

ЭКОЛОГИЯ

Лекция 2

“Мы живем накануне новой парадигмы, так что экономическая парадигма вскоре должна уступить место экологической”
— директор Института европейской экологической политики Эрнст Ульрих фон Вайцзеккер (1989)
(цит. по: Хёсле, 1993)

Экология сегодня

Николай Федорович Реймерс (1990):

- ✧ Часть биологии, изучающая отношения организмов между собой и окружающей средой. (Биоэкология).
- ✧ Дисциплина, изучающая общие законы функционирования экосистем различного иерархического уровня.
- ✧ Область знаний, рассматривающая некую совокупность предметов или явлений с точки зрения субъекта или объекта (как правило, живого или с участием живого), принимаемого за центральный в этой совокупности.
- ✧ Научное направление, рассматривающее некую значимую для центрального члена анализа совокупность природных и отчасти социальных явлений и предметов с точки зрения интересов этого центрального субъекта или живого объекта. (“Большая” экология, глобальная экология и т.п.)

“Экология — наука о распространении и численности организмов и взаимодействиях, которые определяют распространение и численность.” (Begon et al., 2006)

“Ecology is the scientific study of the processes influencing the distribution and abundance of organisms, the interactions among organisms, and the interactions between organisms and the transformation and flux of energy and matter.

- * The starting focus on organisms, aggregations of organisms, or systems incorporating organisms or their by-products.

- * The bounding of ecology by both biological and physical sciences.

- * The breadth of subject matters within ecology.

- * The joint consideration of both biotic and abiotic aspects of the natural world.

- * The focus can be on different proportions of biotic or abiotic aspects of nature depending on the ecological specialty.

- * The relationships between organisms and the physical world can be bidirectional, although different specialties may emphasize the effect of the organisms (and systems containing them) on the physical world, or the effect of the physical world on the organisms.

- * The boundary between the abiotic and the biotic aspects of ecology is blurry.

- * The disciplinary focus is on "processes", "interactions" and "relations" rather than on the physical entities per se.” (Institute of Ecosystem Studies)

“Классическая экология ... определяется ... как учение о взаимодействии биосистем со средой. Она начинается на уровне особи и доходит до уровня вида и биоценоза.

Второй раздел экологии (“новая экология”) — учение об экосистемах - делится на “морфологию” (состав, структура и т. д. экосистем) и на их “физиологию” (учение об экопроцессах, протекающих в этих системах). Новая экология начинается на уровне биогеоценоза и экосистемы и заканчивается на уровне биосферы.”
(Шабсай Давидович Мошковский, 1982)

“Экология — наука о структуре и функции экологических систем и о механизмах, обеспечивающих их гомеостазис”

— Александр Сергеевич Данилевский (по Бродскому, 1999)

“Экология — это наука о связях, поддерживающих устойчивость жизни в окружающей среде”

— Нина Михайловна Чернова и Александра Михайловна Былова (2004)

Экология сегодня

Наука об **экологических системах** (в широком смысле), т.е.

- ✓ **надорганизменных системах** (включающих, как минимум, одно живое существо и набор других элементов),
- ✓ обладающих определенной **целостностью** (в том числе способностью к самоподдержанию и самовозобновлению) и **динамичностью**,
- ✓ обычно **иерархически организованных** во времени и пространстве и
- ✓ функционально связанных процессами **переноса веществ и энергии**.

