

Лекция № 8

Основы общей экологии. Учение о биосфере. Типы взаимоотношений между организмами. Паразитизм и его экологические основы.

Биосфера

Атмосфера
15-20 км

Литосфера
5-7 км

Гидросфера
10 км

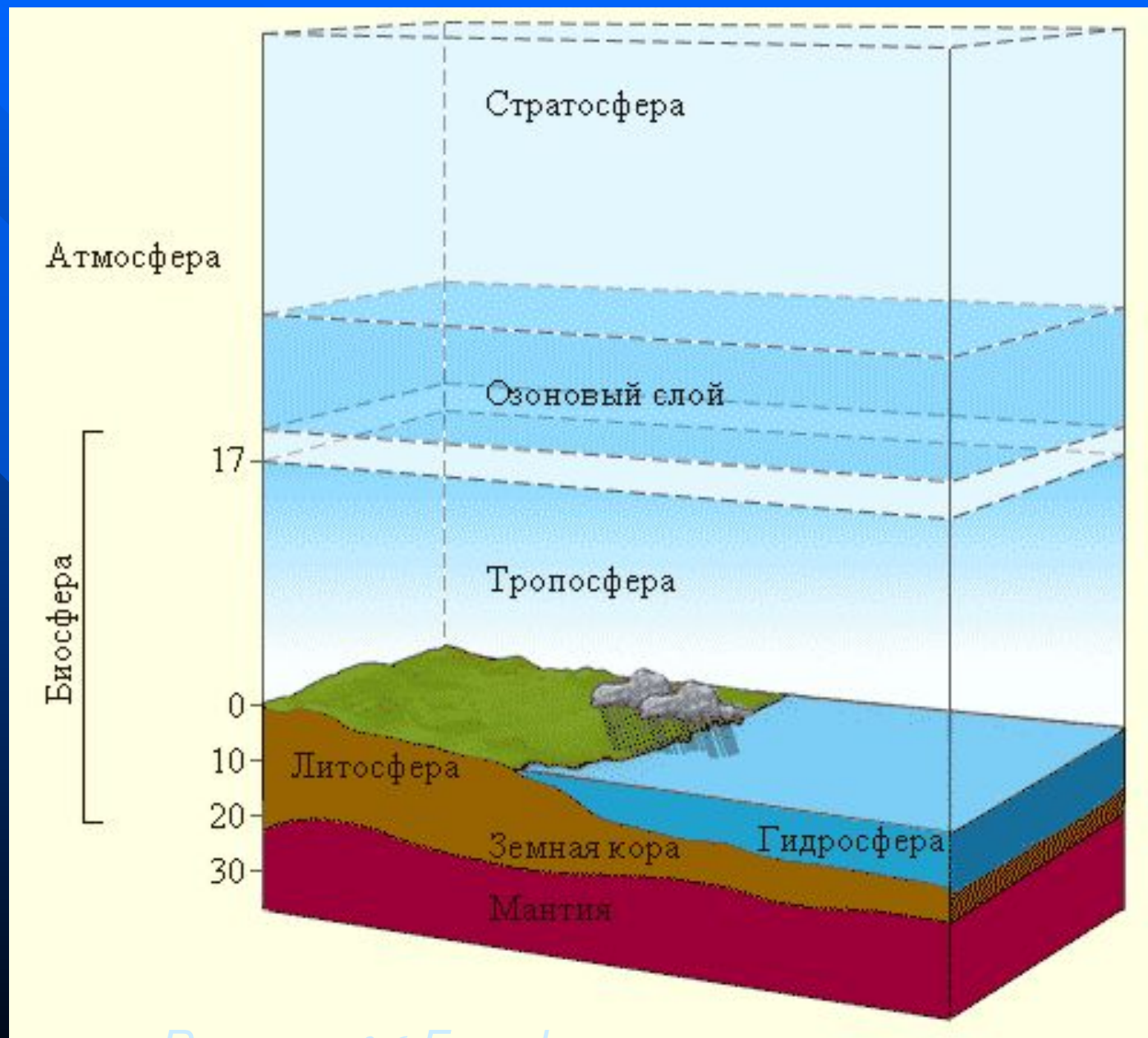
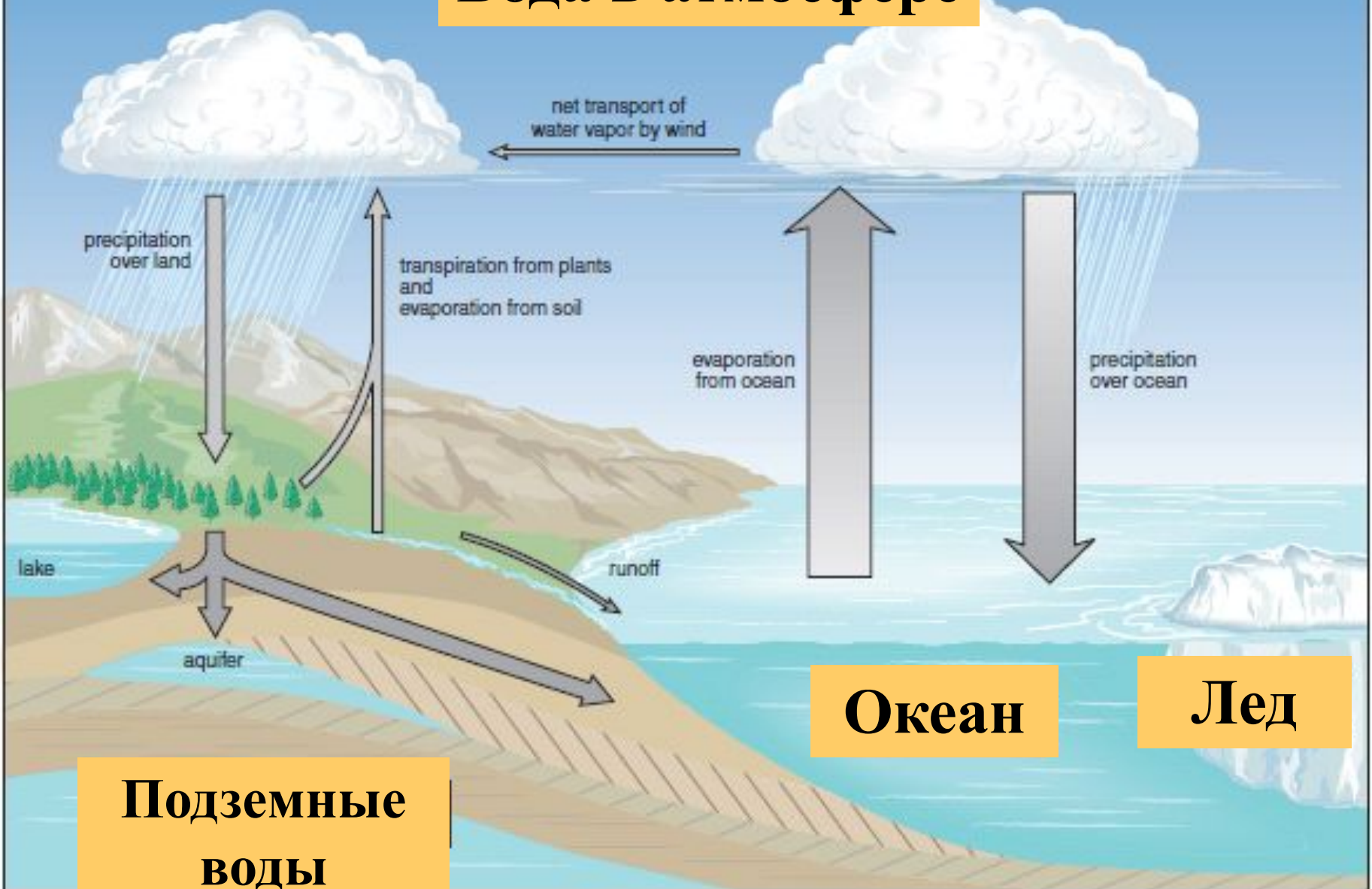


Рисунок 3.6. Геосферы
Земли

Круговорот воды

Вода в атмосфере



Круговорот углерода

Углерод в атмосфере

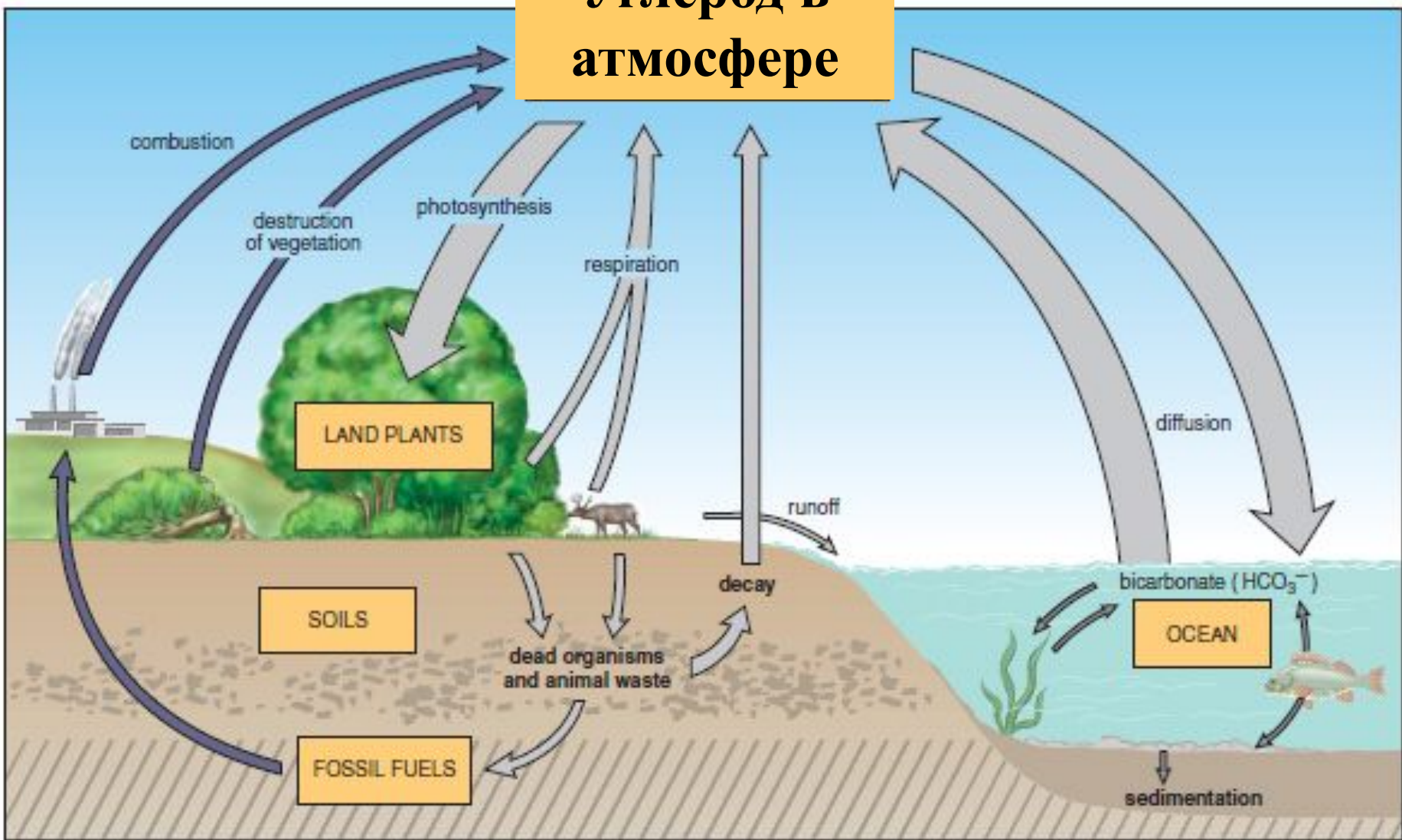
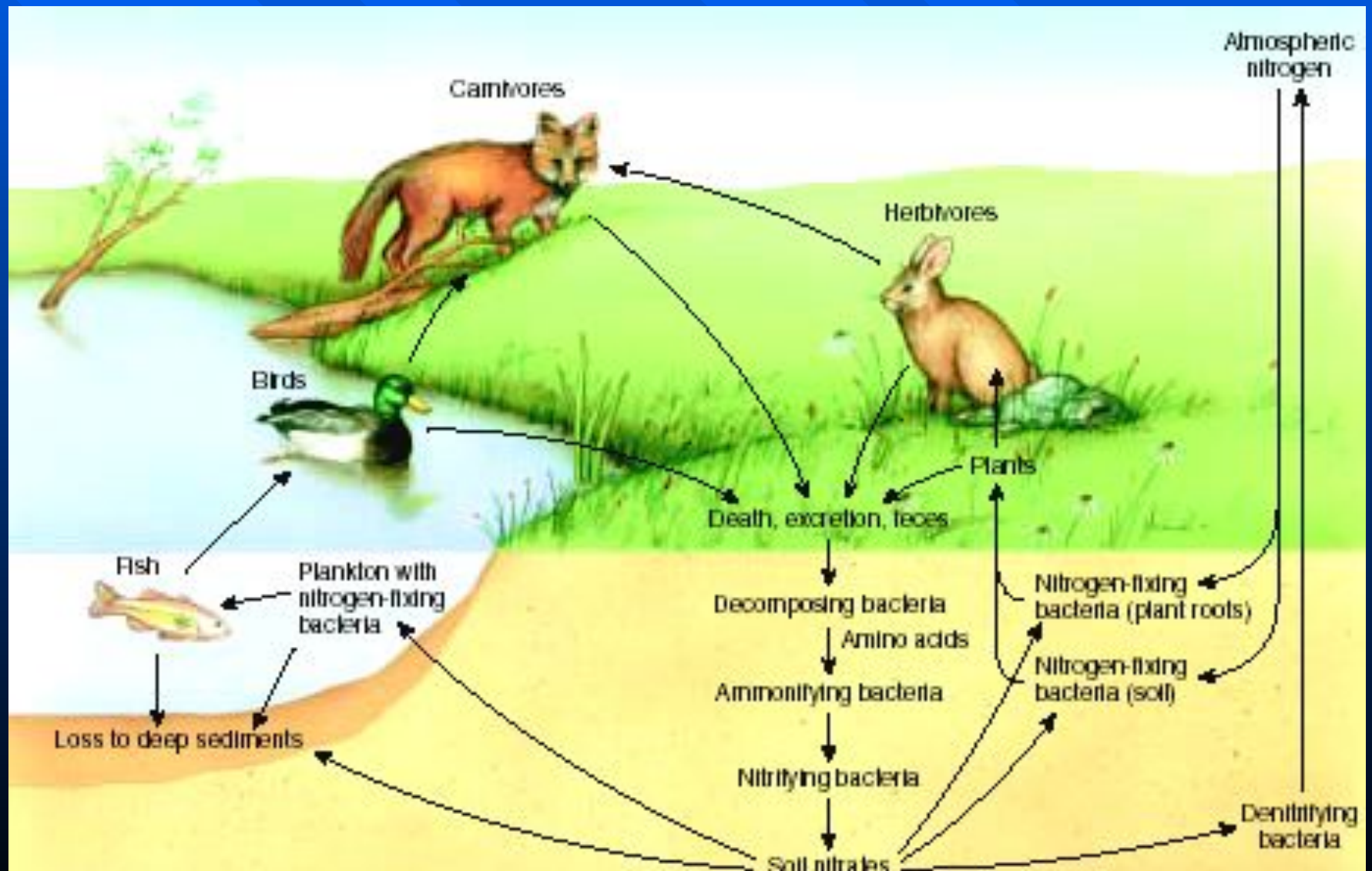
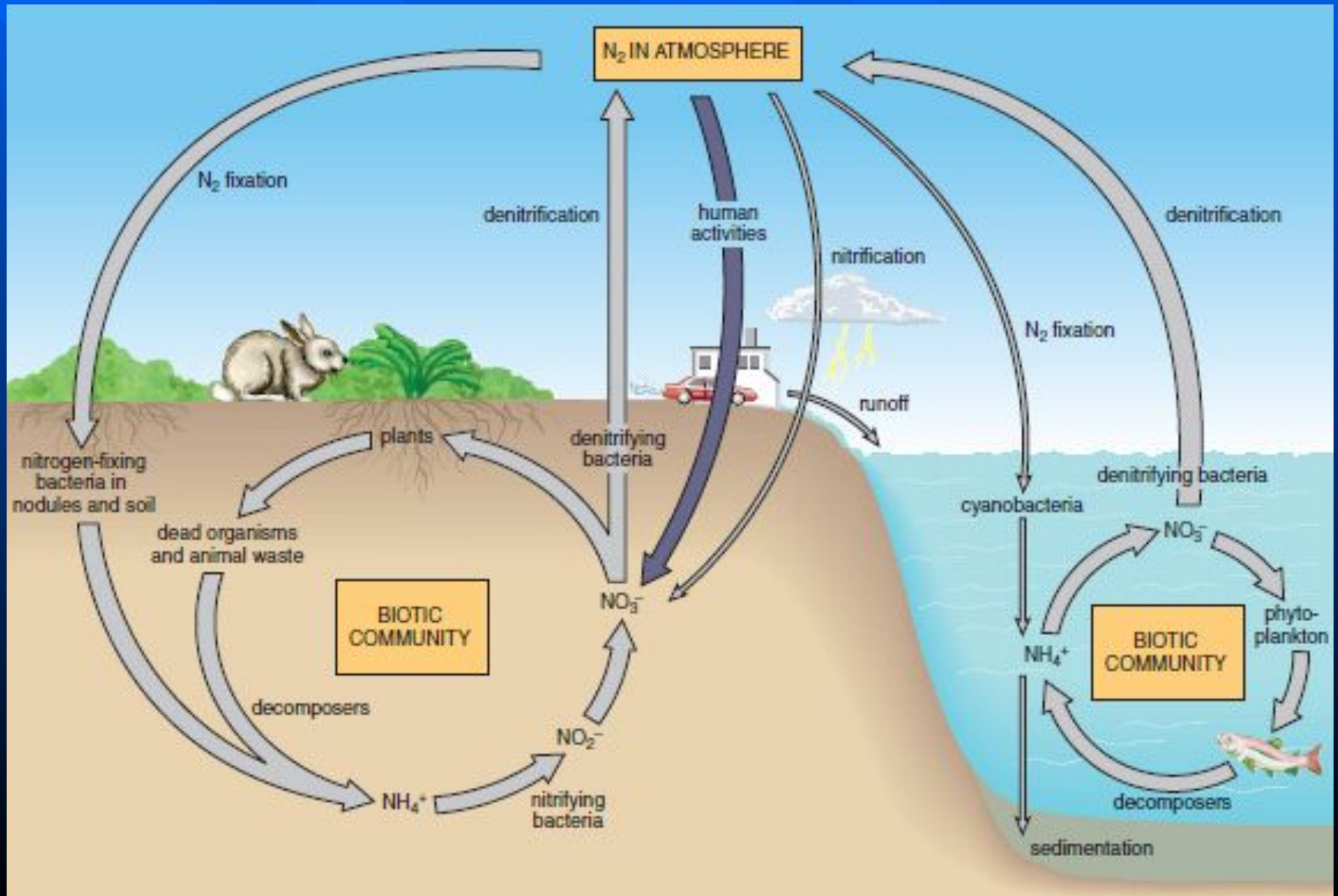


