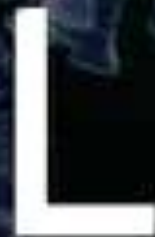
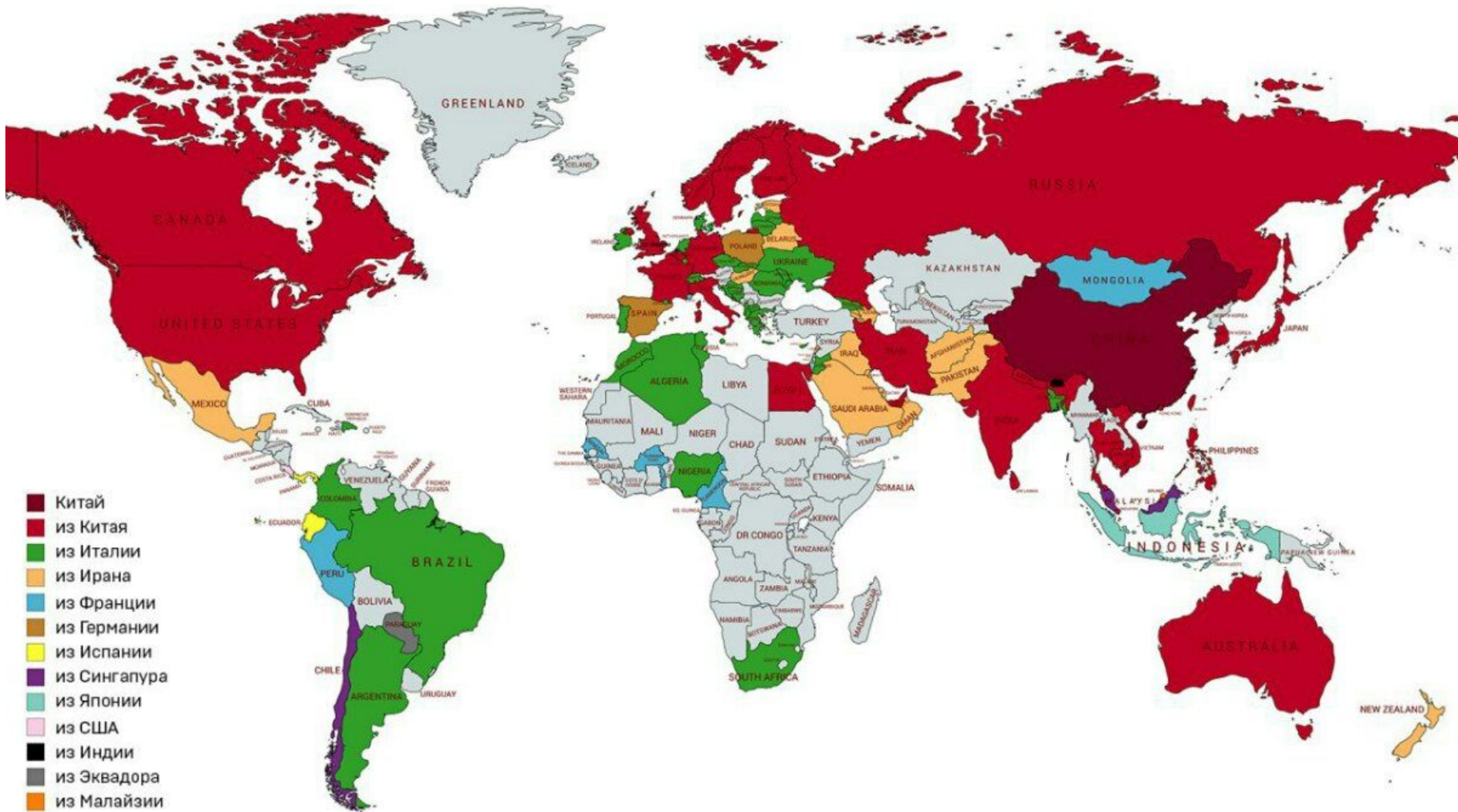


