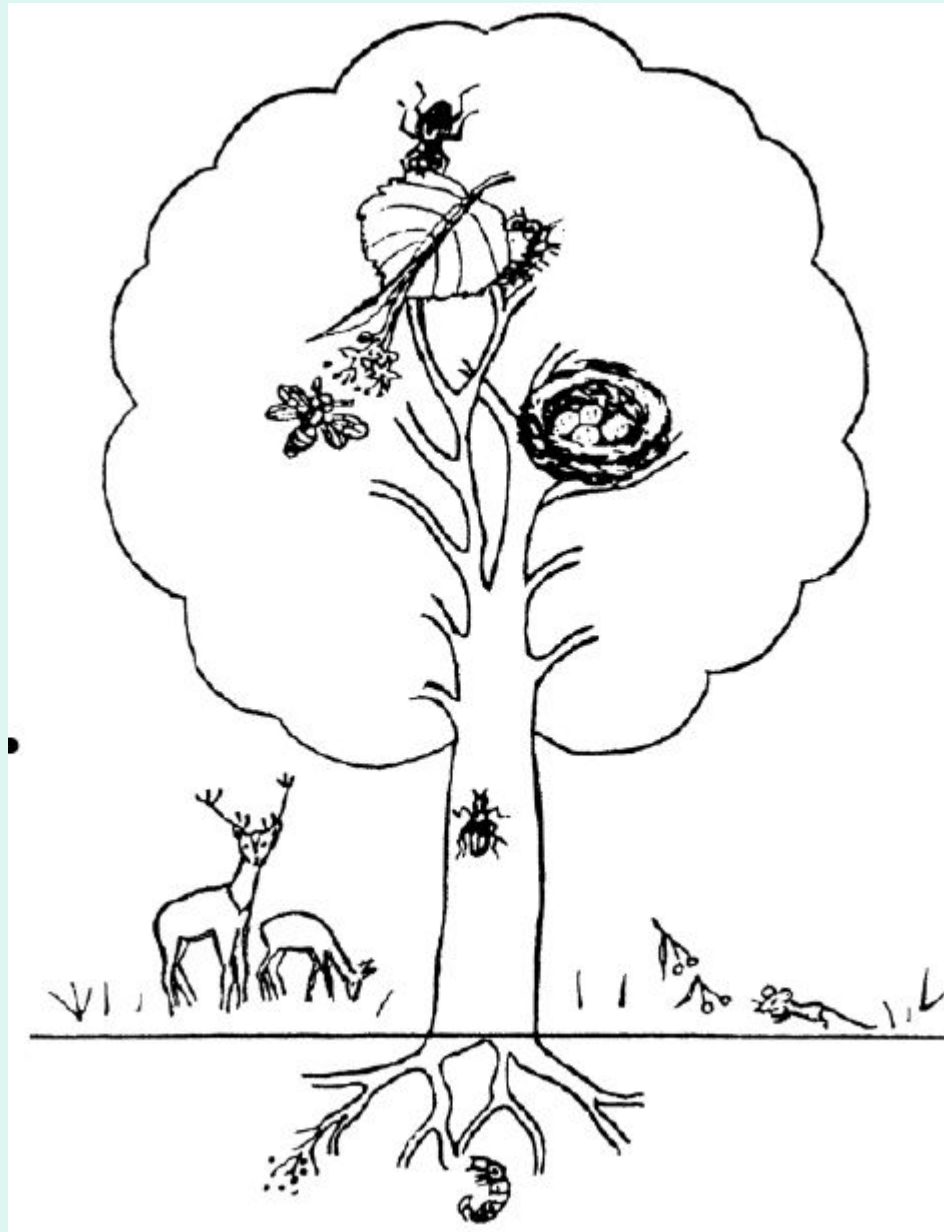


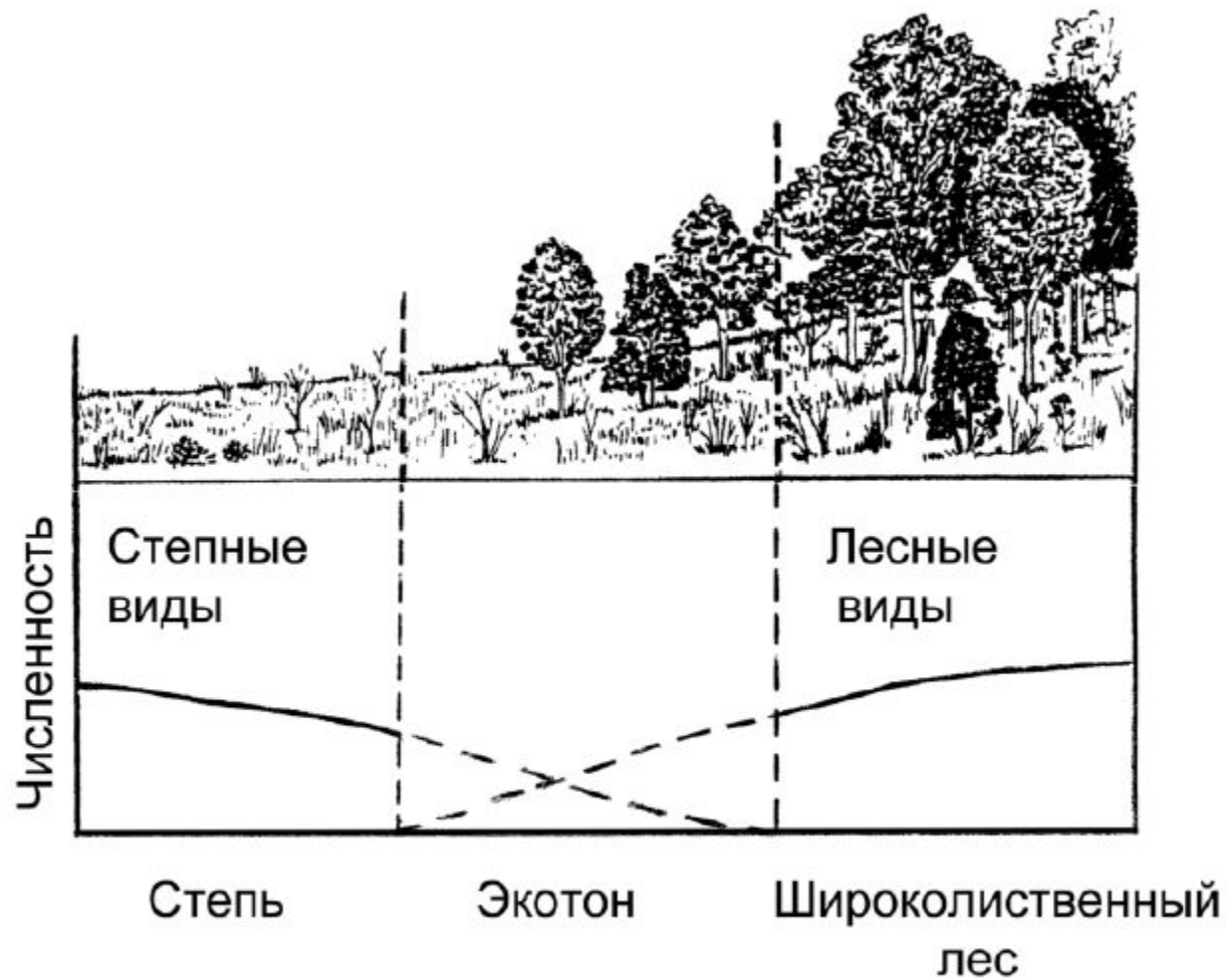
Ярусность

Сообщества-живые системы



консорция





ЭКОТОН