Figure 24.12 The carbon cycle. (Purple arrows represent human activities; gray arrows represent natural events.)

Круговорот азота



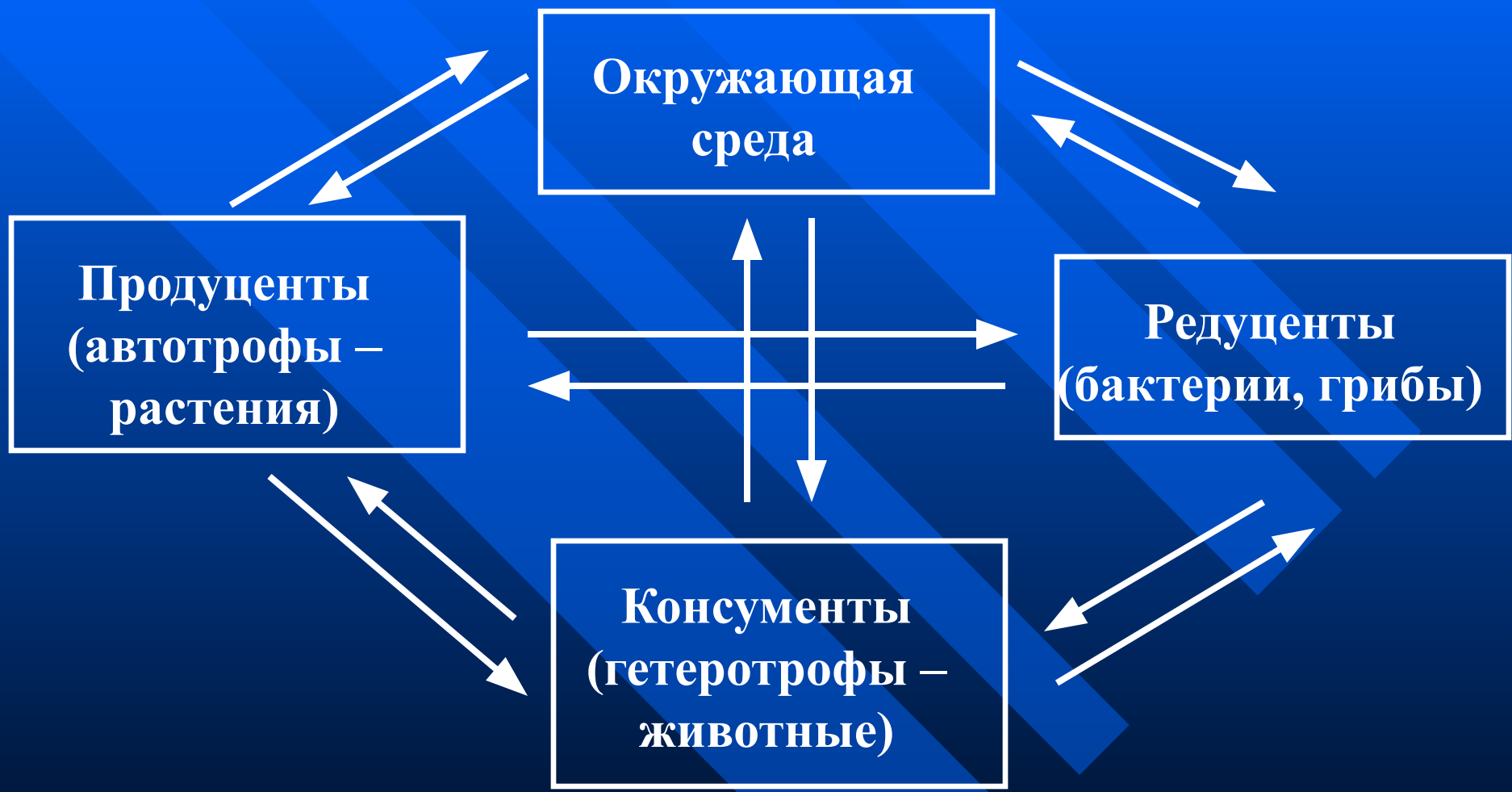
Круговорот азота





Биоценоз - это популяции разных видов, занимающих один однородный участок территории - **Биотоп** – относительно однородный участок территории (например озеро, лес).

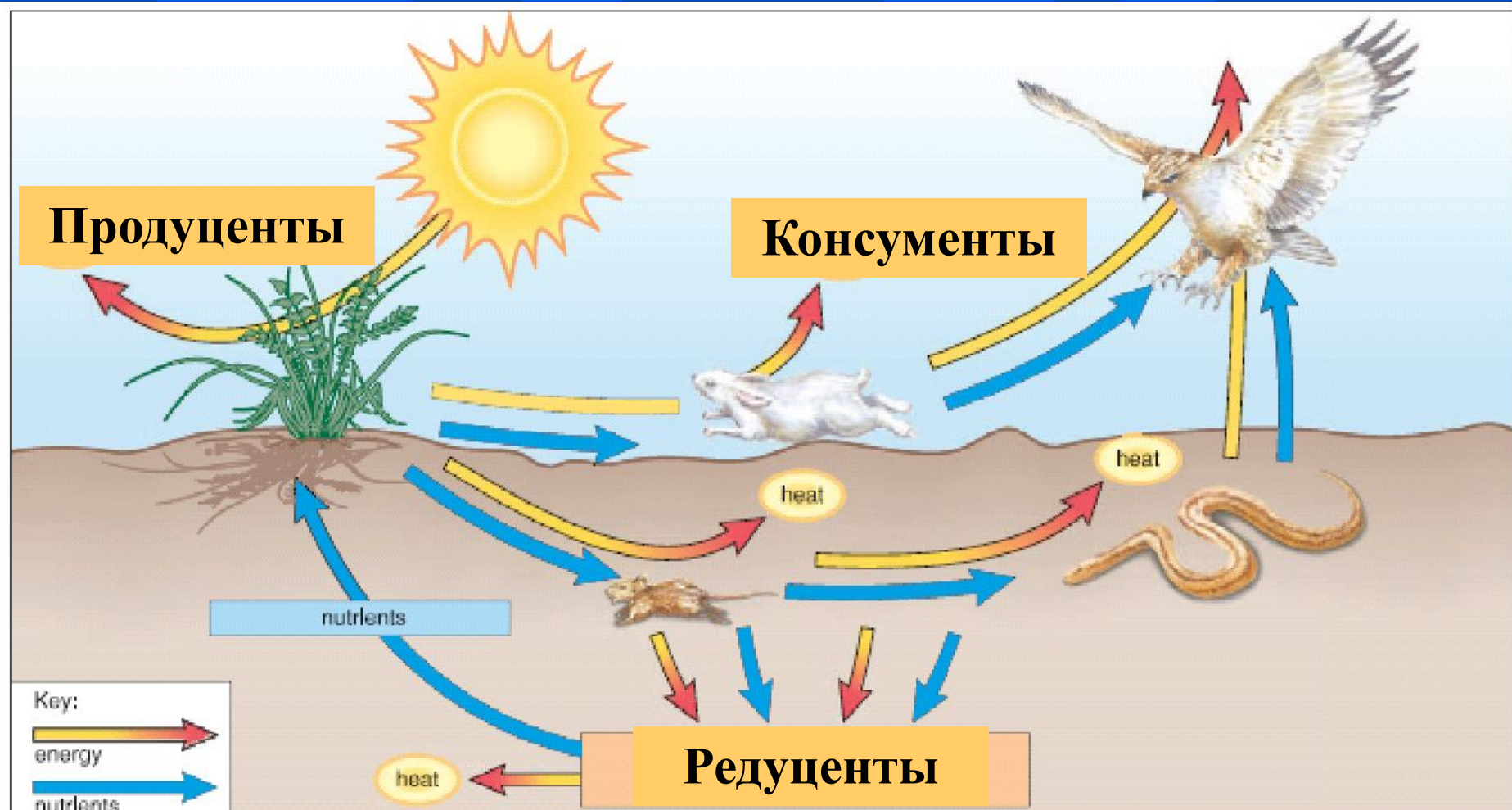




СТРОЕНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ



Видовая структура биоценоза

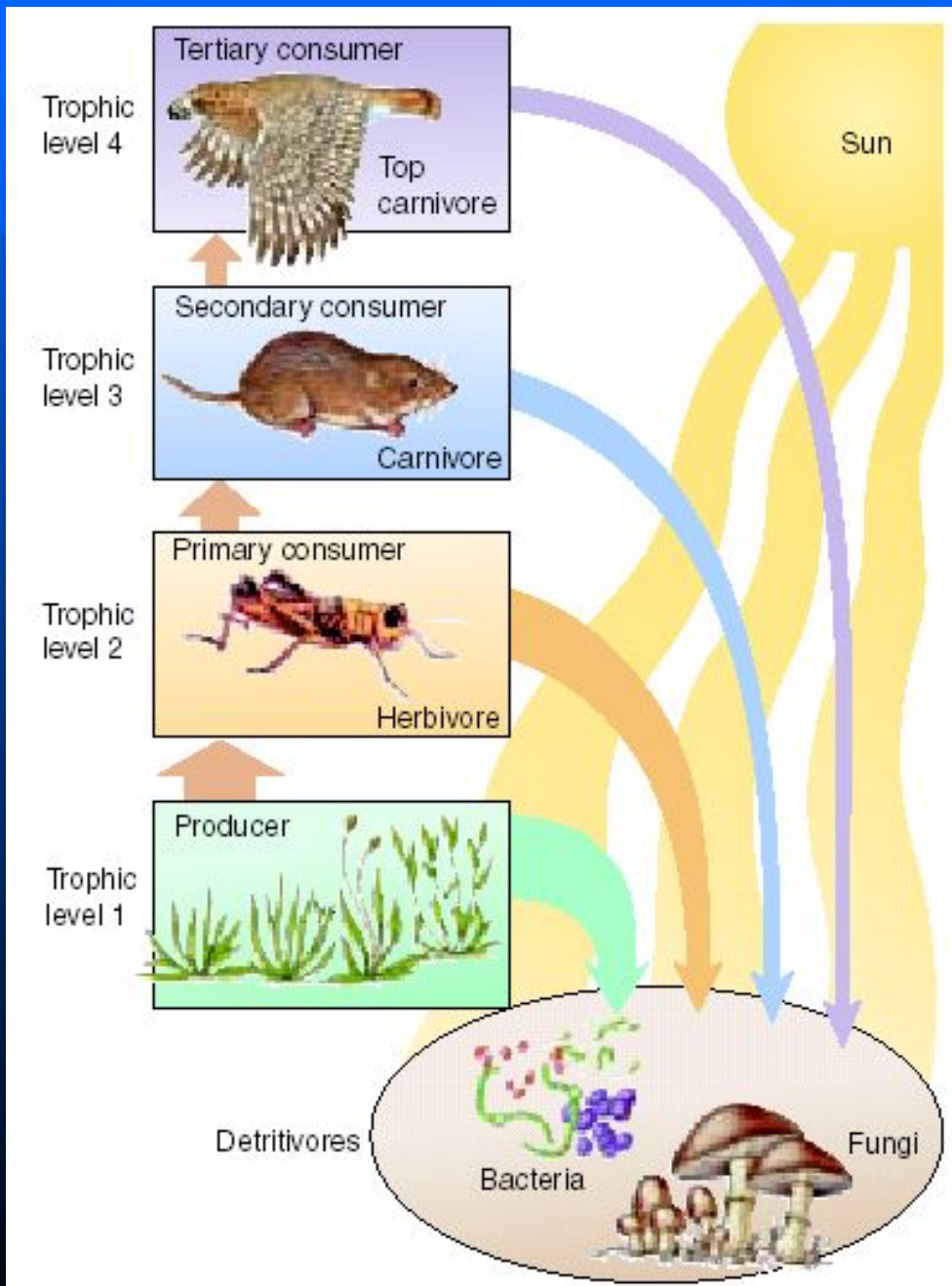


Пространственная структура биоценоза



Экологическая ниша – место в биогеоценозе, которое занимает популяция не конкурируя с другими видами за источник энергии.