**Объявлена пандемия  
коронавируса**

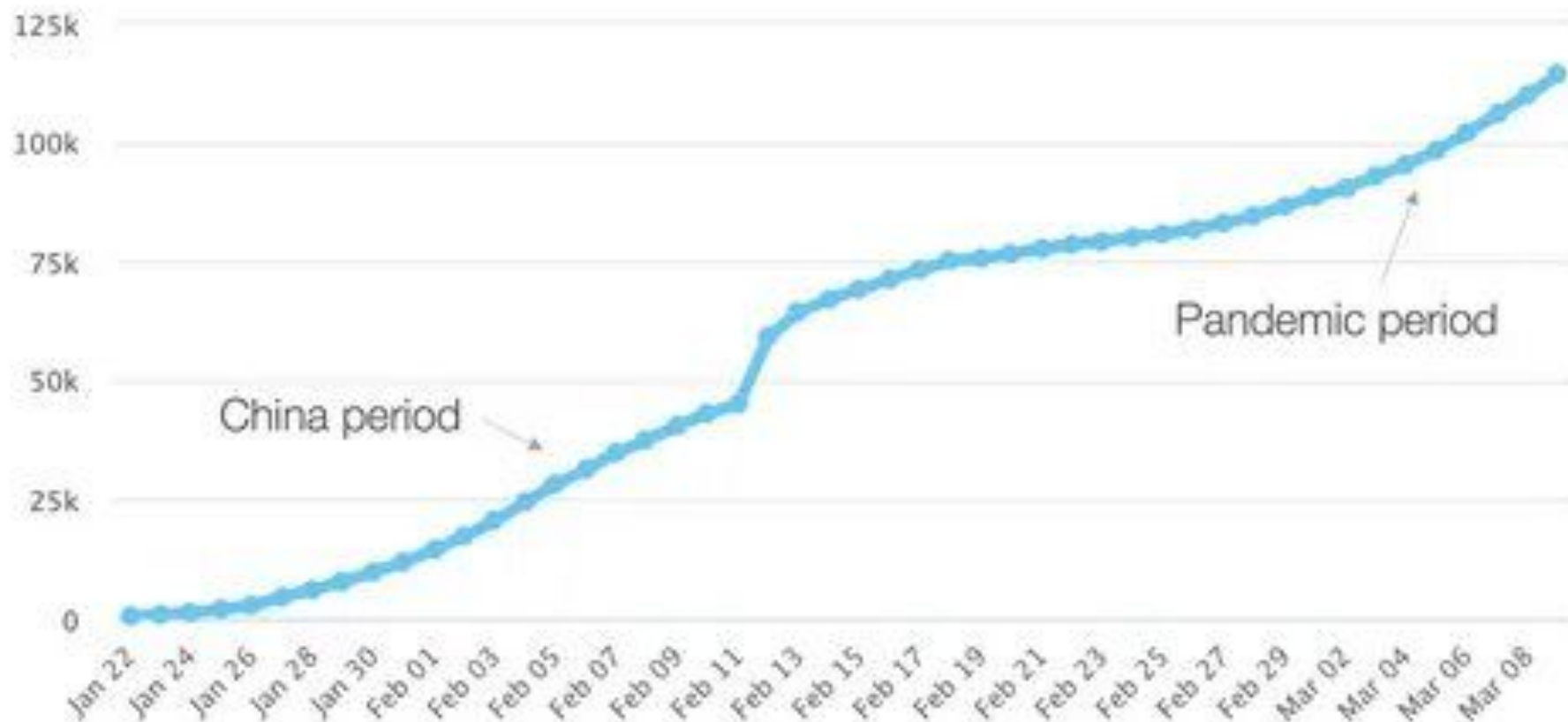


# Откуда приехал первый заразившийся коронавирусом



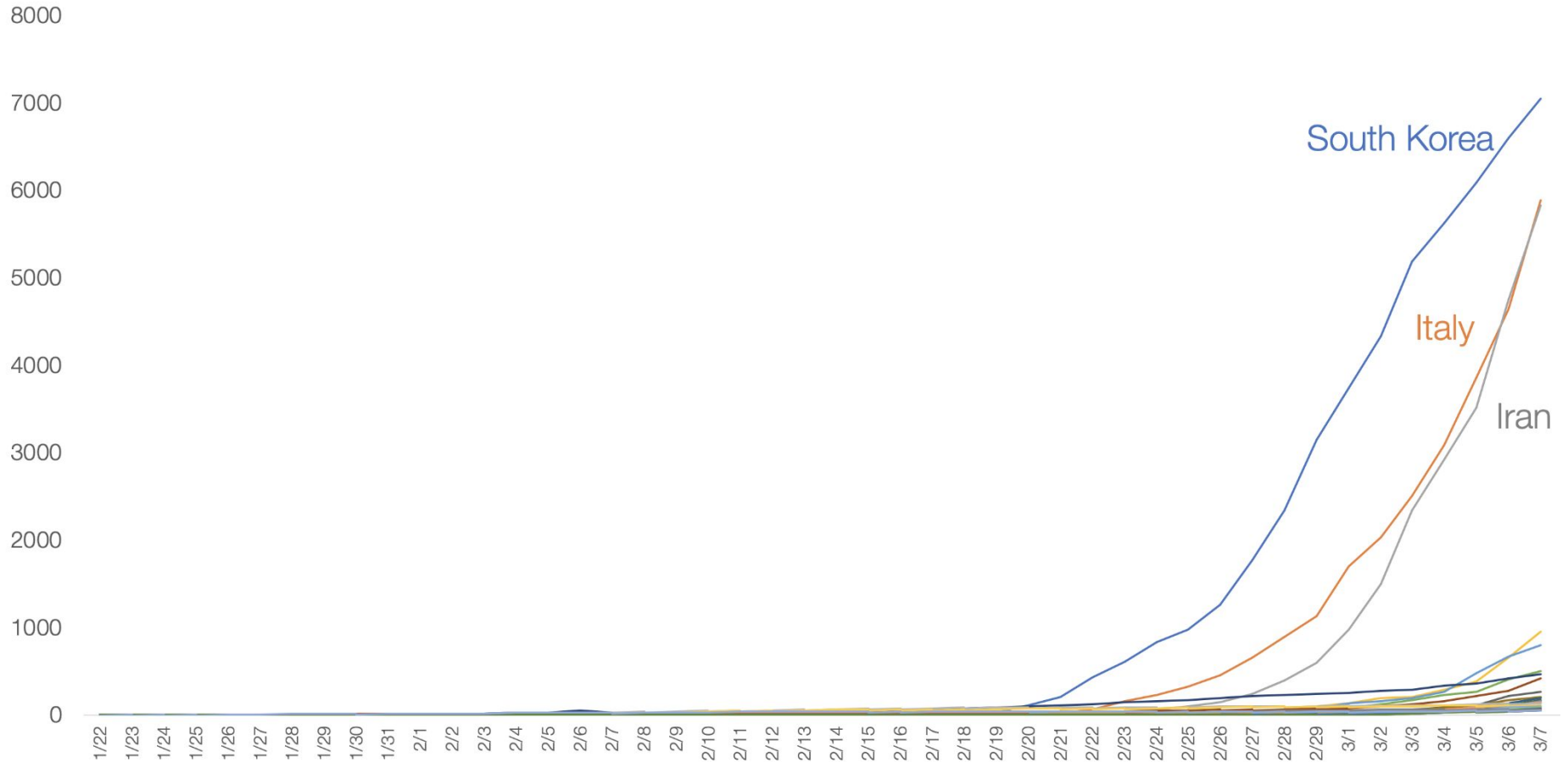
# Рост числа заболевших

Chart 1: Total Worldwide Cases of Coronavirus



# Главные сегодня

Chart 3: Coronavirus Cases per Country  
(Excluding China)