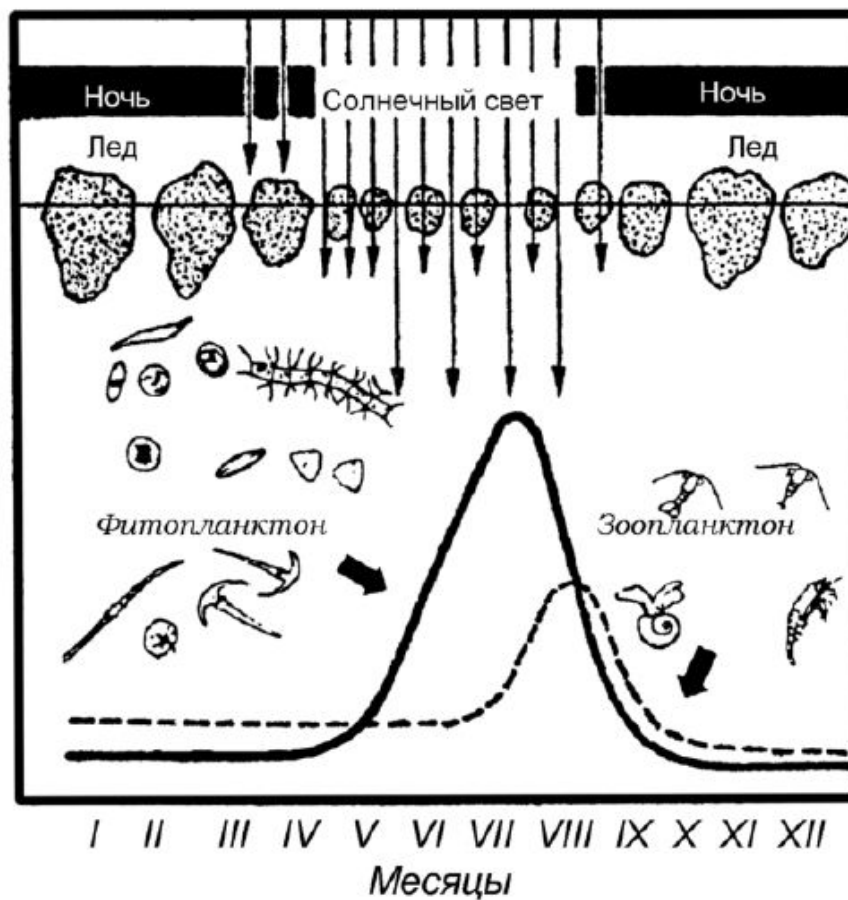
Структура природных сообществ



Динамика экосистем



Динамика экосистемы флуктуации

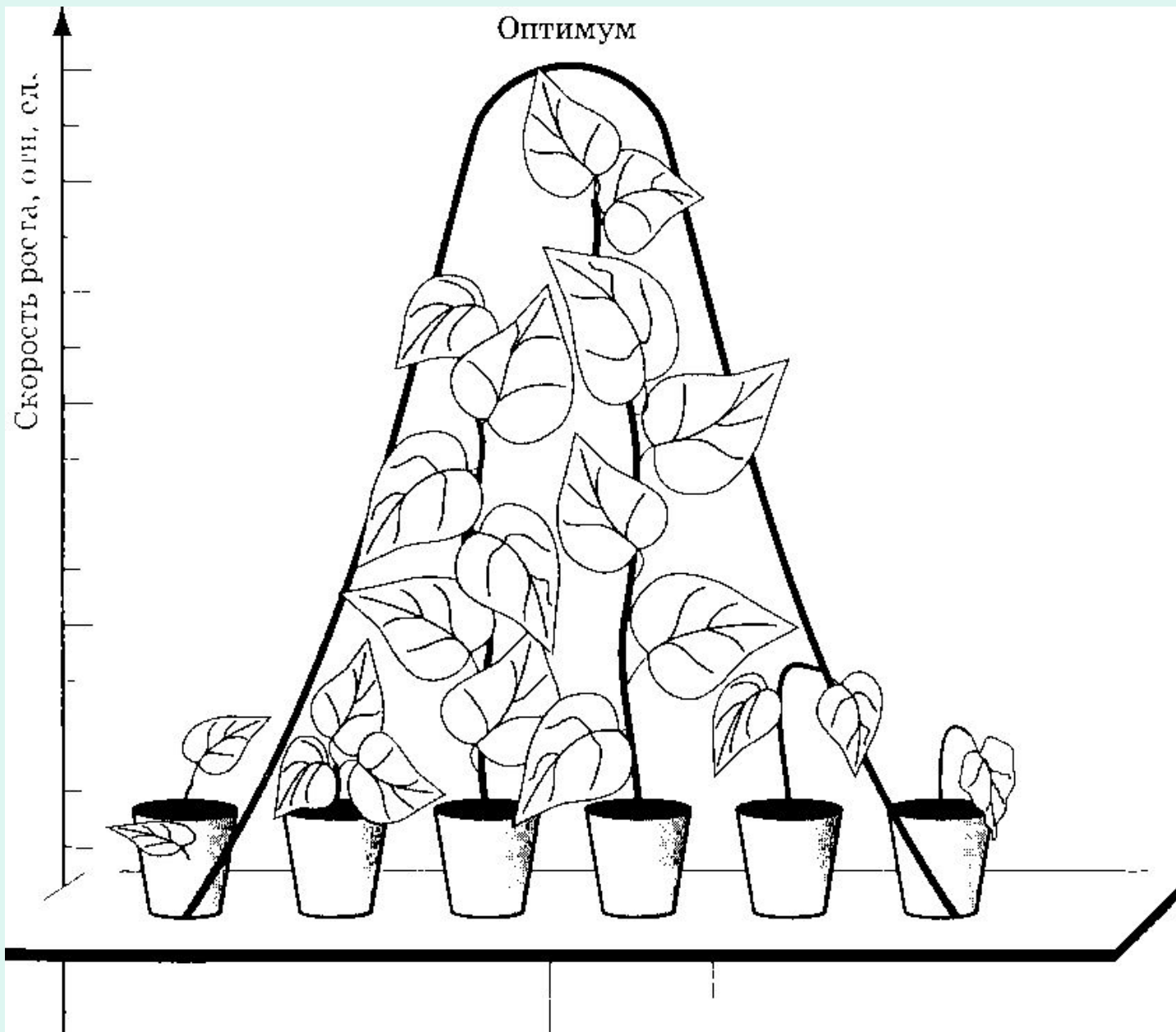