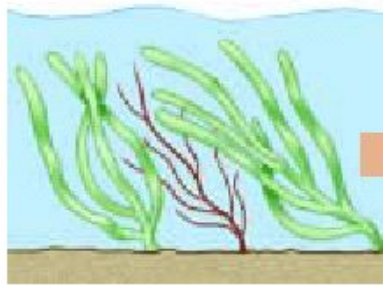
Трофическая структура биоценоза



Цепь питания – ряд взаимосвязанных видов, в котором каждый предыдущий вид служит пищей последующему:

Растения – продуценты получают энергию от солнца (I уровень), консументы питаются растениями и продукты их жизнедеятельности служат пищей редуцентам (бактерии, грибы).

Каждая цепь питания состоит не более чем из 3-6 уровней.



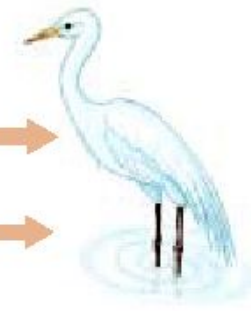
Primary producer



Primary consumer



Secondary consumer



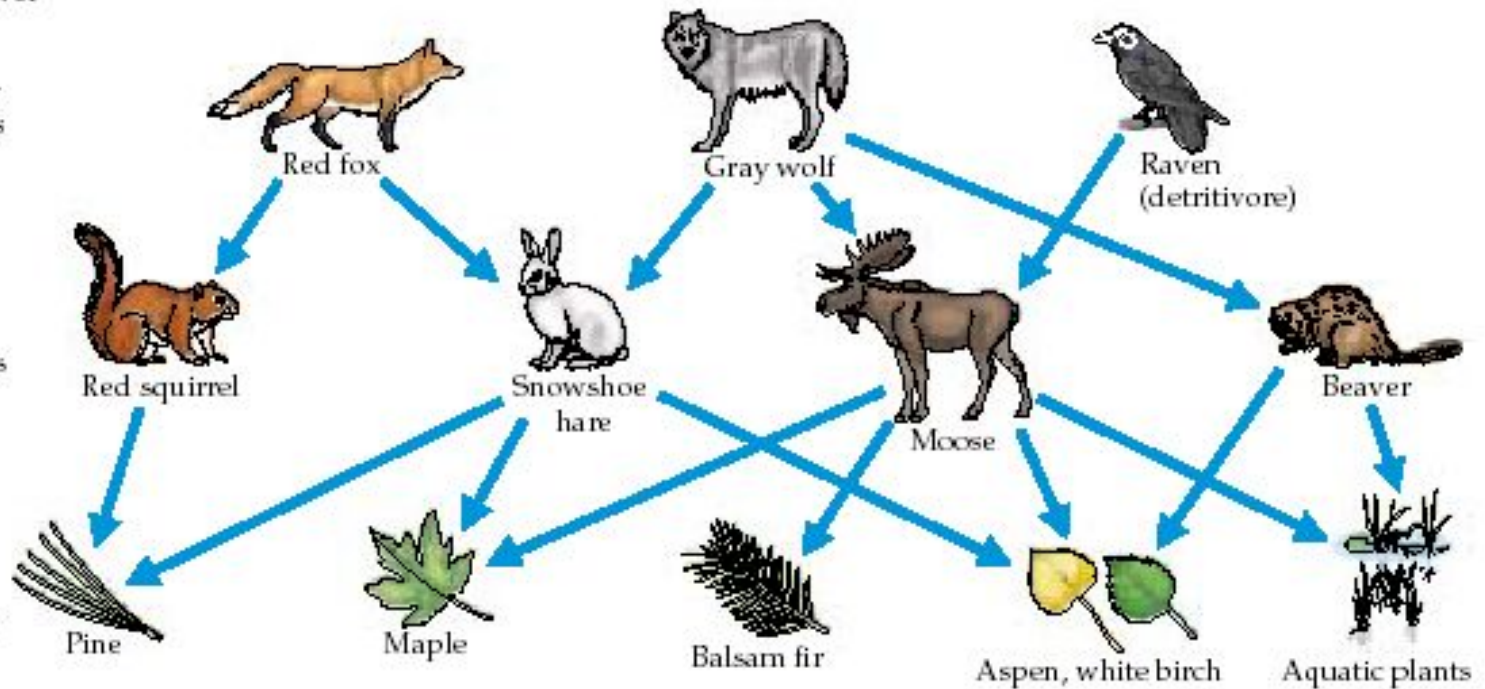
Tertiary consumer

Trophic level

Secondary consumers

Primary consumers

Primary producers



55.7 Food Web of Isle Royale National Park This food web includes only large vertebrates and the plants on which they depend. Even with these restrictions, the web is complex. The arrows show who eats whom.

In most aquatic ecosystems, the dominant p

Цепи питания

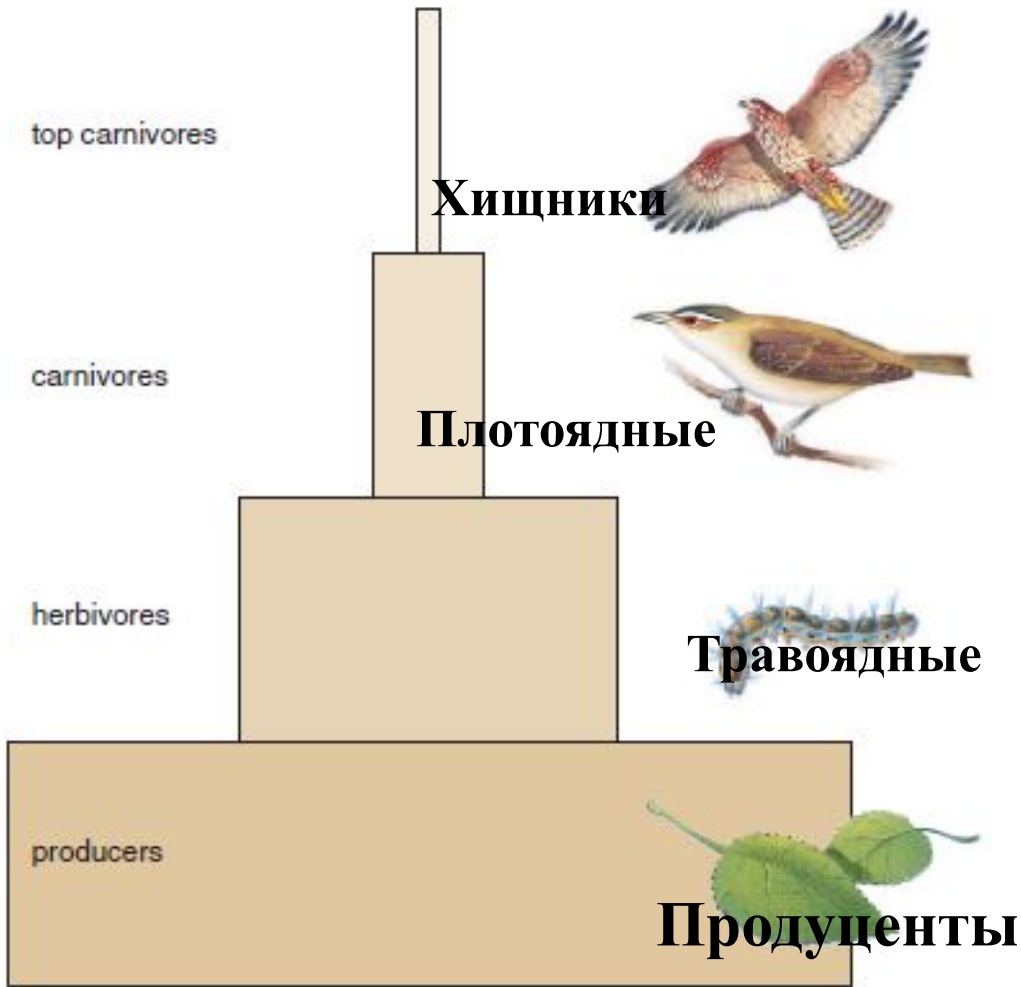
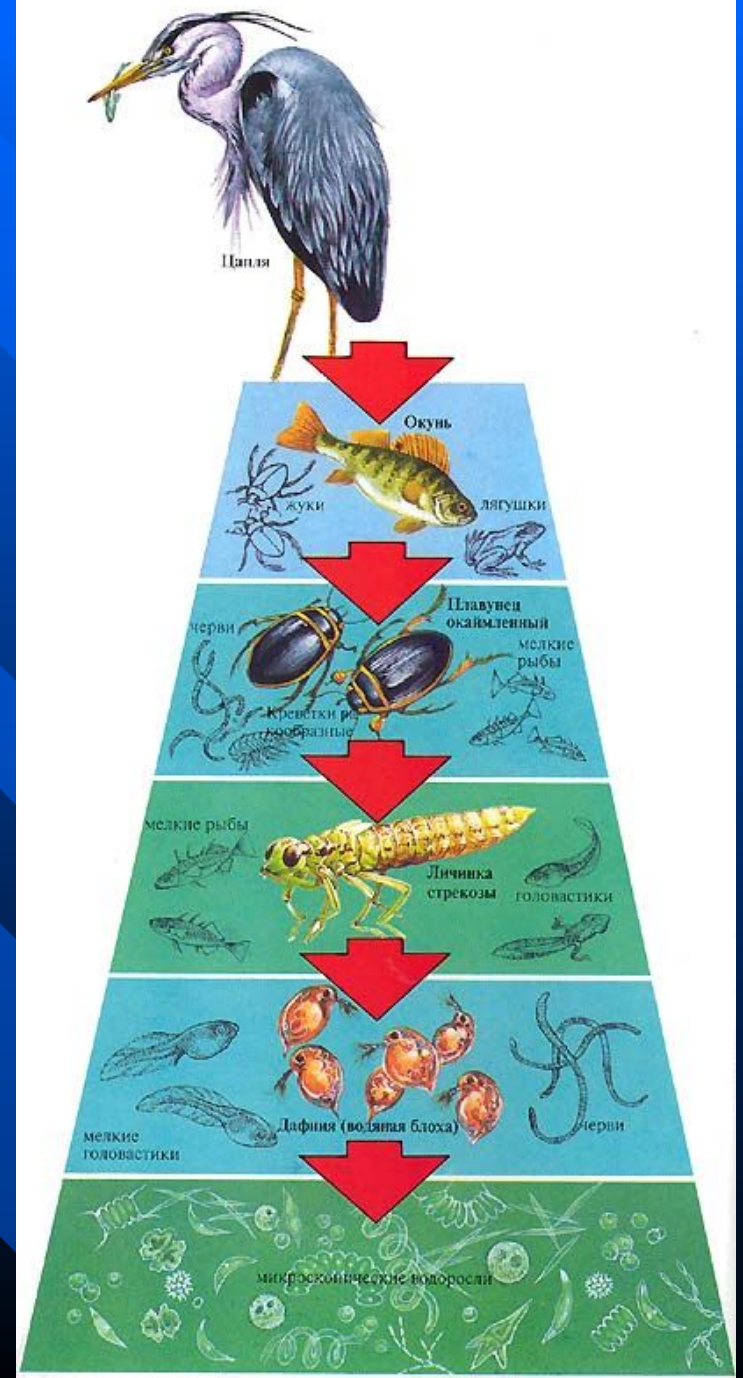


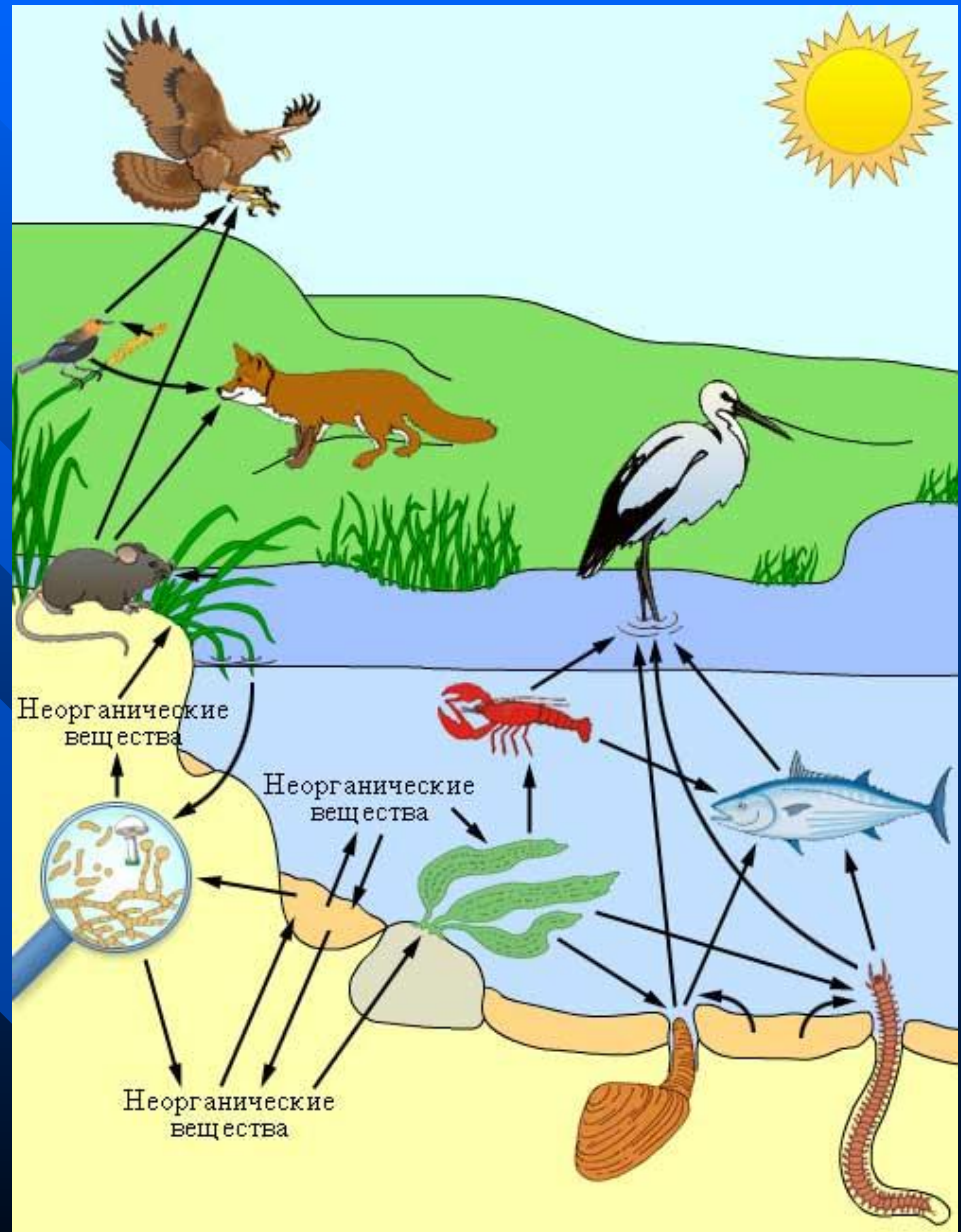
Figure 24.9 Ecological pyramid.