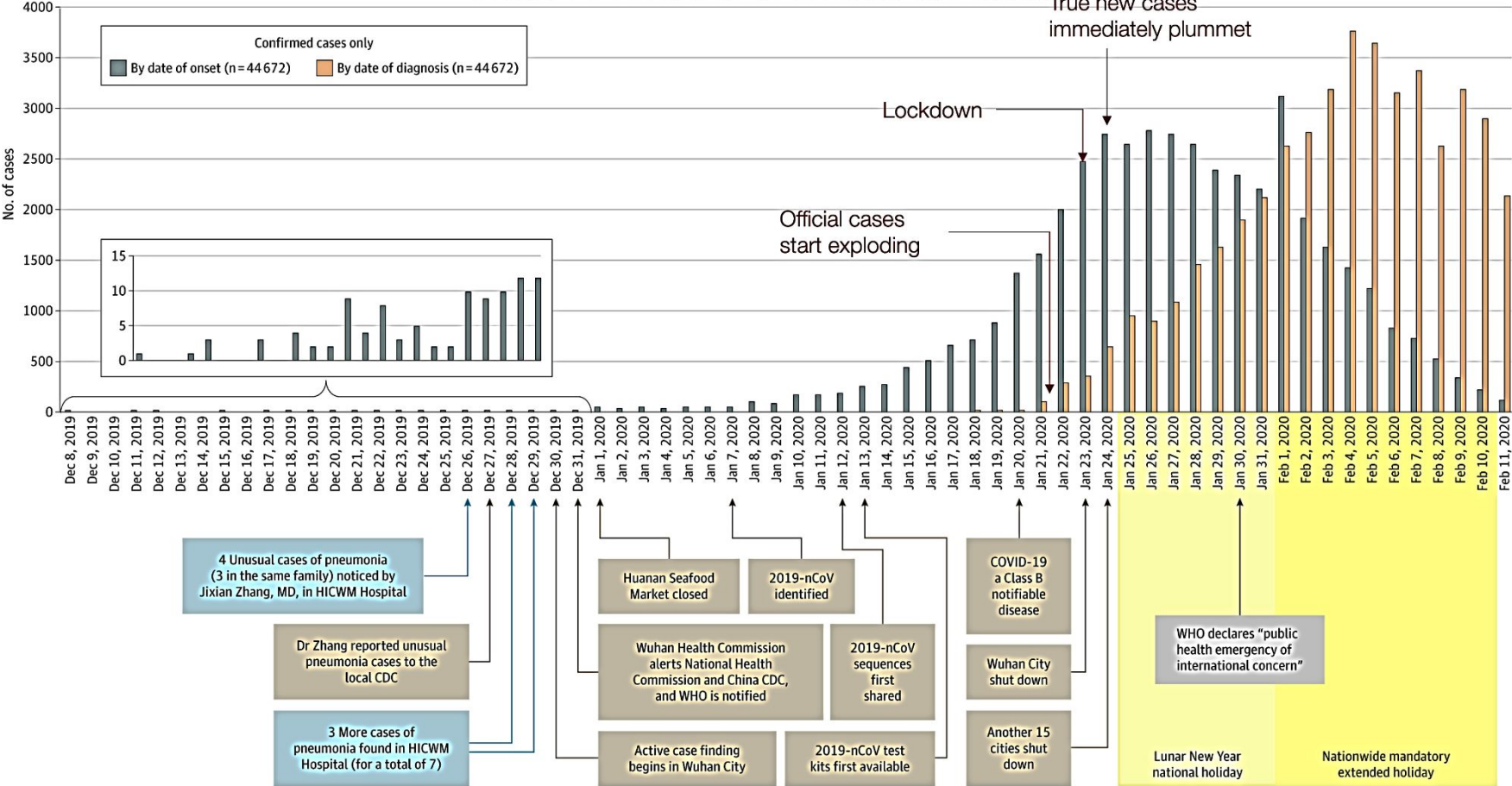


Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from Github:

[https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse\\_covid\\_19\\_data/csse\\_covid\\_19\\_time\\_series/time\\_series\\_19-covid-Confirmed.csv](https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv)

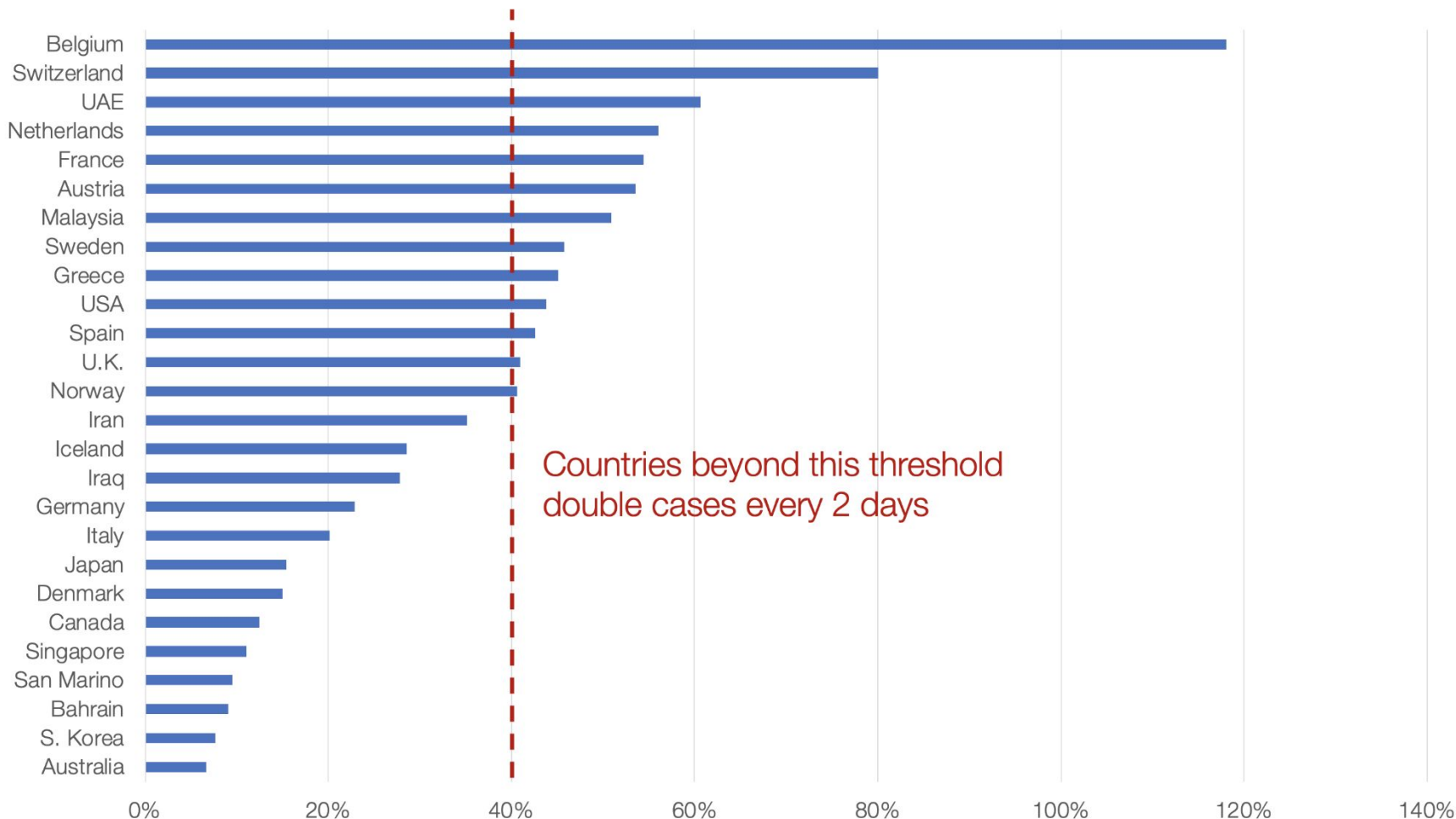
**Оранжевые столбики отображают ежедневное официальное количество случаев в провинции Хубэй: сколько человек было диагностировано в тот день. Серые столбики показывают истинное ежедневное число случаев коронавируса. Крайне важно, что они не были известны в то время.**