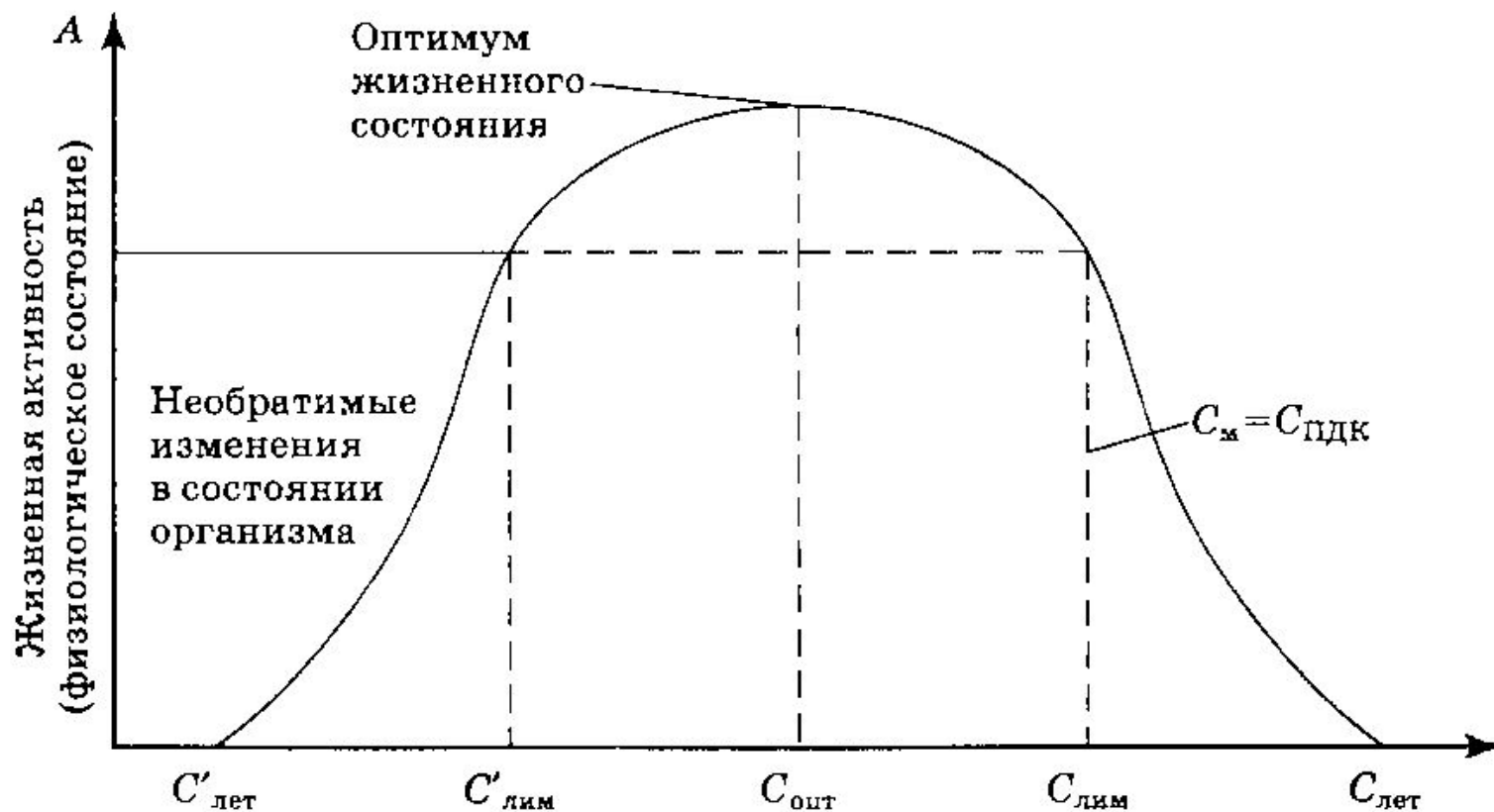
- Закон минимума Либиха

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