An ecological pyramid shows the relationship between either the number of organisms, the biomass, or the amount of energy theoretically available at each trophic level.



Правило экологической пирамиды

**Пищевые цепи
переплетаются,
образуя пищевые
сети.**



*Рисунок 3.3. Пример
пищевой сети*

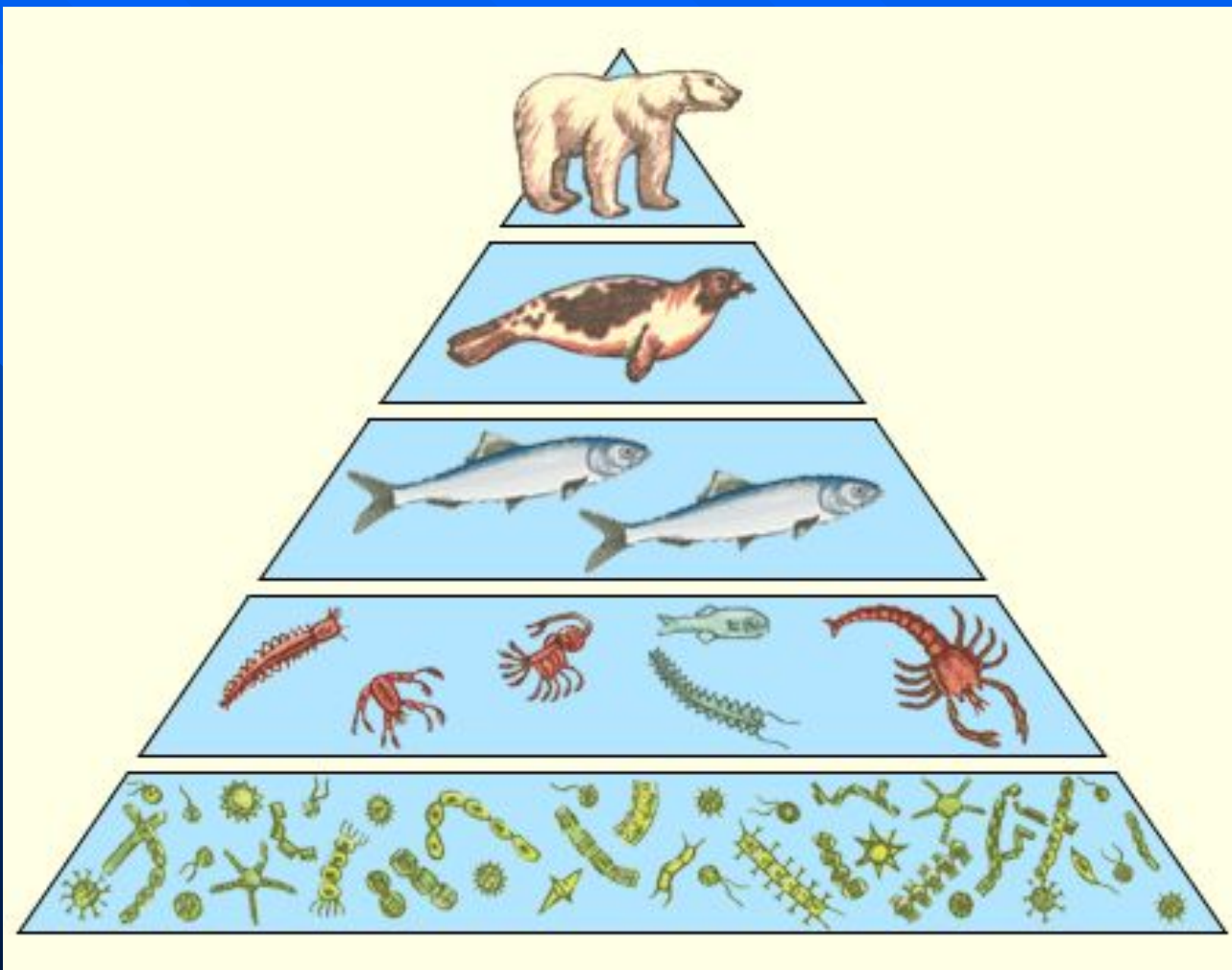
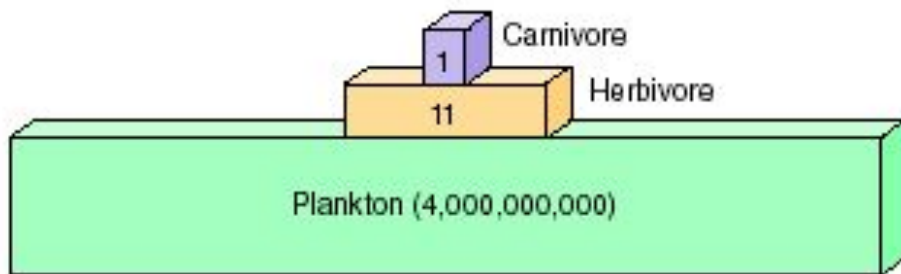


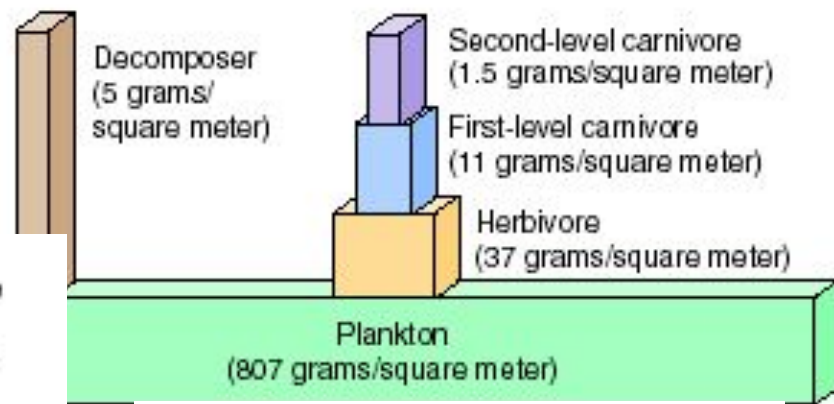
Рисунок 3.4. Упрощённый вариант экологической пирамиды

Экологические пирамиды

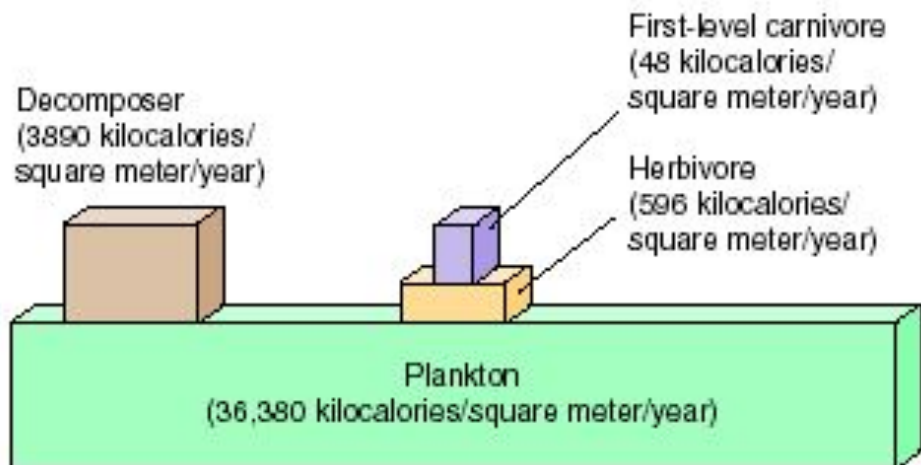


(a)

Пирамида чисел

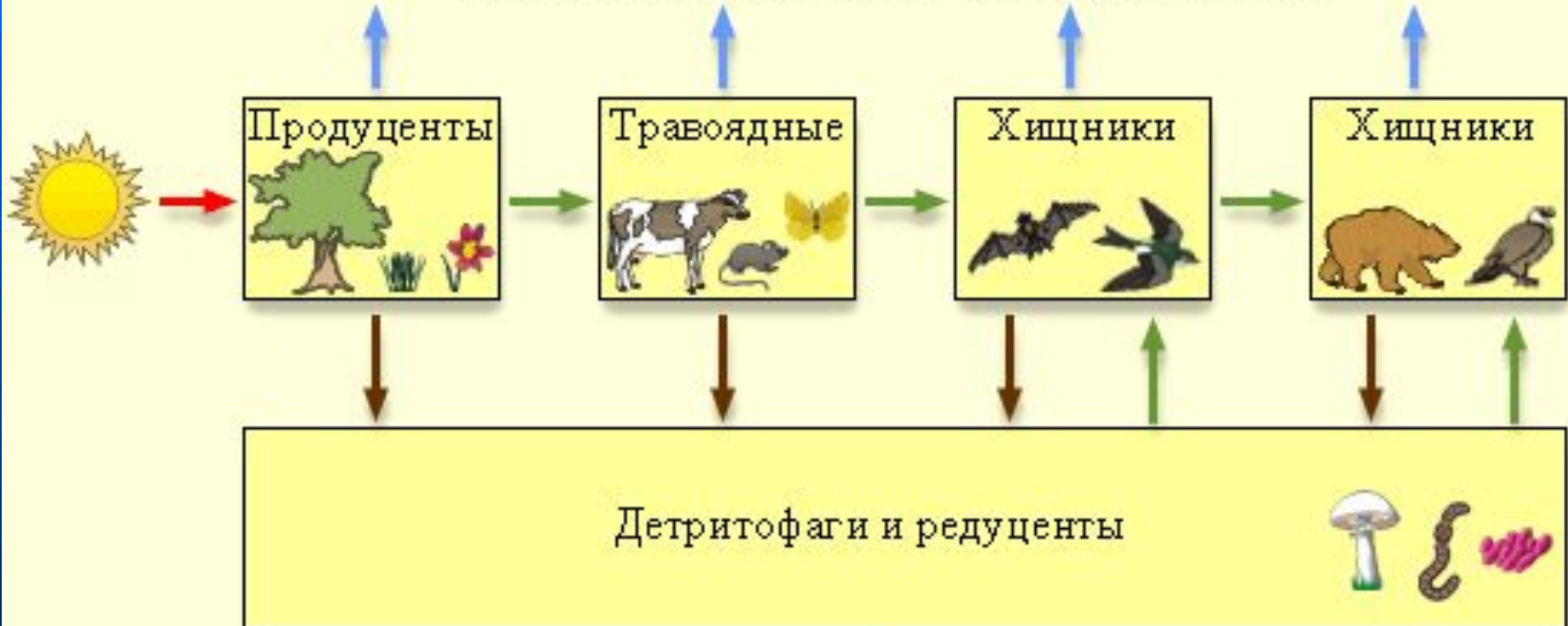


Пирамида биомассы



Пирамида энергии

Тепловая энергия, теряющаяся при дыхании



Тепловая энергия, теряющаяся при дыхании

ВИДЫ СУКЦЕССИЙ

ПО ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

```
graph TD; A[ВИДЫ СУКЦЕССИЙ  
ПО ИСТОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ] --> B[ПЕРВИЧНЫЕ  
на не заселенных  
местах,  
Формируются  
почвы долгое  
время]; A --> C[ВТОРИЧНЫЕ  
для экосистем с  
ранее  
существовавшим  
биоценозом,  
Высокая скорость  
восстановления];
```

ПЕРВИЧНЫЕ

*на не заселенных
местах,
Формируются
почвы долгое
время*

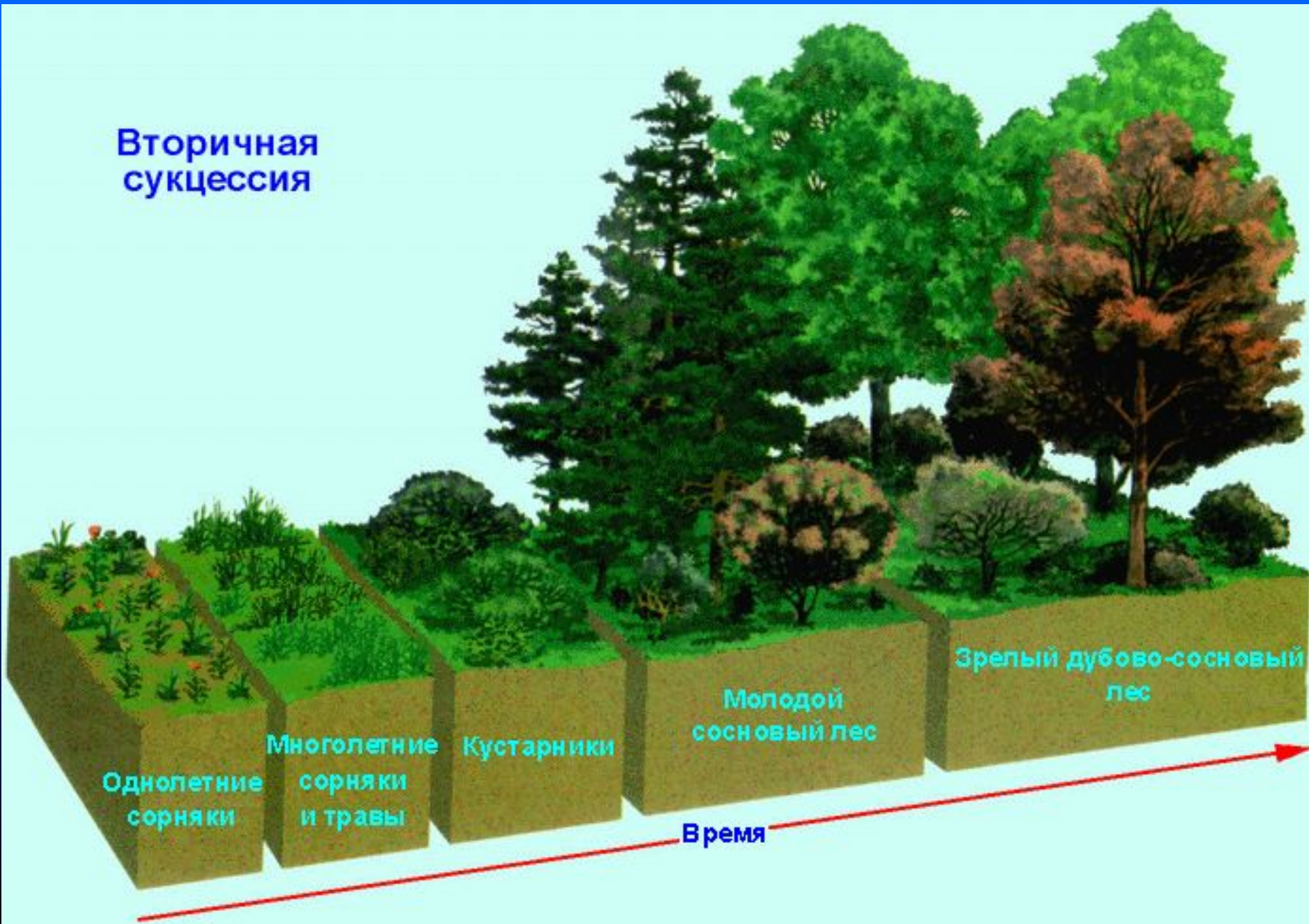
ВТОРИЧНЫЕ

*для экосистем с
ранее
существовавшим
биоценозом,
Высокая скорость
восстановления*