Chart 7: Timeline of Events in Hubei



# Есть десятки стран с экспоненциальными темпами роста. На сегодняшний день большинство из них — западные.

Chart 5: Daily Growth Rate of Cases between 3/5 and 3/6



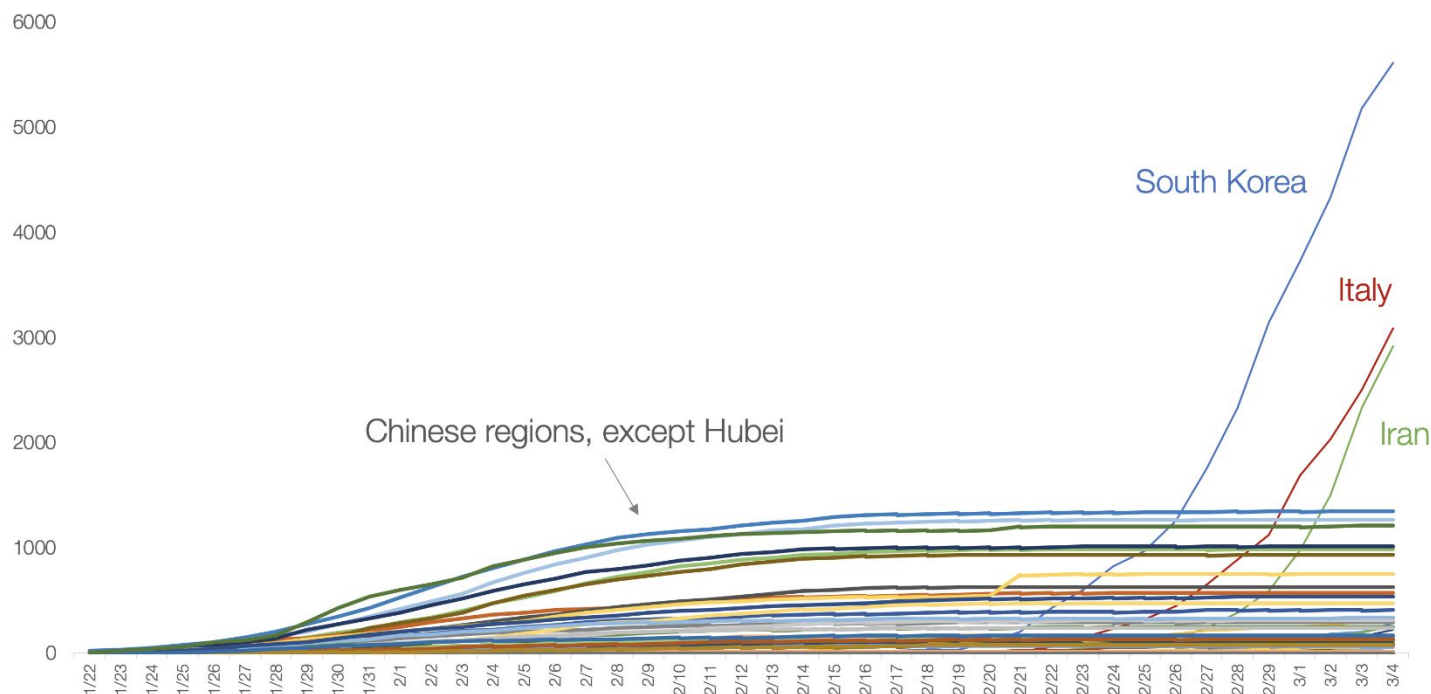
Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from worldometer  
Only includes countries that have >20 cases and >5% growth rate

**Каждая плоская линия — это китайский регион со случаями коронавируса. Любая из них имела шанс стать экспоненциальной, но благодаря мерам, предпринятым в конце января, все они остановили вирус до того, как он смог распространиться.**

**Между тем, у Южной Кореи, Италии и Ирана был целый месяц, чтобы научиться на чужом примере, но они этого не сделали. Начав с такого же экспоненциального роста, как Хубэй, они опередили все китайские регионы к концу февраля.**

