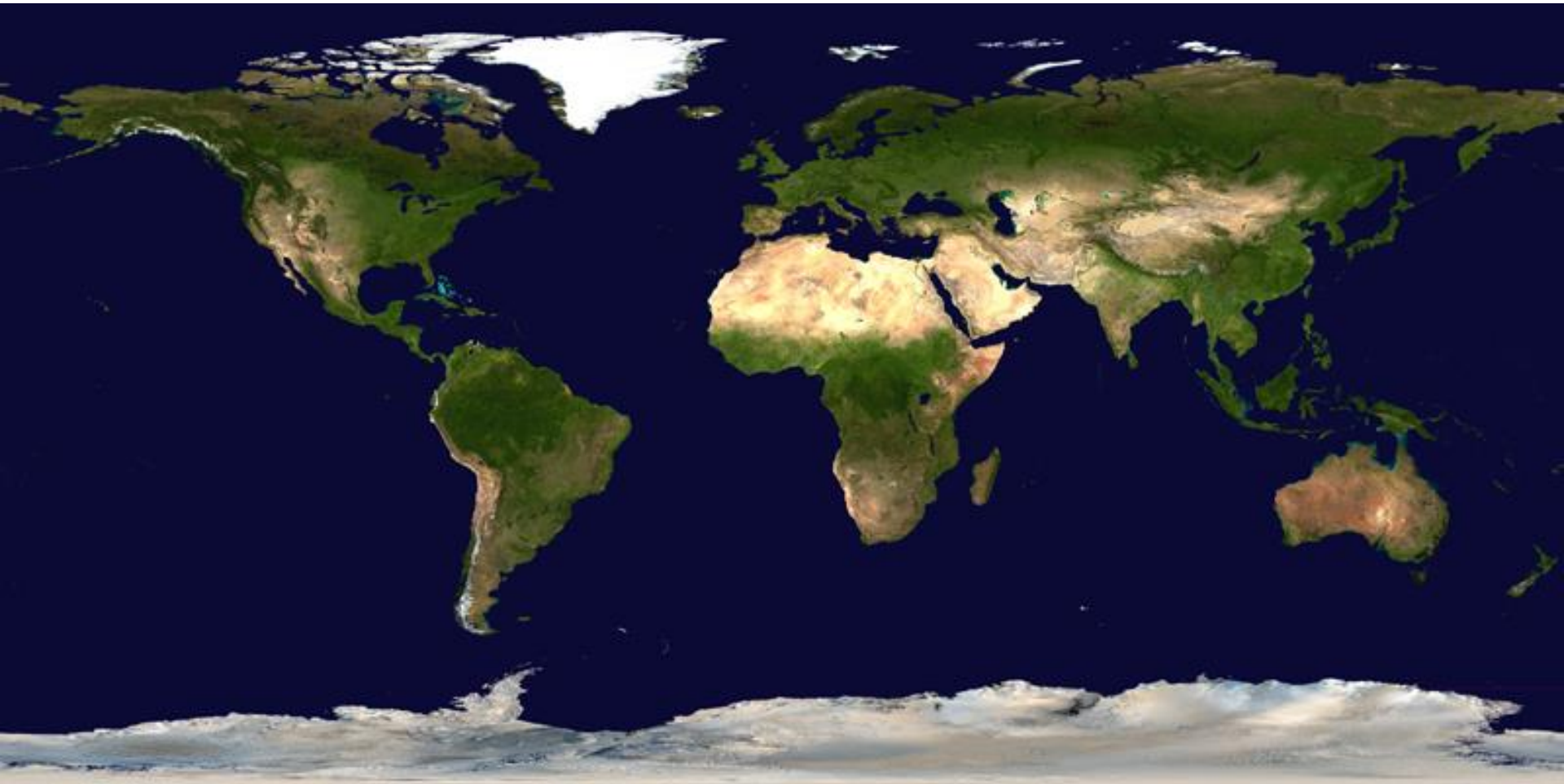


КСЕ: КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН 2013 г.

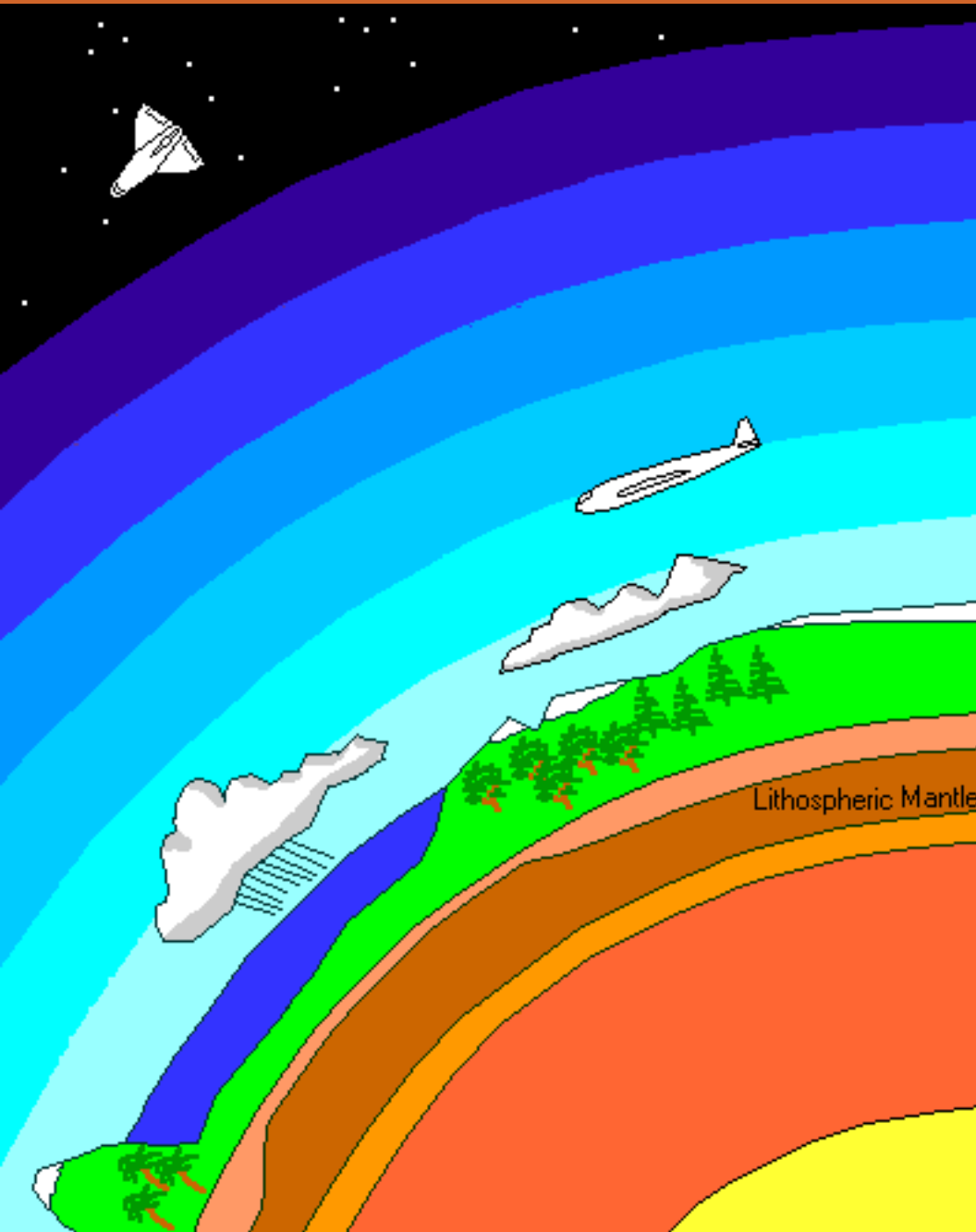
ЧИСЛО	СОДЕРЖАНИЕ		ЛЕКТОР
13.02	Современное естествознание: объекты и предмет изучения. Роль в познании природных и социальных явлений.		доц. Д.Н. Козлов
20.02	Этапы развития естествознания. Сущность общенаучных подходов.		
27.02	Научная картина мега-, макро- и микромира		
06.03	ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕ- ВЕДЕНИЕ	Земля как планета	
13.03		Литосфера	
20.03		Атмосфера	
27.03		Гидросфера	
04.04		Биосфера и географическая оболочка	
11.04	Геоэкологические проблемы человечества		ст. преп. Т.И. Харитонова
18.04			
25.04	Социально-ориентированные направления естествознания		доц. А.В. Хорошев
15.05			
	Зачет		



НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



ОБОЛОЧЕЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ (СУБСИСТЕМЫ)



Магнитосфера

Термосфера

Ионосфера

Мезосфера

Озоновый слой

Стратосфера

Тропосфера

Криосфера

Биосфера

ГИДРОСФЕРА

Литосфера

Астеносфера

Мантия

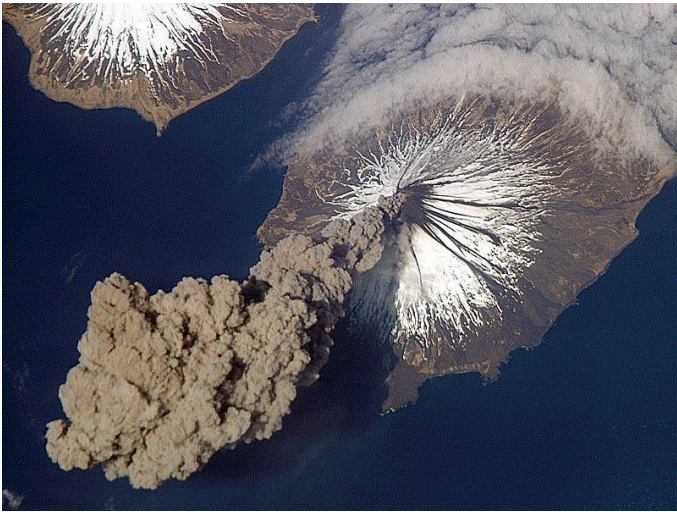
Ядро

АТМОСФЕРА

Географическая
оболочка

ВЕЩЕСТВО **ОКЕАНА** и **АТМОСФЕРЫ**

- **ПРОДУКТ ДЕГАЗАЦИИ**
ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЛАВ ВЕРХНЕЙ
МАНТИИ
- **ТРАНСФОРМИРУЕТСЯ** ПОД
ВОЗДЕЙСТВИЕМ **ЖИЗНИ** и
СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
- **РАСХОДУЕТСЯ** ПРИ
ДИССОЦИАЦИИ и ФОТОЛИЗЕ
МОЛЕКУЛ и АТОМОВ в верхних
слоях атмосферы



	ВЫДЕЛЕНО	СЕЙЧАС
ВОДЫ	$2 \cdot 10^{24}$ г	$1,4 \cdot 10^{23}$ г
ГАЗОВ	$2,5 \cdot 10^{23}$ г	$5,3 \cdot 10^{21}$ г

АТМОСФЕРА

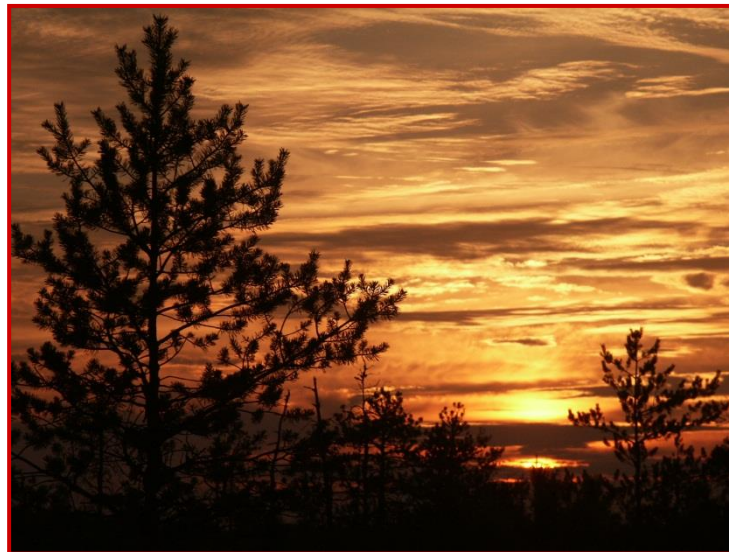
Воздушная оболочка Земли, удерживаемая силой притяжения, не имеющая четкой верхней границы, и вращающаяся вместе с планетой.

Свойства:

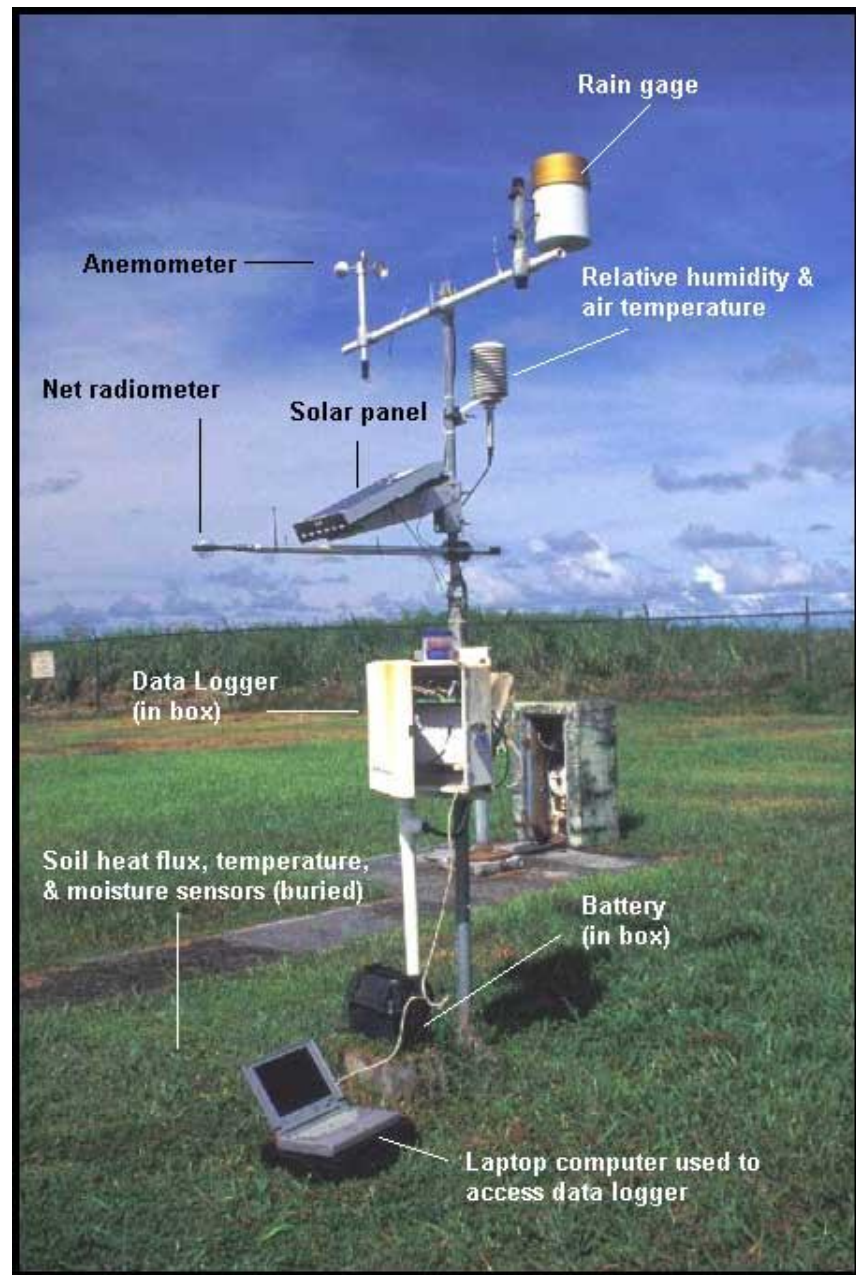
- химический состав
- давление
- влажность
- температура
- облачность
- скорость перемещения
- прозрачность

ПОГОДА – состояние атмосферы в данный момент времени над определенной территорией (погода суток, погода момента)

КЛИМАТ – многолетний режим погод данной местности, обусловленный солнечной циркуляцией, подстилающей поверхностью и циркуляцией атмосферы



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ



СЕТЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

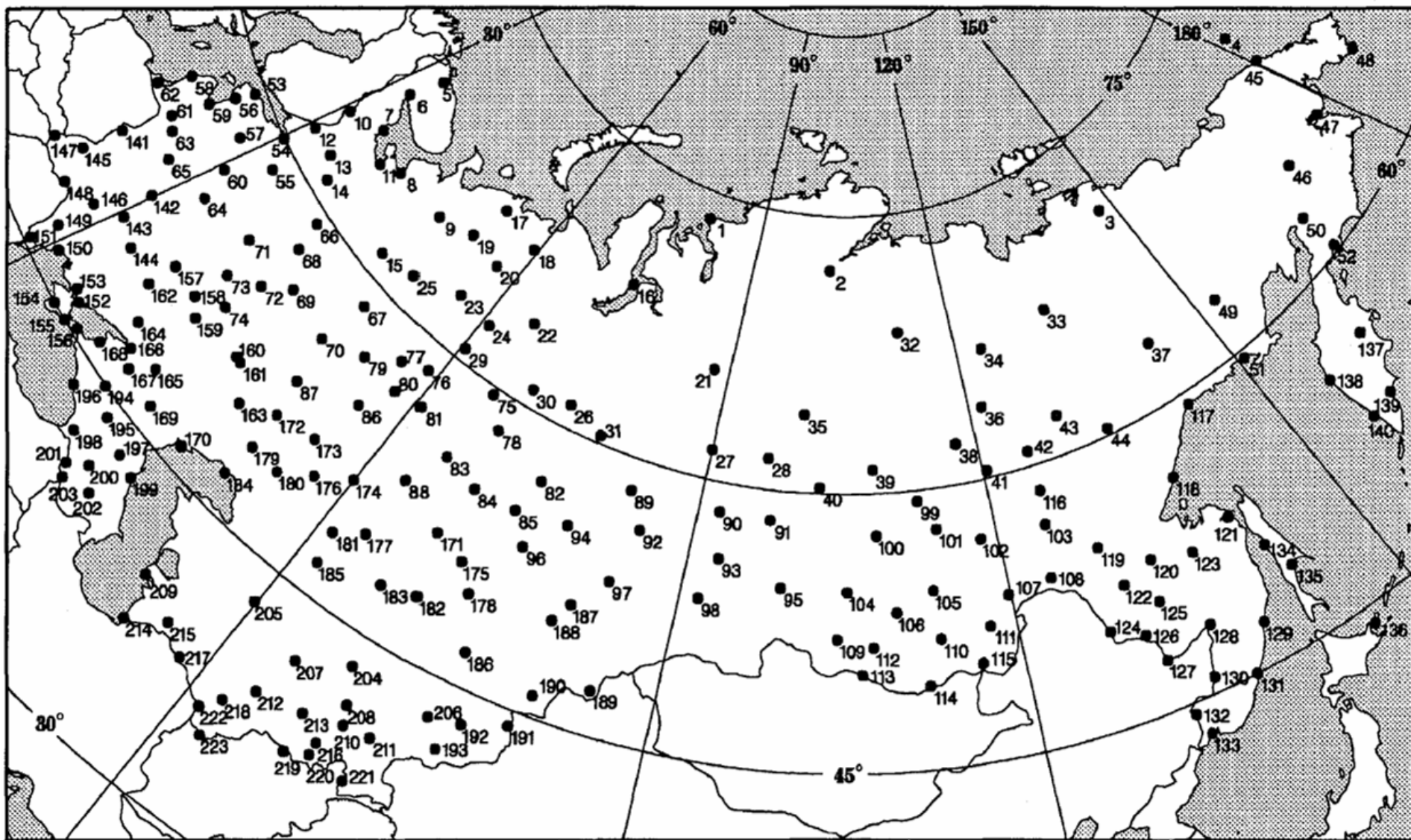
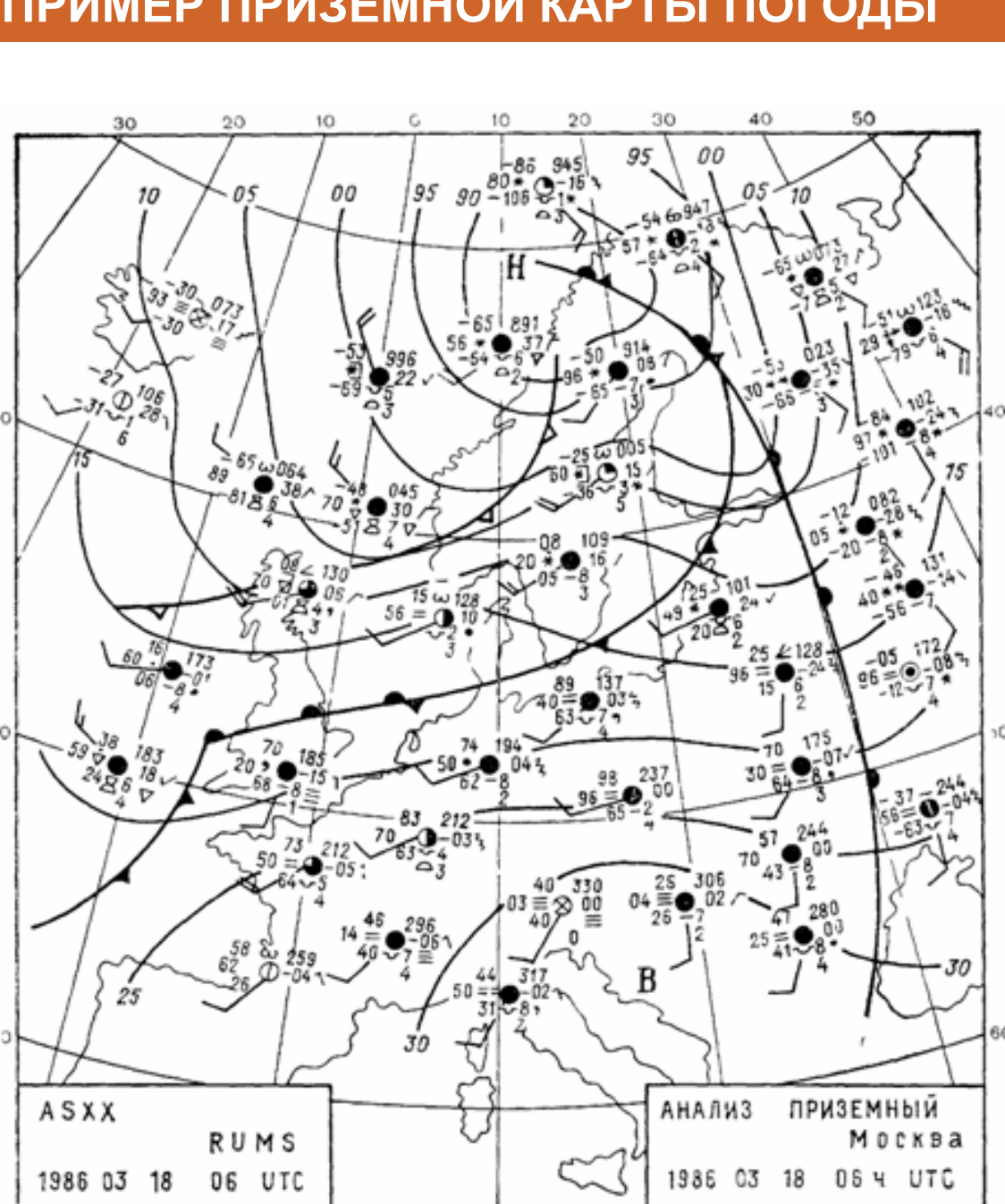


Figure 1. Locations of stations in the 223-station U.S.S.R. network. The number next to each locator symbol corresponds with the reference number assigned to each station in the far left column of Table 1.

ПРИМЕР ПРИЗЕМНОЙ КАРТЫ ПОГОДЫ



Физический			Количество облаков в сектах		W	a
C _н	C _с	C _в	N	N _h	погода между слоями	характеристики барометра и температуры
C _н нижнего яруса	C _с среднего яруса	C _в верхнего яруса	○	ясно		
Cu кучевые	As тучевые	Cs перистые	⊙	1	☁️ туман	↗
Cu мощные кучевые	As плотные или Ns	Cs перистые	◐	2	☁️ морось	↗
Cb "высокие"	As тучевые	Cs плотные с Cb	◑	3	+ морось	↗
Sc из Cu или Cb	As мечеобразные	Cs перистые	◒	4	≡ туман	✓
Sc слоистые кучевые	As грозные	Cs, Cs перистые 45°	◅	5	, морось	—
St слоистые	As высокие кучевые из кучевых	Cs, Cs перистые 45°	◐	6	• дождь	↘
St разорванные слоистые	As, As плотные	Cs плотные	◑	7	* снег	↘
Sc, Cu слоистые кучевые и кучевые	As башенкообразные	Cs плотные	◒	8	▽ ливневые осадки	↘
Cb кучево-дождевые	As хазитный вид неба	Cs перистые кучевые	⊗	Небо не видно	R гроза	↘

ПРОГНОЗ ПОГОДЫ

Краткий прогноз:

Ср, Чт, Пт

Пт, Сб, Вс

Вс, Пн, Вт

Погода в Москве

20.03

СР

-8..-4

21.03

ЧТ

-9..-5

22.03

ПТ

-15..-8

Характеристики погоды, атмосферные явления

Температура воздуха, °С

Атм. давл., мм рт. ст.