Форма и общее строение Земли



Геоид из космоса

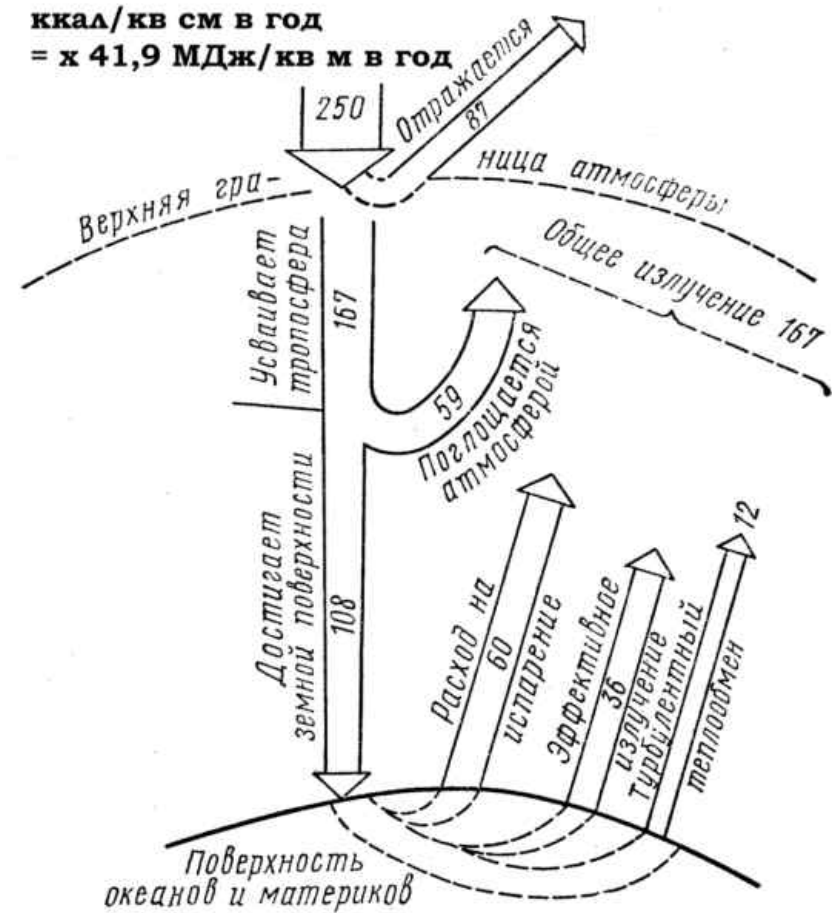
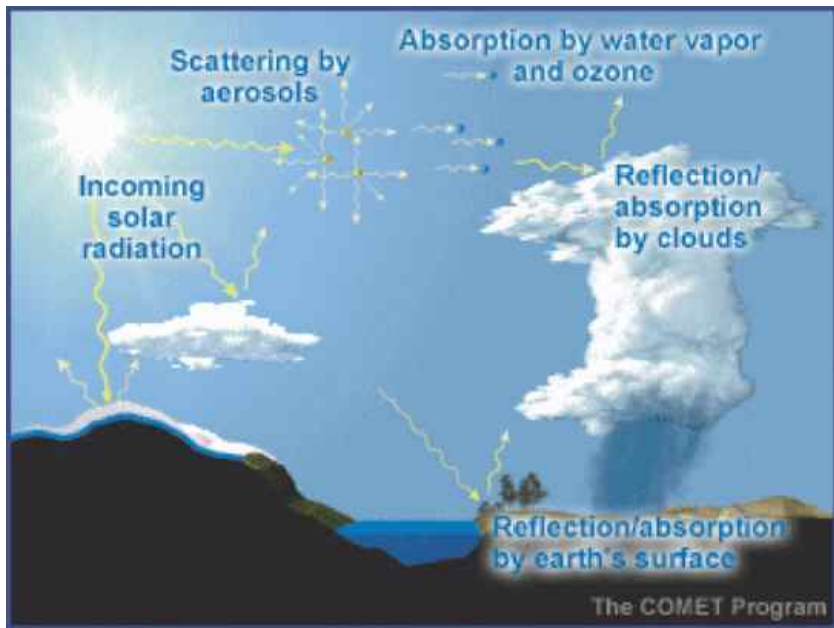
Почему Земля?

- ✧ Благоприятная удаленность от Солнца (приток солнечной радиации+вещественный состав+умеренное замедление вращения)
- ✧ Масса планеты (разогрев мантии→ вулканизм; притяжение вещества ↔ потеря легких газов)
- ✧ Магнитное поле