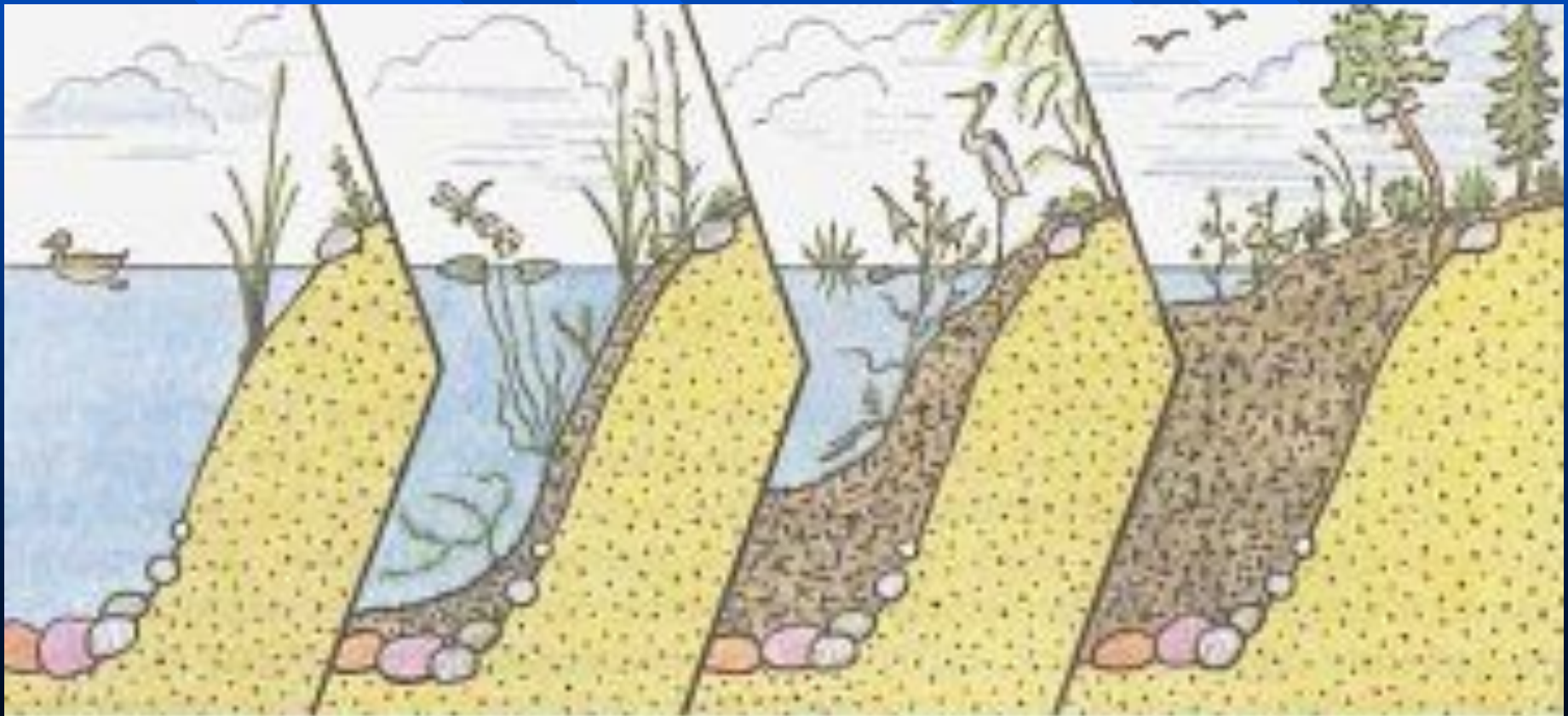
Первичная сукцессия



Вторичная сукцессия

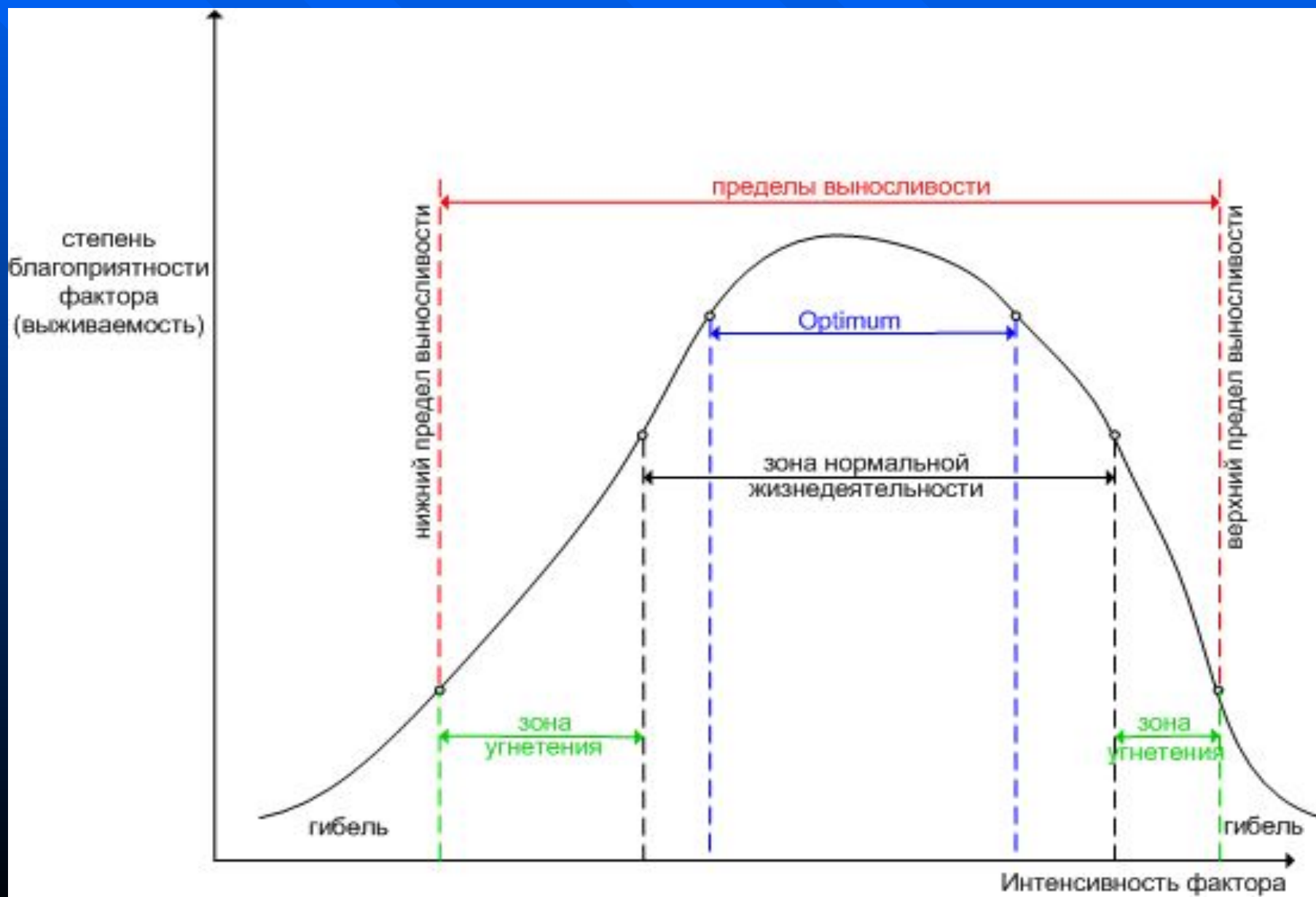


Вторичная сукцессия (схема)



Превращение озера в низинное болото

Экологические факторы



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОРГАНИЗМ

Факторы неживой природы (АБИОТИЧЕСКИЕ)

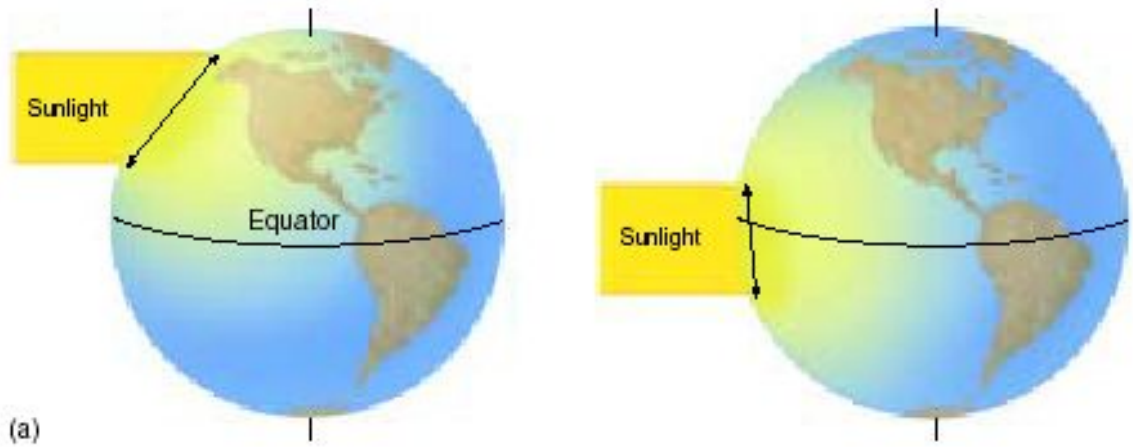
- ✓ температура,
- ✓ свет,
- ✓ влажность,
- ✓ концентрация солей,
- ✓ давление,
- ✓ осадки,
- ✓ рельеф,
- ✓ движение воздушных масс

Факторы живой природы (БИОТИЧЕСКИЕ)

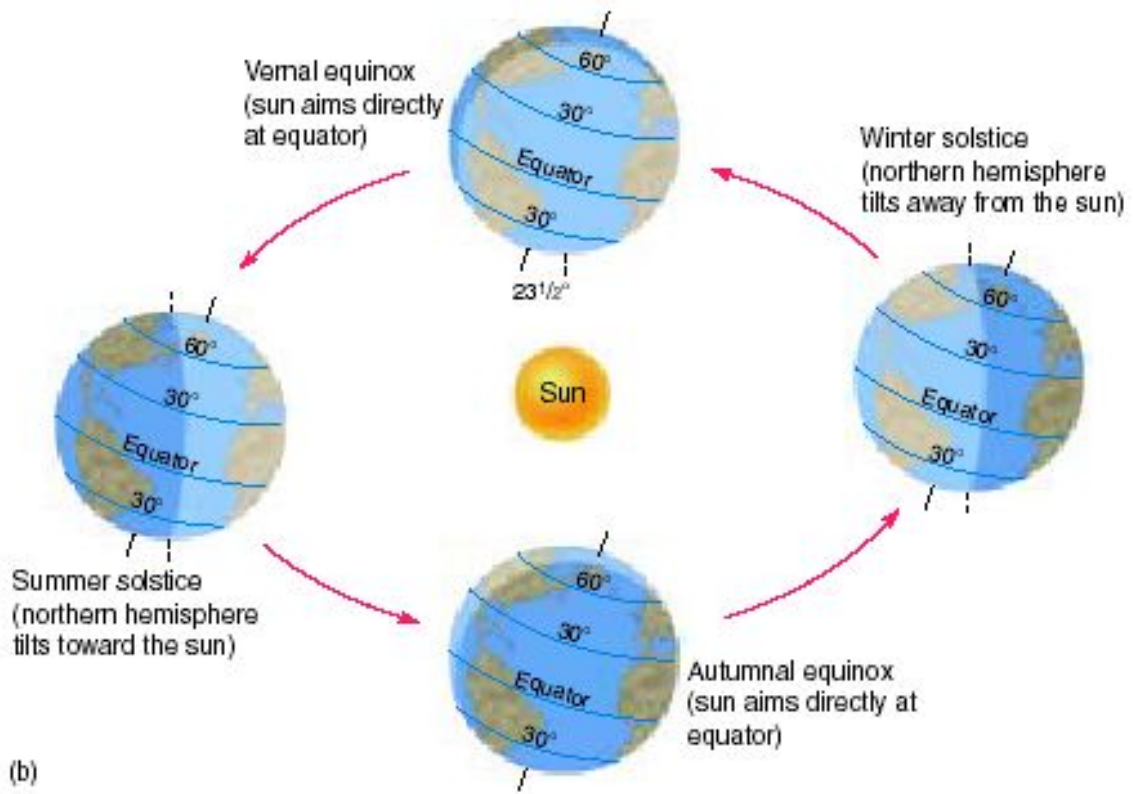
- ✓ влияние организмов или популяций одного вида друг на друга;
- ✓ взаимодействие особей или популяций разных видов

Факторы, связанные с воздействием человека на природу (АНТРОПОГЕННЫЕ)

- ✓ прямое воздействие человека на организмы и популяции, экологические системы,
- ✓ воздействие человека на среду обитания различных видов



(a)



(b)

Экология человека

Загрязняющие вещества, возникшие в результате хозяйственной деятельности человека, и их влияние на среду очень разнообразны. К ним относятся:

оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, оксиды серы

соединения углерода, серы, азота, тяжелые металлы, различные

органические вещества, искусственно созданные материалы, радиоактивные элементы и многое другое.

и др.)



Figure 24.15 Acid deposition.

a. Many forests in higher elevations of northeastern North America and Europe are dying due to acid deposition. **b.** Air pollution due to emissions from factories and fossil fuel burning is the major cause of acid deposition, which contains nitric acid (H_2NO_3) and sulfuric acid (H_2SO_4).