Ветер, м/с

Влажность воздуха, %

Ощущается, °С

Ночь		Пасмурно, небольшой снег	-6	740		4	90	-9
Утро		Пасмурно, небольшой снег	-6	742		5	81	-10
День		Пасмурно	-5	744		5	68	-8
Вечер		Пасмурно	-9	748		3	78	-12

Подробный прогноз

Ночь		День	
21.03	Пасмурно, небольшой снег	-6	Пасмурно -5
22.03	Облачно	-13	Пасмурно -8
23.03	Пасмурно	-12	Пасмурно, снег -10
24.03	Пасмурно, сильный снег	-11	Пасмурно, сильный снег -9
25.03	Пасмурно, снег	-10	Малооблачно -7
26.03	Ясно	-15	Ясно -5
27.03	Ясно	-14	Пасмурно -5
28.03	Пасмурно	-9	Пасмурно, снег -3
29.03	Пасмурно, снег	-4	Пасмурно 0
30.03	Пасмурно, небольшой снег	-3	Облачно, снег -1
31.03	Облачно, снег	-9	Облачно, небольшой снег -1
01.04	Малооблачно, небольшой снег	-10	Малооблачно -1
02.04	Малооблачно, небольшой снег	-9	Малооблачно, снег 0

СОСТАВ АТМОСФЕРЫ

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ – механическая смесь газов, в которой во взвешенном состоянии содержатся пыль и вода

Функции атмосферных газов:

Кислород – окисление, дыхание живых организмов

Азот – входит в состав белков, необходимый элемент питания растений

Углекислый газ (CO_2) – основной материал для построения органического вещества. Возможная причина парникового эффекта.

Озон (O_3) – на высоте 22-25 км образует озоновый экран – ультрафиолетовый щит Земли. Озон поглощает ультрафиолетовое излучение

Взвешенные твердые частицы – ядра конденсации водяного пара (туман, облака, осадки)

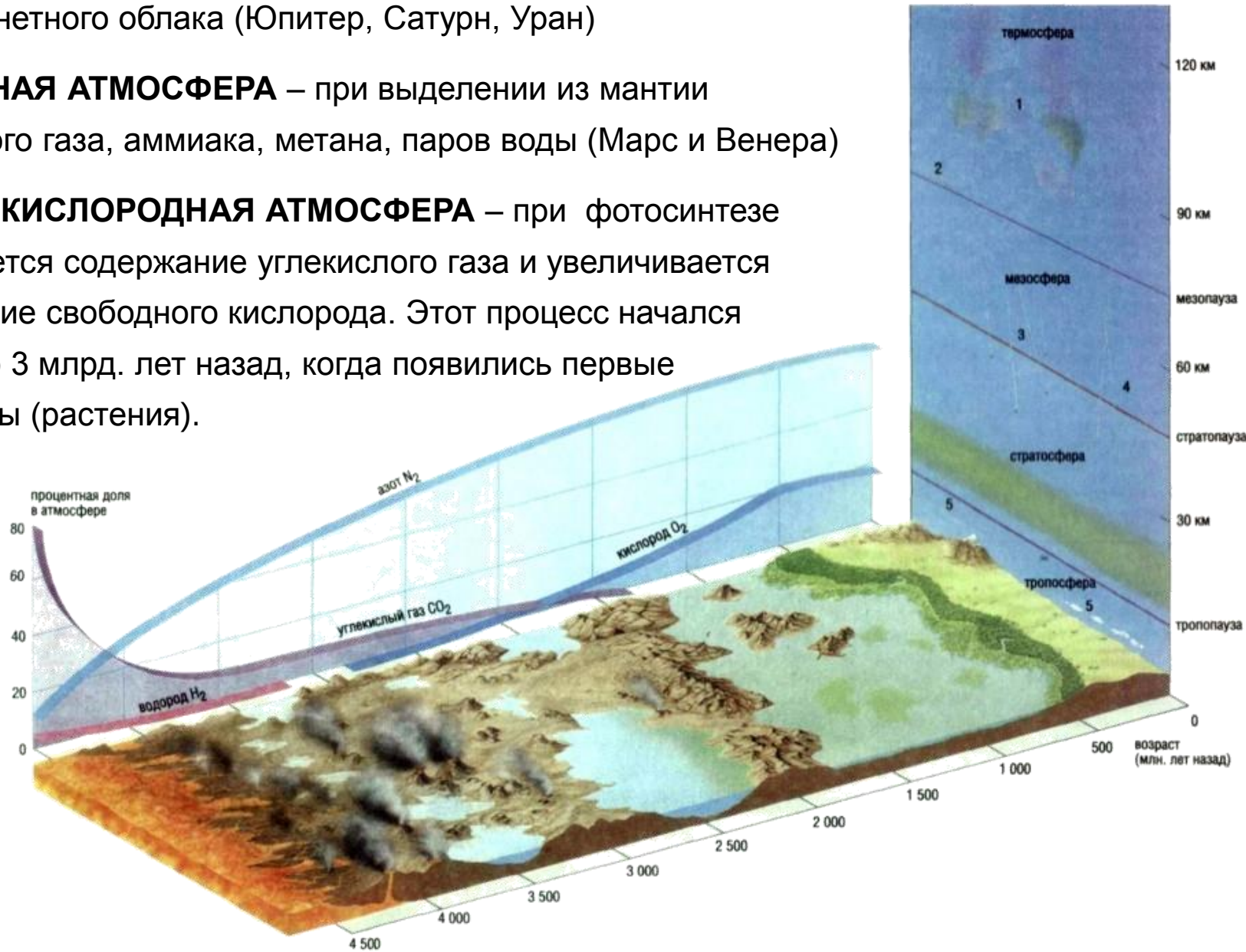
Водяной пар – парниковый газ, участвует во влагообороте, тепловом регулировании при испарении/конденсации

Газ	%
Азот	78
Кислород	21
Аргон	0.9
Углекислый газ	0.3
Неон, гелий, криптон, водород	<0.1
Водяной пар	до 4

АТМОСФЕРА – защитный экран, не пропускающий к земле метеоры и жесткое солнечное излучение. Благодаря атмосфере ночная сторона планеты ночью сильно не остывает, а днем – не нагревается. Без атмосферы не было бы звука, полярных сияний, восходов и закатов, облаков и осадков.

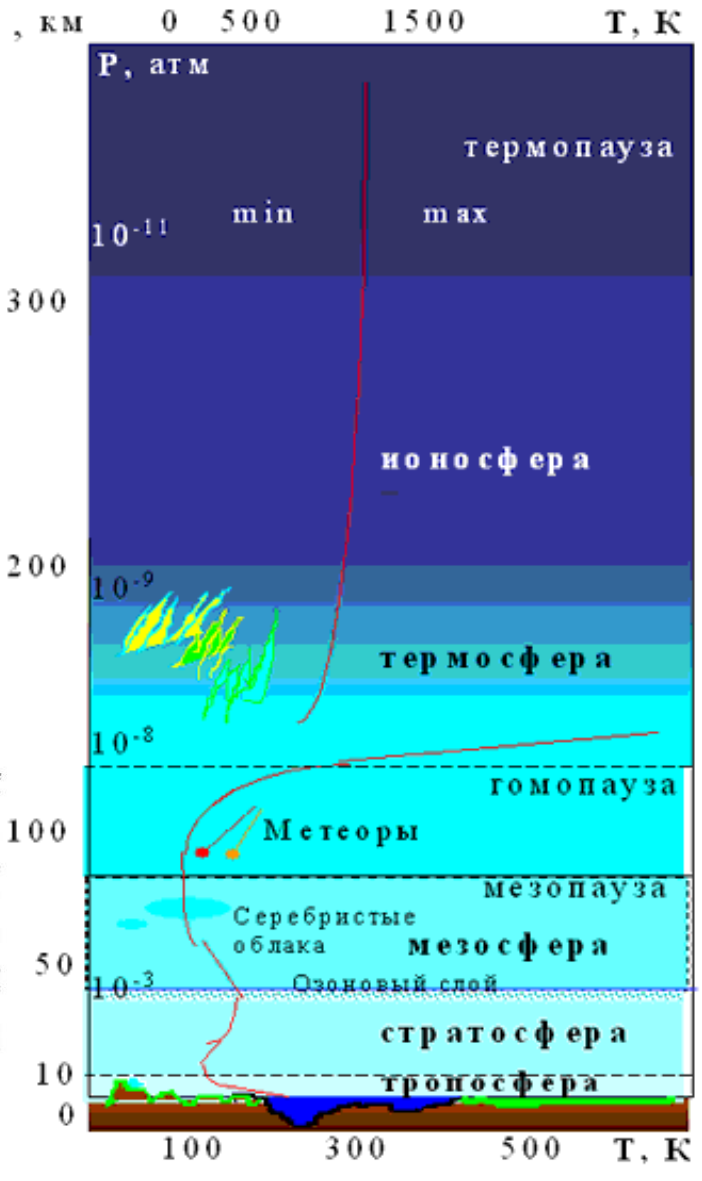
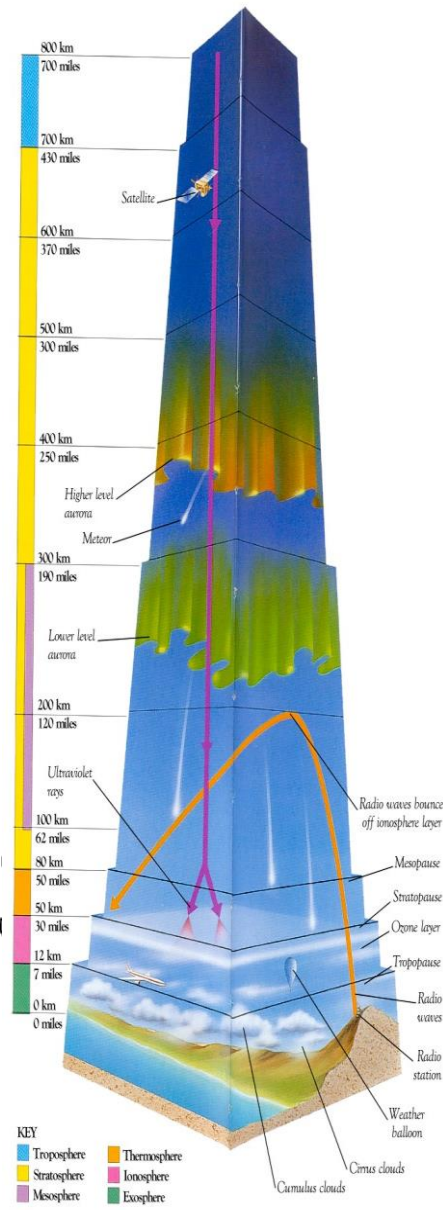
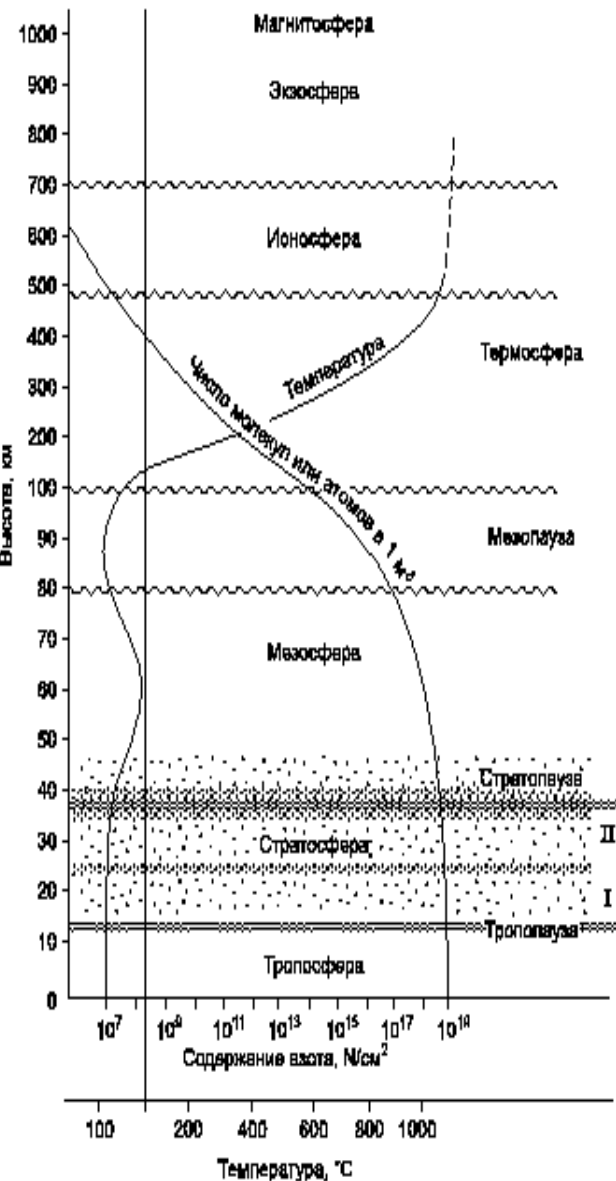
ОБРАЗОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ

- 1. ПЕРВИЧНАЯ АТМОСФЕРА** (водород и гелий) – газы протопланетного облака (Юпитер, Сатурн, Уран)
- 2. ВТОРИЧНАЯ АТМОСФЕРА** – при выделении из мантии углекислого газа, аммиака, метана, паров воды (Марс и Венера)
- 3. АЗОТНО-КИСЛОРОДНАЯ АТМОСФЕРА** – при фотосинтезе уменьшается содержание углекислого газа и увеличивается содержание свободного кислорода. Этот процесс начался примерно 3 млрд. лет назад, когда появились первые автотрофы (растения).

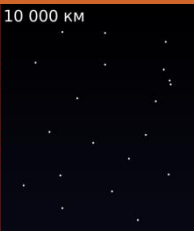
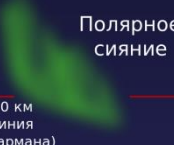
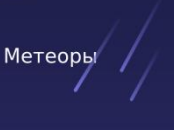


СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Атмосфера четко расслаивается на концентрические сферы, отличающиеся друг от друга по своим характеристикам

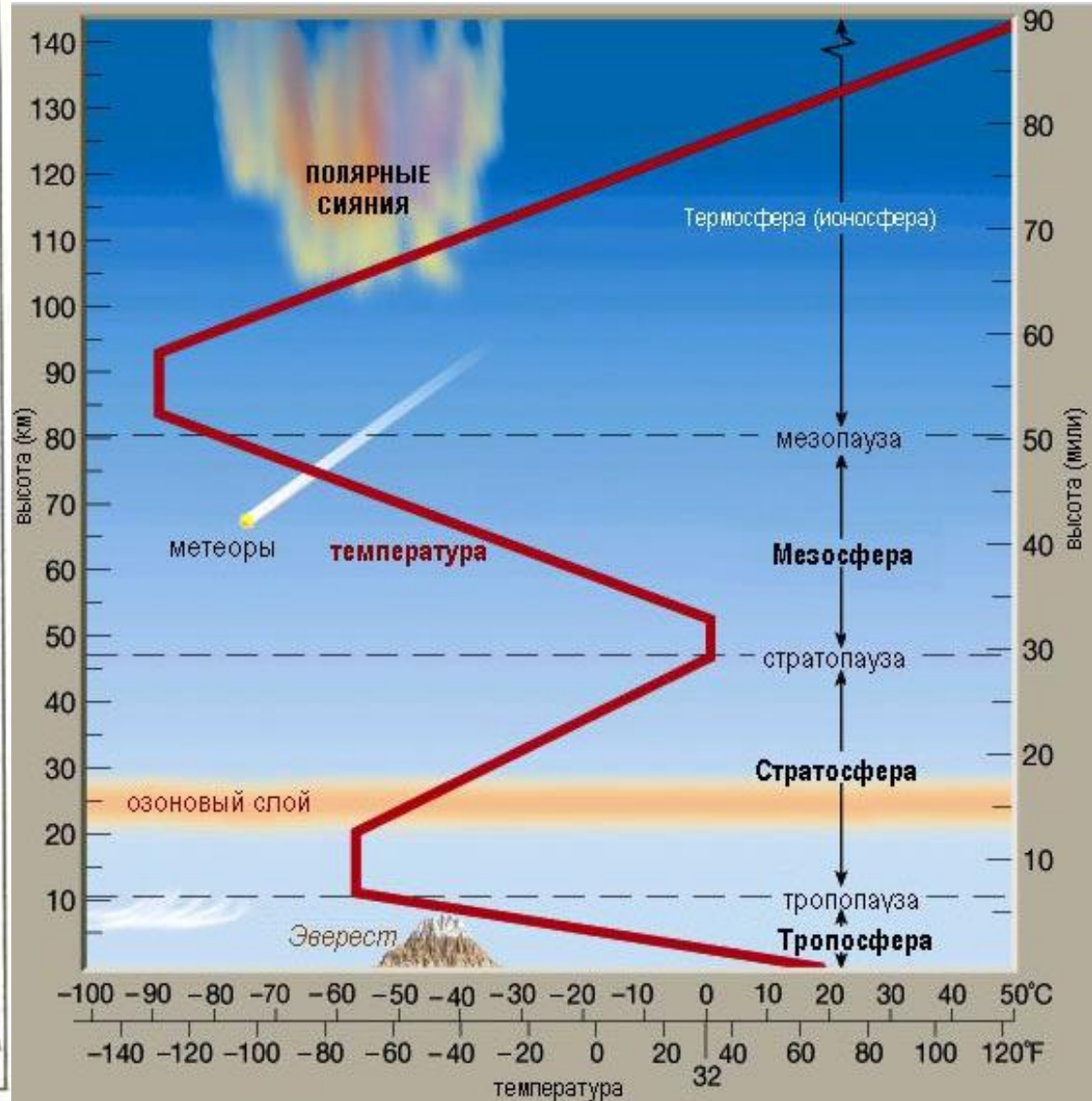


СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

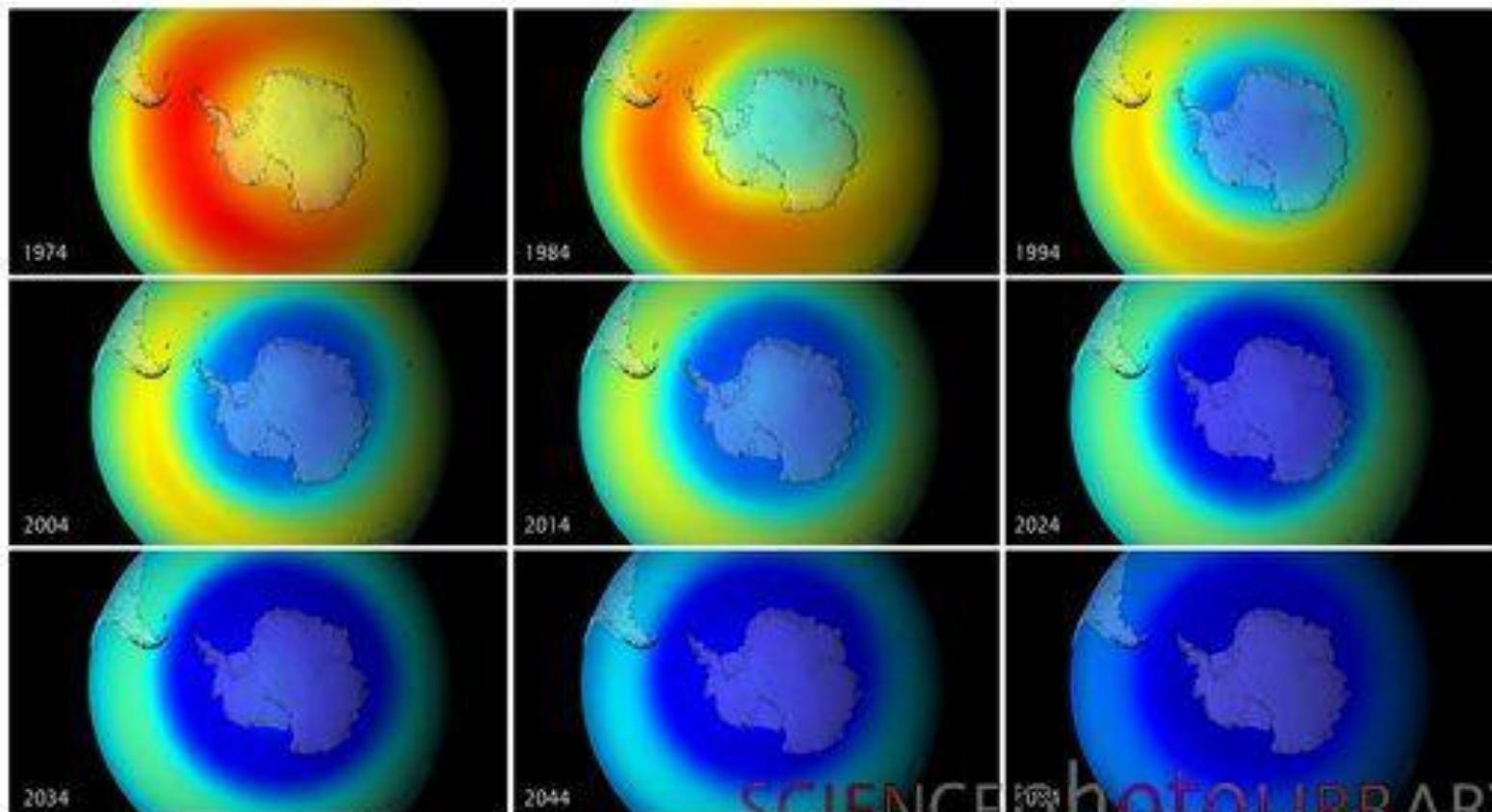
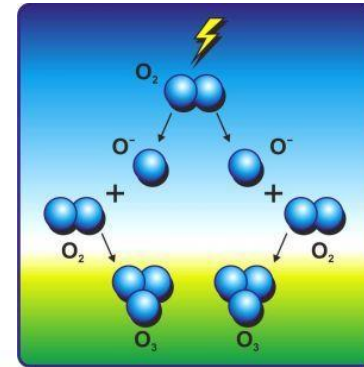
10 000 км Экзосфера		состоит из ионизированного газа (плазмы); Нижняя и средняя части экзосферы в основном состоят из атомов О и N, верхняя - ионизированного водорода. Температура 1500—3000°K, слабо растет с высотой. Рост солнечной активности приводит к потеплению экзосферы и к увеличению её толщины.
690 км Термосфера	 Космический аппарат  Полярное сияние 100 км (Линия Кармана)	Высокие температуры из-за ионизации атомов кислорода ультрафиолетовым излучением. Температура растет с высотой, испытывая плавные и резкие колебания. Максимум на высоте ~400 км: 1800°K днем в периоды максимума солнечной активности (1000°K при минимальной активности Солнца). Полеты большинства искусственных спутников (200-500 км)
85 км Мезосфера	 Метеоры	«игноросфера», сгорают метеоры,
50 км Стратосфера	 Метеозонд	11 до 50 км, озоновый слой, поглощение ультрафиолетового излучения (180—200 нм), трансформация энергии коротких волн из-за чего температура растет с высотой
6 - 20 км Тропосфера	 Эверест	8-10 км, 10-12 км, 16-18 км. 80% всей массы. Понижение Т с высотой на 0,65° каждые 100 м. Основной процесс – конвекция. Облака. Погода и климат.

СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

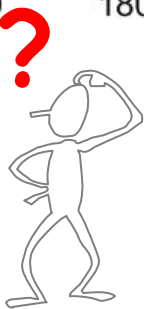
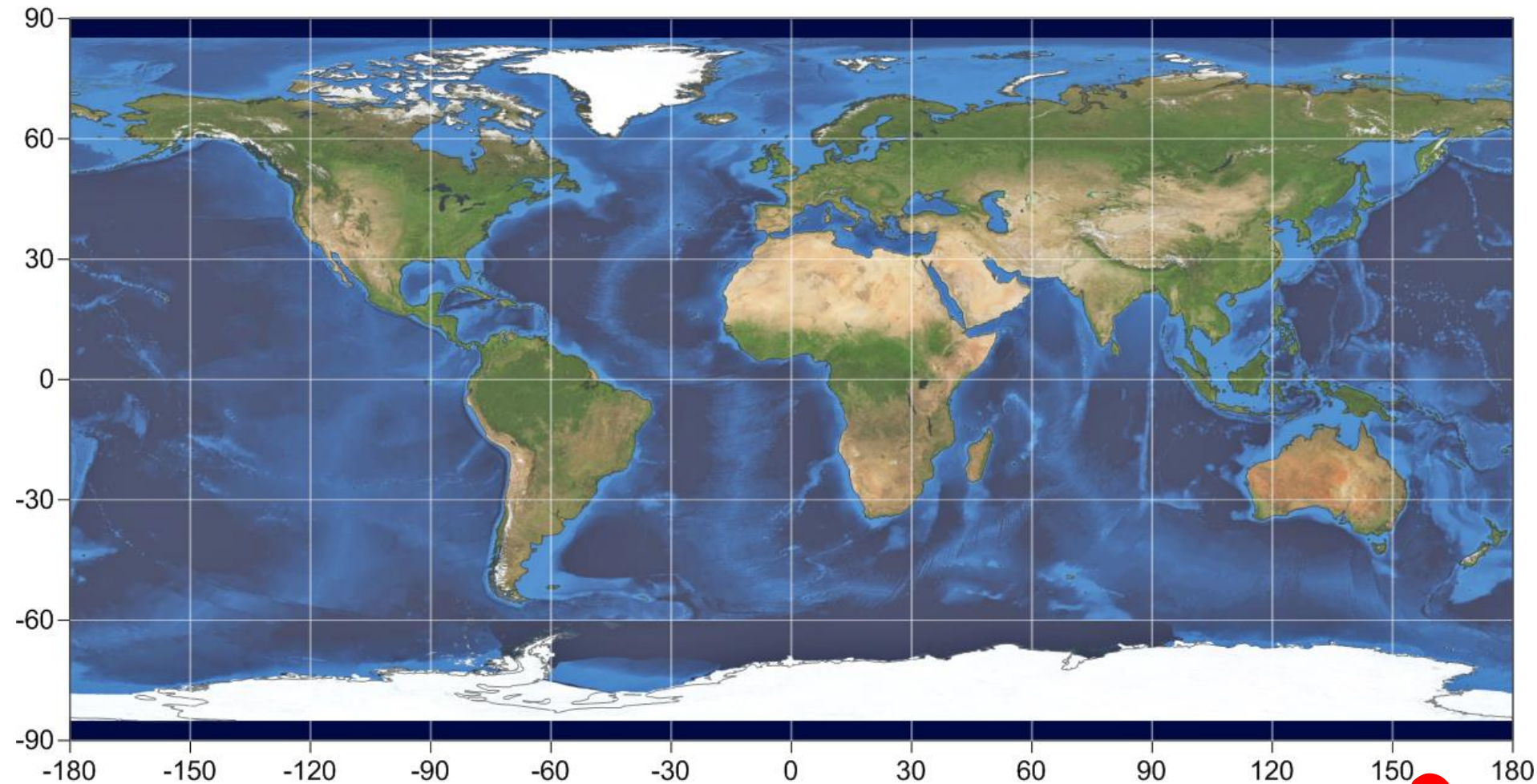
Атмосфера четко расслаивается на концентрические сферы, отличающиеся друг от друга по своим характеристикам



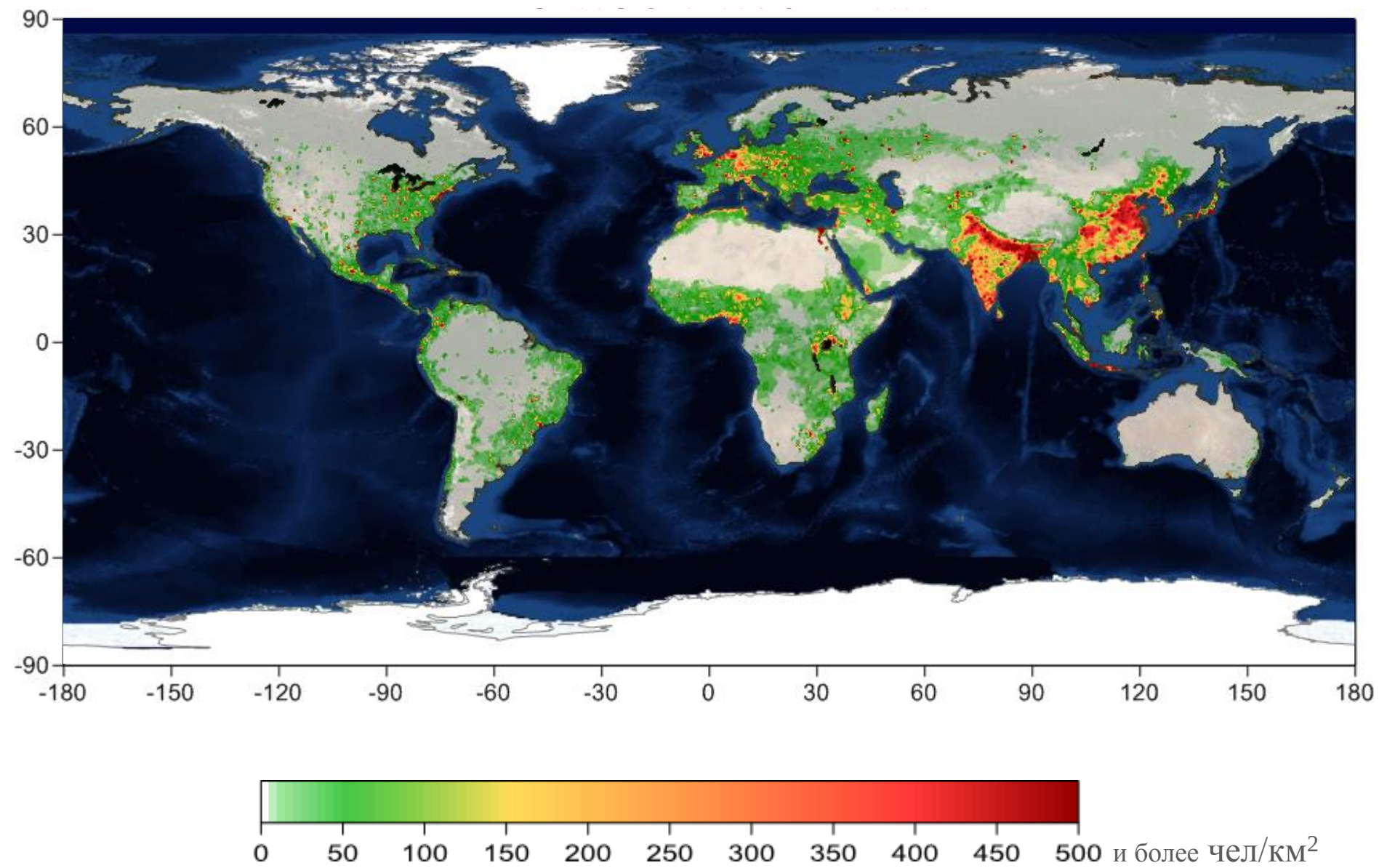
ОЗОН и ОЗОНОВЫЕ ДЫРЫ



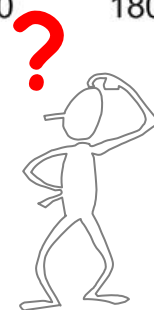
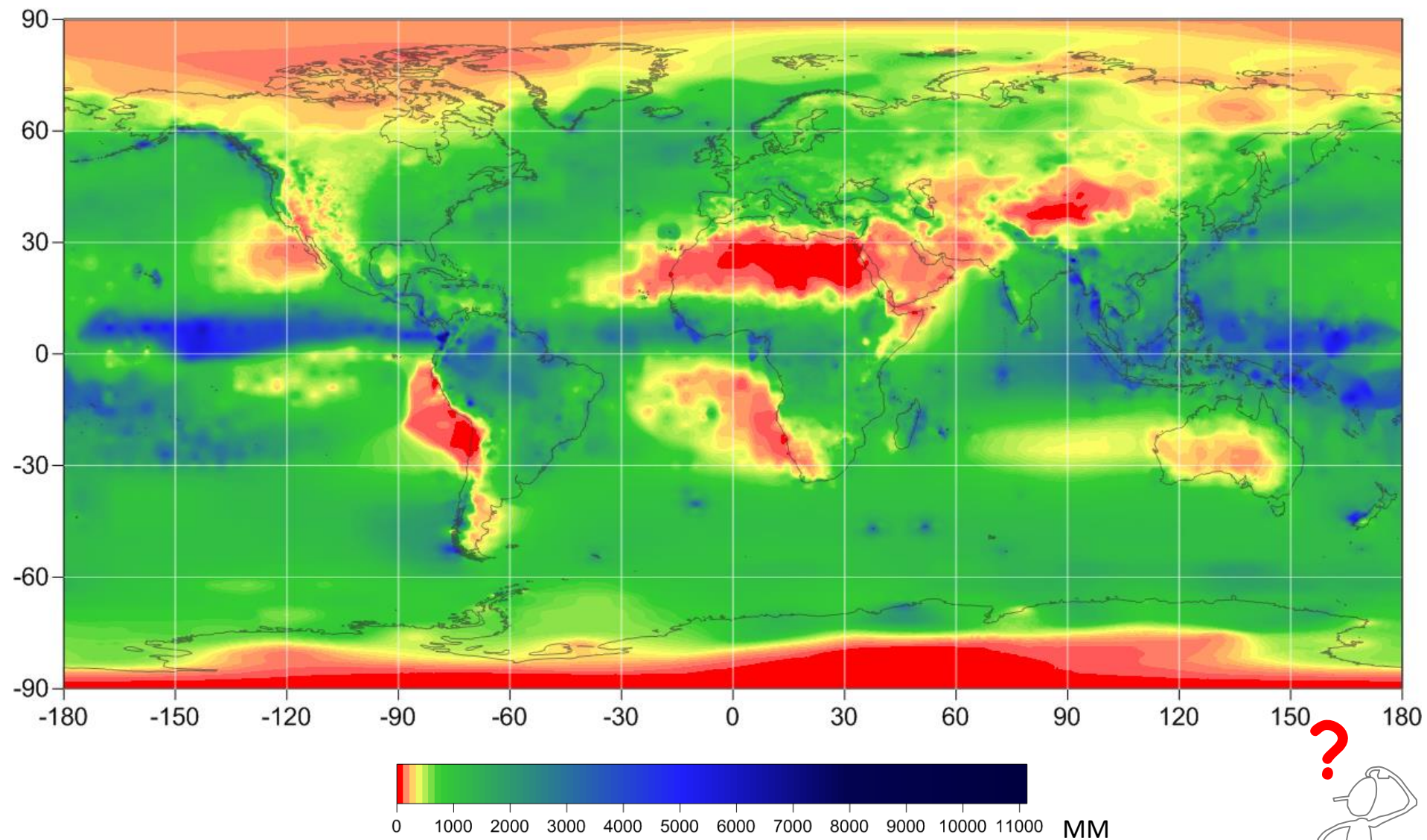
НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



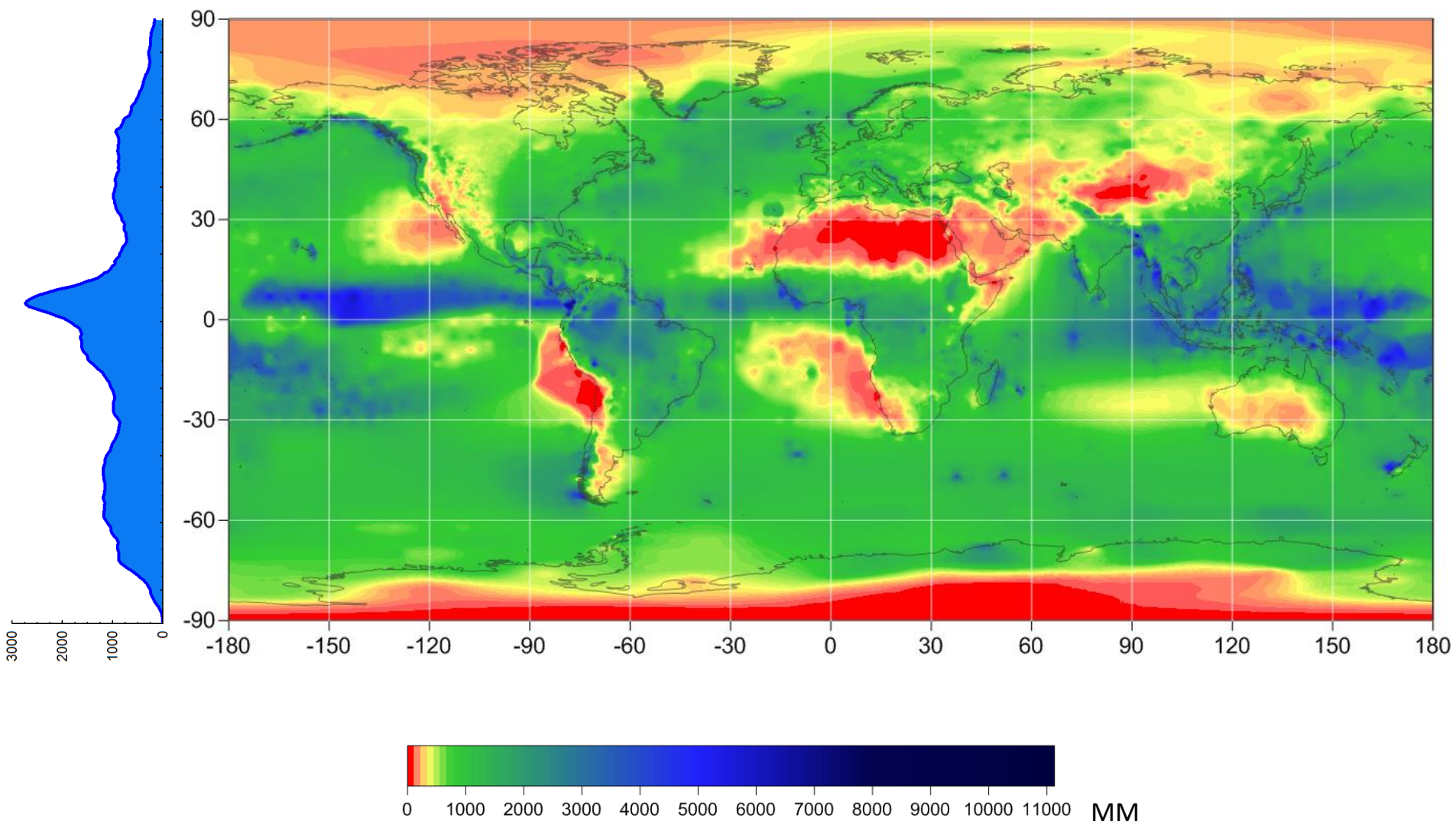
СРЕДА ОБИТАНИЯ



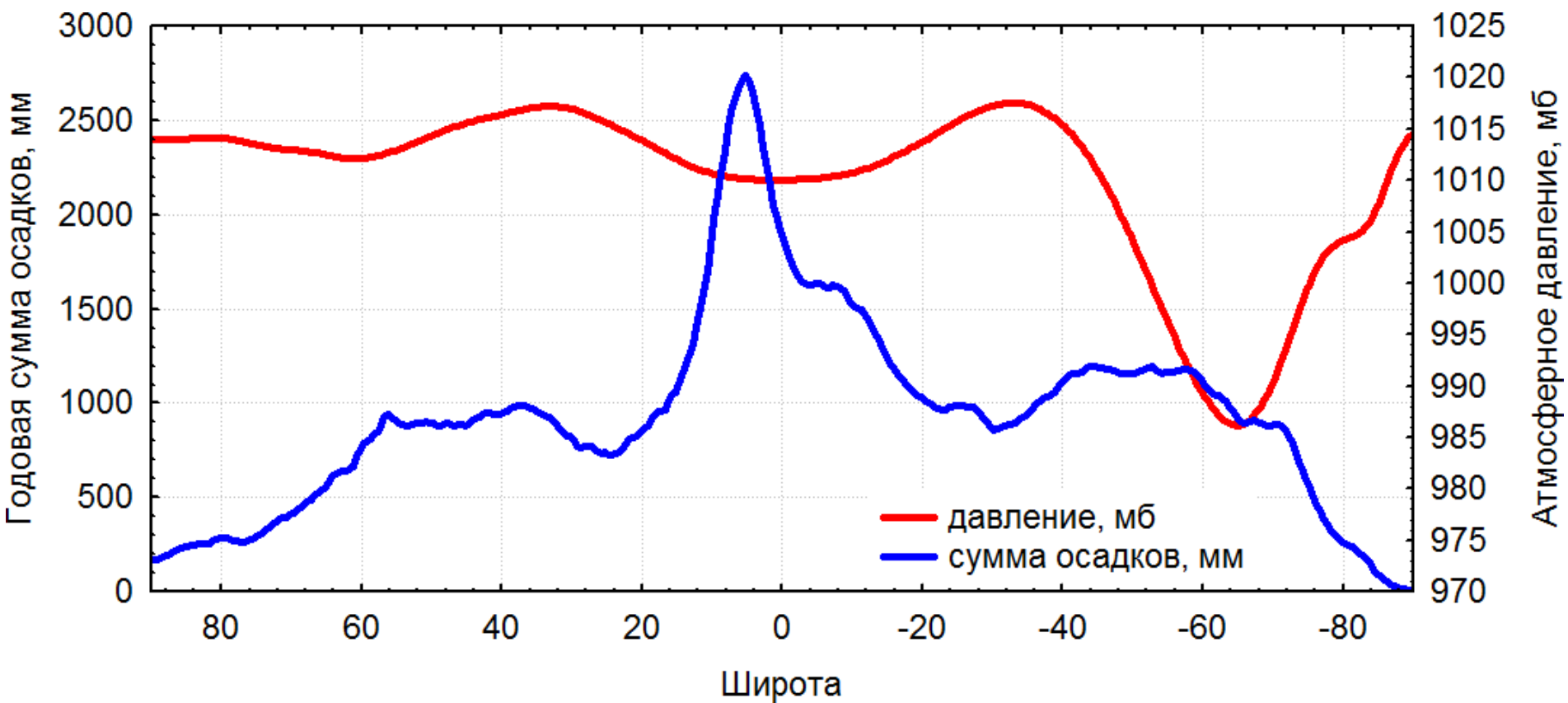
АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ



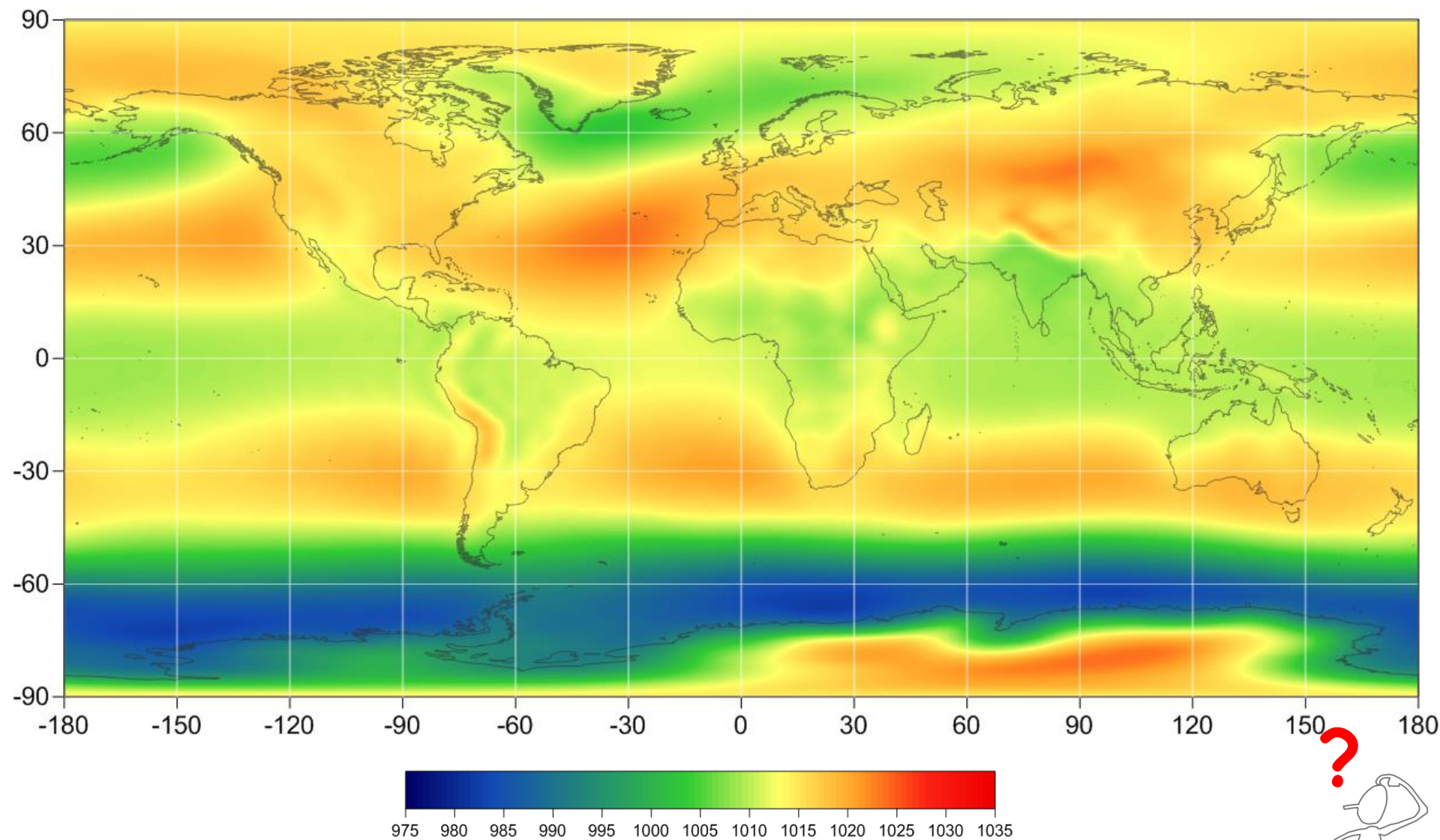
АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ



ПРОФИЛЬ ПО МЕРИДИАНУ



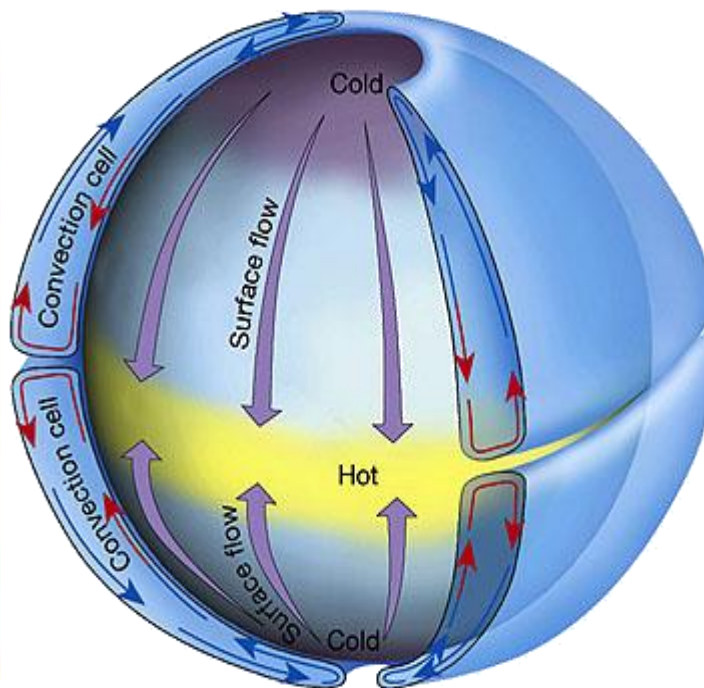
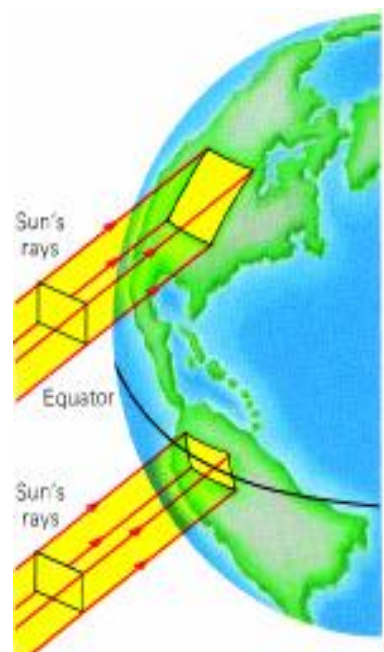
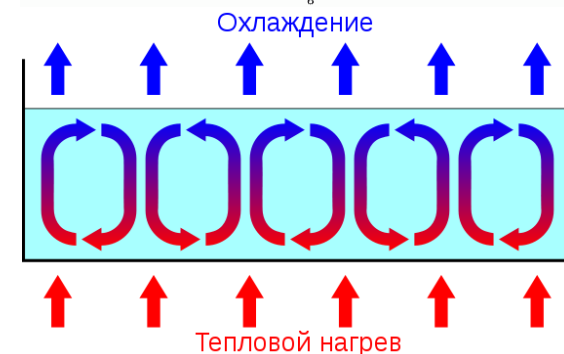
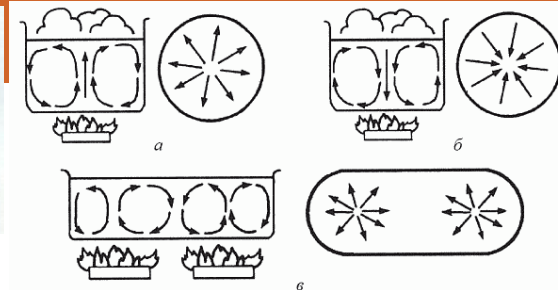
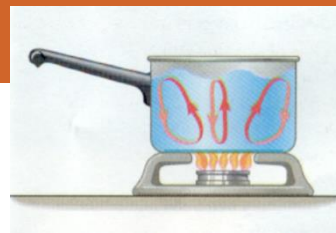
СРЕДНЕГОДОВОЕ ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА



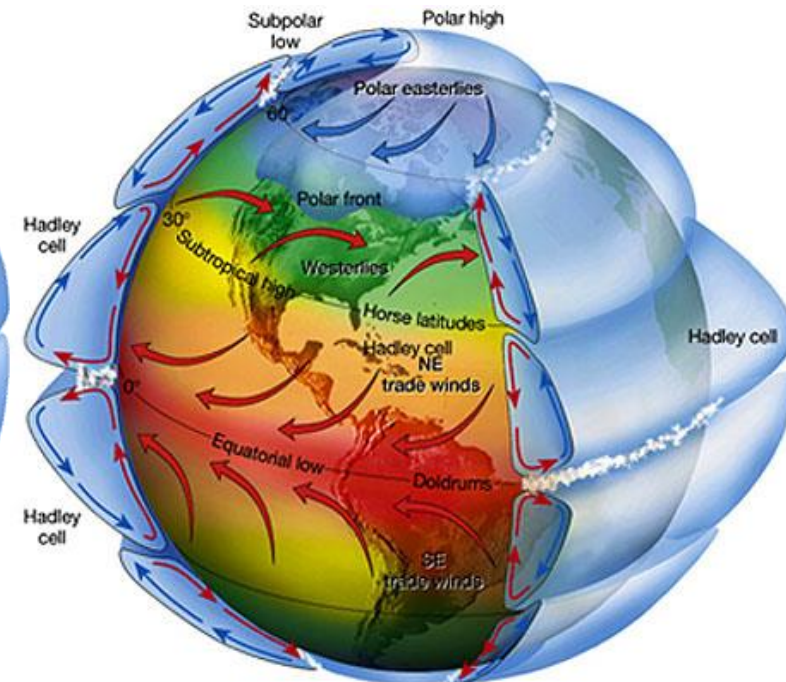
ЦИРКУЛЯЦИЯ ТРОПОСФЕРЫ

ТРИ ФАКТОРА

- **ШАРООБРАЗНОСТЬ ПЛАНЕТЫ**
- **ВРАЩЕНИЕ ВОКРУГ ОСИ**
- **НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ**

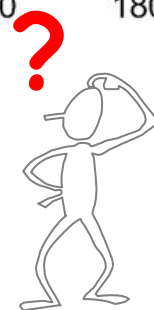
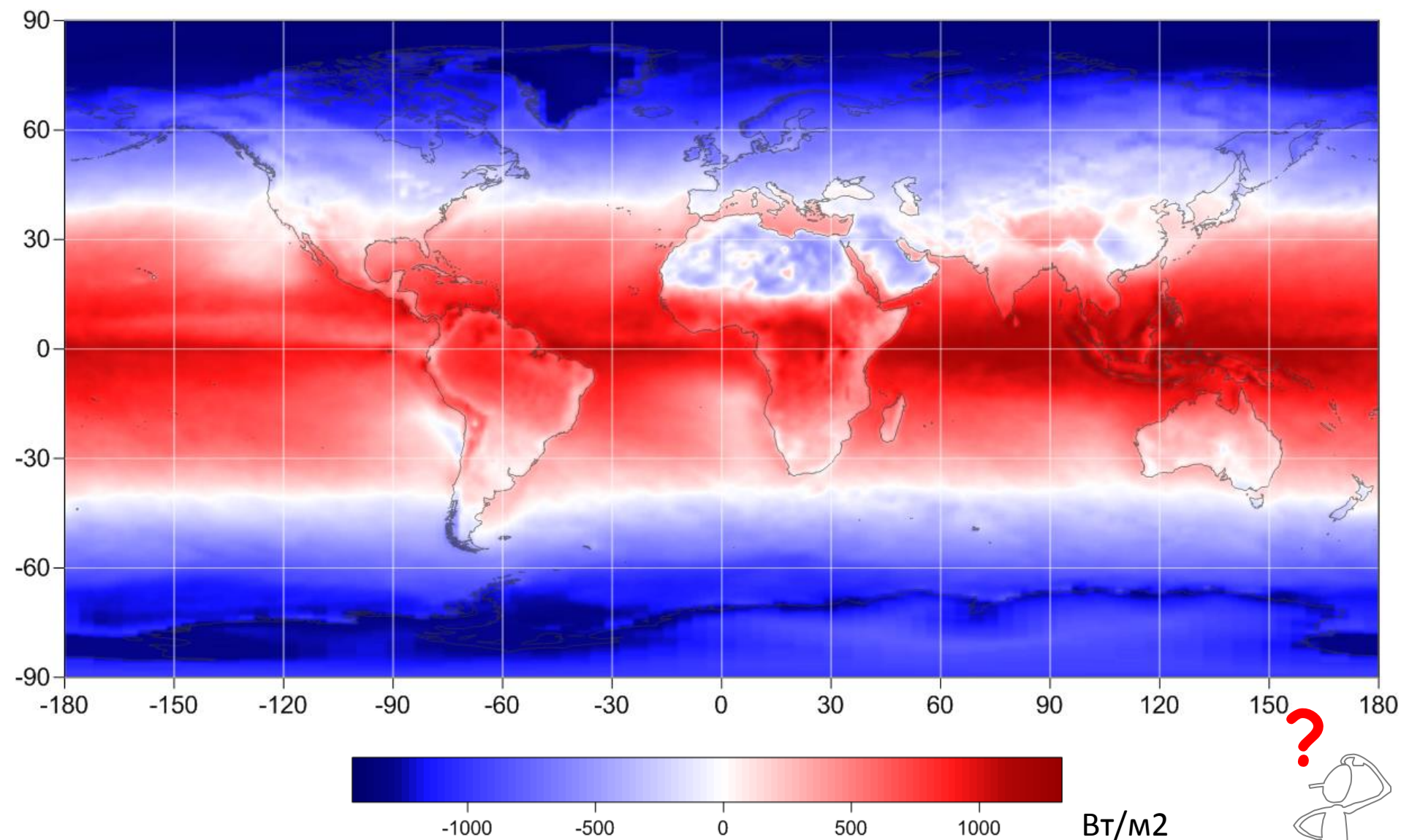


НЕРАВНОМЕРНЫЙ НАГРЕВ

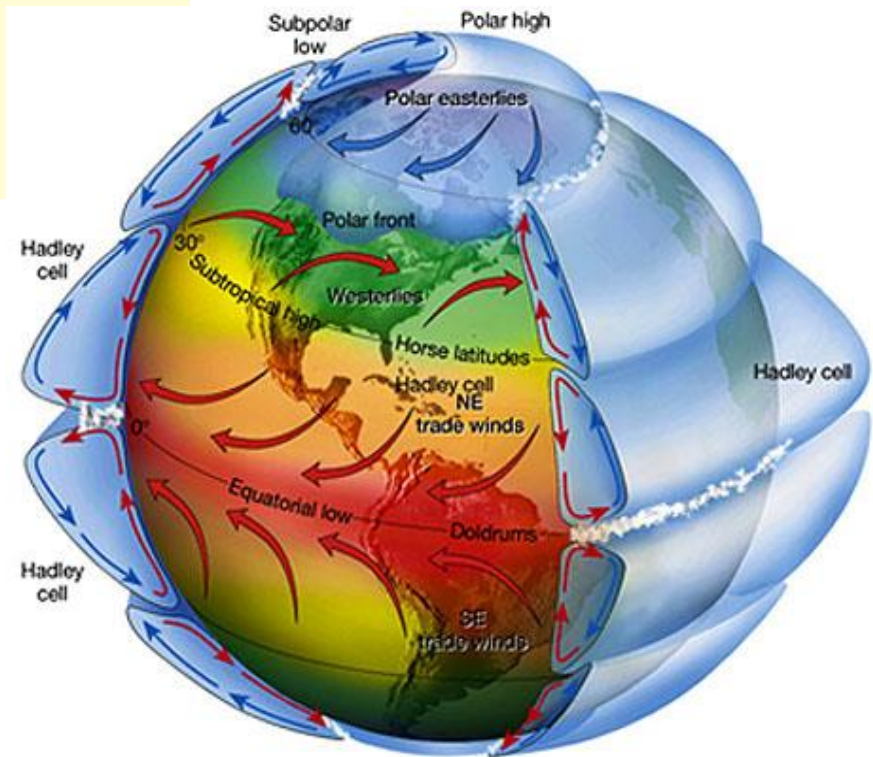
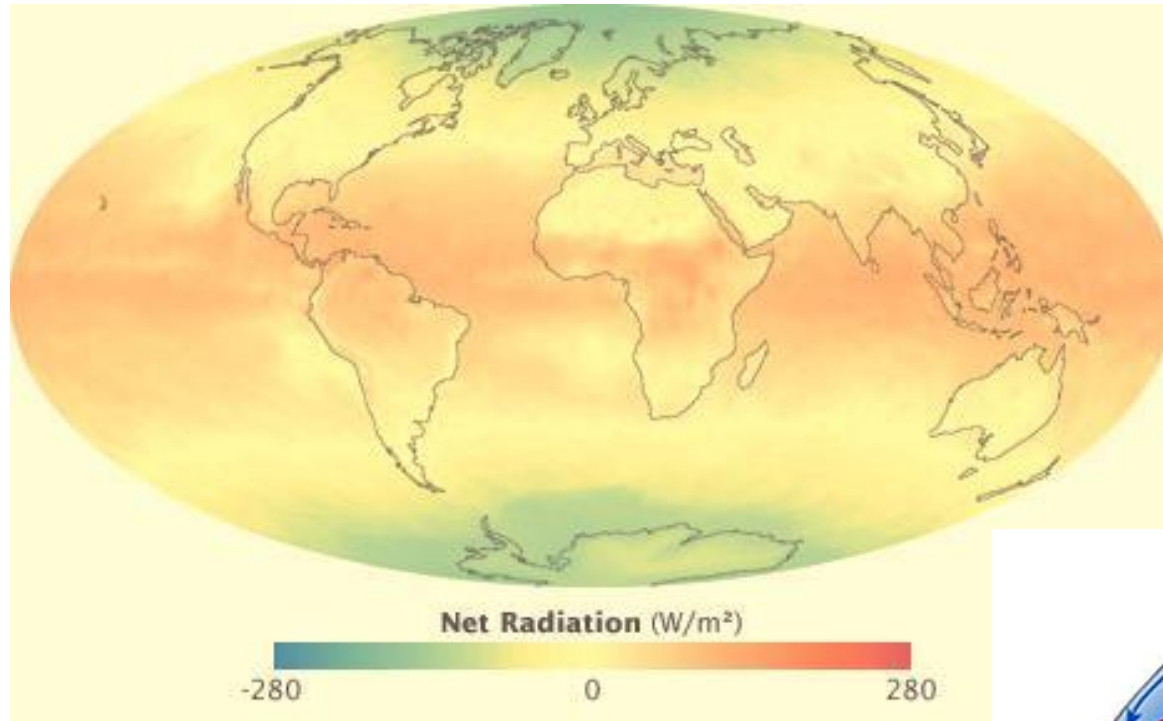


РЕЗУЛЬТАТ ВРАЩЕНИЯ

БАЛАНС КОРОТКОВОЛНОВОЙ РАДИАЦИИ

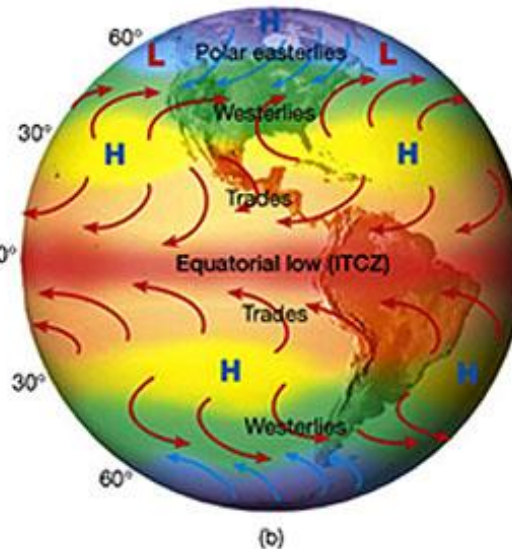
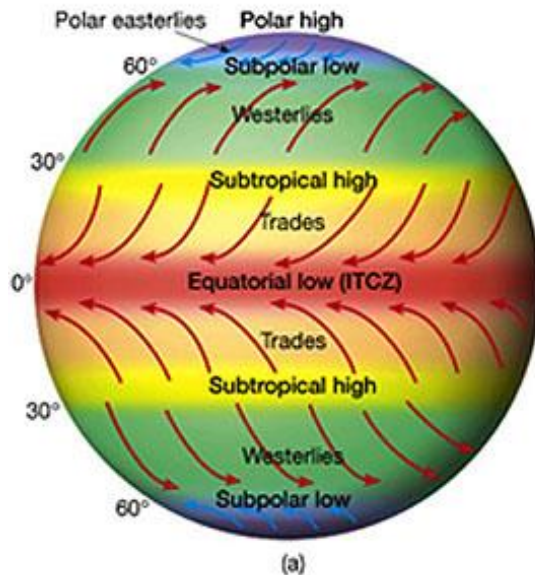
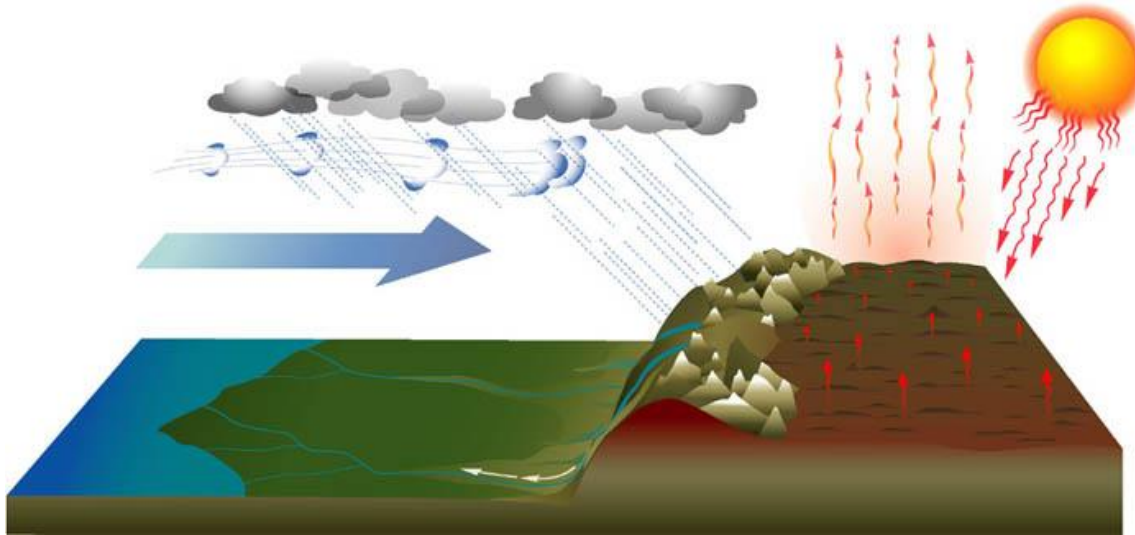


ЦИРКУЛЯЦИЯ ТРОПОСФЕРЫ как система отопления



ЦИРКУЛЯЦИЯ ТРОПОСФЕРЫ

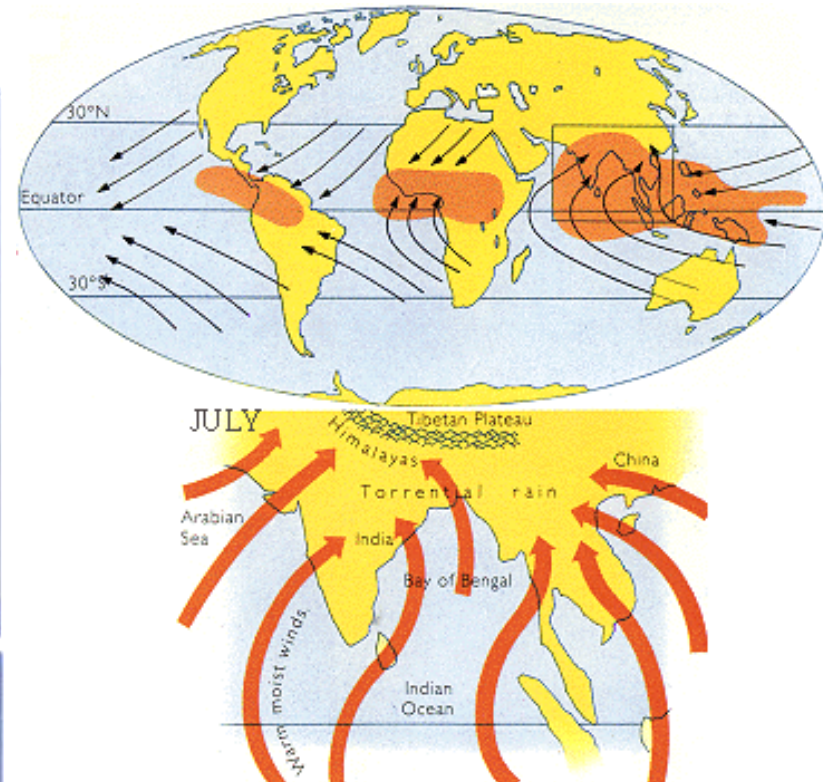
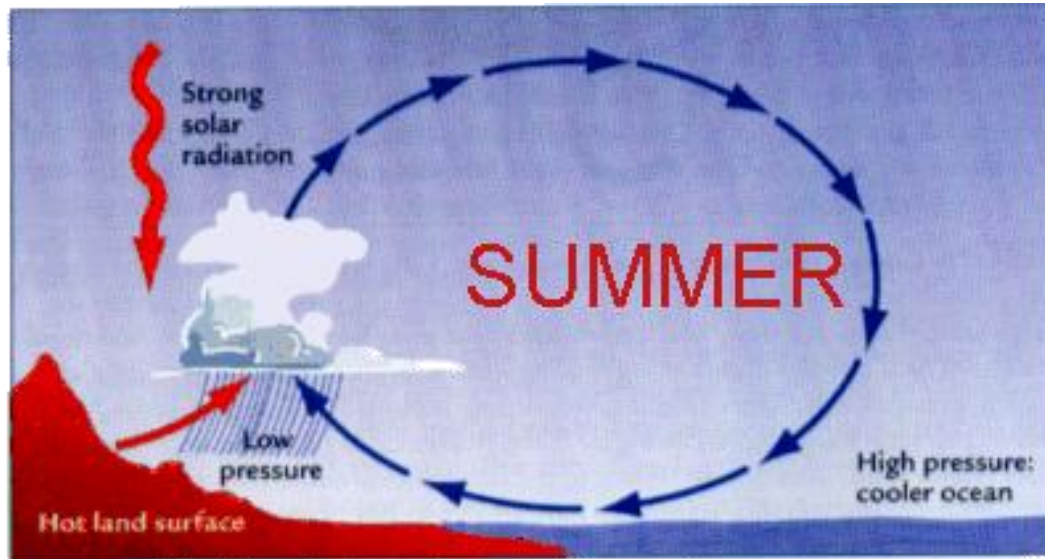
НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ



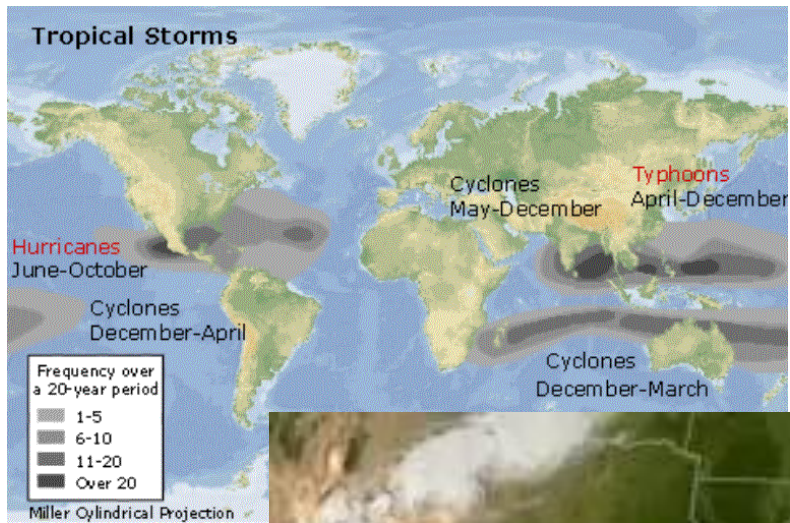
ЦИРКУЛЯЦИЯ ТРОПОСФЕРЫ

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

МУССОННАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ

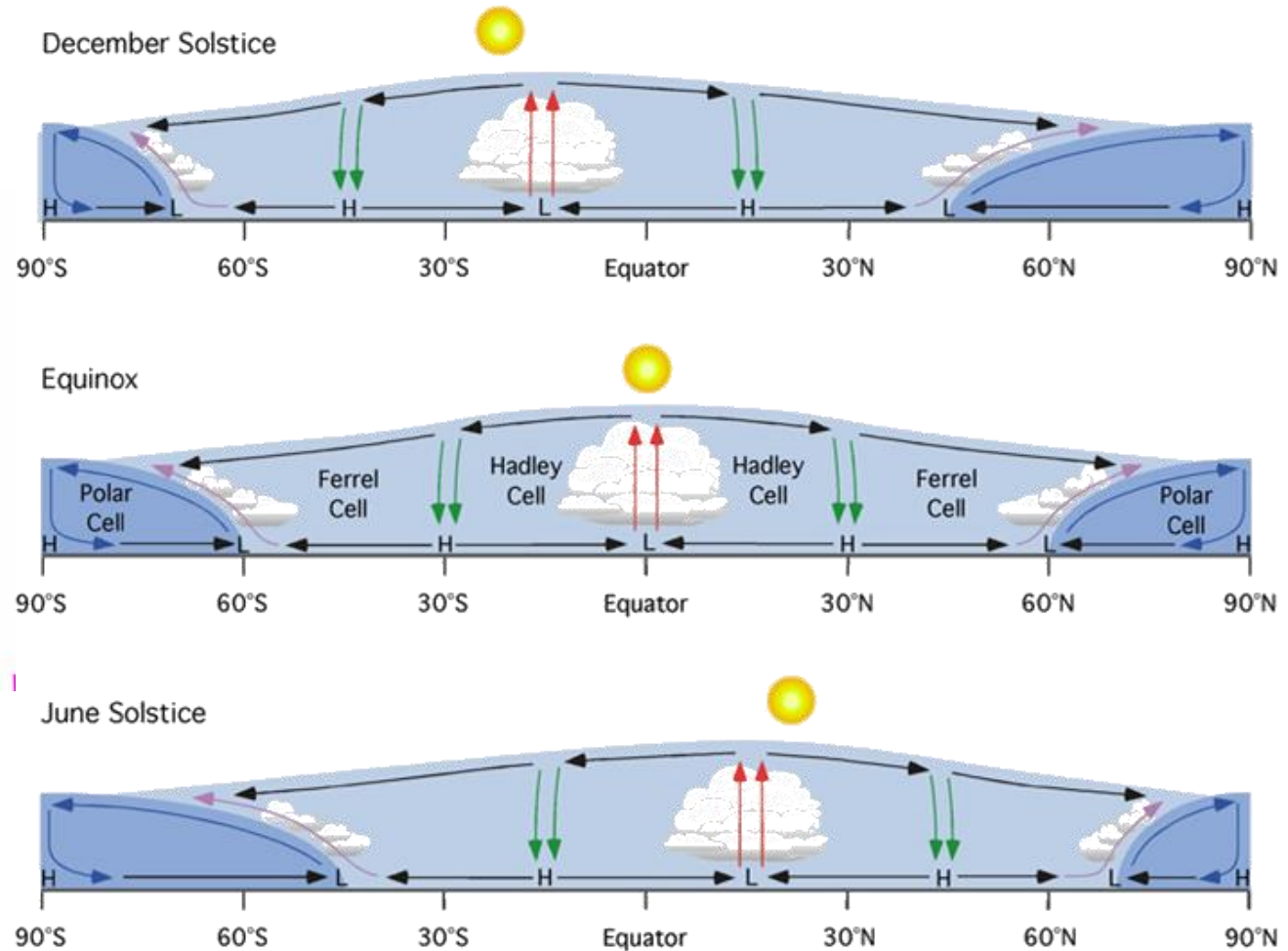
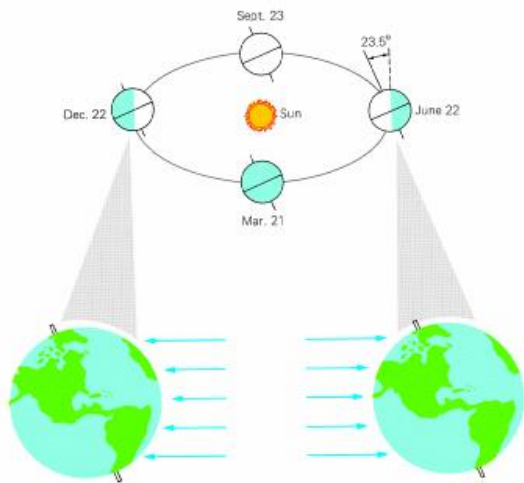