Поступление солнечной энергии

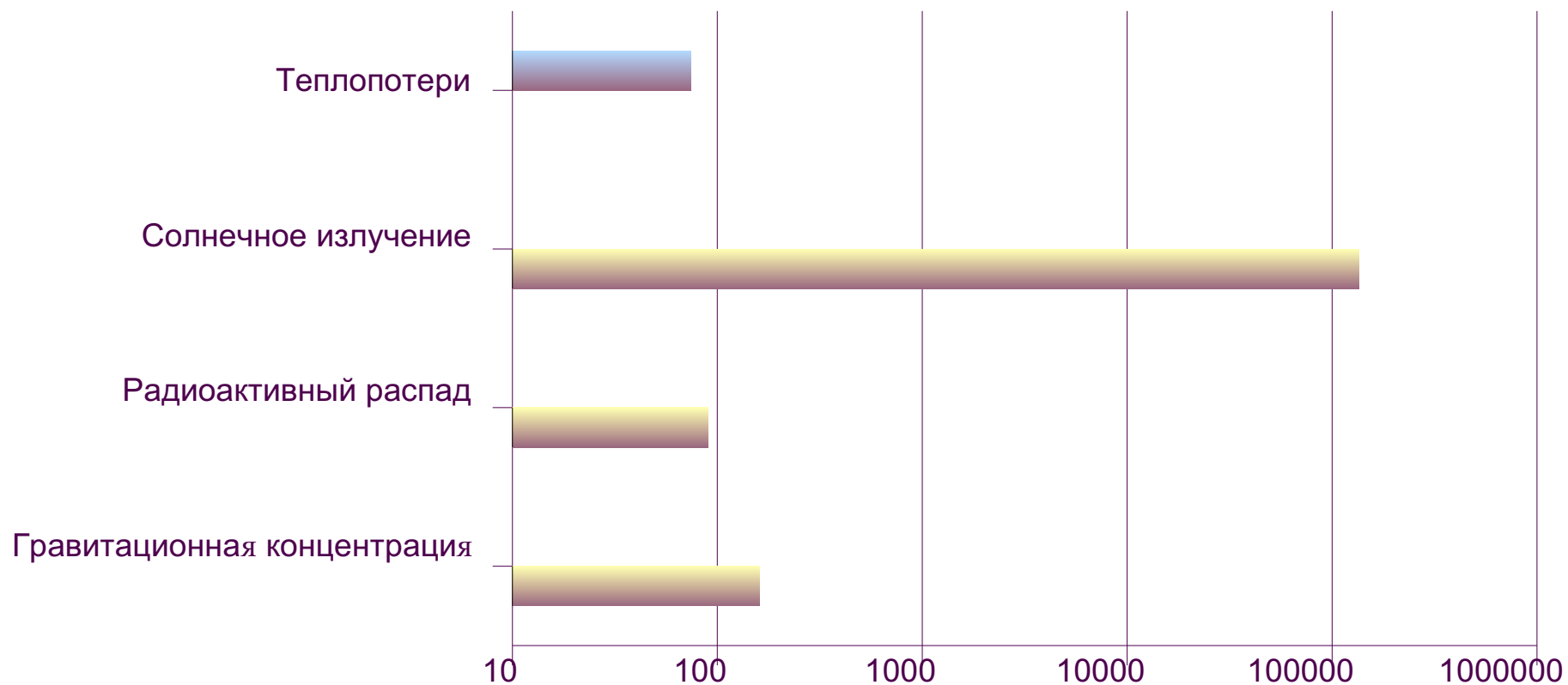


Поступление солнечной энергии

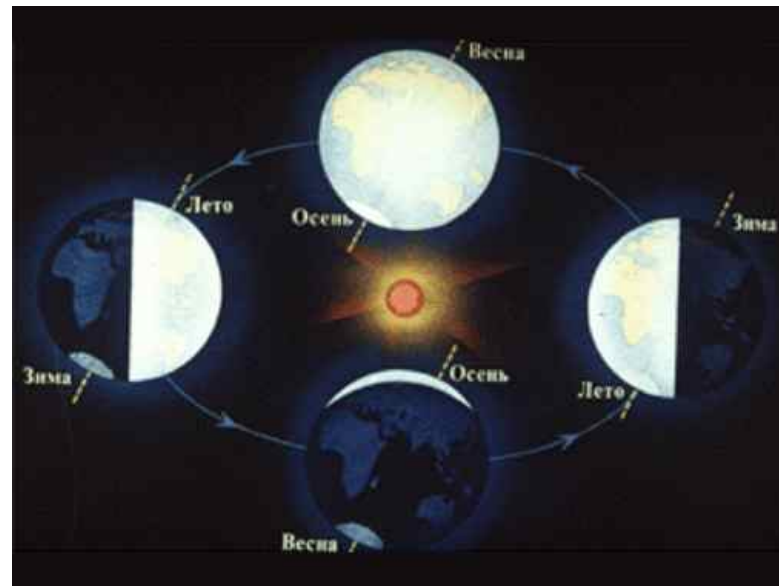


(Из Шубаева, 1977, по Будыко)

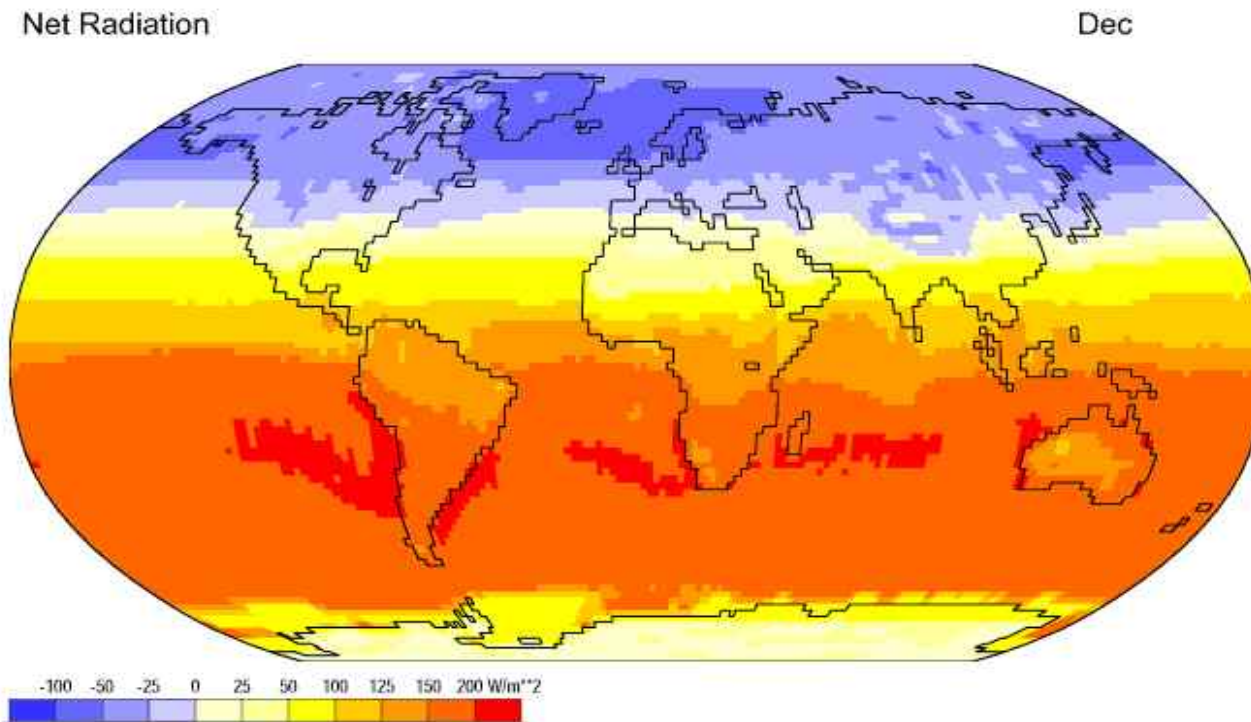
Оценка энергетического обмена за время существования Земли (около 4,5 млрд лет), $\times 10^{29}$ Дж