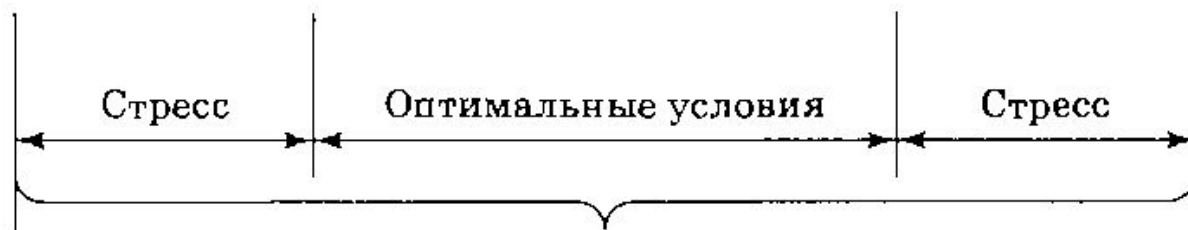
- Закон лимитирующих факторов Шелфорда

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

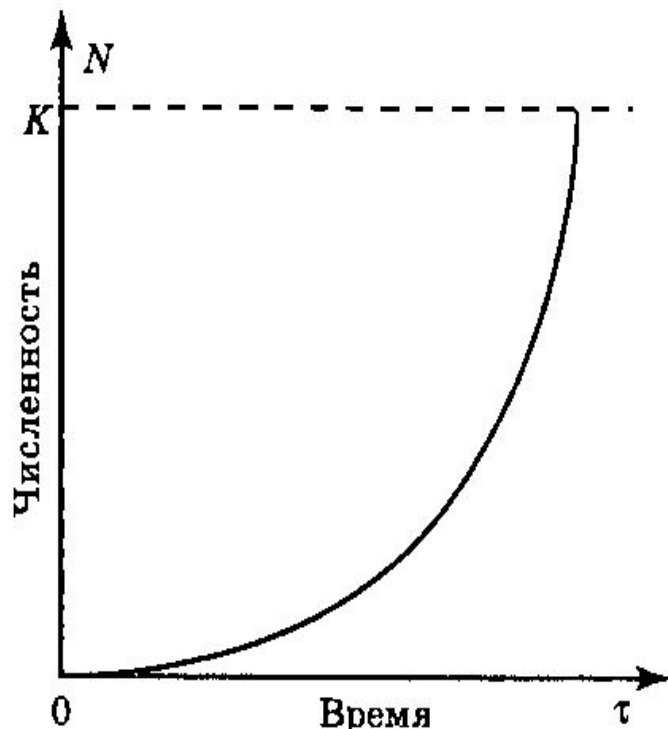