Chart 8: Coronavirus Cases

Chinese Regions Outside Hubei vs. Italy, Iran and South Korea



Source: Tomas Pueyo analysis from primary data from Github:

[https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse\\_covid\\_19\\_data/csse\\_covid\\_19\\_time\\_series/time\\_series\\_19-covid-Confirmed.csv](https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19/blob/master/csse_covid_19_data/csse_covid_19_time_series/time_series_19-covid-Confirmed.csv)

- Актуальный научный консенсус утверждает, что этот вирус передаётся в радиусе 2 метров, если кто-нибудь закашляется. В противном случае капли упадут на землю и никого не заразят.
- Следующий путь заражения — через прямой контакт: вирус выживает часами или днями на разных поверхностях. Если он ведёт себя как грипп, то на металле, керамике и пластике он может выживать неделями. Это означает, что такие вещи, как дверные ручки, столы или кнопки лифта, могут быть ужасными переносчиками инфекции.
- Единственный эффективный способ противодействия — социальная изоляция. Необходимо держать людей дома как можно дольше, пока не произойдёт спад.



# Количество зараженных

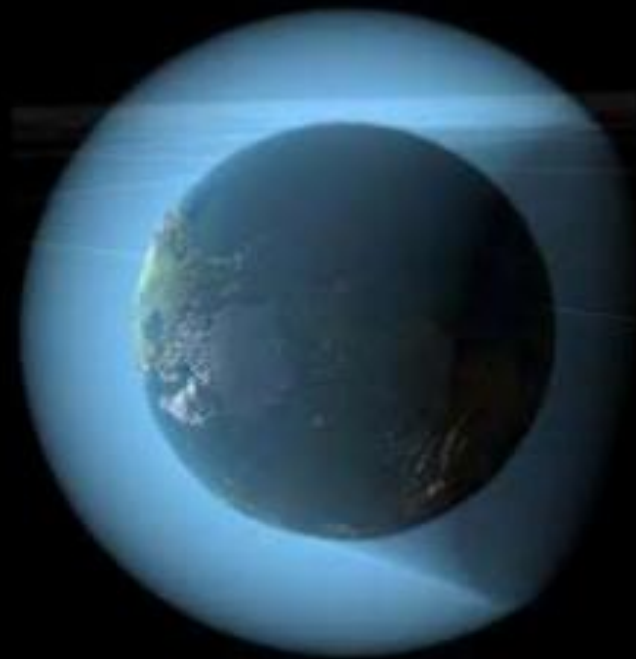


- Микробиолог Михаил Супотницкий успокаивает большую часть населения планеты тем, что причину массовых заражений коронавирусом следует искать в геноме не самого вируса, а его носителей – китайцев.
- По словам ученого, различные этносы имеют и разную восприимчивость к возбудителю COVID-19. Это конечно автоматически не защищает представителей других национальностей от инфекции, а лишь снижает вероятность заболевания. Важен и другой факт: коронавирус охотнее всего поражает людей с ослабленным иммунитетом, прежде всего пожилых