ЦИРКУЛЯЦИЯ ТРОПОСФЕРЫ



СЕЗОНЫ ГОДА

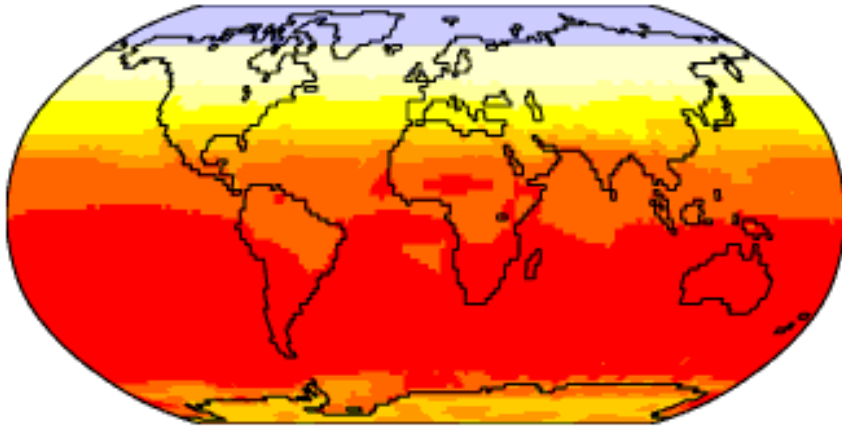
- НАКЛОН ОСИ ВРАЩЕНИЯ ($66,5^\circ$)
 - ОБРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ВОКРУГ СОЛНЦА
- ➔ ИЗМЕНЕНИЕ УГЛА ПАДЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЛУЧЕЙ В ТЕЧЕНИИ ГОДА



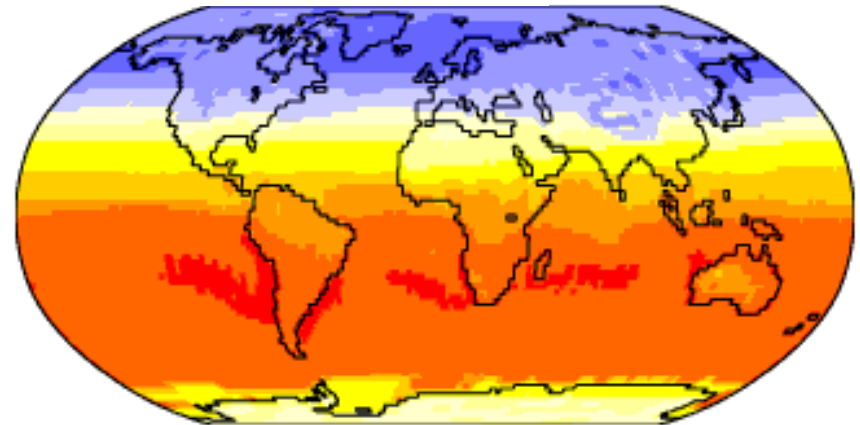
РАДИАЦИОННЫЙ БАЛАНС

Суммарная радиация

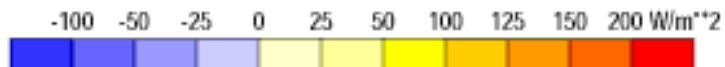
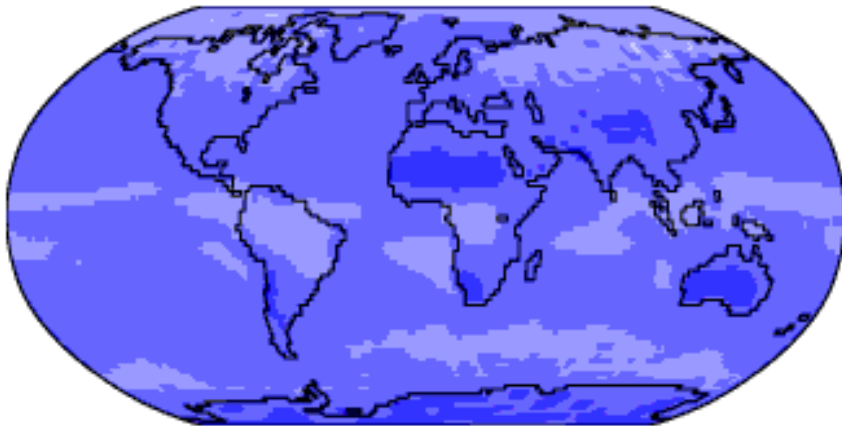
Dec



Радиационный баланс

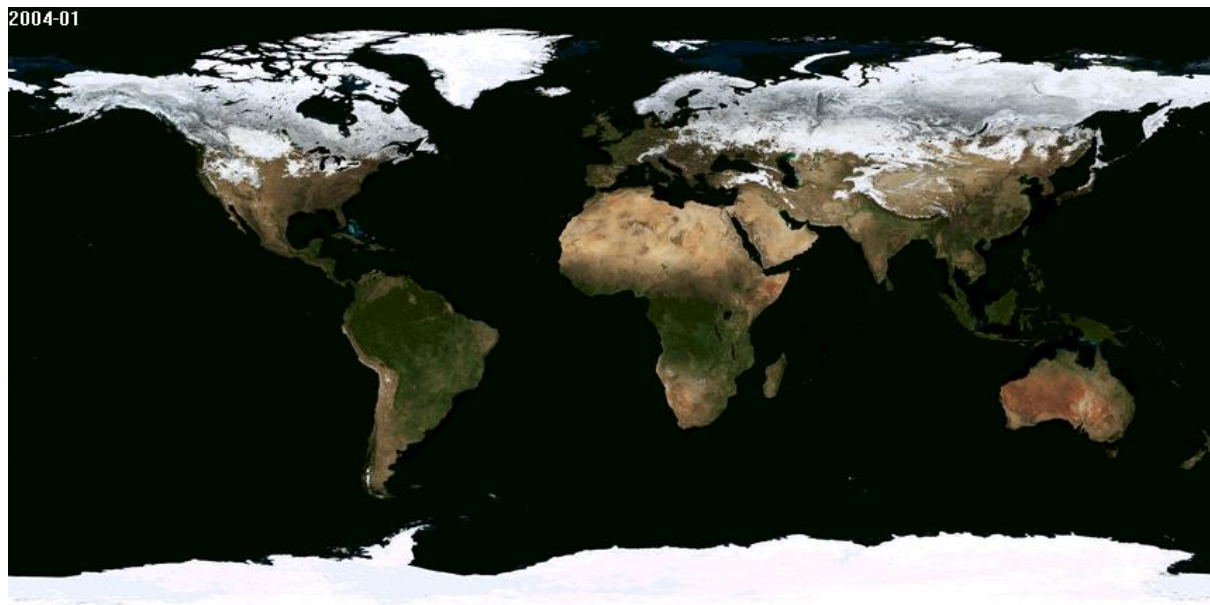


Длинноволновое излучение Земли

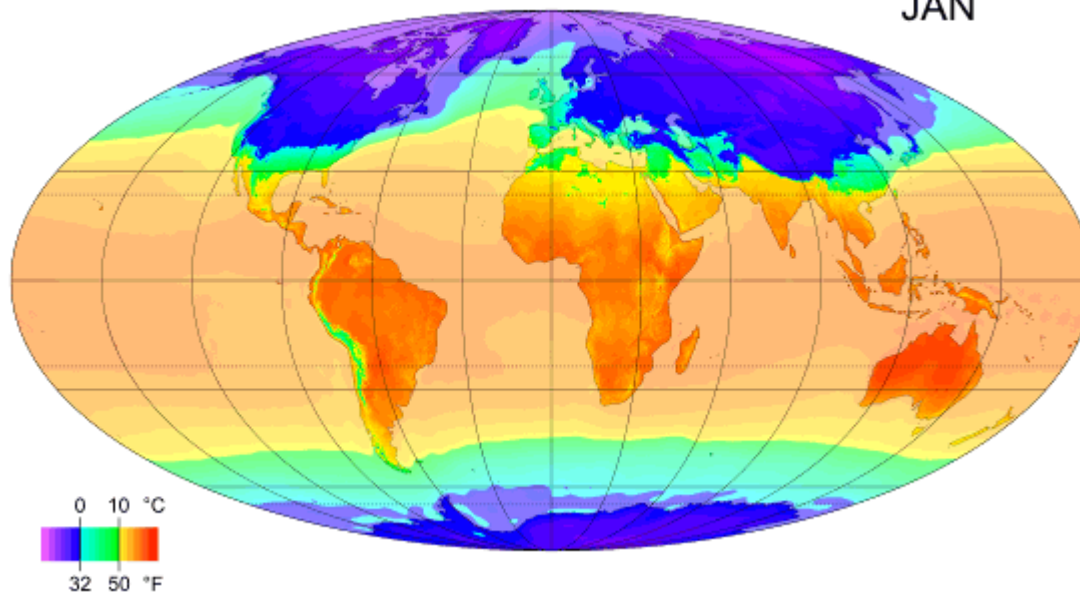


Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

СЕЗОННОСТЬ

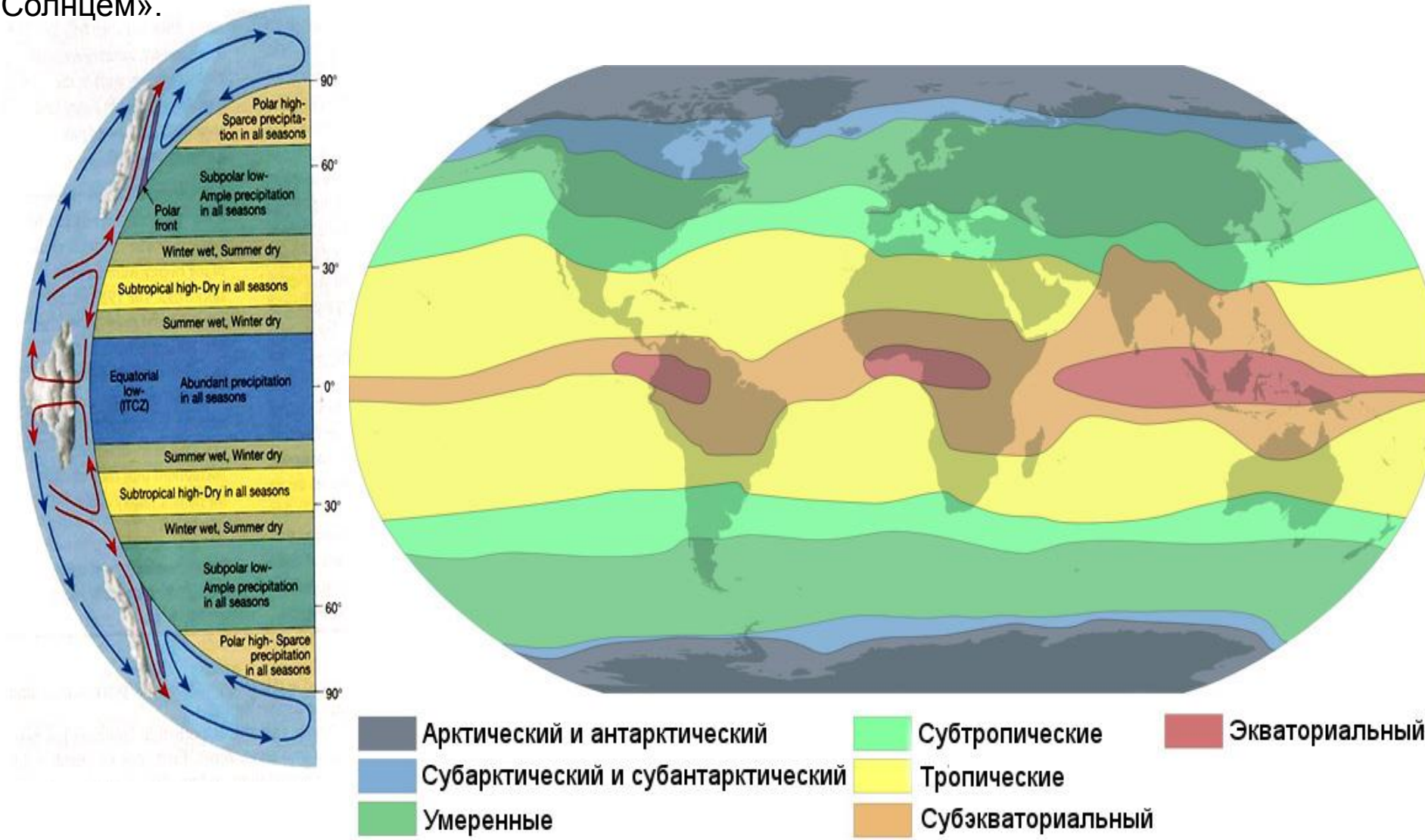


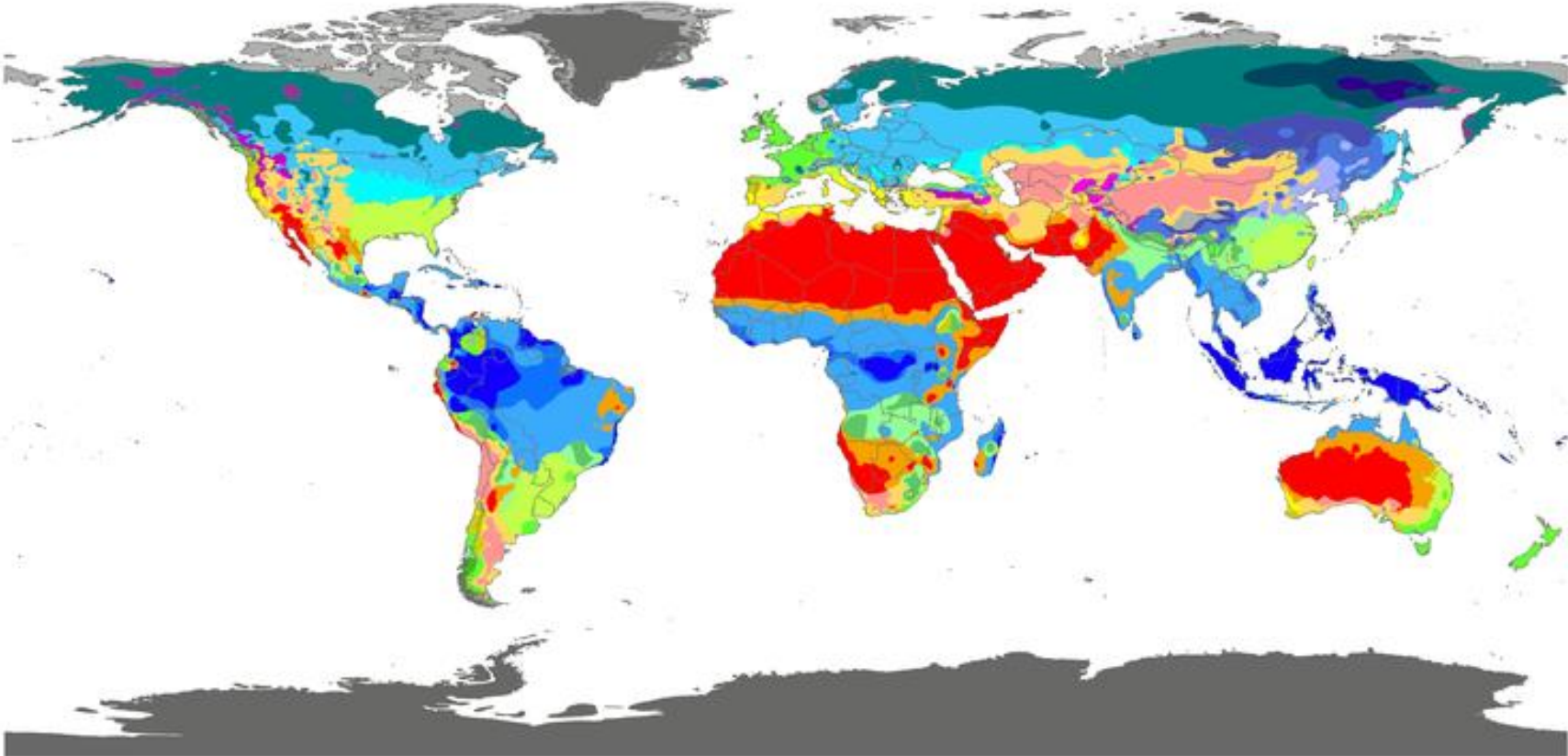
JAN



КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

Границы поясов определяются характером циркуляции атмосферы — преобладанием определенной воздушной массы. Приставкой «суб» обозначают пояса, не обладающие собственными воздушными массами. В них смена воздушных масс происходит «вслед за Солнцем».





Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh		Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc	
	BSk				Dsd	Dwd	Dfd	

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

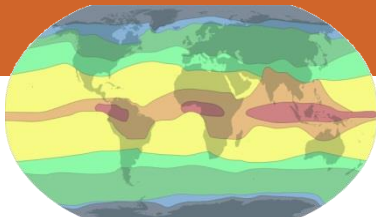
MIN LENGTH : ≥30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

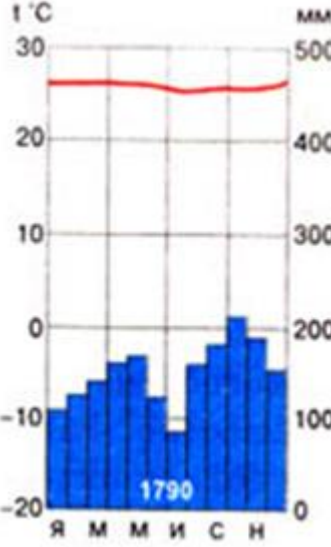
ОСНОВАНА НА УЧЕТЕ РЕЖИМА ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА

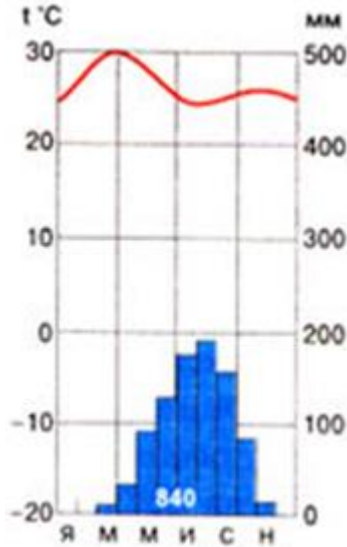


Тип климата	Средние температуры, °C		Осадки, мм
	январь	июль	
Арктический пояс			
 Арктический	-28...-36	+4...+8	100-200
Субарктический пояс			
 Субарктический	-16...-36	+12...+16	200-400
Умеренный пояс			
 Умеренно-континентальный	-8...-16	+16...+20	600
 Континентальный	-16...-24	+16	400
 Резко-континентальный	-24...-28	+16	200-300
 Муссонный	-20...-24	+12...+20	700-1200
 Морской	-4...-8	+8...+12	800-1200
Субтропический пояс			
 Субтропический	0...+2	+20	400-1200

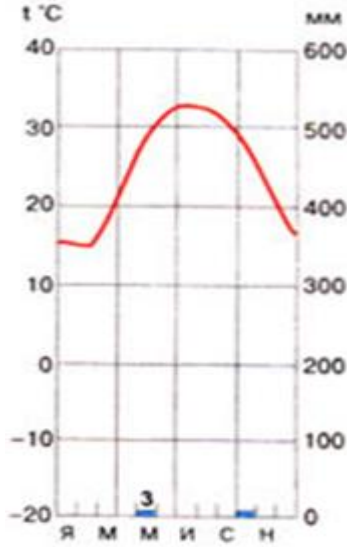
КЛИМАТОГРАММЫ — годовой ход температур и осадков



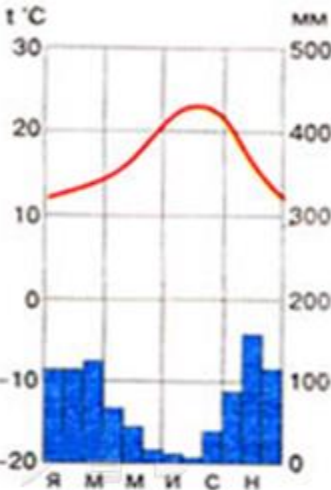
экваториальный



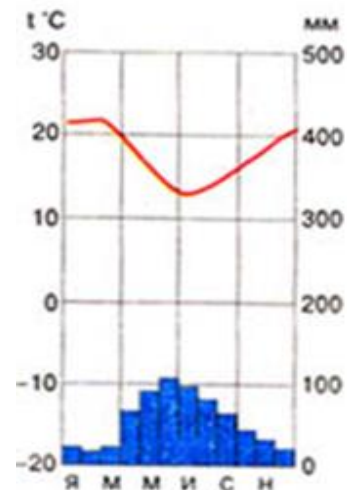
субэкваториальный



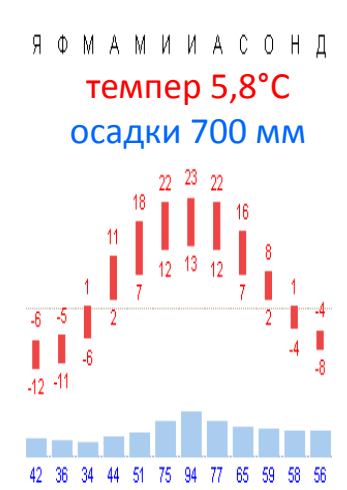
тропический



субтропический

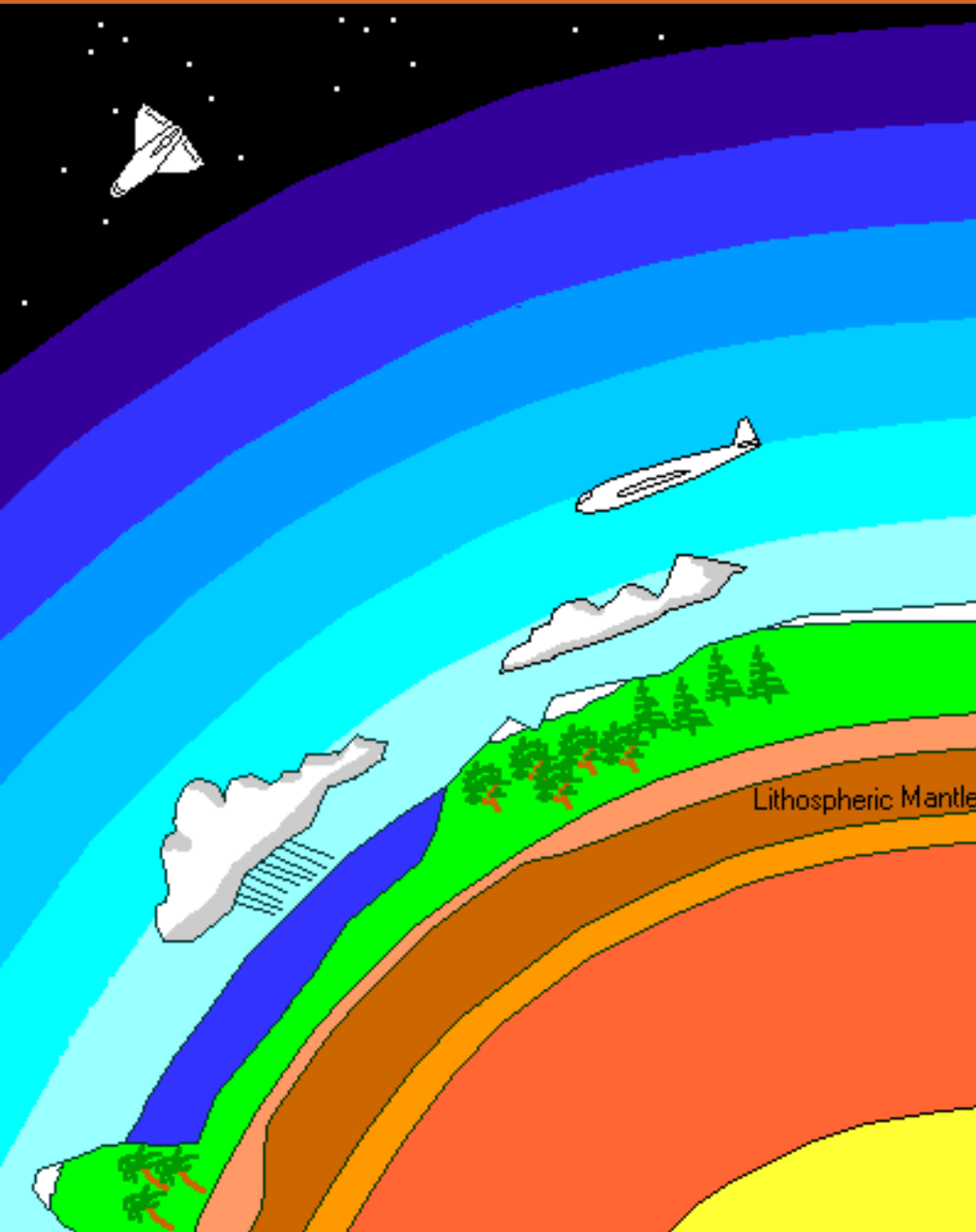


субтропический



МОСКВЫ

ОБОЛОЧЕЧНОЕ СТРОЕНИЕ ЗЕМЛИ (СУБСИСТЕМЫ)