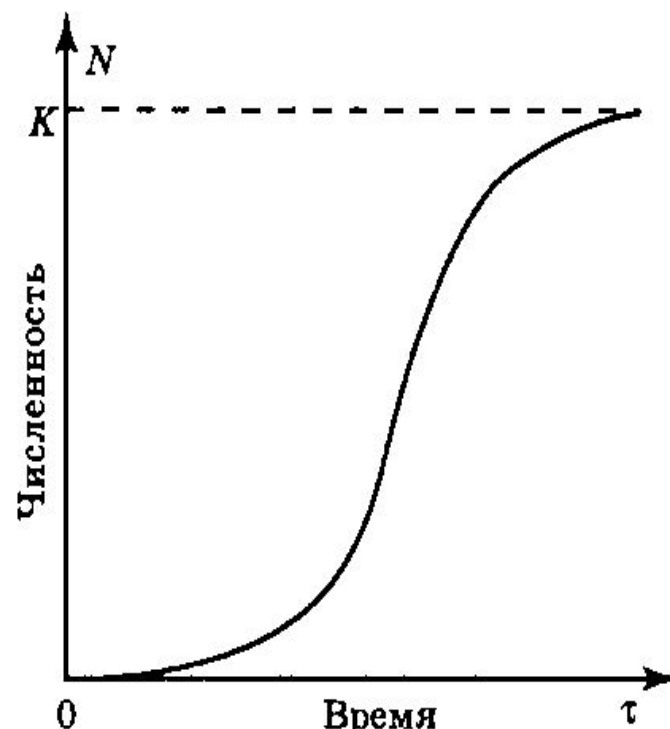
Концентрация вещества



Условия среды

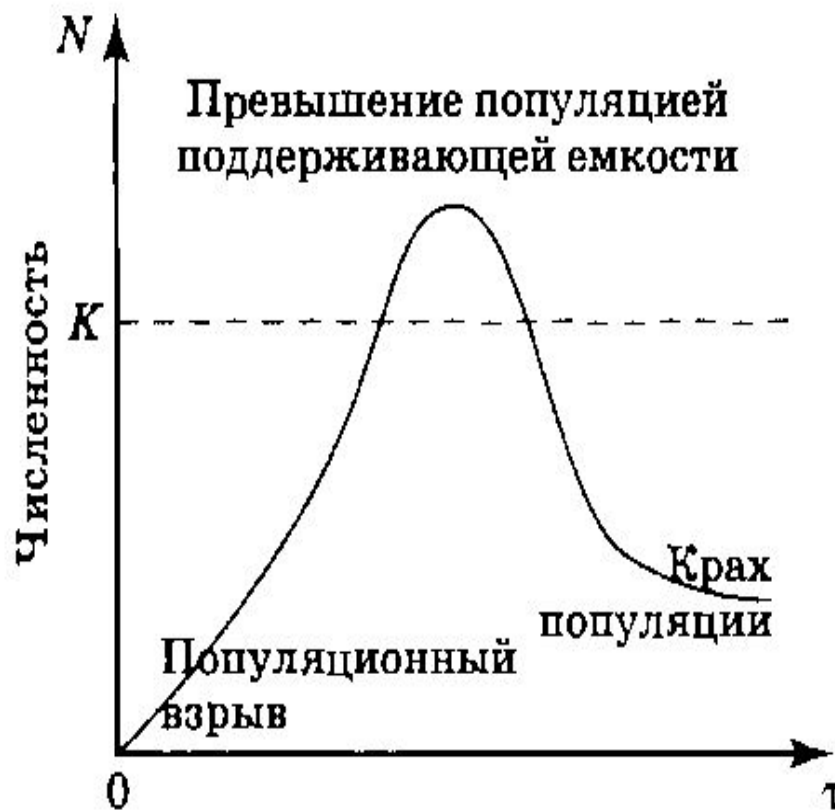


а)