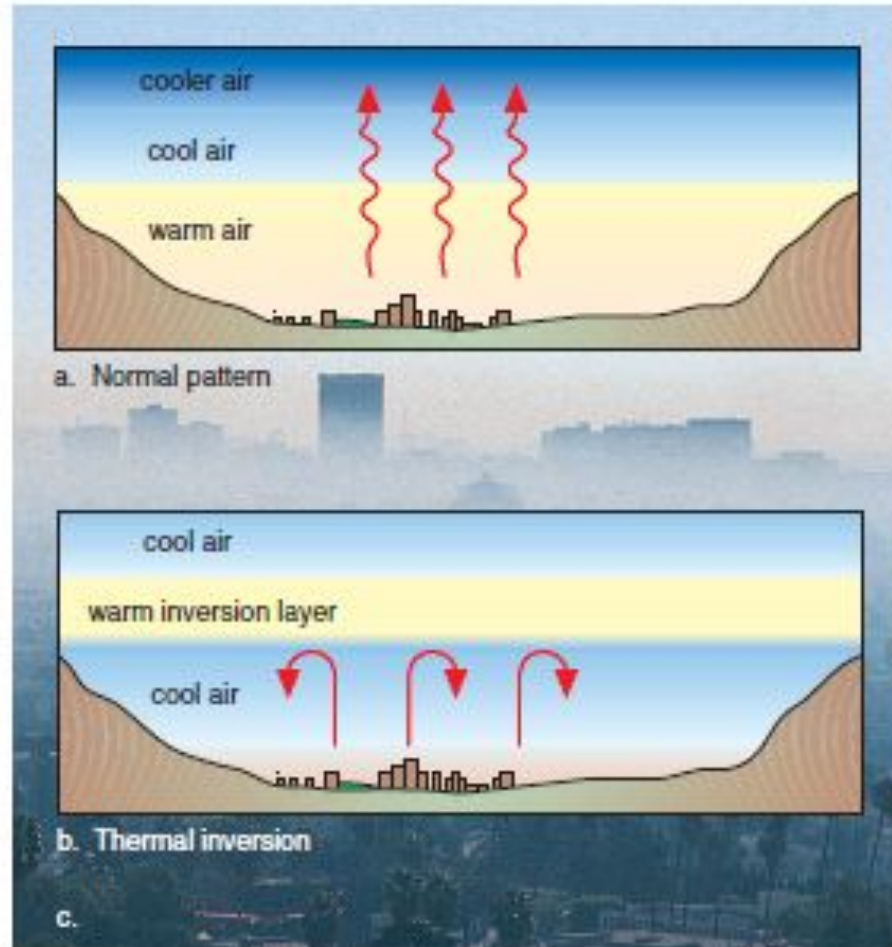
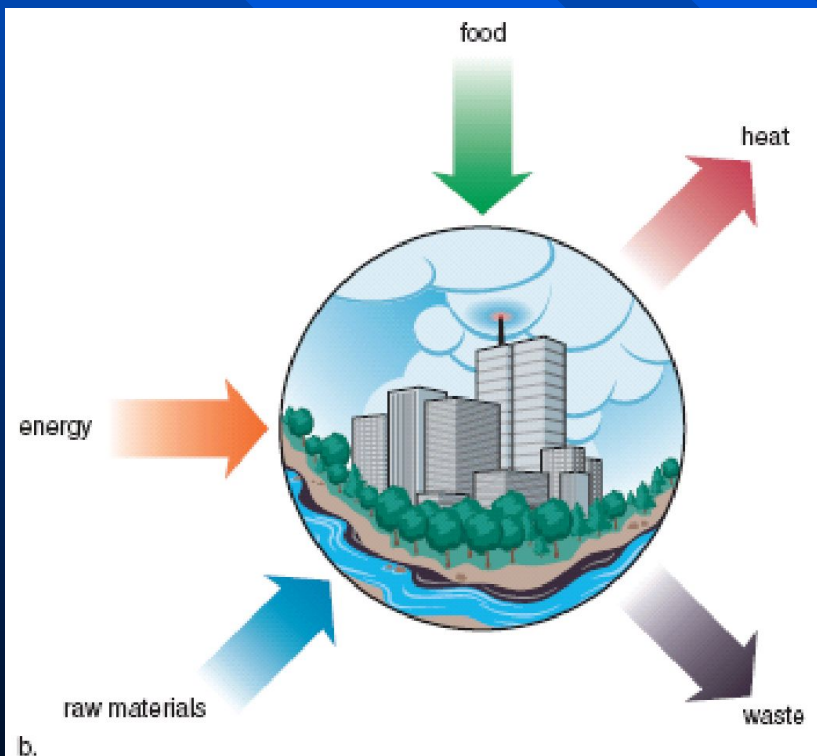


Figure 24.16 Thermal inversion.

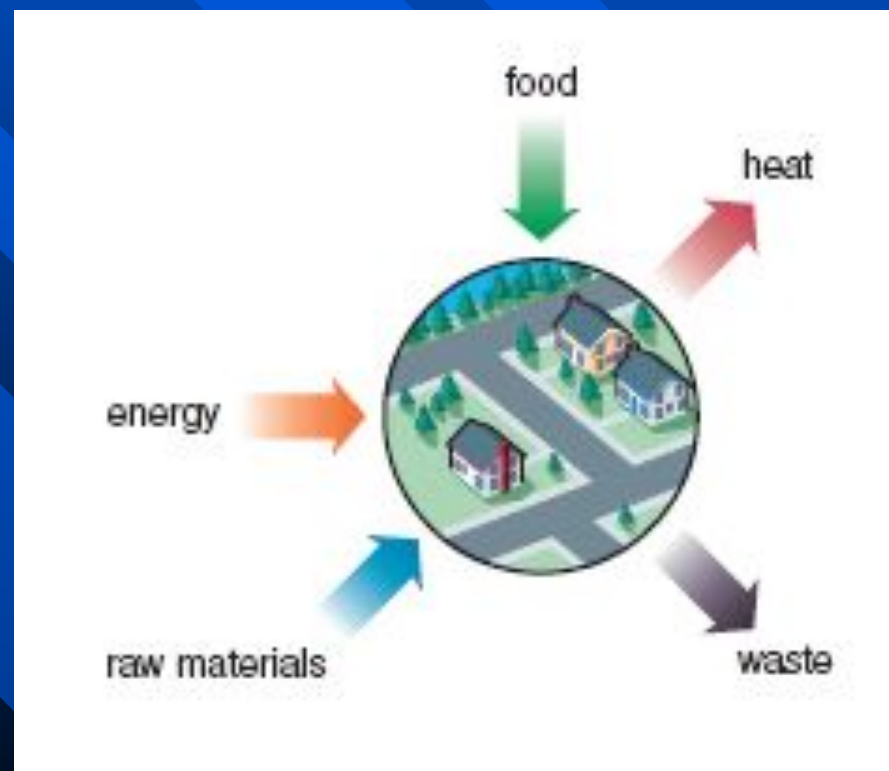
a. Normally, pollutants escape into the atmosphere when warm air rises. **b.** During a thermal inversion, a layer of warm air (warm inversion layer) overlies and traps pollutants in cool air below. **c.** Los Angeles is particularly susceptible to thermal inversions, and this accounts for why this city is the "air pollution capital" of the United States.

Антропогенные факторы

Урбоценозы



Агроценозы



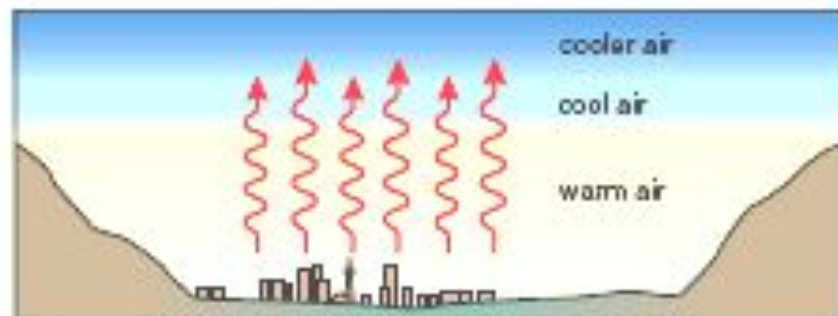
Урбоценозы



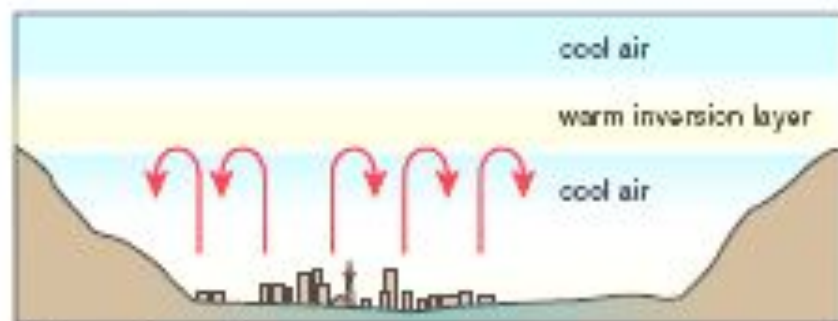
В составе загрязнителей центральной части городов преобладают пыль, углеводы, химическое, тепловые, шумовое.



Одним из постоянно действующих загрязнителей воздушной среды на сегодняшний день является автомобильный транспорт. Автомобилы выбрасывают в атмосферу ежегодно тысячи тонн вредных веществ, опасных для здоровья человека.



a. Normal pattern



b. Thermal inversion



Figure 9A Thermal Inversion.

a. Normally, pollutants escape into the atmosphere when warm air rises. b. During a thermal inversion, a layer of warm air (warm inversion layer) overlies and traps pollutants in cool air below. c. Los Angeles, a city of 8.5 million cars and thousands of factories, is particularly susceptible to thermal inversions, and this accounts for why this city is the "air pollution capital" of the United States.

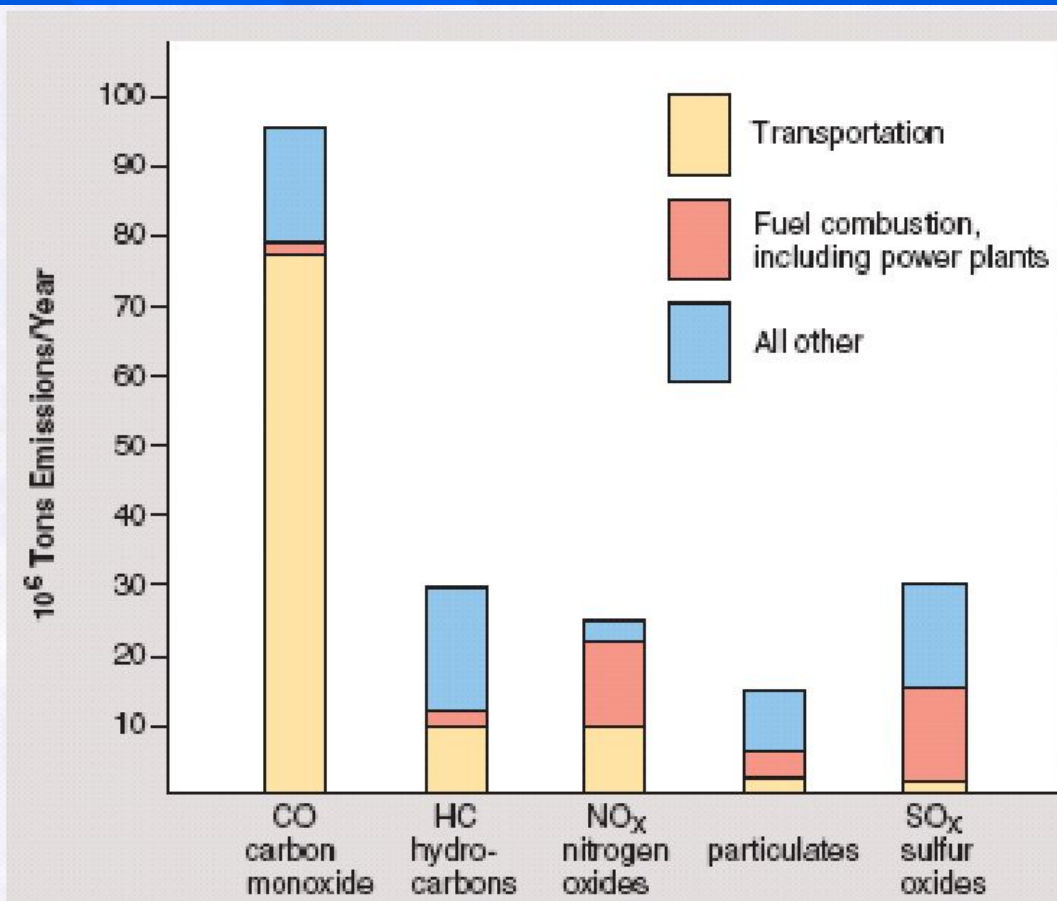
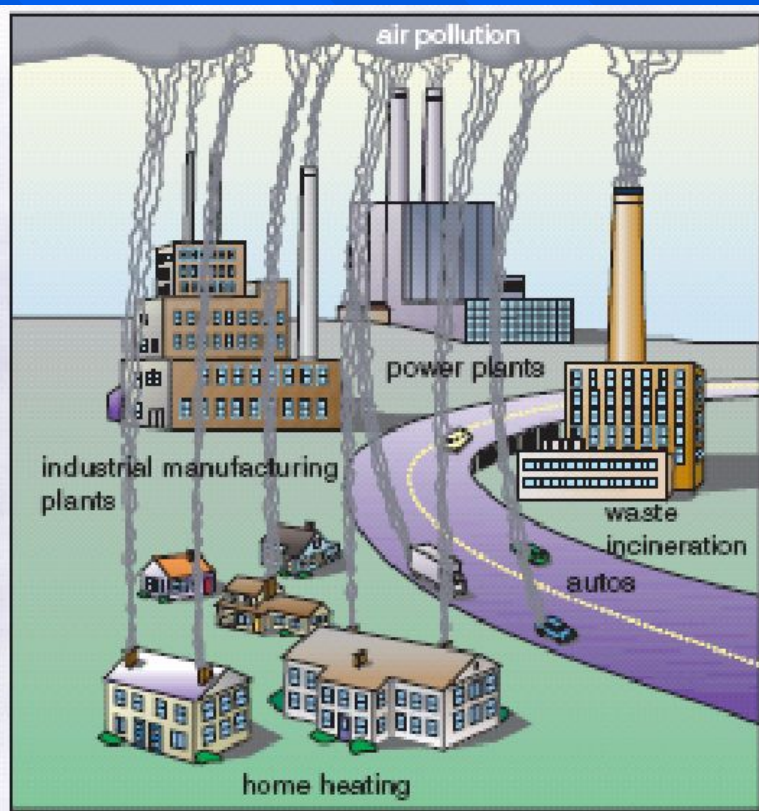


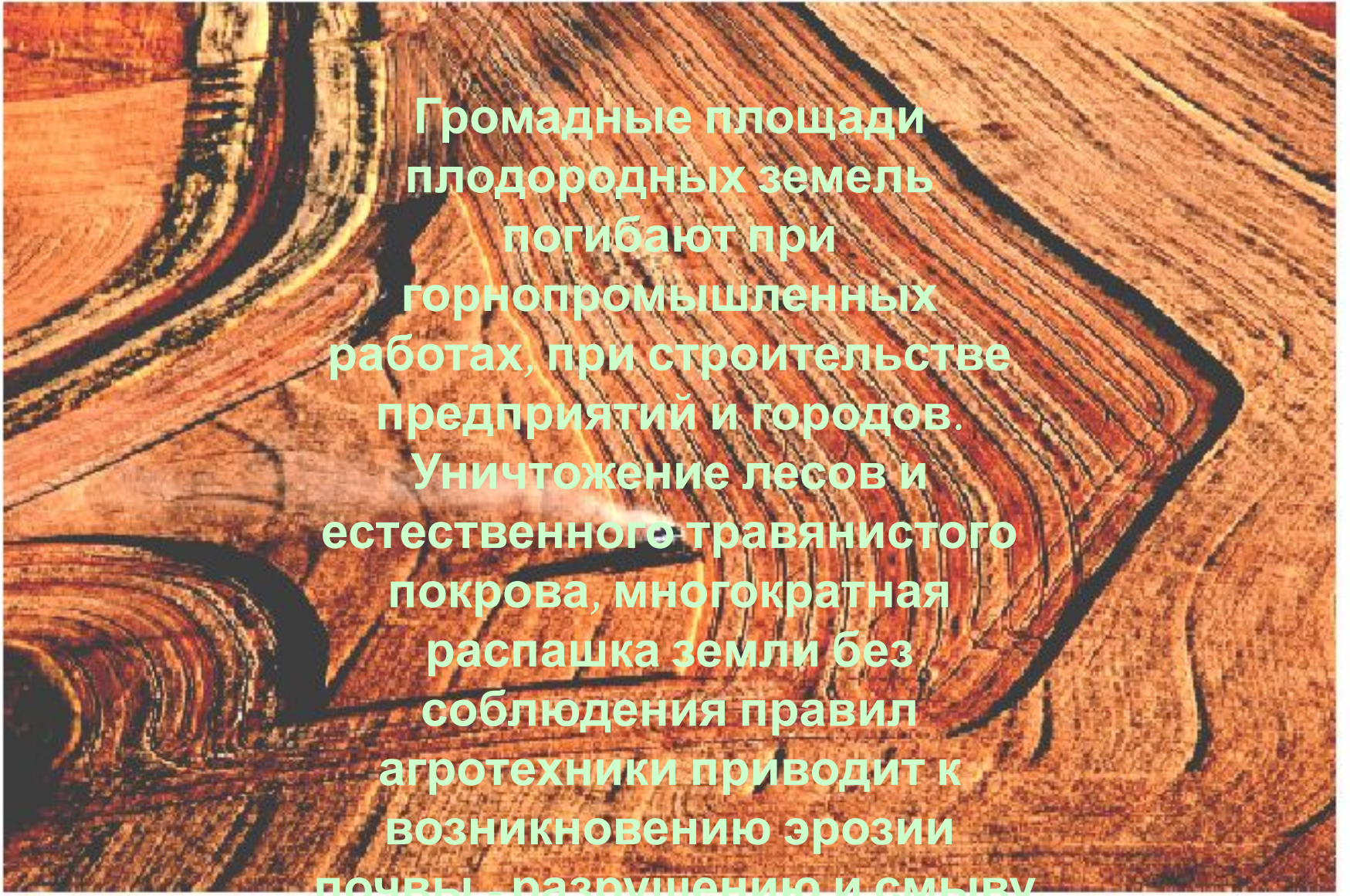
Figure 6A Air pollution.