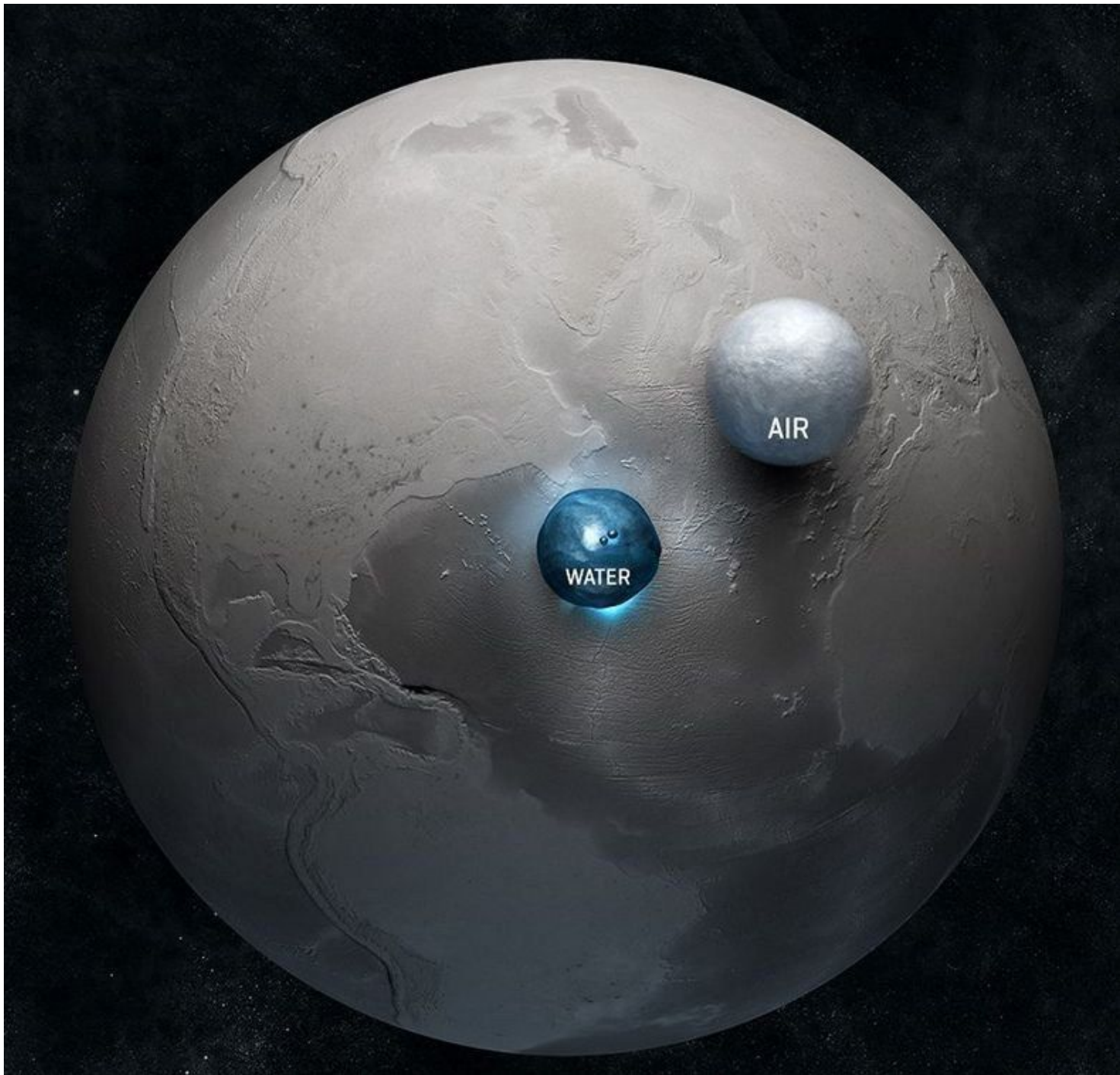
# Земли

ГЛАВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ  
МЕТЕОРОЛОГА





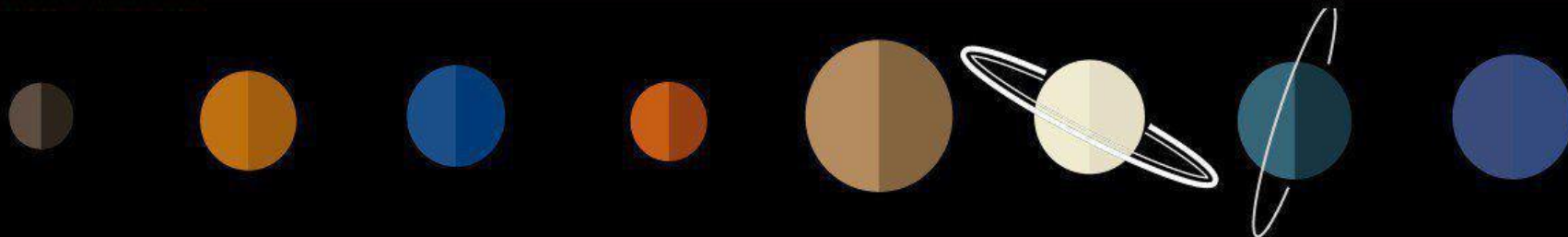
- **Атмосфера** — газовая оболочка небесного тела, удерживаемая около него гравитацией.



WATER

AIR

# АТМОСФЕРЫ ПЛАНЕТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ



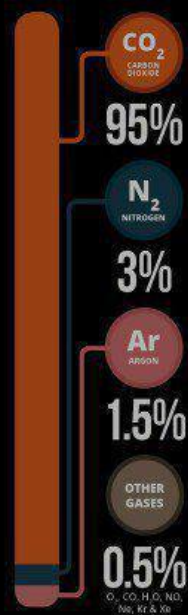
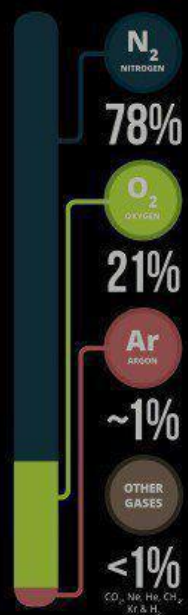
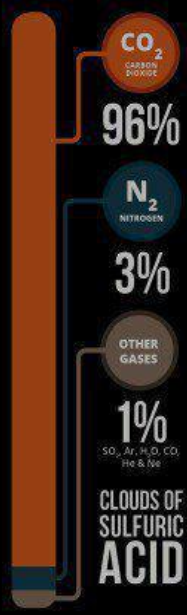
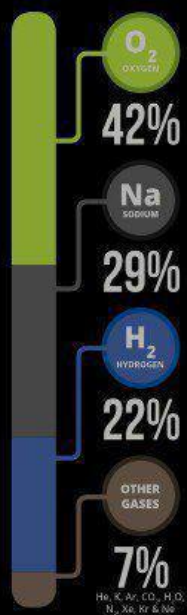
## ЗЕМНАЯ ГРУППА

МЕРКУРИЙ

ВЕНЕРА

ЗЕМЛЯ

МАРС



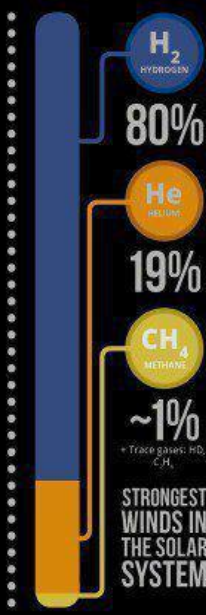
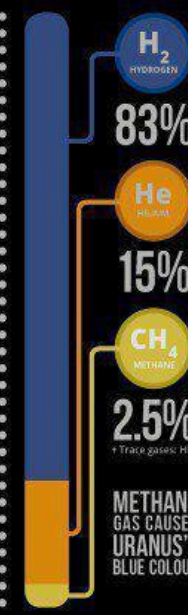
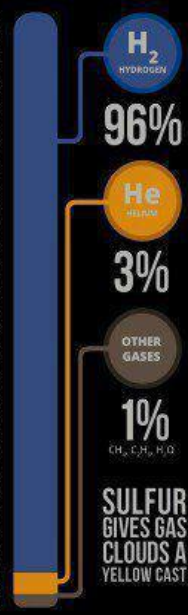
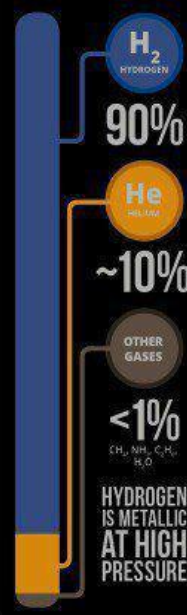
## ГАЗОВЫЕ ГИГАНТЫ