Вращение Земли вокруг Солнца и собственной оси

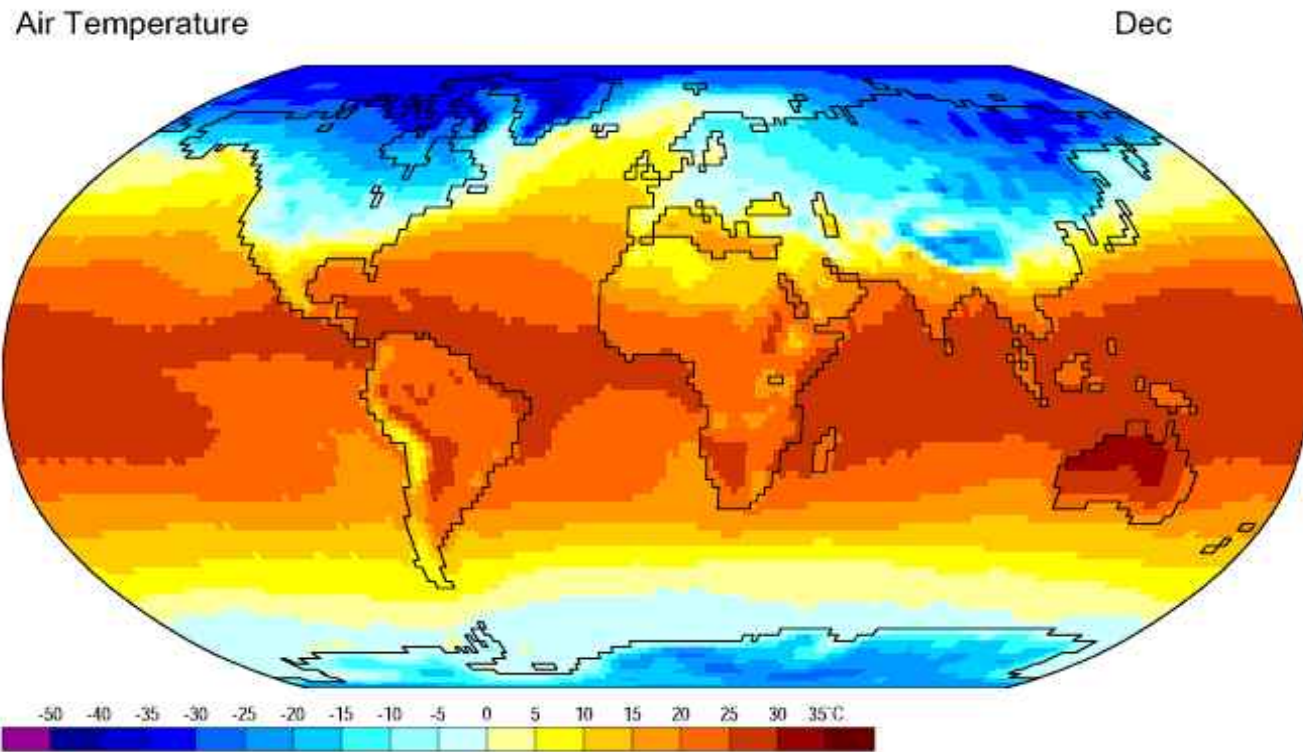


Поступление суммарной радиации на поверхность Земли (Вт/кв м = Дж/кв м в с)



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

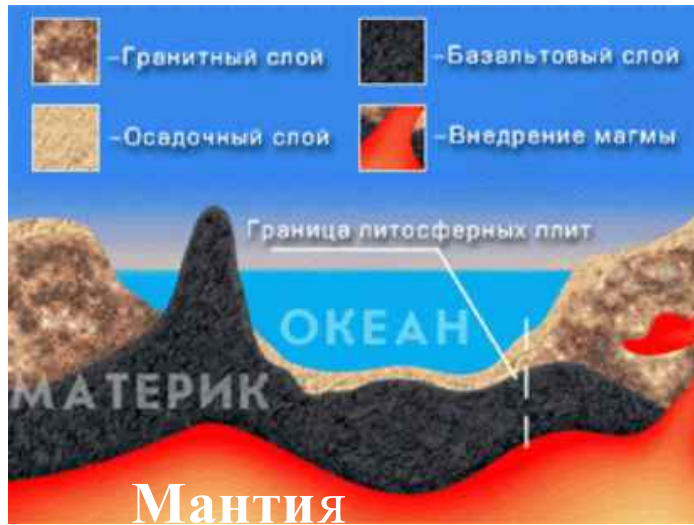
Изменение температуры воздуха (°C) в приземном слое