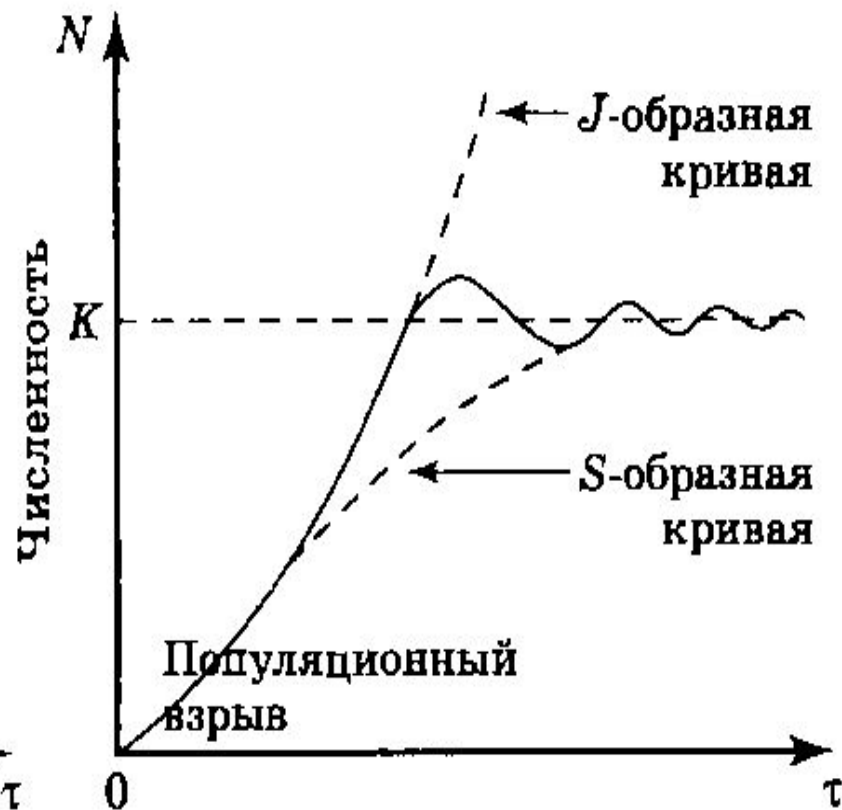


б)

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



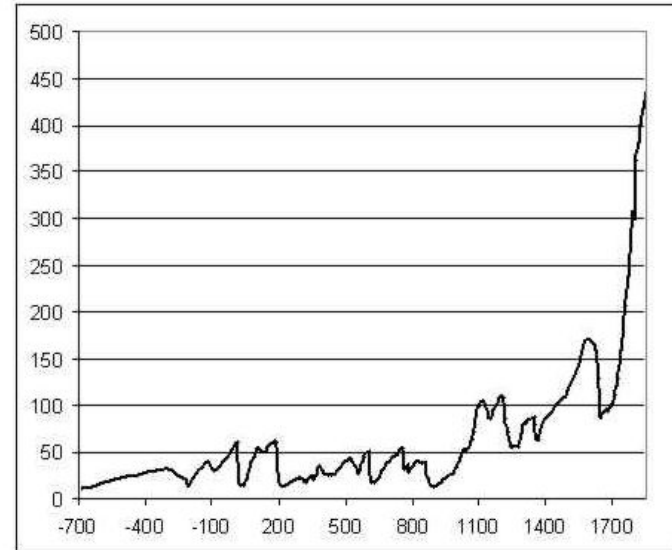
а)



б)