ЮПИТЕР

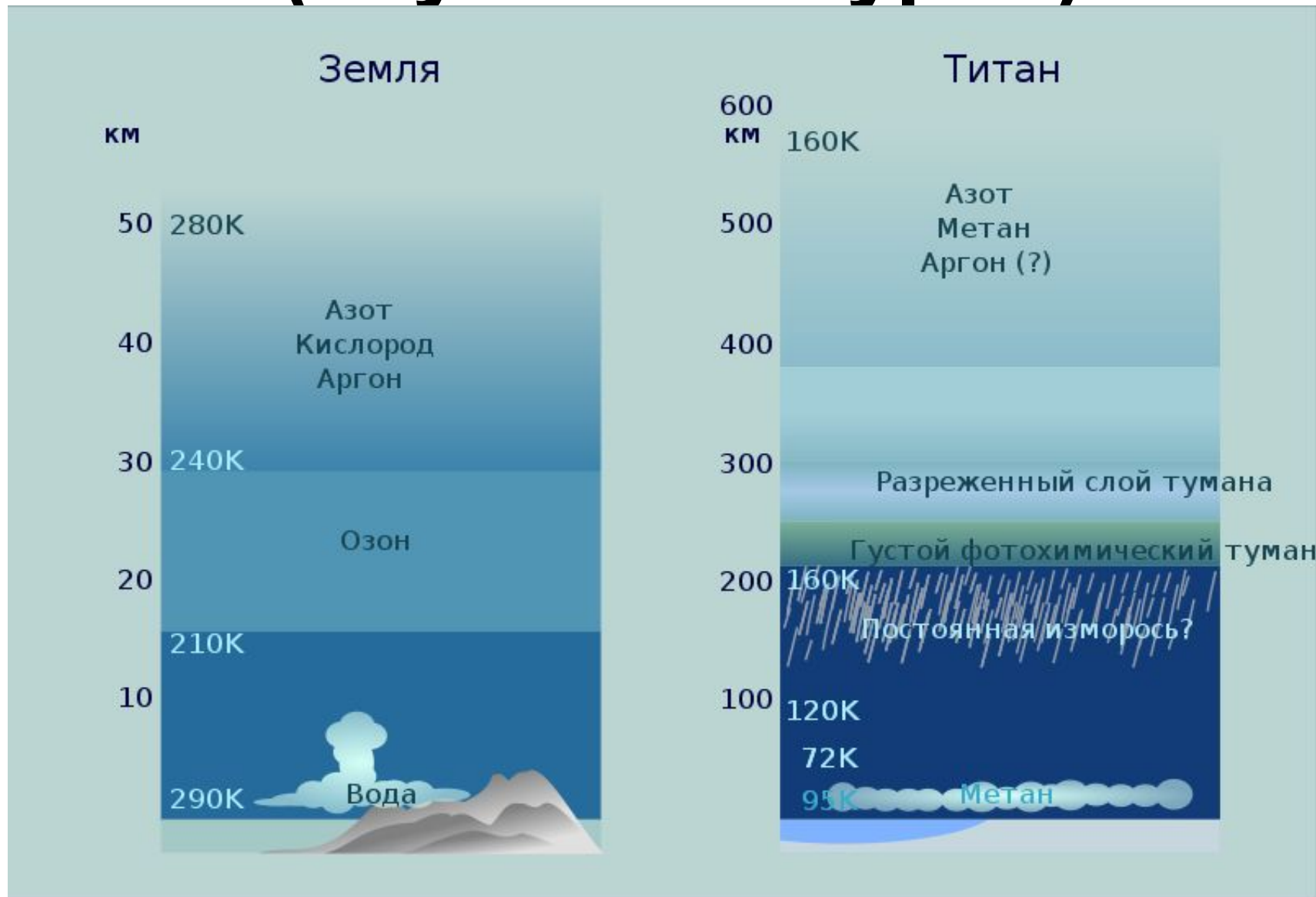
САТУРН

УРАН

НЕПТУН



# Атмосферы Земли и Титана (спутник Сатурна)



# ДОЖДЬ НА РАЗНЫХ ПЛАНЕТАХ

ЗЕМЛЯ

ВЕНЕРА

HD189733B

НЕПТУН

OGLE-TR-56B

ТИТАН



ВОДА

СЕРНАЯ КИСЛОТА

СТЕКЛО

БРИЛЛИАНТЫ

ЖЕЛЕЗО

МЕТАН

Я ЛЮБЛЮ НАУКУ



# Пламя на Земле, распространяется в верх, а в невесомости равномерно во всех направлениях



- Шарообразная форма пламени объясняется тем, что в условиях невесомости нет восходящего движения воздуха и не происходит конвекция теплых и холодных его слоев, которая на Земле «вытягивает» пламя в форму капли.