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

Литосфера

Литосфера



← Астеносфера

Земная кора — в основном легкоплавкие соединения:

SiO_2 — 58%

Al_2O_3 — 15%

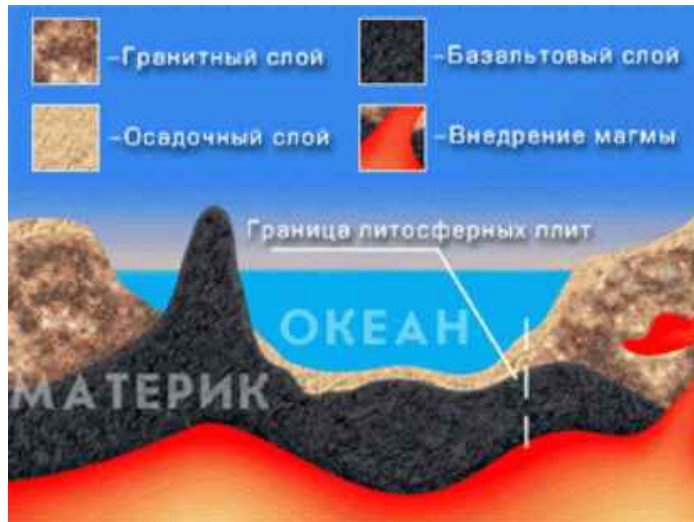
$\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ — 8%

CaO — 6%

MgO — 4%

Na_2O — 4%

Литосфера

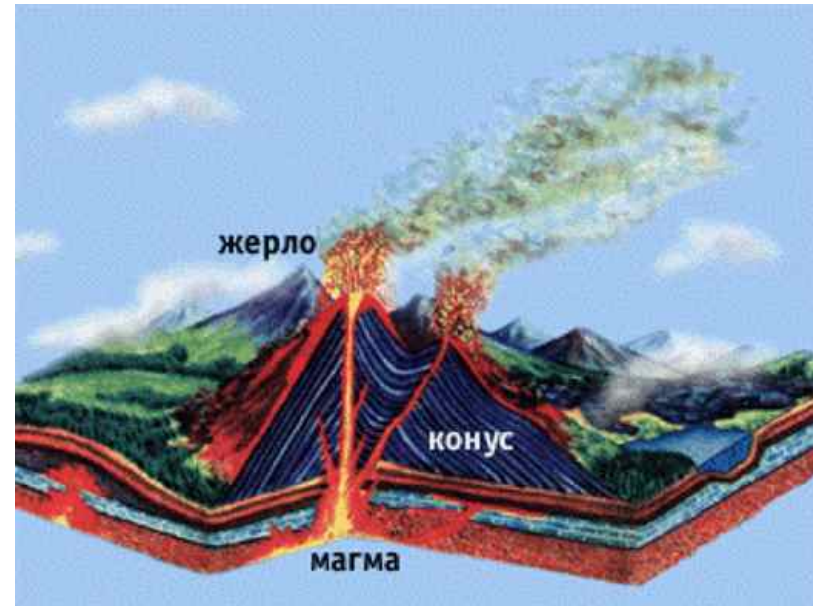
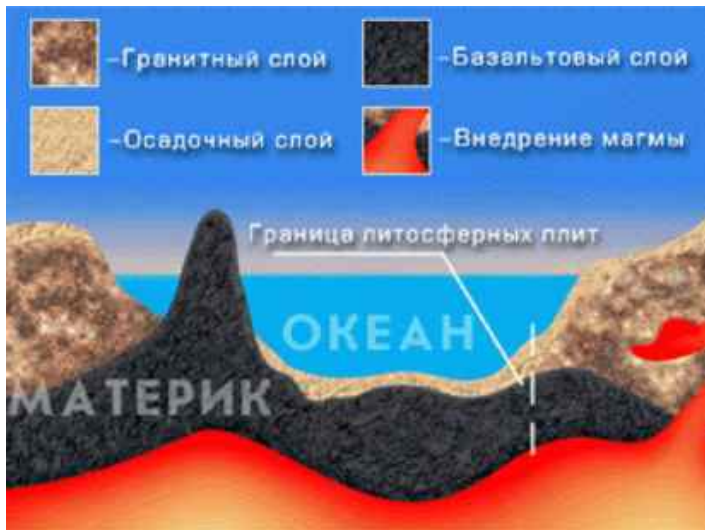


Базальты — более или менее однородная черная или черноватая горная порода с плохо различимым кристаллическим строением.