Магнитосфера

Термосфера

Ионосфера

Мезосфера

Озоновый слой

Стратосфера

Тропосфера

Криосфера

Биосфера

ГИДРОСФЕРА

Литосфера

Астеносфера

Мантия

Ядро

АТМОСФЕРА

Географическая
оболочка

ГИДРОСФЕРА

(от др.-греч. ὕδωρ - вода и σφαῖρα - шар) — водная оболочка Земли

СВОЙСТВА:

- химический состав
- температура
- скорость перемещения
- теплоемкость

ФУНКЦИИ:

- запас и транспортировка тепла
- обмен влаги суша-океан
- среда обитания
- компонент обменных биологических процессов
- компонент фотосинтеза

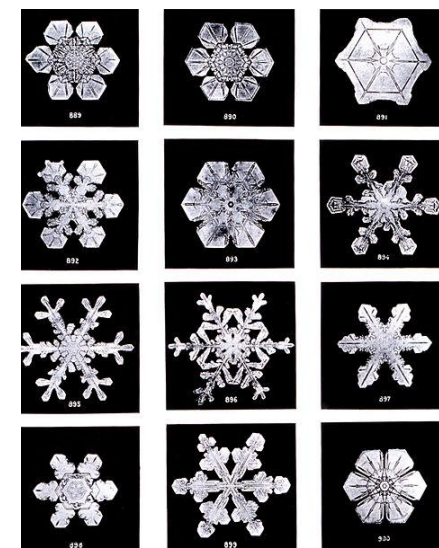
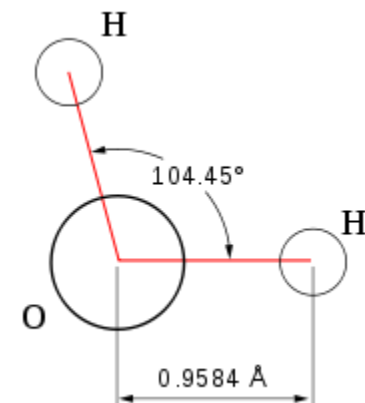
Запасы воды в разных объектах гидросферы (%)
и время полного обновления

ОКЕАНЫ	96.0	3 тыс. лет
ЛЕДНИКИ	2.4	8 тыс. лет
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ И МНЕГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА	1.7	5 тыс. лет
ОЗЕРА И БОЛОТА	0.2	~ год
РЕКИ	0.00015	12 дней
ПАР	0.0001	9 дней

Океан	%	Площадь, млн. км ²	Средняя глубина, км
Тихий	50	180	4
Атлантический	25	90	3.3
Индийский	21	75	5
Северно-Ледовитый	4	13	

ВОДА свойства и функции:

- Жидкая при нормальном атмосферном давлении
- Водяной пар – парниковый газ (~60% поглощения)
- Поглощает до 95% солнечной энергии (лед – 15%)
- Высокая теплоемкость (теплоноситель)
- Максимальная плотность при +4°C
- Высокое поверхностное натяжение (капиллярный подъем)
- Хороший растворитель (диполь и малый размер)
- Растворы воды – транспорт питательных веществ



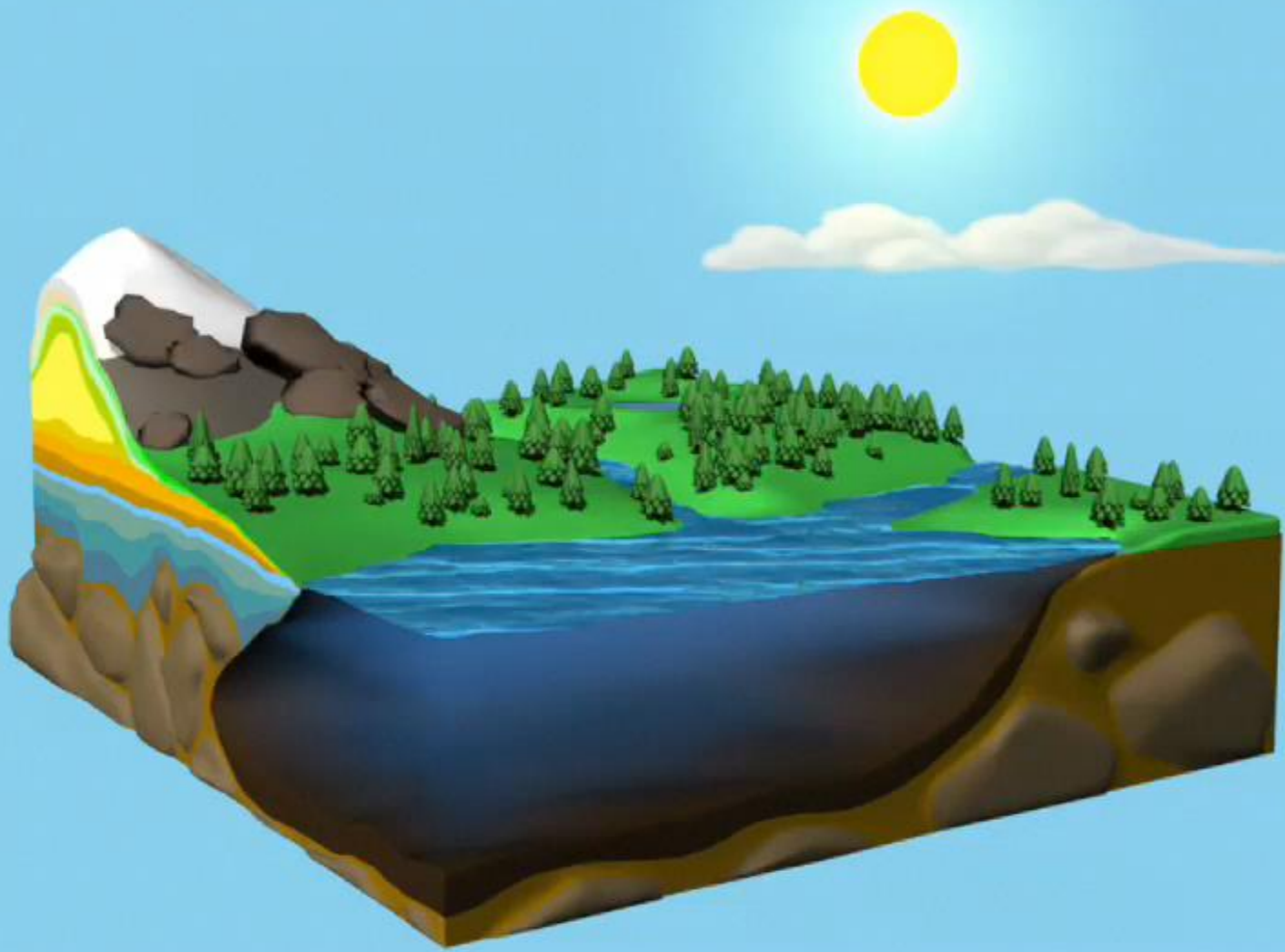
ГИДРОСФЕРА – круговорот воды



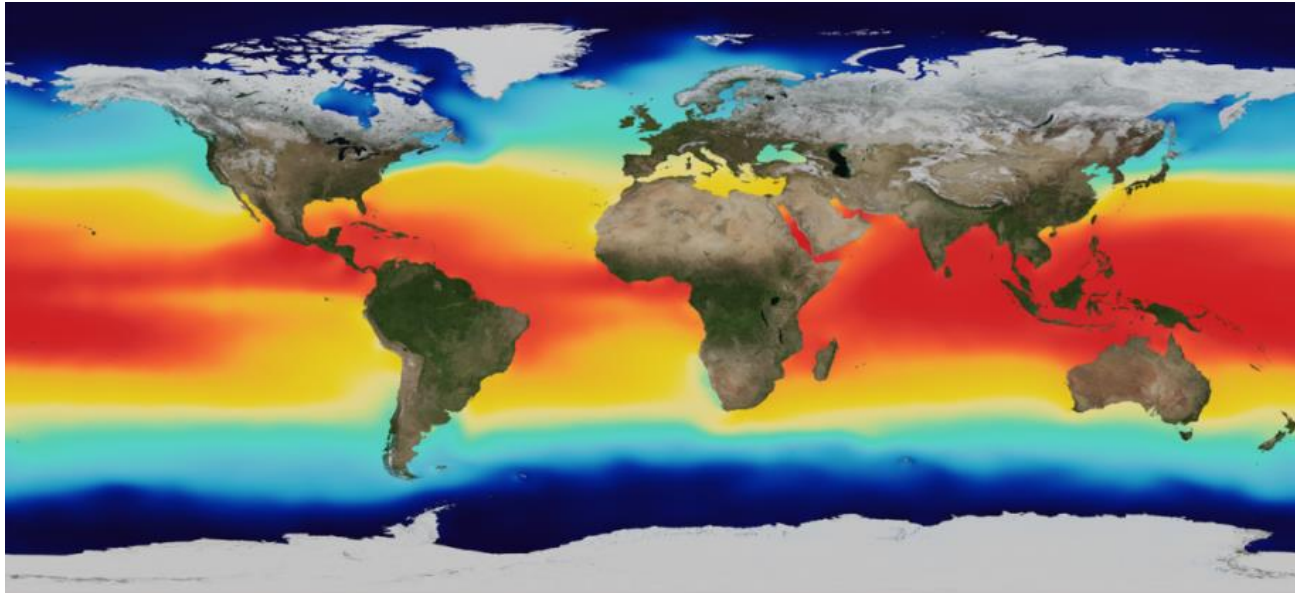
Круговорот воды



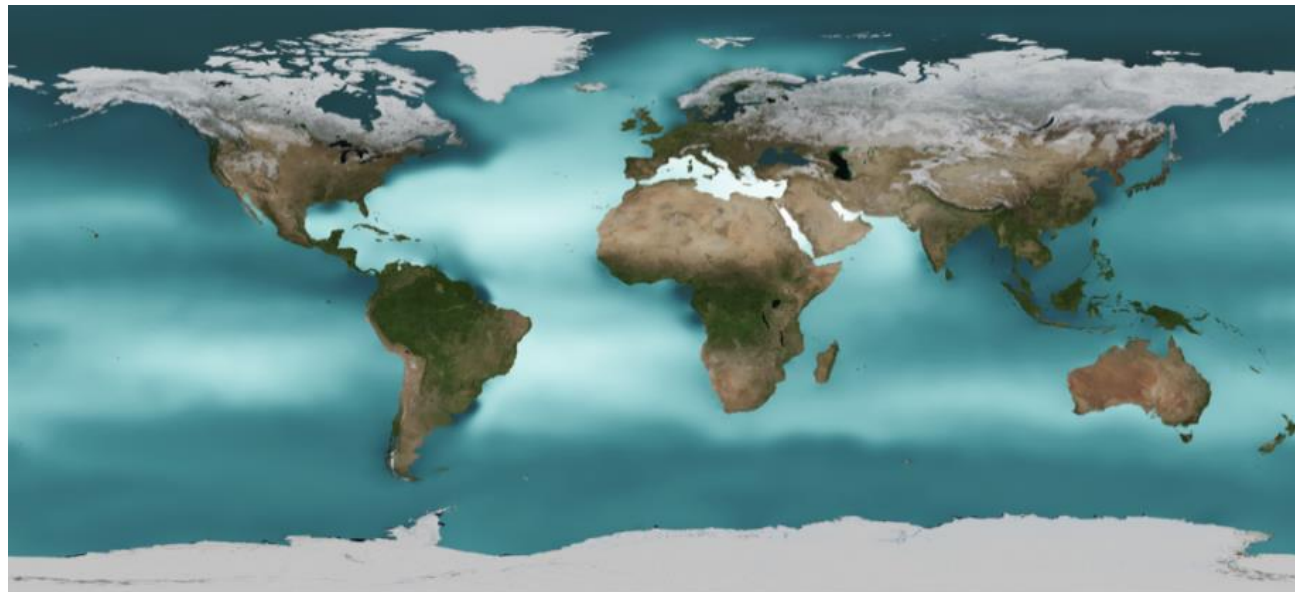
ГИДРОСФЕРА – круговорот воды



ГИДРОСФЕРА – неоднородность океана



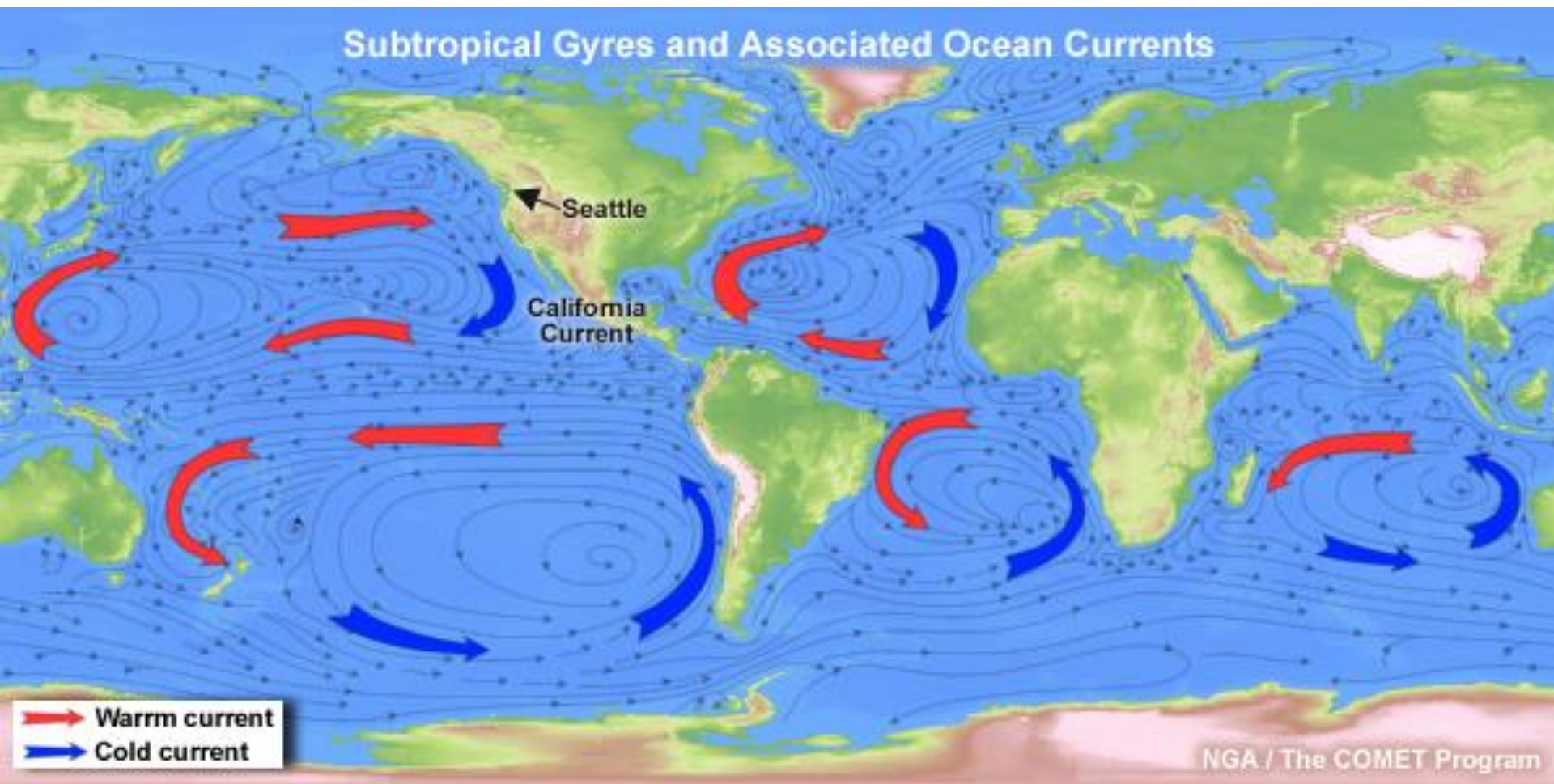
ТЕМПЕРАТУРА
ПОВЕРХНОСТИ
ОКЕАНА



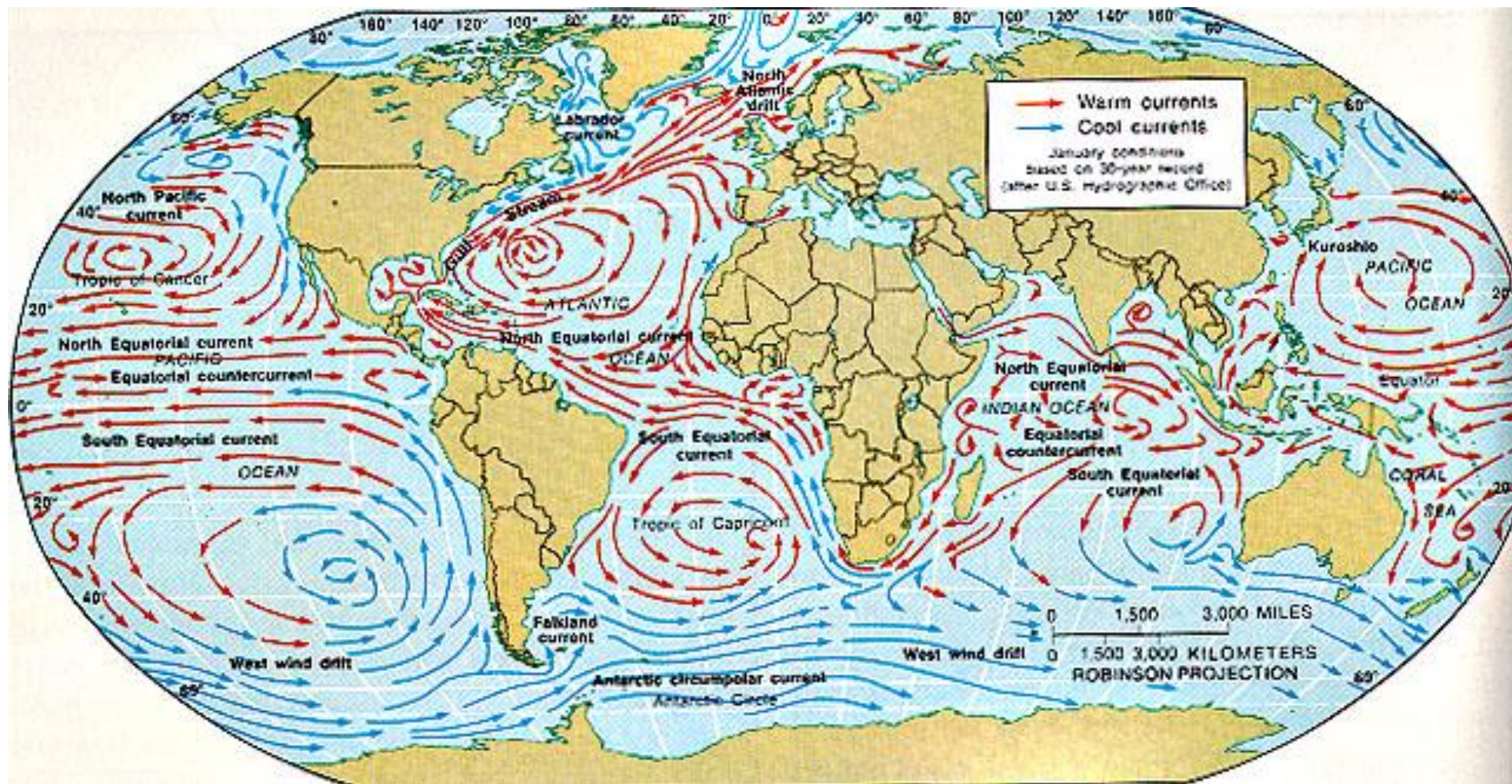
СОЛЕННОСТЬ
ОКЕАНА



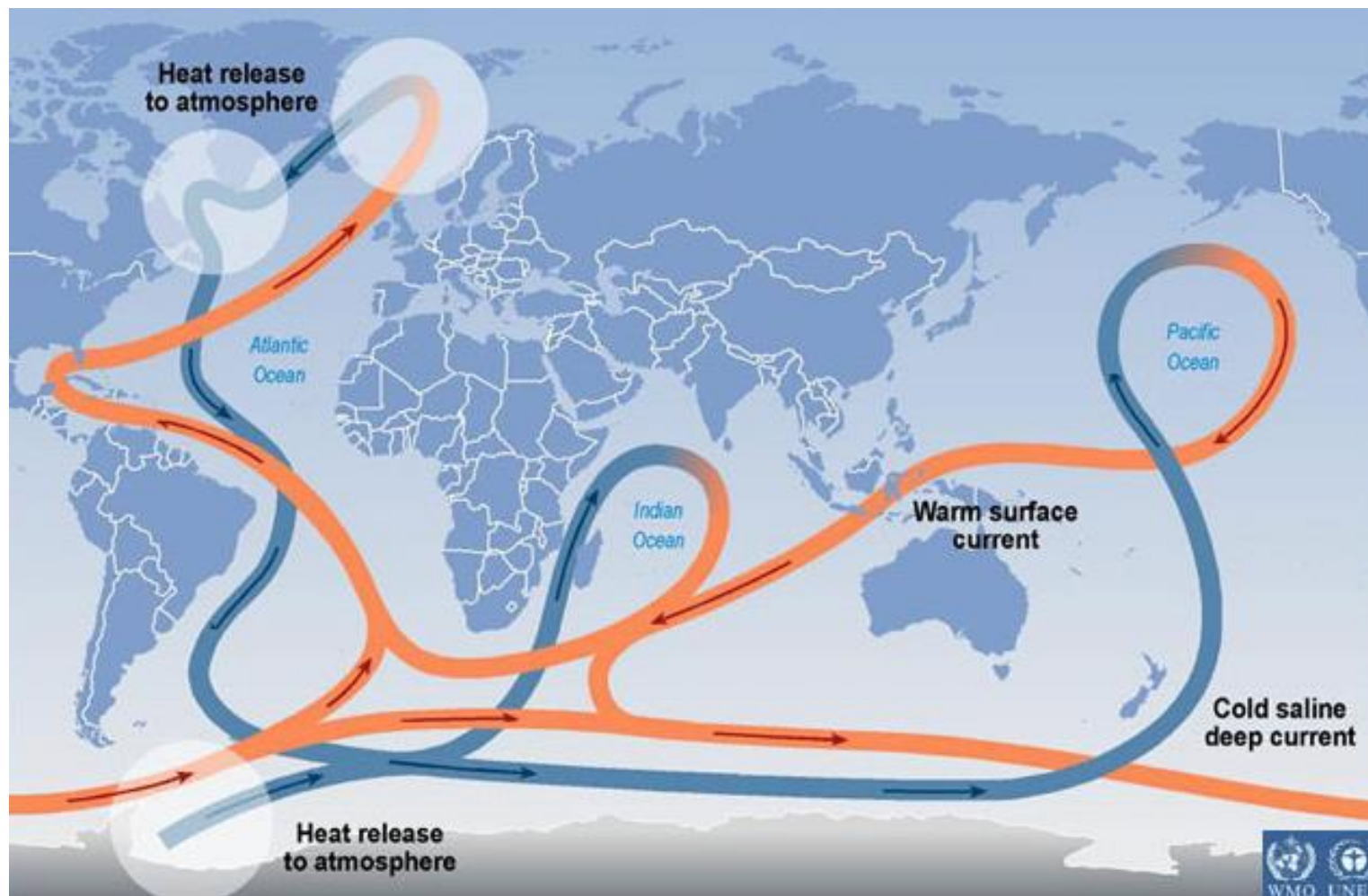
АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – океанические течения



АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – океанические течения



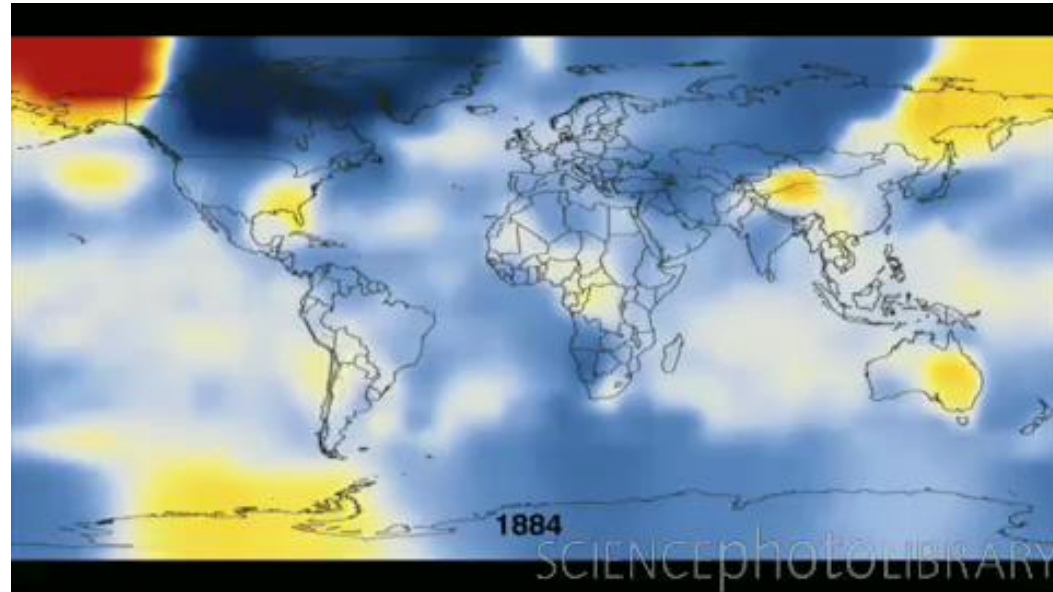
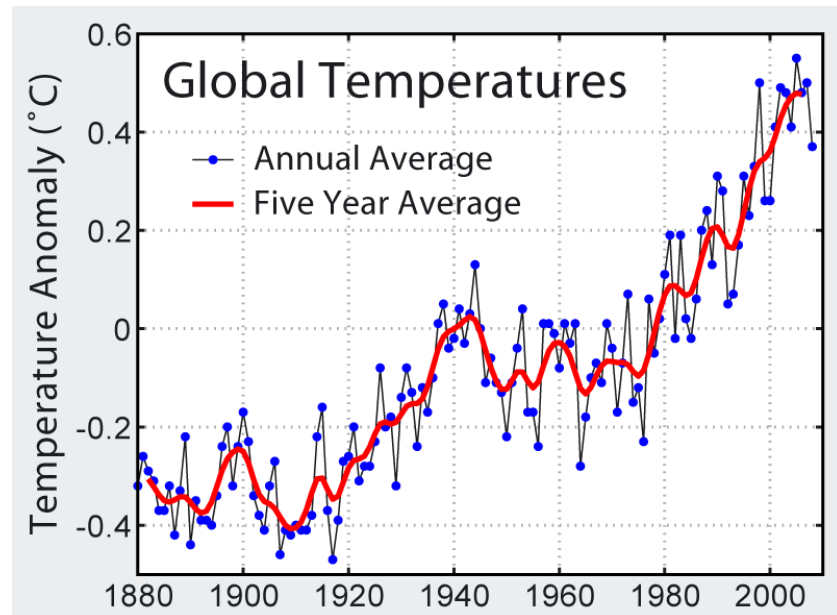
ГИДРОСФЕРА – циркуляция в океане



Конвейер океанических течений («петля Брокера»), обеспечивающий вертикальное перемешивание водной толщи. Коричневым выделены теплые течения, идущие около поверхности (в пределах 1000 м), синим — холодные глубоководные течения, идущие над дном. Светлые кружки — это те районы океана, в которых большое количество тепла отдается в атмосферу. Рис. с сайта www.wunderground.com

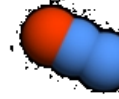
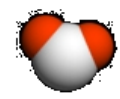
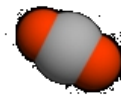
АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – непознанное

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА — колебания климата Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет



ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ

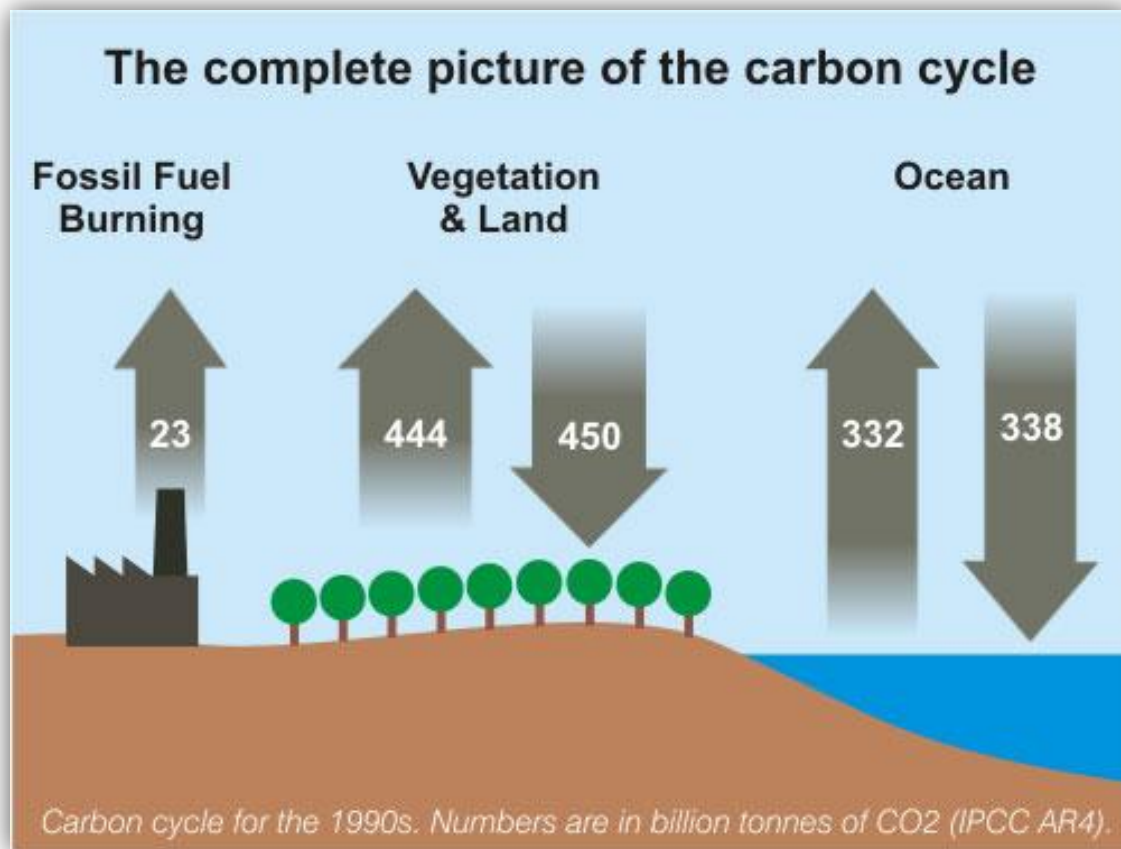
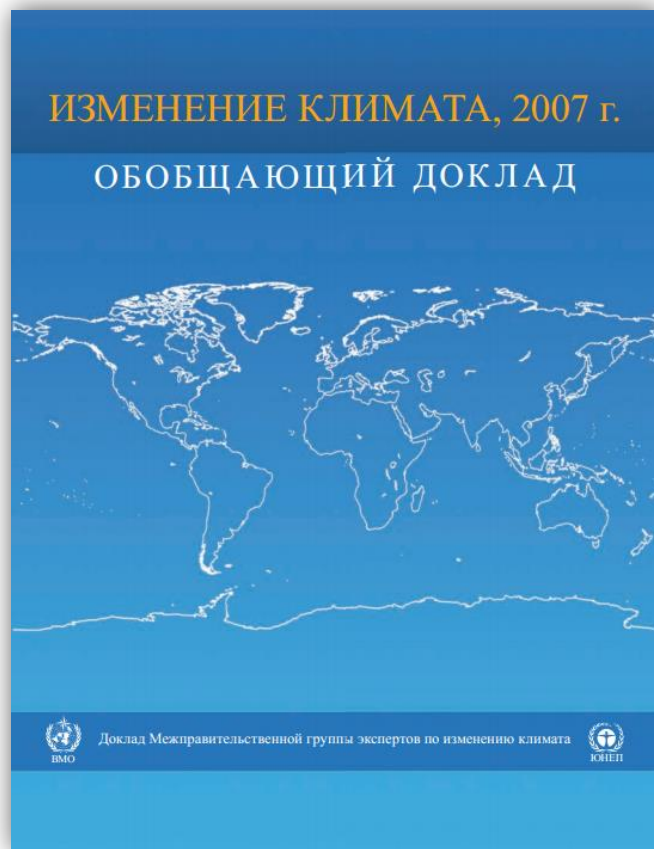
- динамические процессы на Земле (атмосфера-океан, тектоника плит и др.)
- внешние воздействия (солнечная активность, параметры движения Земли)
- деятельность человека (парниковый эффект, изменение альбедо поверхности)



АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – непознанное

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА — колебания климата Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет

Межправительственная группа экспертов по изменению климата
Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC



ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА — колебания климата Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет

Межправительственная группа экспертов по изменению климата
Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

ЧЕТЫРЕ СЦЕНАРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДО 2100 года

	ЭКОНОМИКА	ЭКОЛОГИЯ
ГЛОБАЛИЗАЦИЯ (выравнивание региональных различий)	A1 быстрый экономич. рост 1.4 – 6.4 °C	B1 стабильное развитие 1.1 – 2.9 °C
РЕГИОНАЛИЗАЦИЯ (мозаичный мир)	A2 экономическое развитие отдельных регионов 2.0 – 5.4 °C	B2 локальная экологическая стабильность 1.4 – 3.8 °C

АТМОСФЕРА И ГИДРОСФЕРА – непознанное

Сценарии выбросов ПГ с 2000 по 2100 год

(в отсутствие дополнительной климатической политики) и проекции приземных температур

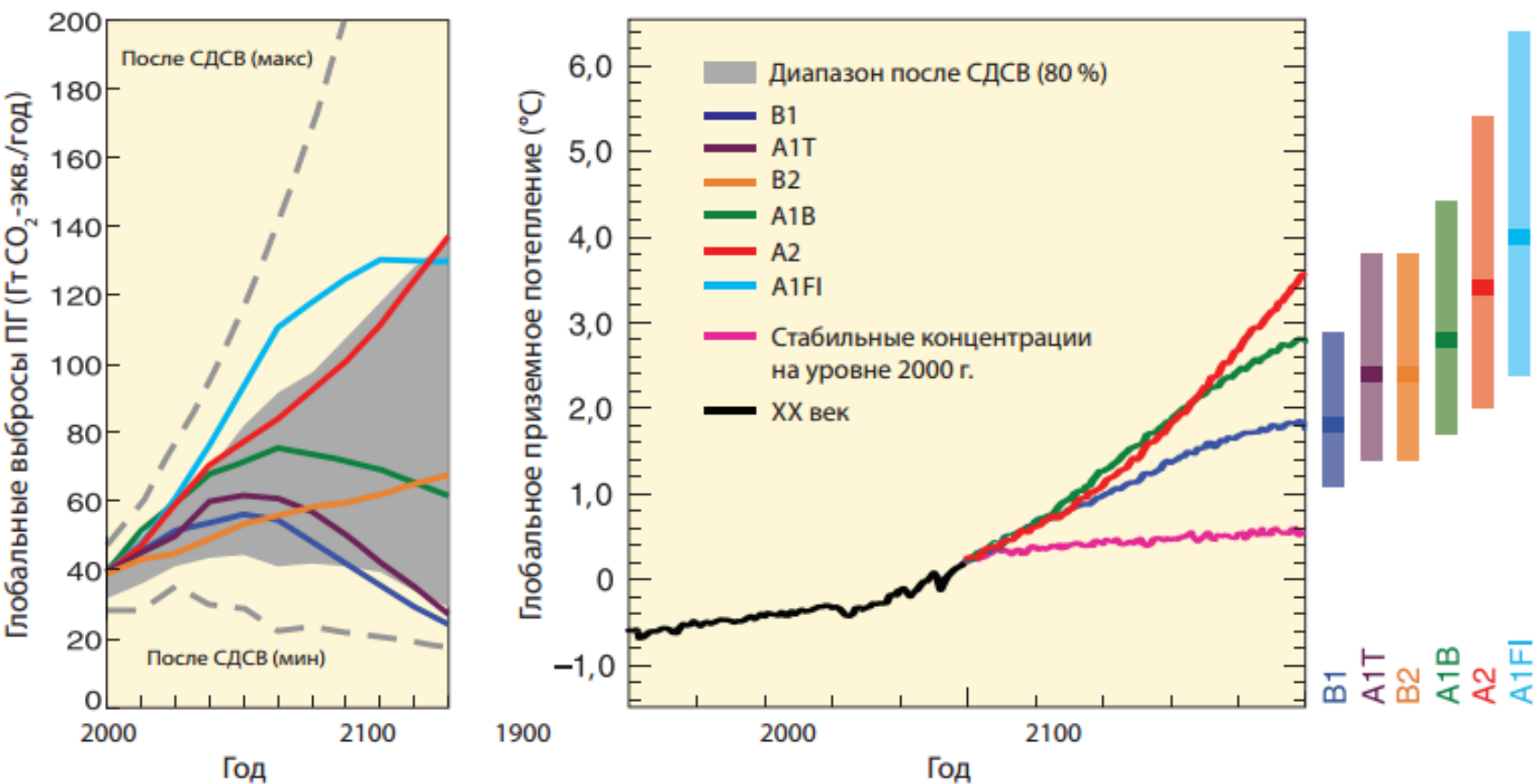
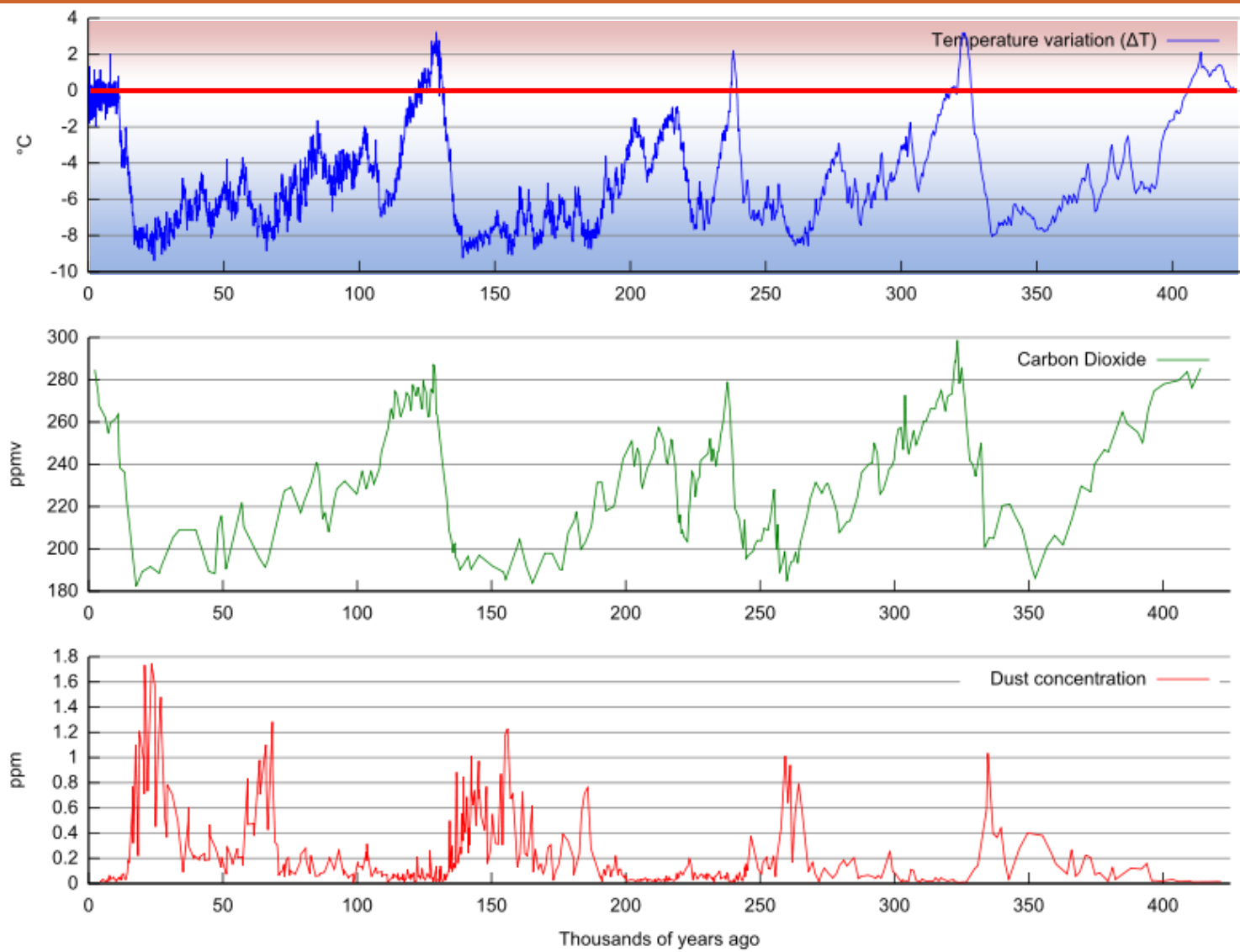
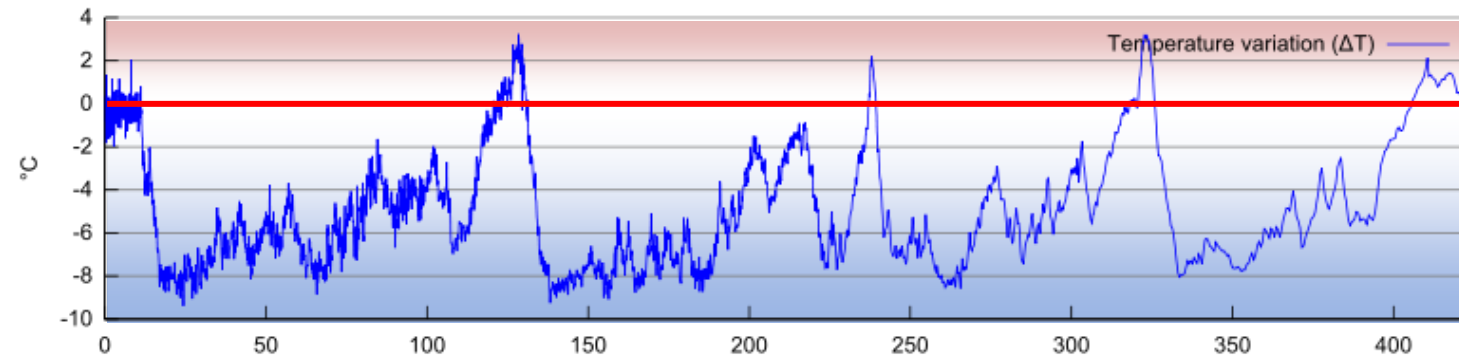


Рис. РП.5. Левая часть: Глобальные выбросы ПГ (в CO₂-экв) в отсутствие климатической политики: шесть иллюстративных сигнальных сценариев СДСВ (цветные линии) и 80-й процентиль диапазона недавних сценариев, опубликованных после СДСВ (закрашенная серым цветом область). Прерывистые линии указывают полный диапазон сценариев после СДСВ. Выбросы включают: CO₂, CH₄, N₂O и Ф-газы.

Правая часть: сплошными линиями представлены мультимодельные глобальные средние величины приземного потепления для сценариев A2, A1B и B1, показанные как продолжение модельных построений для XX-го столетия. Эти проекции также учитывают выбросы ПГ и аэрозоль с коротким временем существования. Розовая линия не является сценарием, но построением на модели общей циркуляции сопряженной системы «океан-атмосфера» (МОЦАО), где атмосферные концентрации сохраняются постоянными на уровне величин 2000 г. Вертикальные полосы справа от рисунка обозначают наилучшую оценку (жирная линия в каждом столбике) и, вероятный диапазон, оцениваемый для шести сигнальных сценариев СДСВ. Все температуры даны по отношению к периоду 1980-1999 гг. {Рис. 3.1 и 3.2}



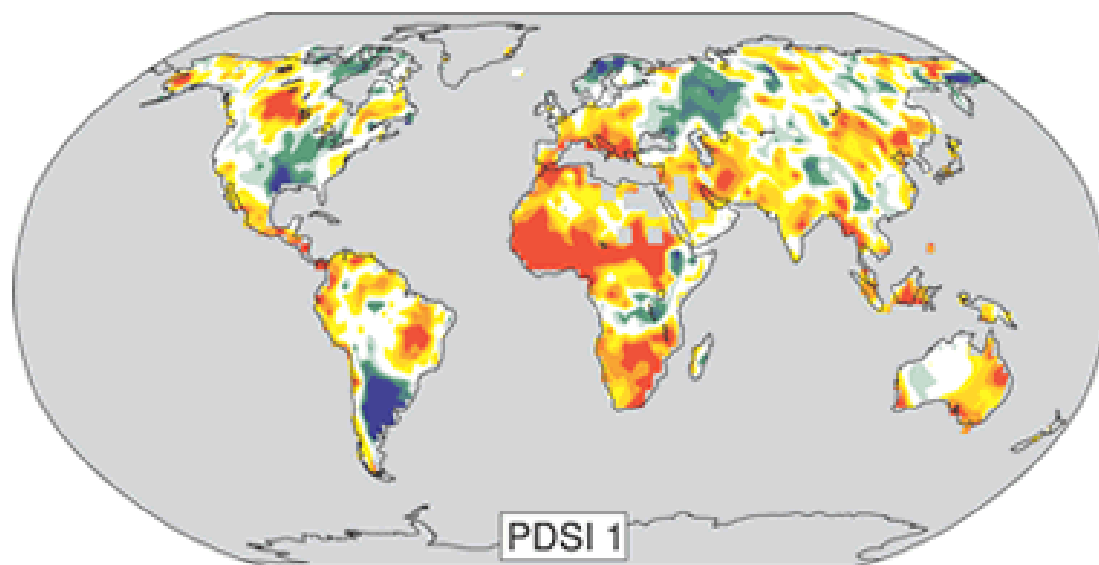
Колебания температуры (синий), содержания CO₂ (зелёный) и пыли (красный) за последние 400 000 лет по данным анализа керна льда со станции Восток в Антарктиде.