Air pollutants (carbon monoxide, hydrocarbons, nitrogen oxides, particulates, and sulfur oxides) enter the atmosphere from the sources noted.

Агроценозы

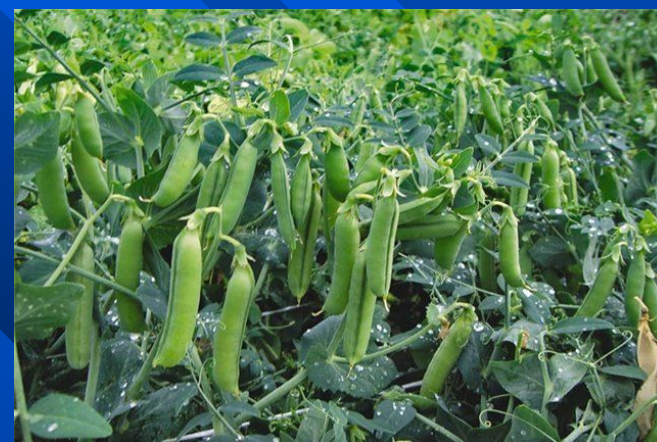
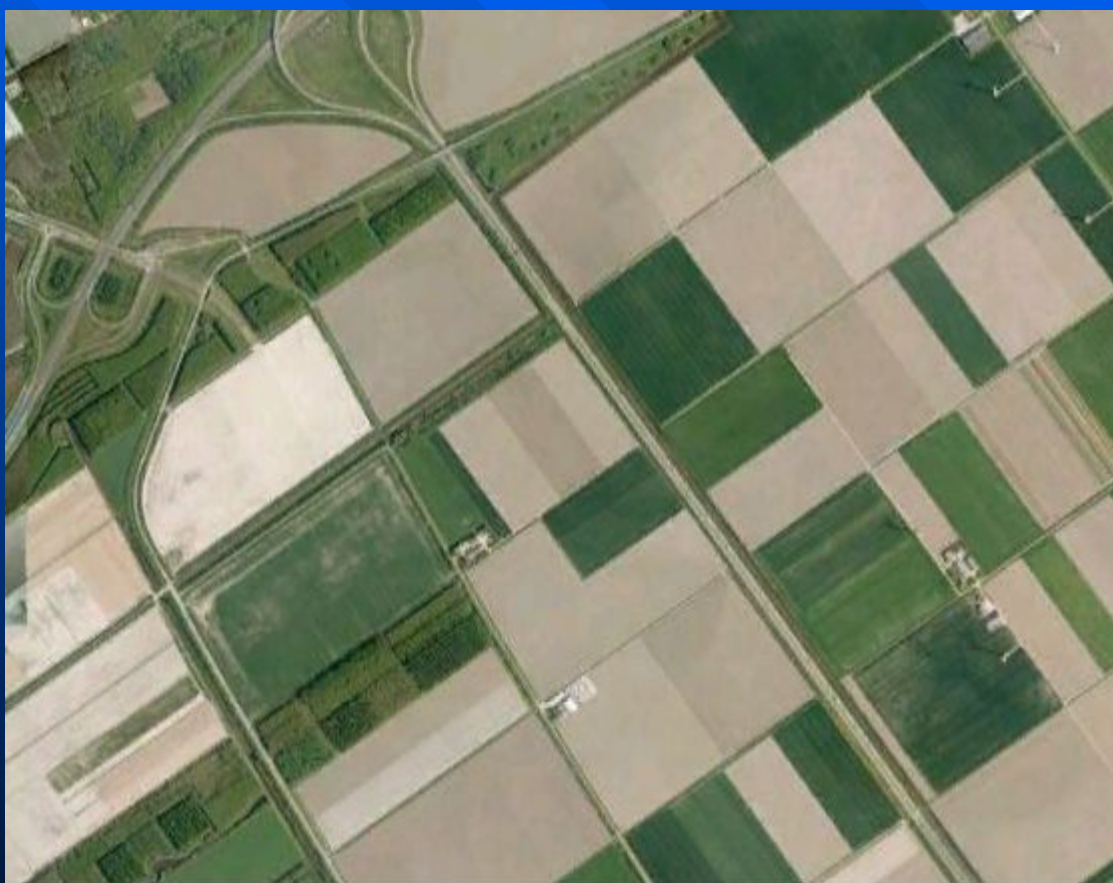
Figure 15.18 Pesticides. Farmers reduce insect damage to crop plants by spraying pesticides, chemicals that may be toxic to both insects and people.





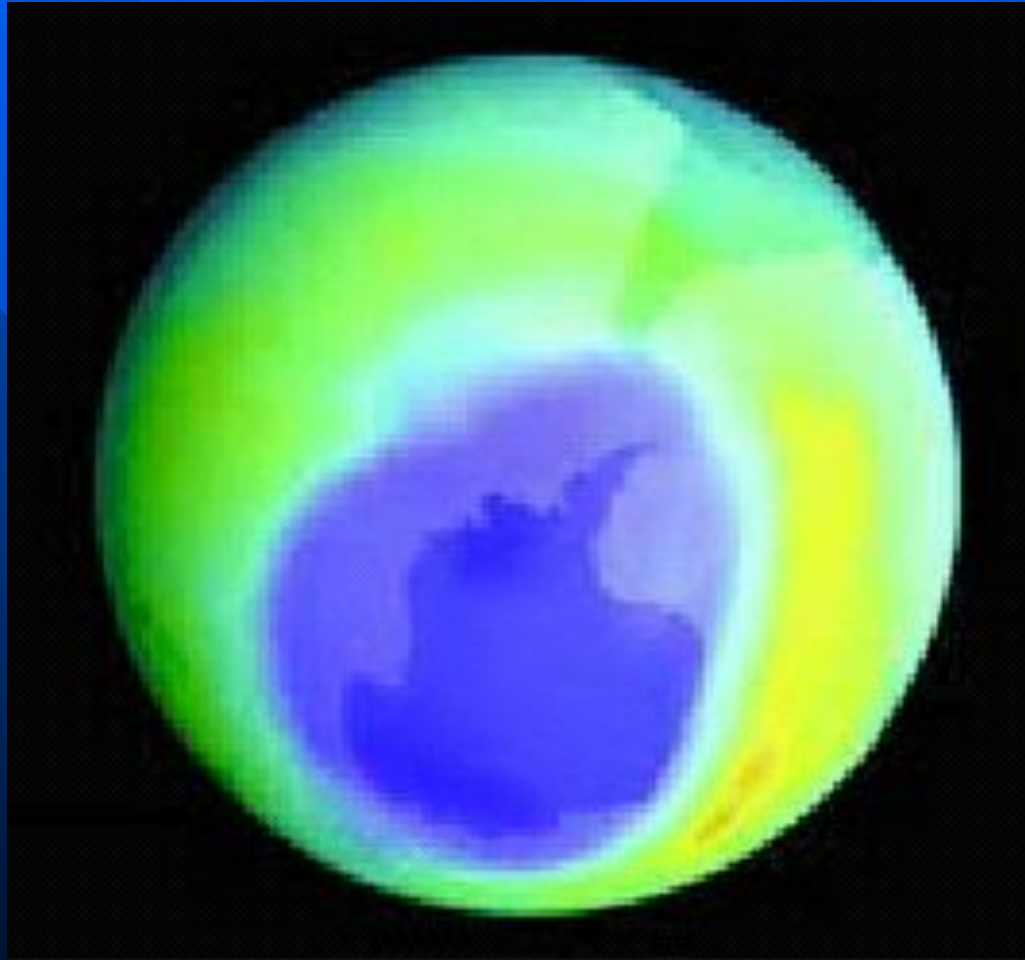
Громадные площади плодородных земель погибают при горнопромышленных работах, при строительстве предприятий и городов. Уничтожение лесов и естественного травянистого покрова, многократная распашка земли без соблюдения правил агротехники приводит к возникновению эрозии почвы – разрушению и смыву плодородного слоя водой и ветром. Эрозия в настоящее

Figure 15.19 Monoculture. Planting the same crop over many hundreds of acres allows for the efficient use of massive planting and harvesting equipment.



**Монокультуры, снижение
биоразнообразия**

Экологический кризис



Озоновая дыра

TOMS Total Ozone Monthly Averages

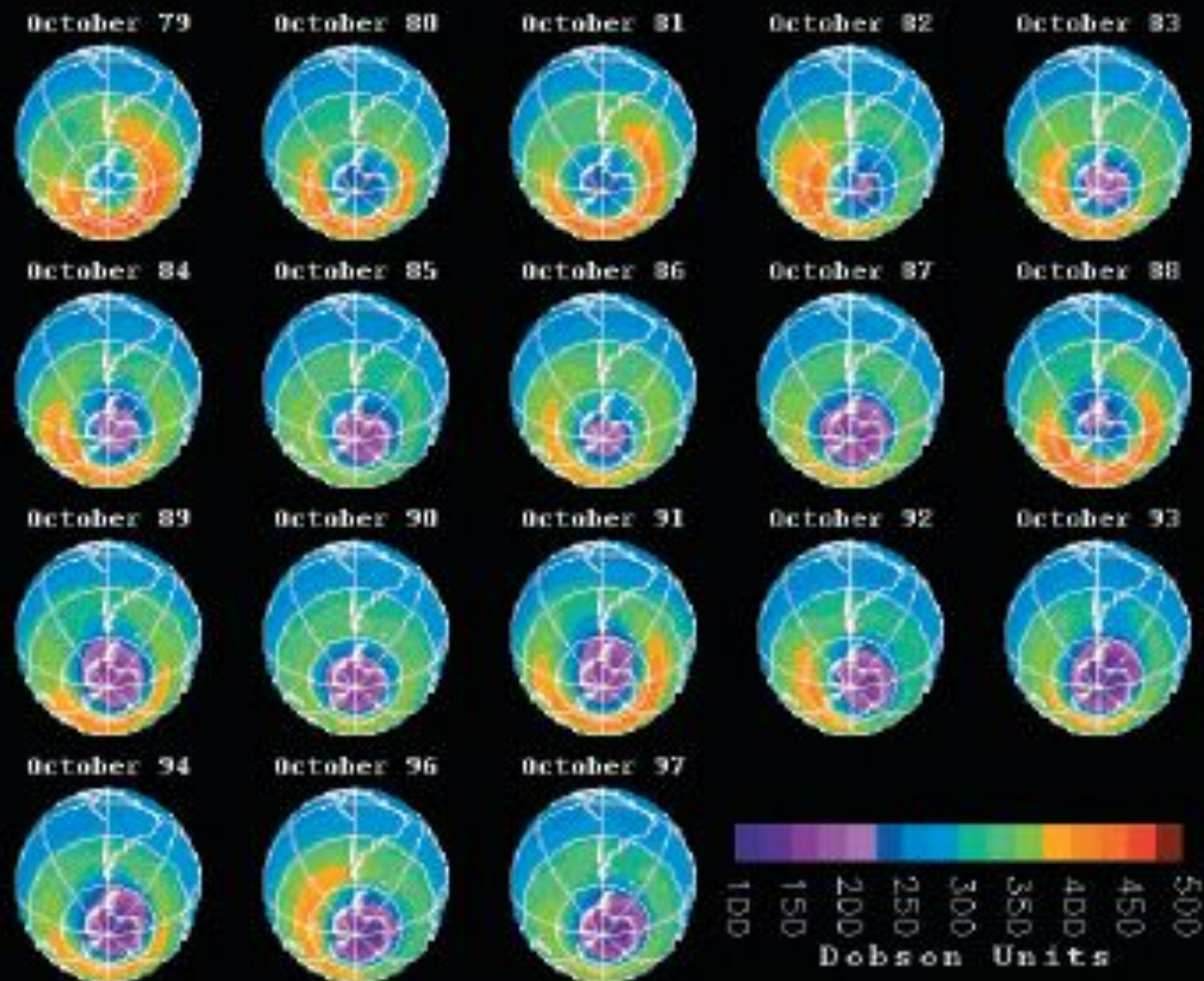
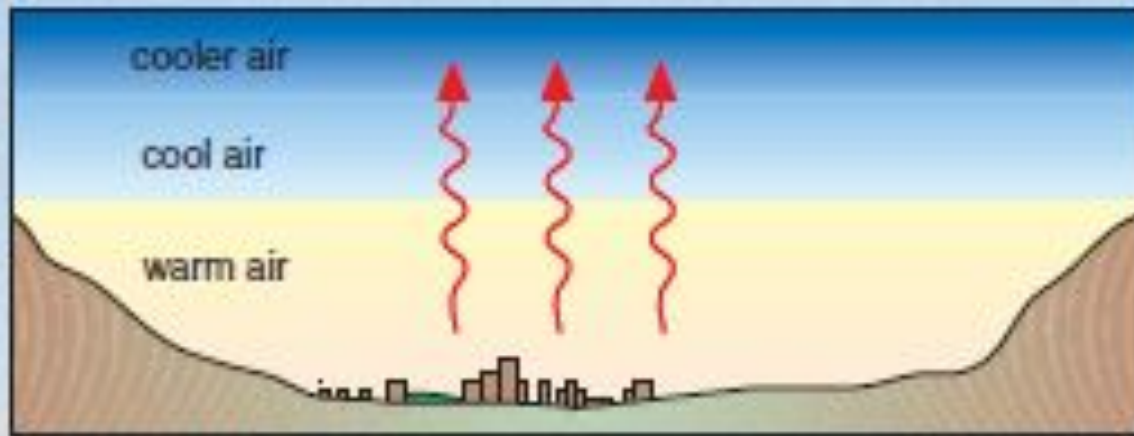


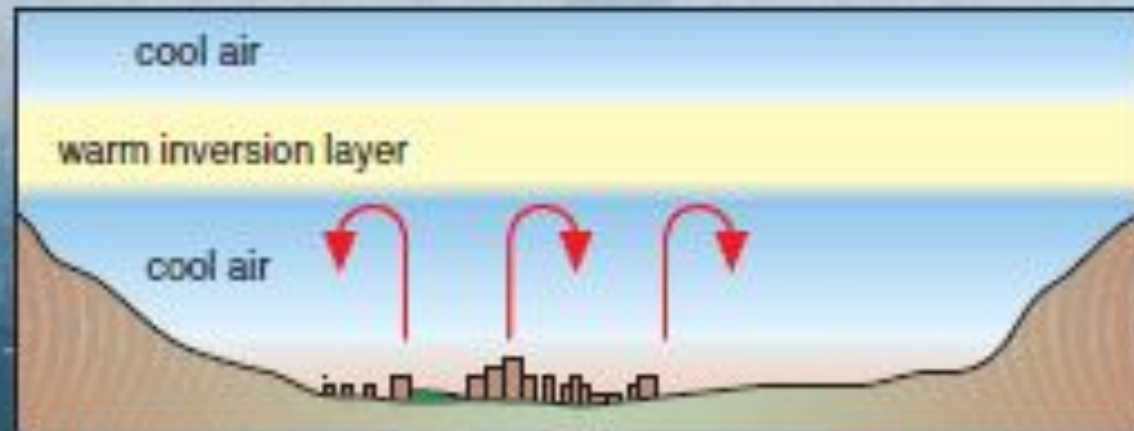
Figure 24A Ozone shield depletion.