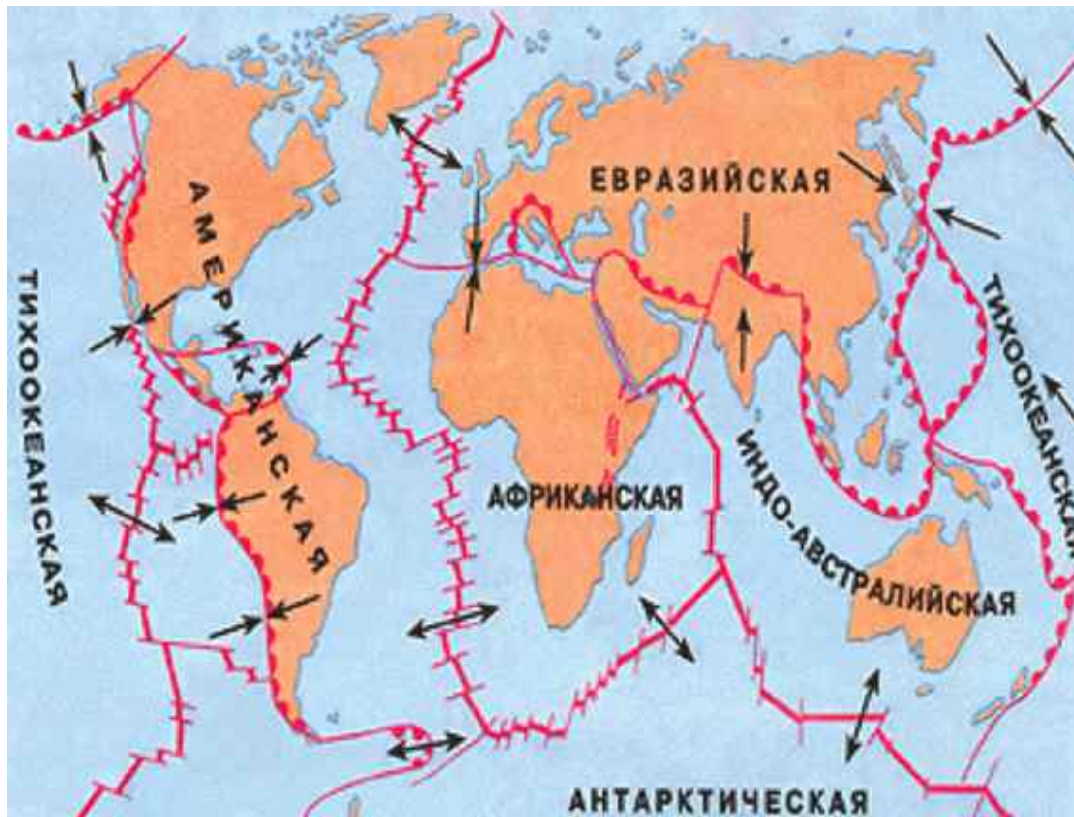
Габбро — более или менее однородная серая или черная порода с хорошо выраженным кристаллическим строением.

Граниты (только континентальная кора) — кристаллическая порода со значительным содержанием кварца, от светло-серой до красной.