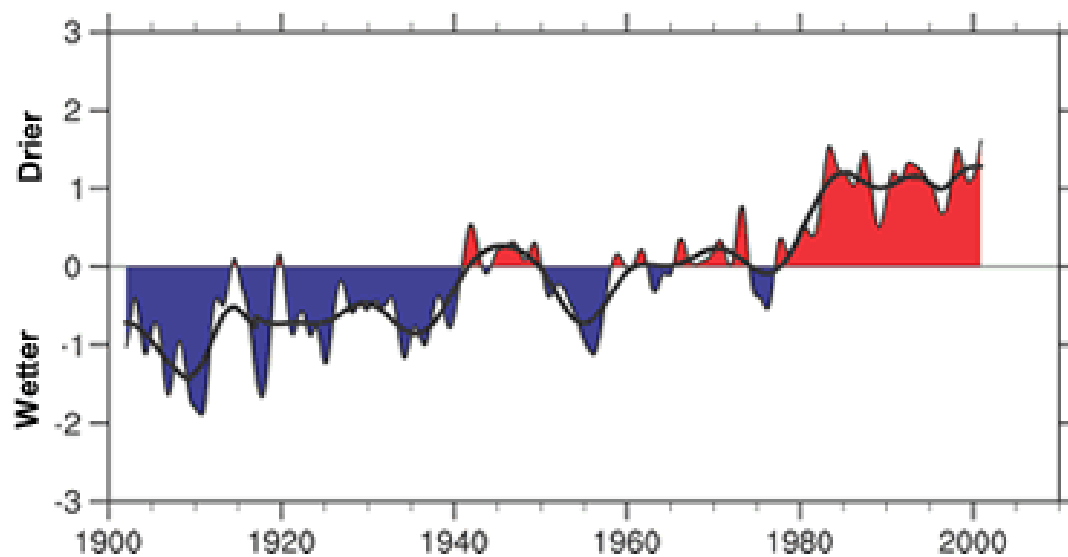
**ПЕРИОДЫ ПОХОЛОДАНИЯ
БОЛЕЕ ТИПИЧНЫ**

АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – изменение климата

Palmer Drought Severity Index 1900-2002



Drier -4 -2 0 2 4 Wetter

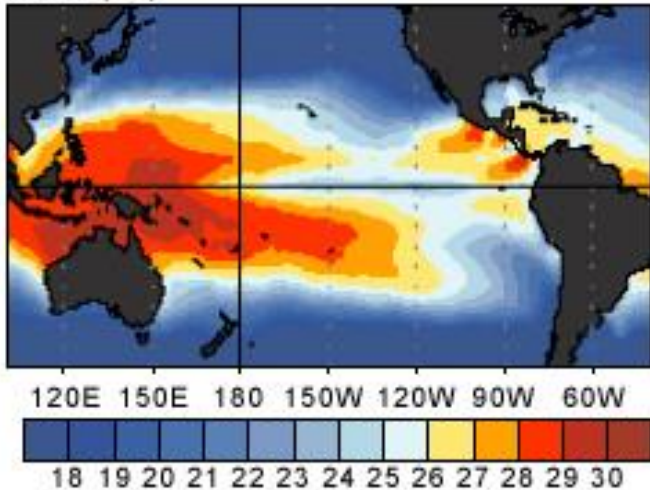
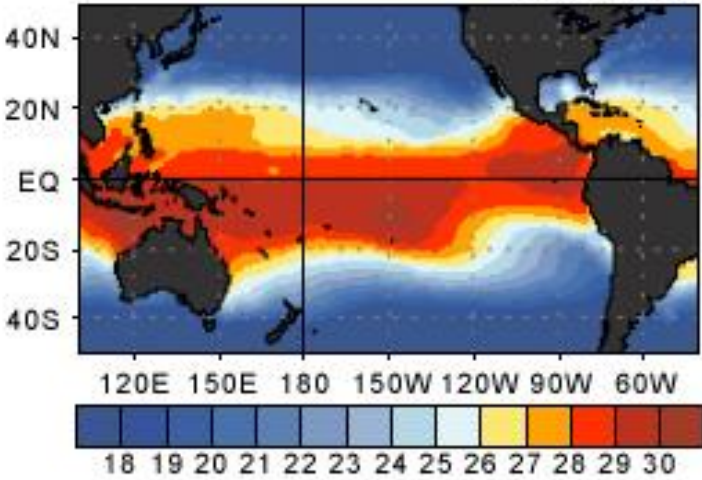


ЭЛЬ-НИНЬО или ЮЖНАЯ ОСЦИЛЛЯЦИЯ — колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана каждые 3-8 лет

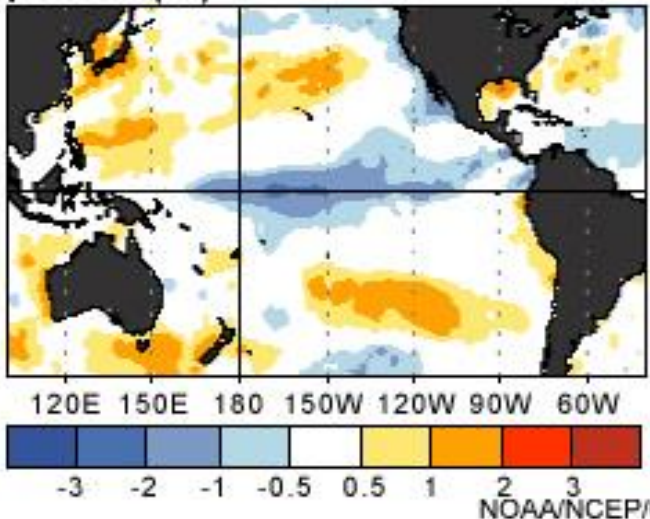
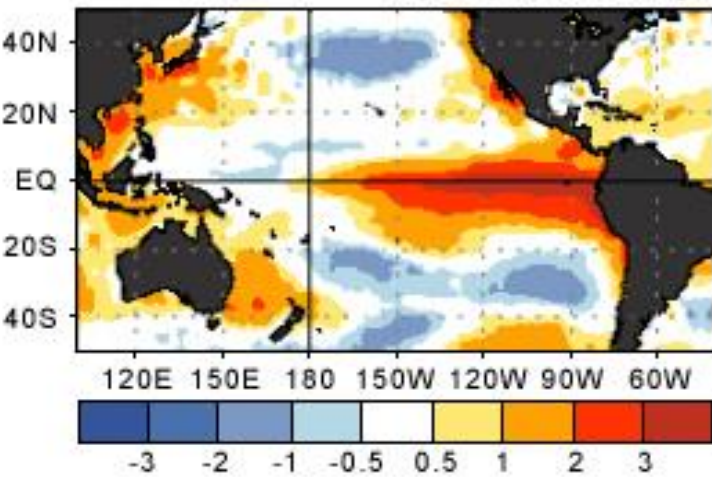
El Niño Conditions Jan - Mar 1998

La Niña Conditions Jan - Mar 1989

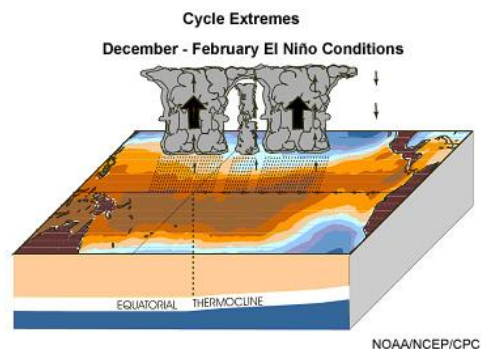
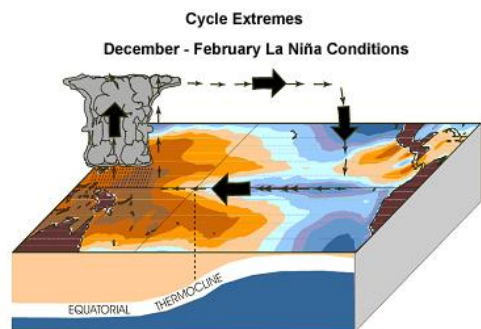
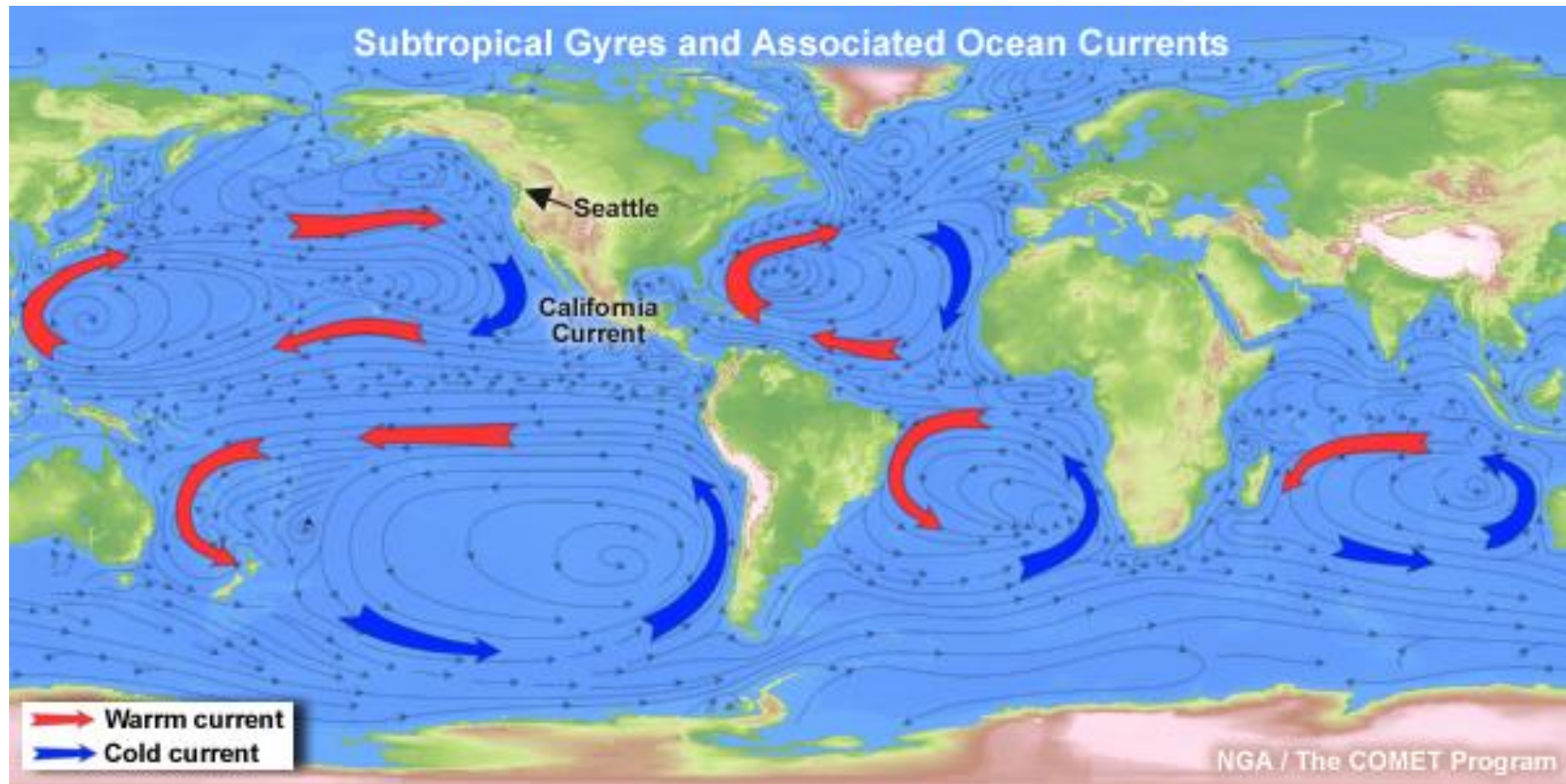
Sea Surface Temperatures (°C)



Sea Surface Temperature Departures (°C)

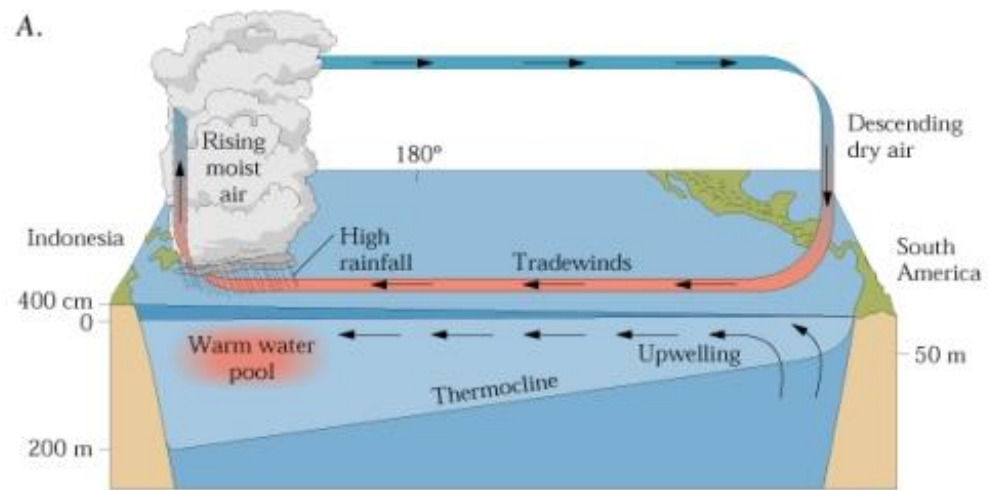


АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – ЭЛЬ-НИНЬО

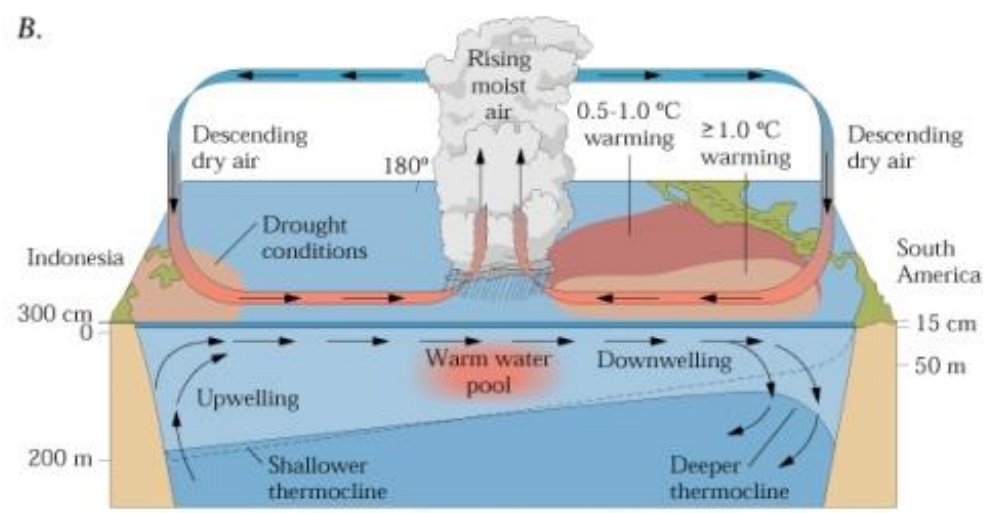


АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – непознанное

ЭЛЬ-НИНЬО или ЮЖНАЯ ОСЦИЛЛЯЦИЯ — колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана каждые 3-8 лет

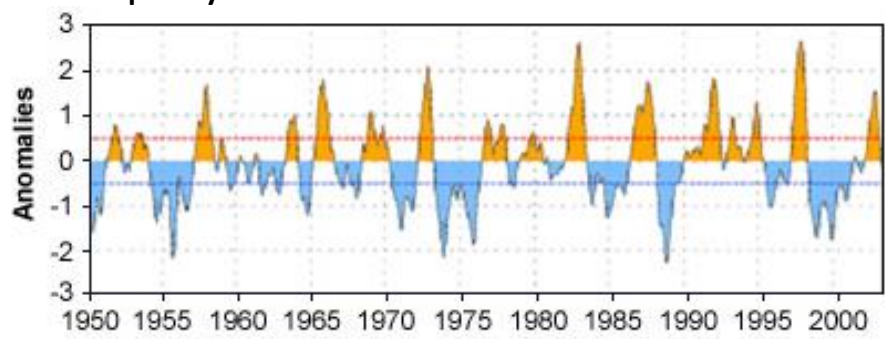


"Normal" conditions in the tropical Pacific



El Niño conditions in the tropical Pacific

Явления **Эль-Ниньо** (исп. *El Niño* - Малыш, Мальчик) и **Ла-Нинья** (исп. *La Niña* - Малышка, Девочка) — температурные аномалии поверхностного слоя приэкваториальной части Тихого океана продолжительностью не менее 5 месяцев, выражающиеся в отклонении температуры воды не менее чем на 0,5 °C в большую (Эль-Ниньо) или меньшую (Ла-Нинья) сторону.

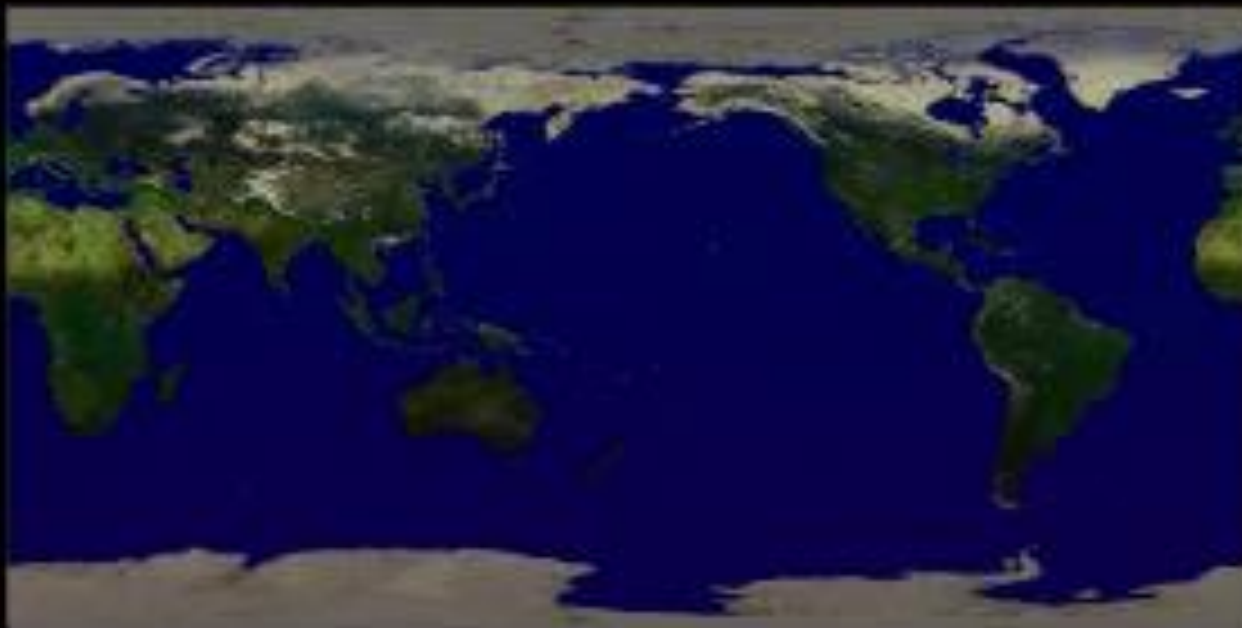


El Niño Периоды **Эль-Ниньо** — 1790-1793, 1828, 1876-1878, 1891, 1925-1926, 1982-1983, **1997-1998**, 2002-2003

La Niña

АТМОСФЕРА и ГИДРОСФЕРА – непознанное

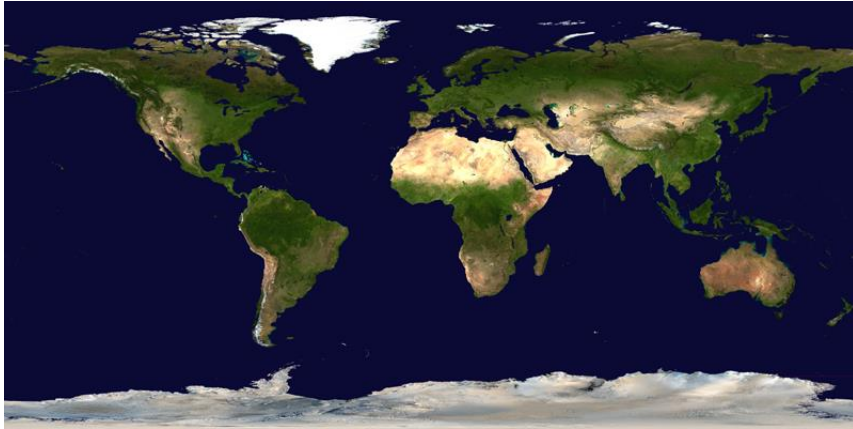
ЭЛЬ-НИНЬЕ или **ЮЖНАЯ ОСЦИЛЛЯЦИЯ** — колебание температуры поверхностного слоя воды в экваториальной части Тихого океана каждые 3-8 лет



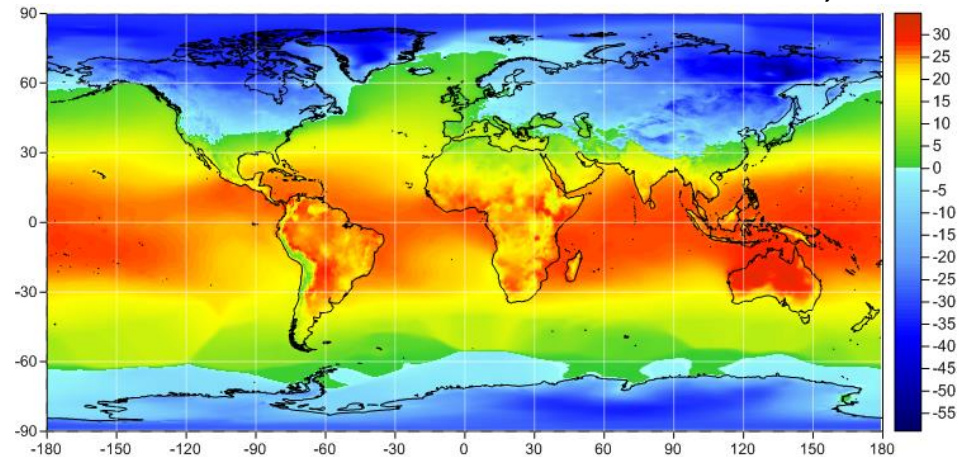
Jan 97

НЕОДНОРОДНОСТЬ (МОЗАИЧНОСТЬ) ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

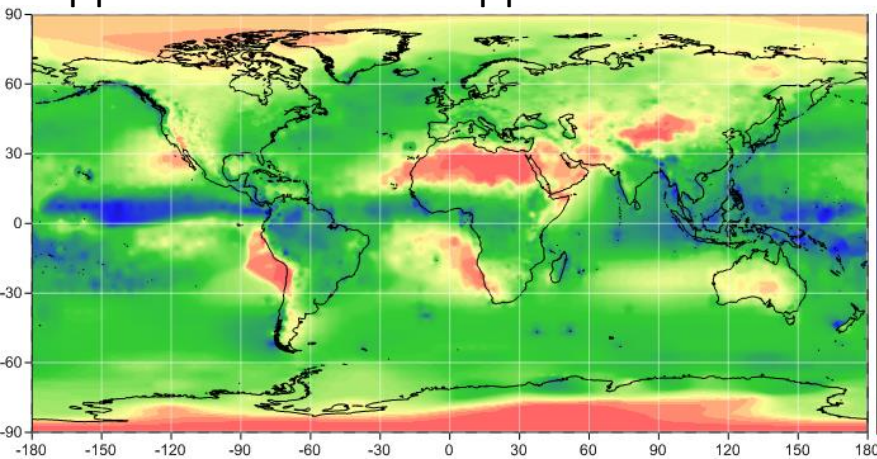
НЕОДНОРОДНОСТЬ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



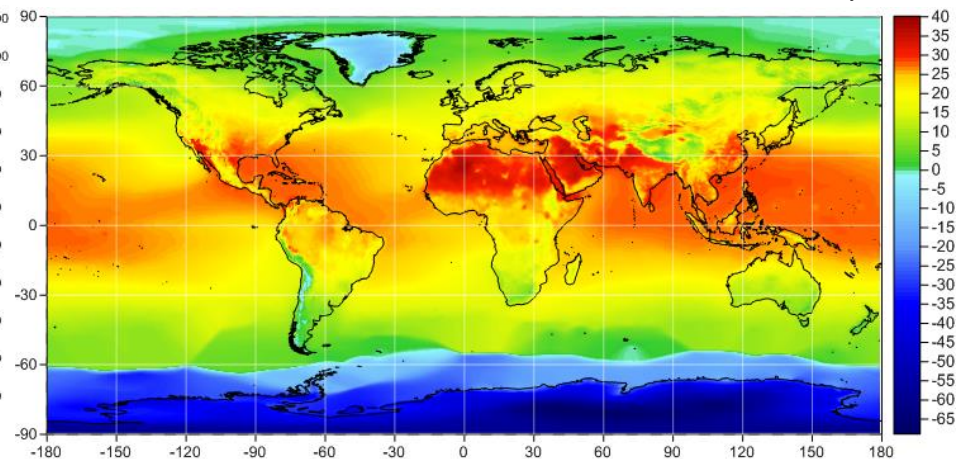
ТЕМПЕРАТУРА ЯНВАРЯ, °C



ГОДОВАЯ СУММА ОСАДКОВ



ТЕМПЕРАТУРА ИЮЛЯ, °C



ВОПРОСЫ ?



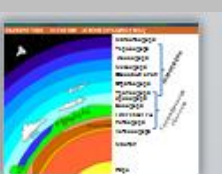
1



2



3



4



5



6



7



8



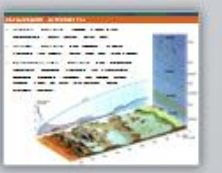
9



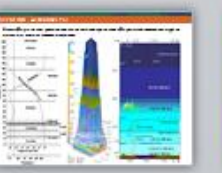
10



11



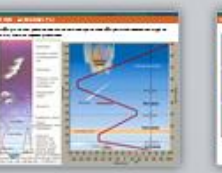
12



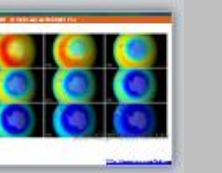
13



14



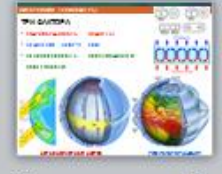
15



16



17



☆ 18



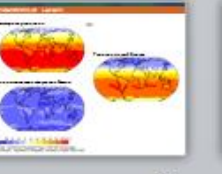
☆ 19



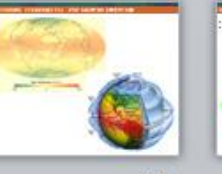
20



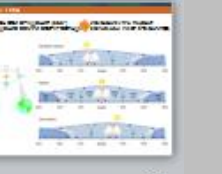
21



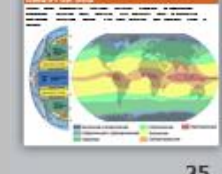
22



23



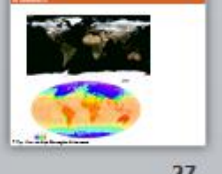
24



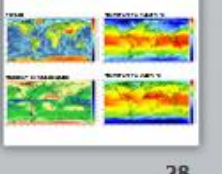
25



26



27



28



29



30



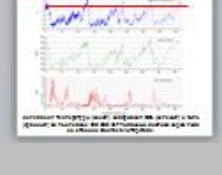
31



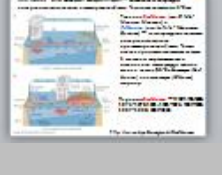
32



33



34



35



36



37



38



39



40