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

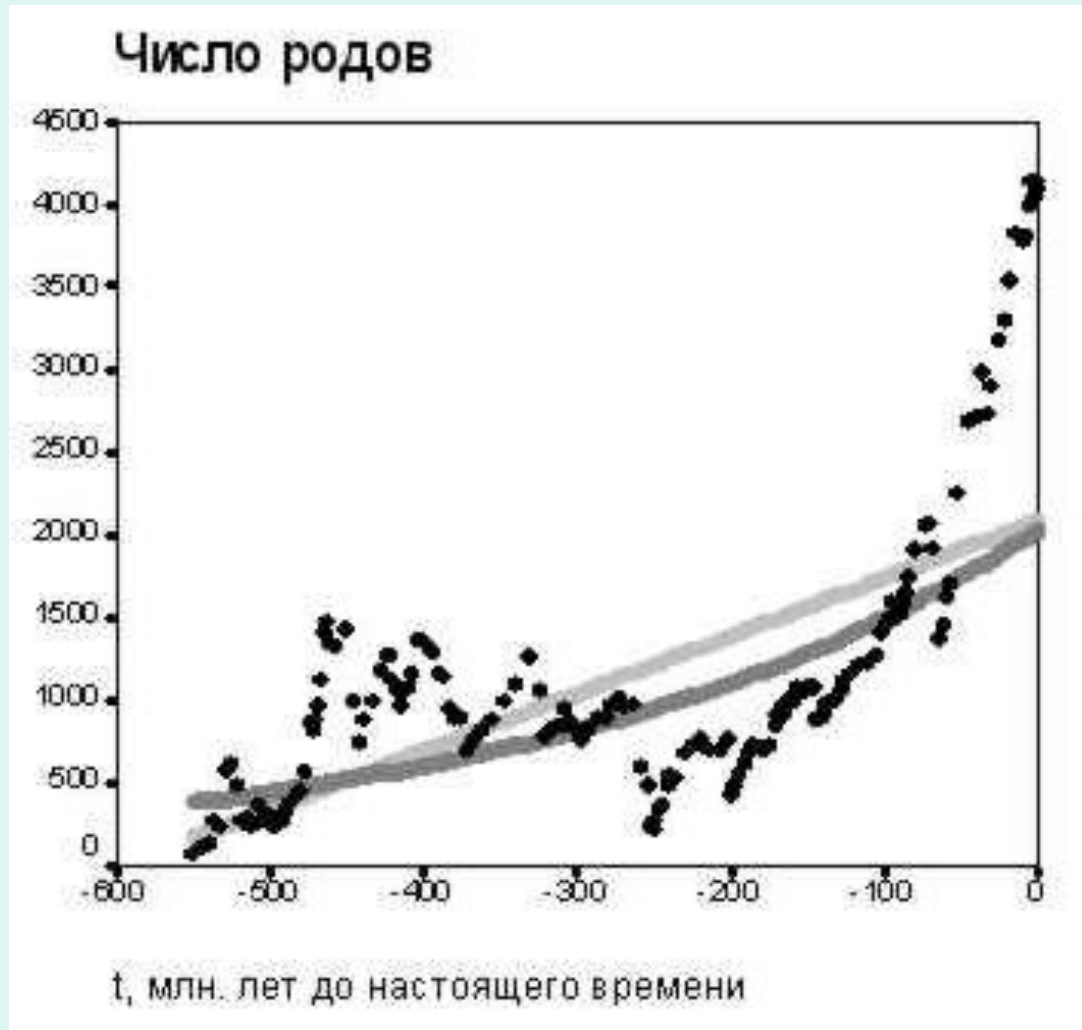
Динамика числа родов морских животных (вверху, по горизонтальной оси – миллионы лет до настоящего времени) и населения Китая (по горизонтальной оси - годы).