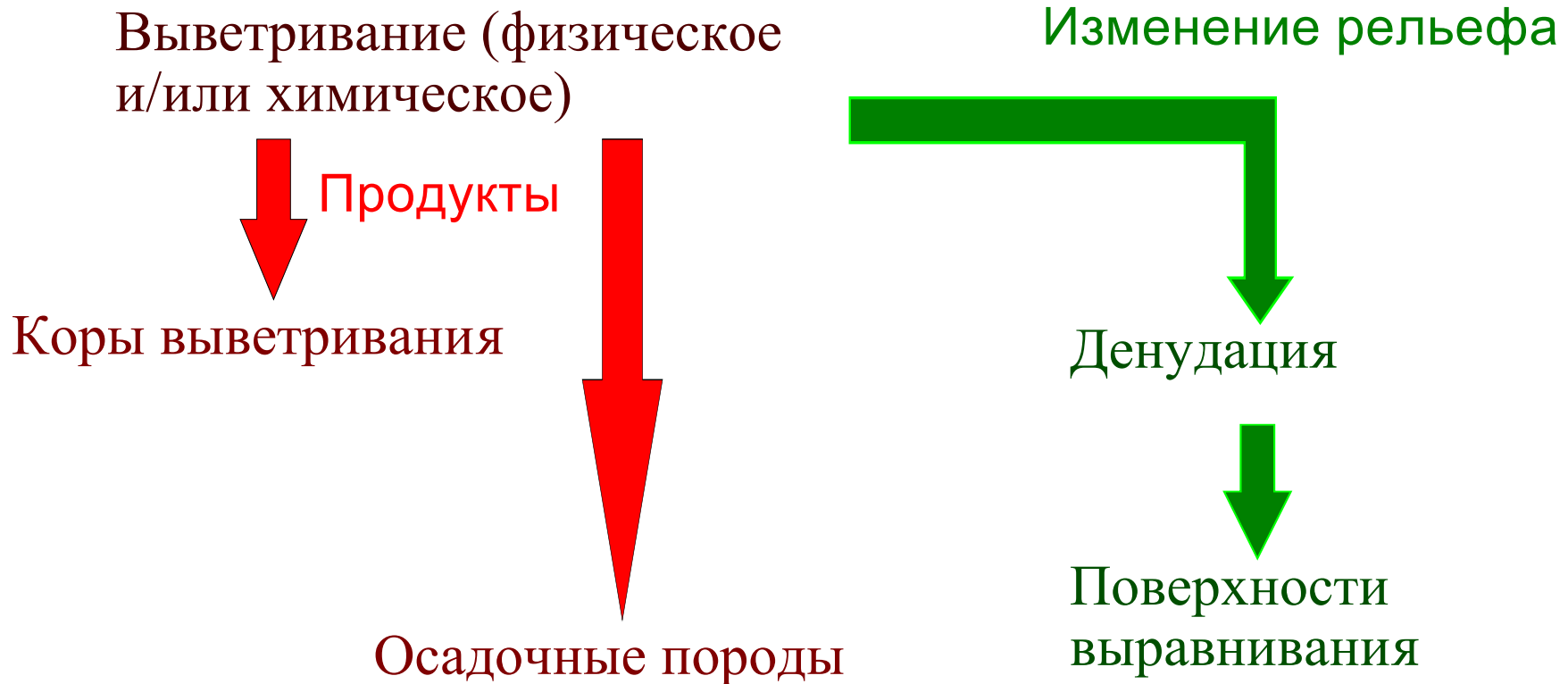
Литосфера



Литосфера



Литосфера

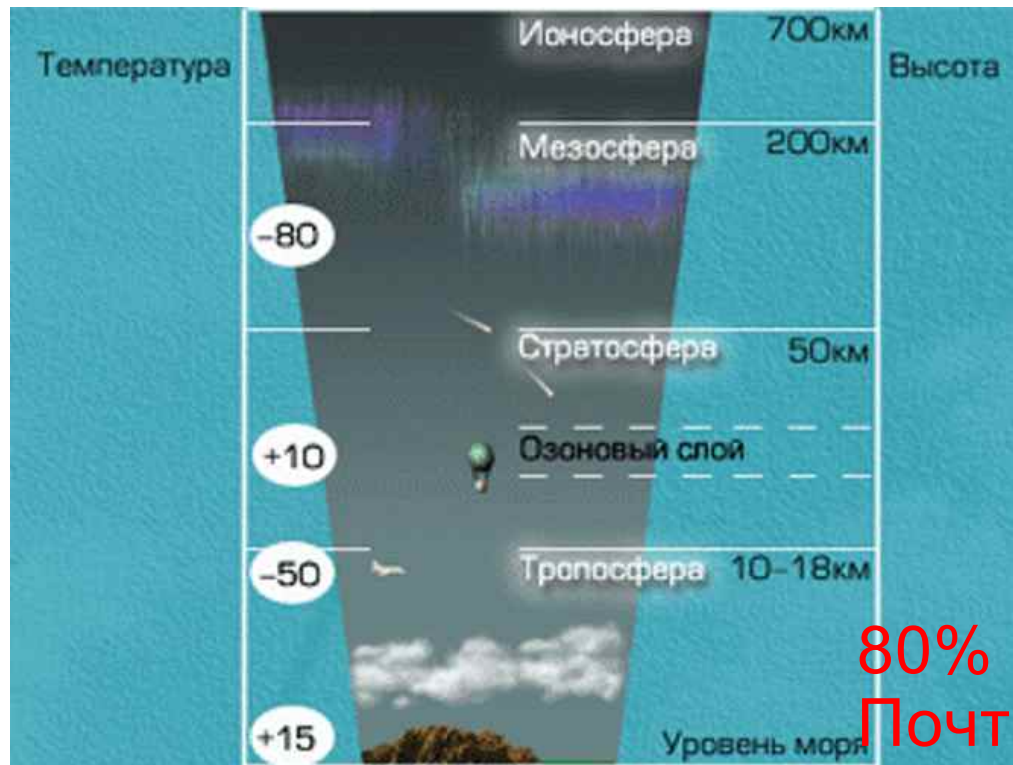


Скорость накопления — от 1 мм до 10 м за 1000 лет.

Речной сток — 18,5 млрд т в год (взвесь) + 3,2 млрд т в год (раствор)