These satellite observations show that the amount of ozone over the South Pole between October 1979 and October 1997 fell by more than 50%. Green represents an average amount of ozone, blue less, and purple still less. Yellow, orange, and red represent above-average amounts of ozone.

«парниковый эффект»



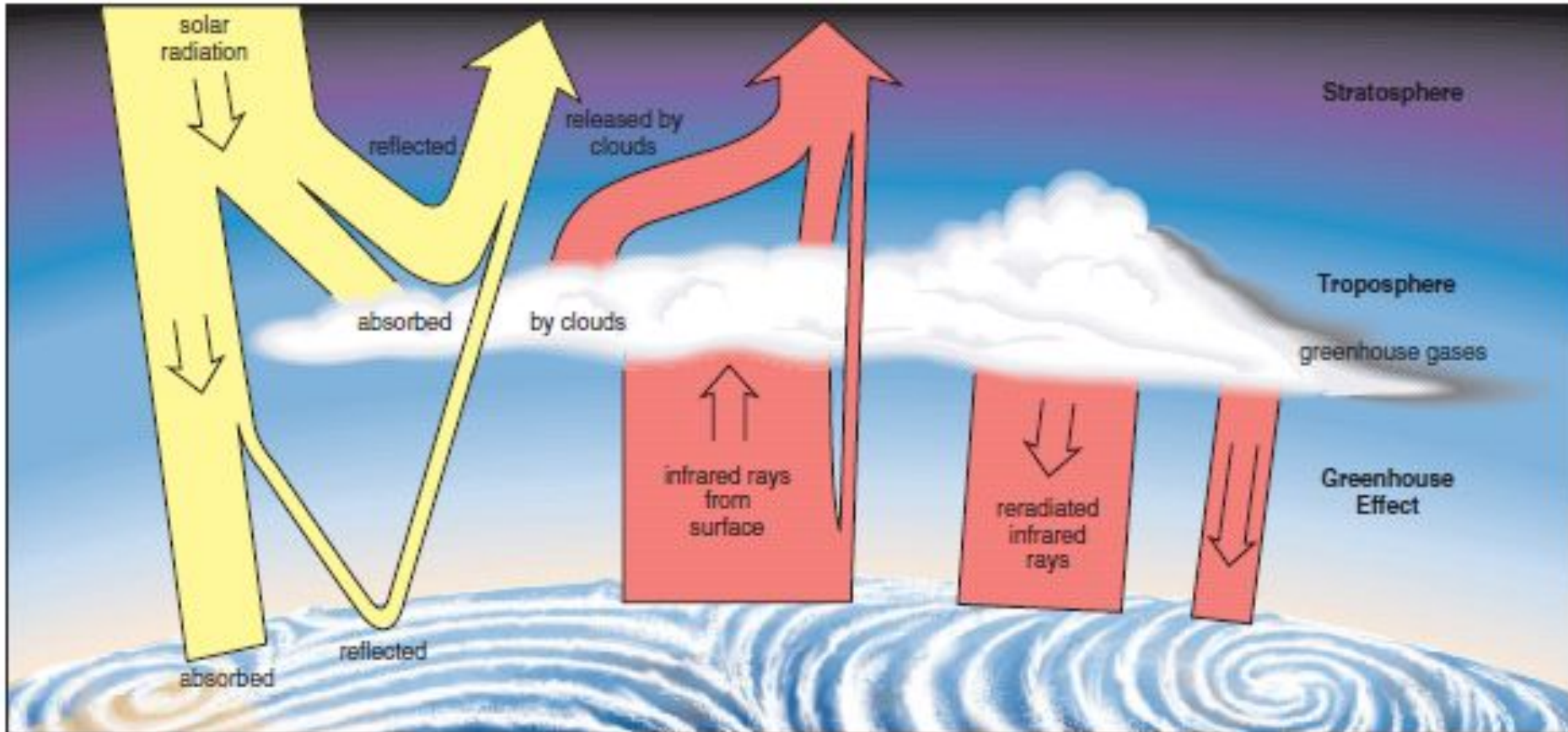
a. Normal pattern



b. Thermal inversion

c.

В атмосфере создается прослойка из теплого загрязненного воздуха, которая препятствует нормальной циркуляции воздушных слоев атмосферы и способствует накоплению загрязнений и теплого воздуха в нижних слоях.



Solar radiation that passes through the atmosphere warms the earth's surface.

Clouds, which contain water vapor, absorb infrared rays (heat) from the earth's surface and warm the surface by downward reradiation of a portion of these rays.

Greenhouse gases, including carbon dioxide and methane, also cause the atmosphere to absorb and reradiate infrared rays toward the surface of the earth. As the concentration of greenhouse gases increases, the temperature of the earth is expected to increase also.

Figure 24.13 Earth's radiation balances.

The contribution of greenhouse gases (*far right*) to the earth's surface causes global warming.



Таяние ледников,



наводнения,



землетрясения, цунами...





Figure 1B Burning of trees in a tropical rain forest.

It is estimated that an area the size of Oklahoma is being lost each year. While trees ordinarily take up carbon dioxide, burning releases carbon dioxide to the atmosphere.

Лесные пожары

Массовая вырубка лесов





Кислотные дожди

Кроме загрязнения среды, антропогенное воздействие выражается в истощении природных ресурсов .

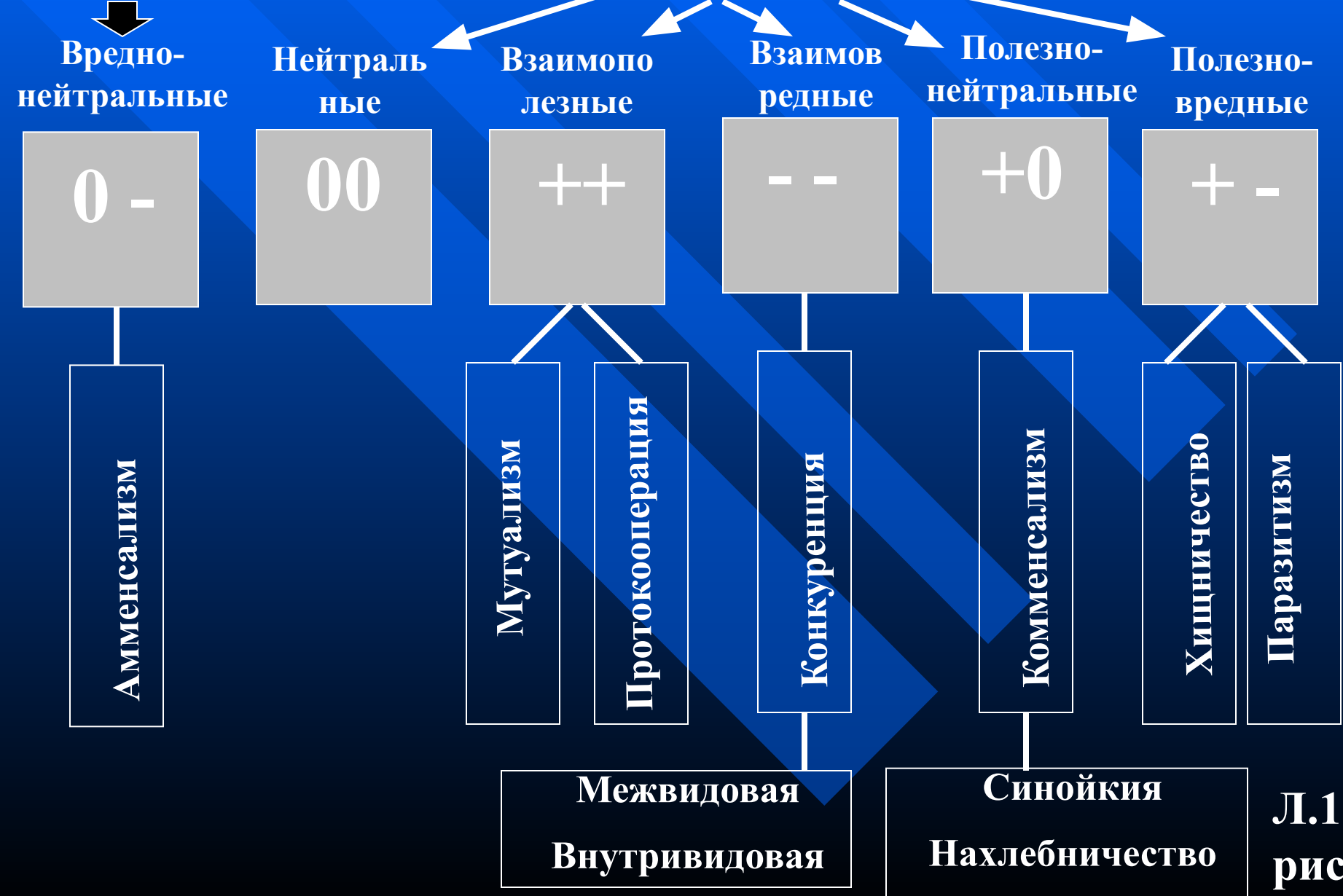
Уже в настоящее время недостаток пресной воды испытывают не только территории, которые природа обделила водными ресурсами, но и многие регионы, еще недавно считавшиеся благополучными в этом отношении. В настоящее время потребность в пресной воде не удовлетворяется у 20% городского и 75% сельского населения планеты.

Биотические факторы: основные типы экологических

взаимоотношений

СИМБИОЗ

АНТИБИОЗ



Мутуализм

(+,+)

Акация – источник
нектара для муравьев,
муравьи – защищают
акацию от
фитопатогенов.





Протокооперация

(+,+)

Летучая мышь –
разносчик семян,
растение – источник
нектара



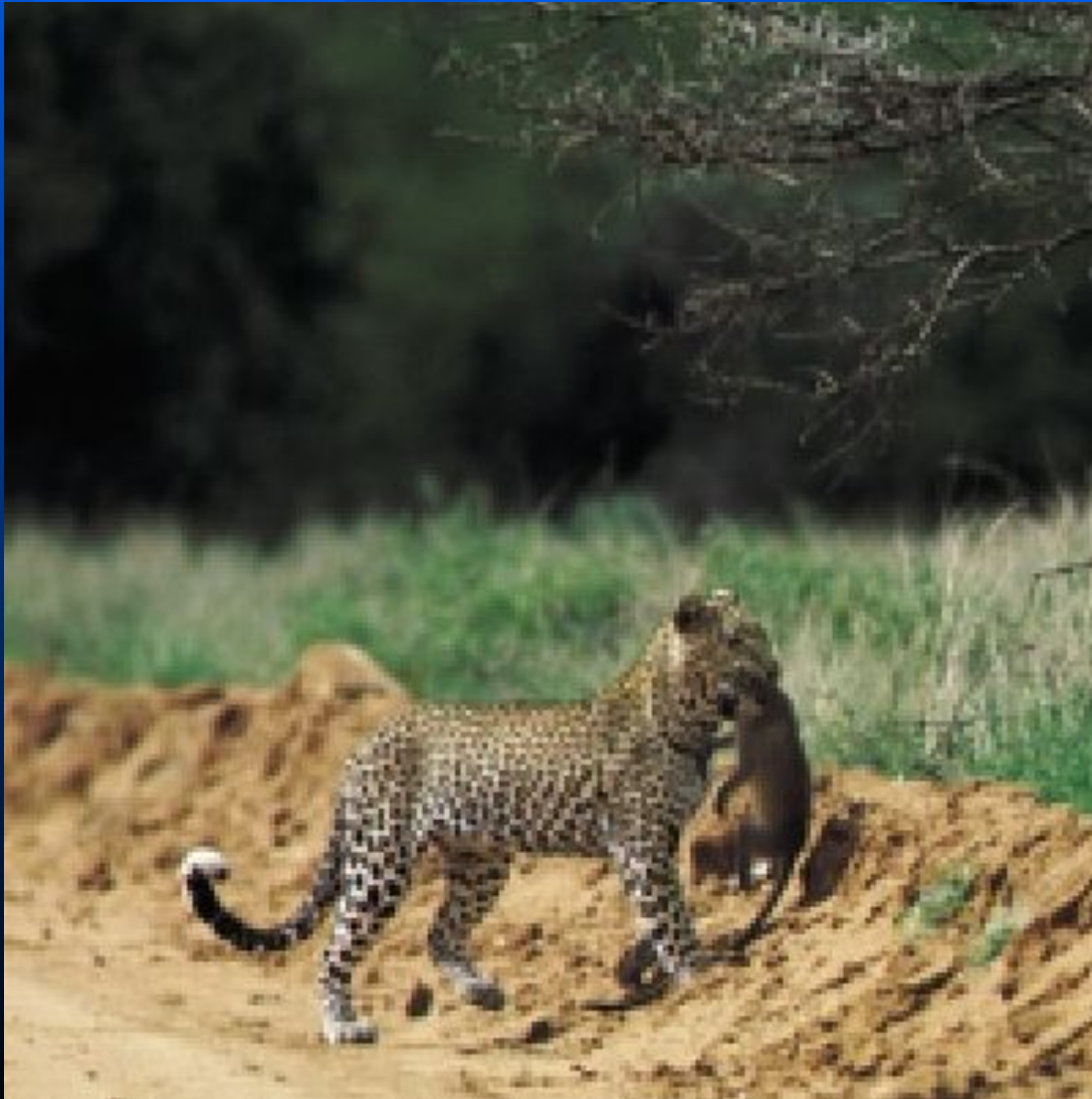
Комменсализм

(0,+)

Классический пример симбиоза (+;0): рыба-клоун, которая чувствует себя в безопасности среди нитевидных щупальцев морских обитателей.

Хищничество

(+,-)



Паразитизм

(+,-)