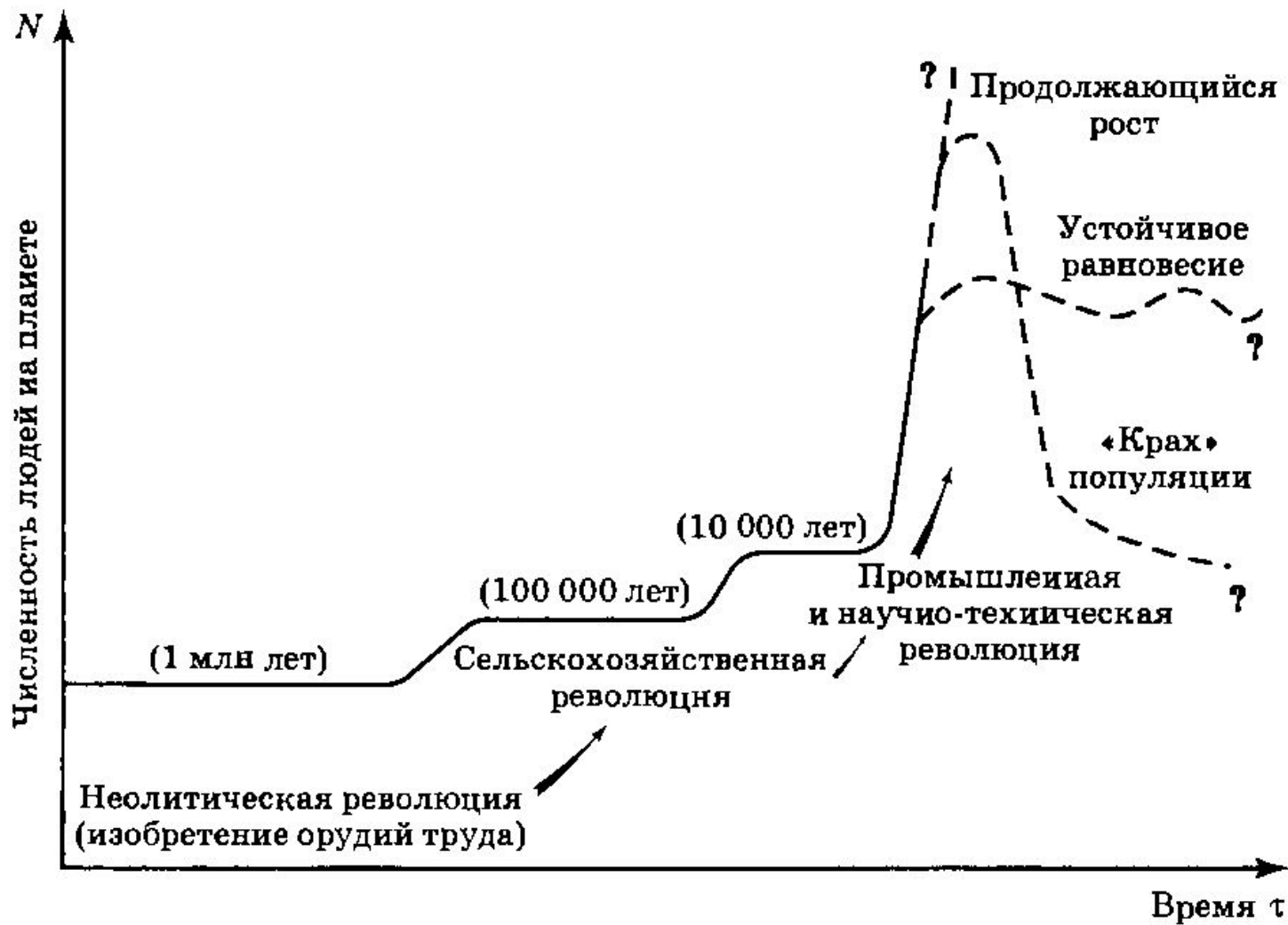
б



Биоразнообразие

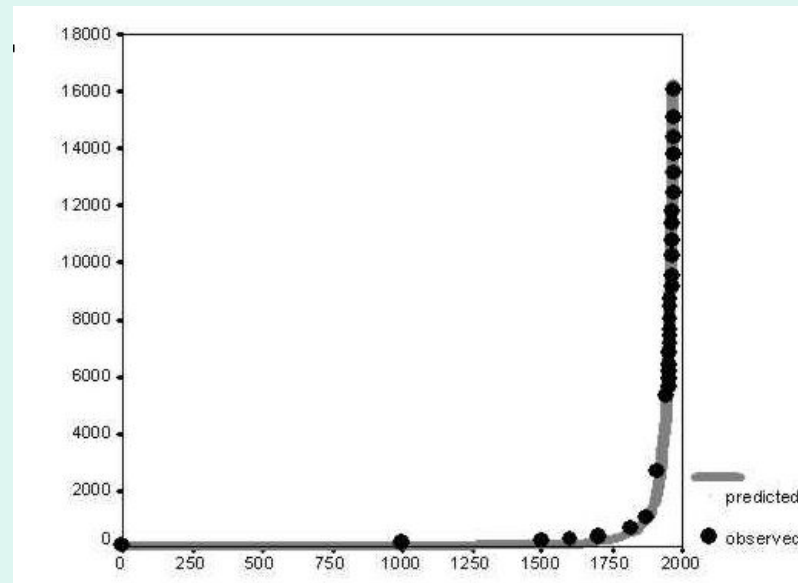
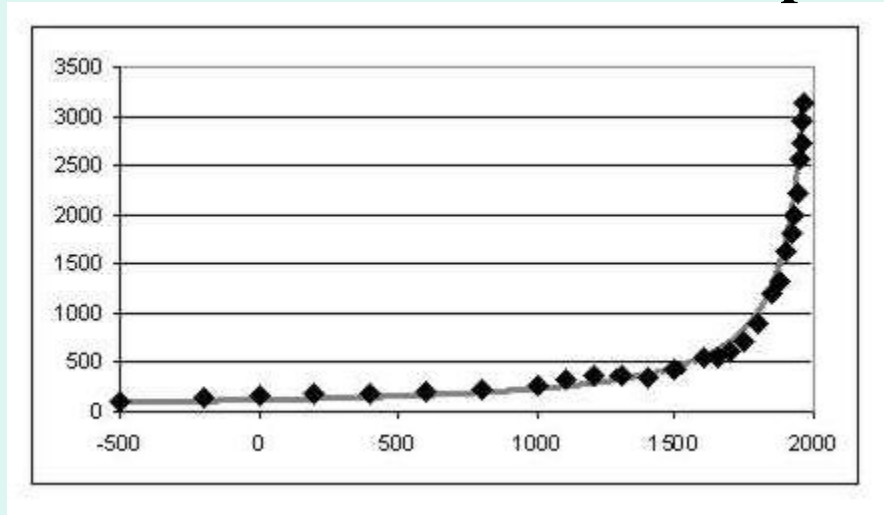


Динамика числа родов: По вертикальной оси — число родов, по горизонтальной оси — время в млн. лет до настоящего времени.



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.**