Атмосфера

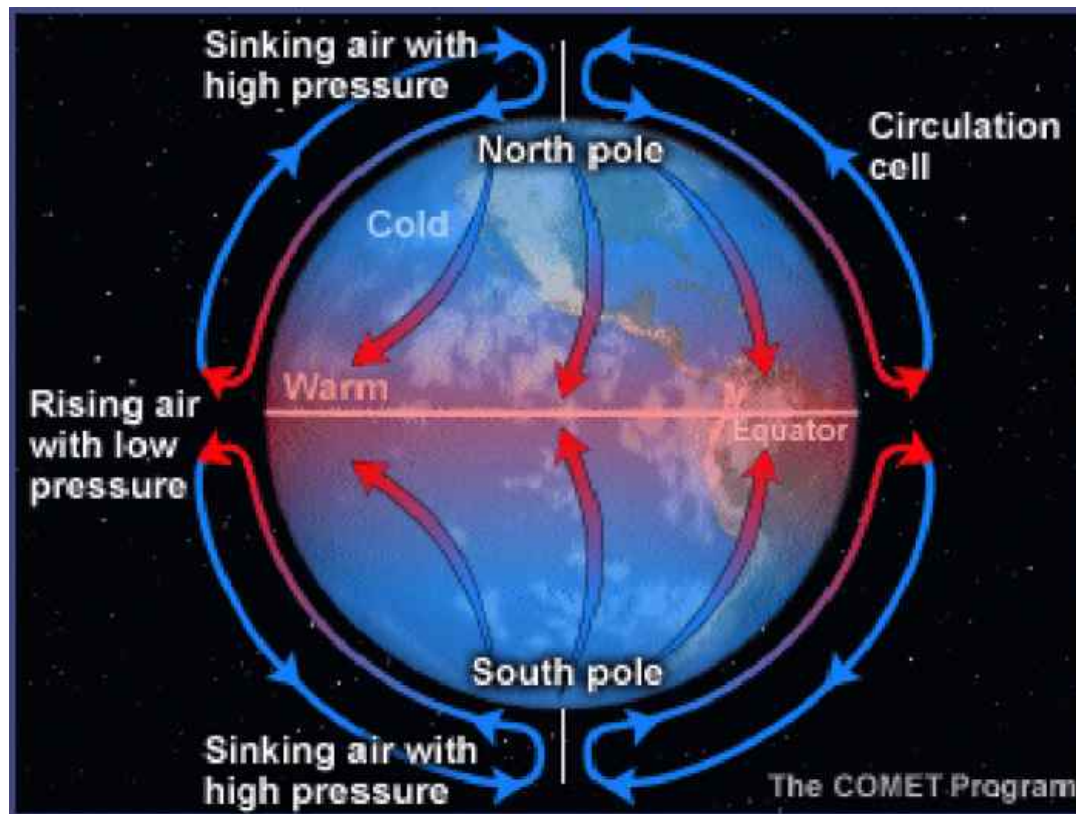
Атмосфера



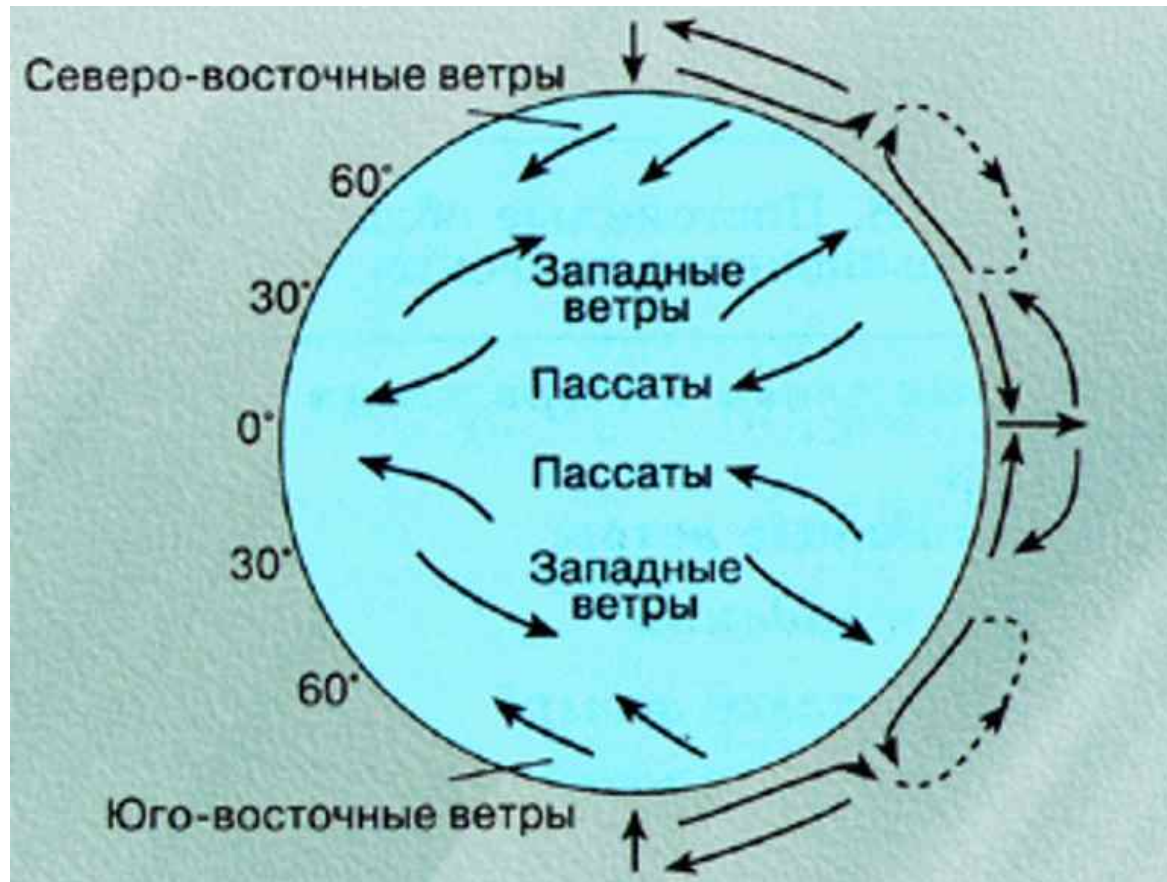
80% воздуха;
Почти весь пар

Азот	— 78%
Кислород	— 21%
Аргон	— 0,93%
Углекислый газ	— 0,03%

Атмосфера



Перенос воздушных масс



Температура — без горизонтальных переносов — с переносами

экватор
50°
полюс

39
-6
-44

26
5,4
-20° C

Перенос воздушных масс