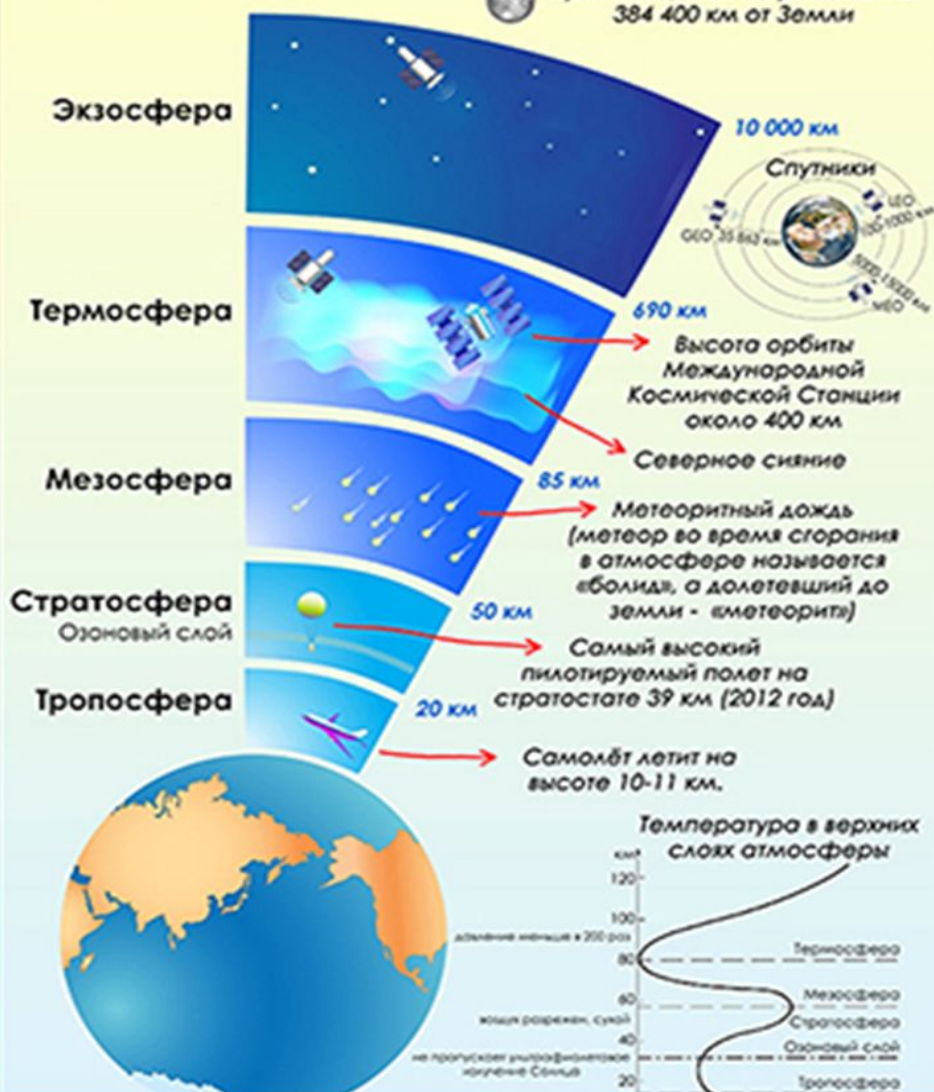
# СЛОИ АТМОСФЕРЫ



Солнце находится на расстоянии  
149 600 000 км от Земли



Луна находится на расстоянии  
384 400 км от Земли





Troposphere

Stratosphere

Mesosphere

Thermosphere

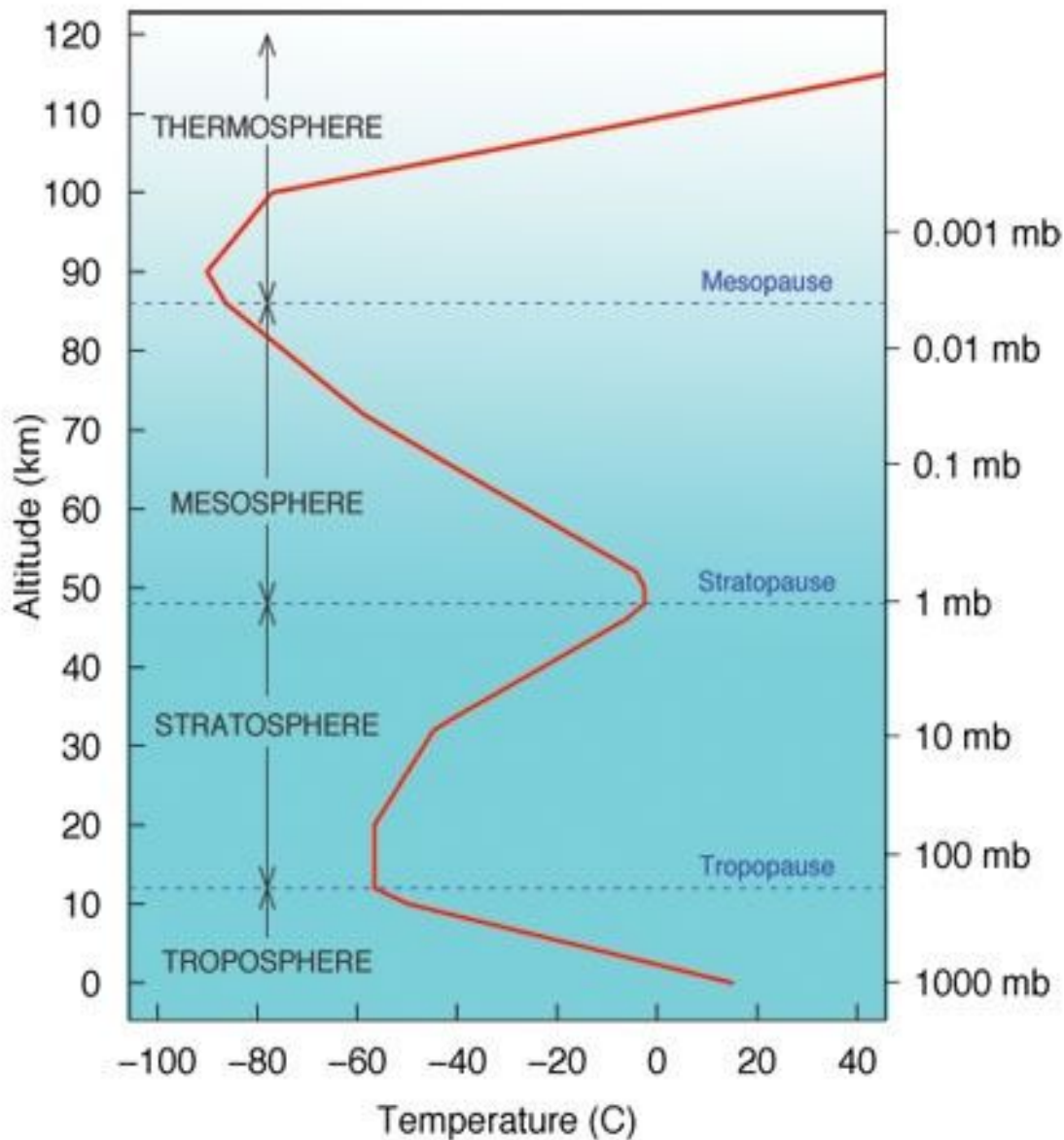
18

48

90

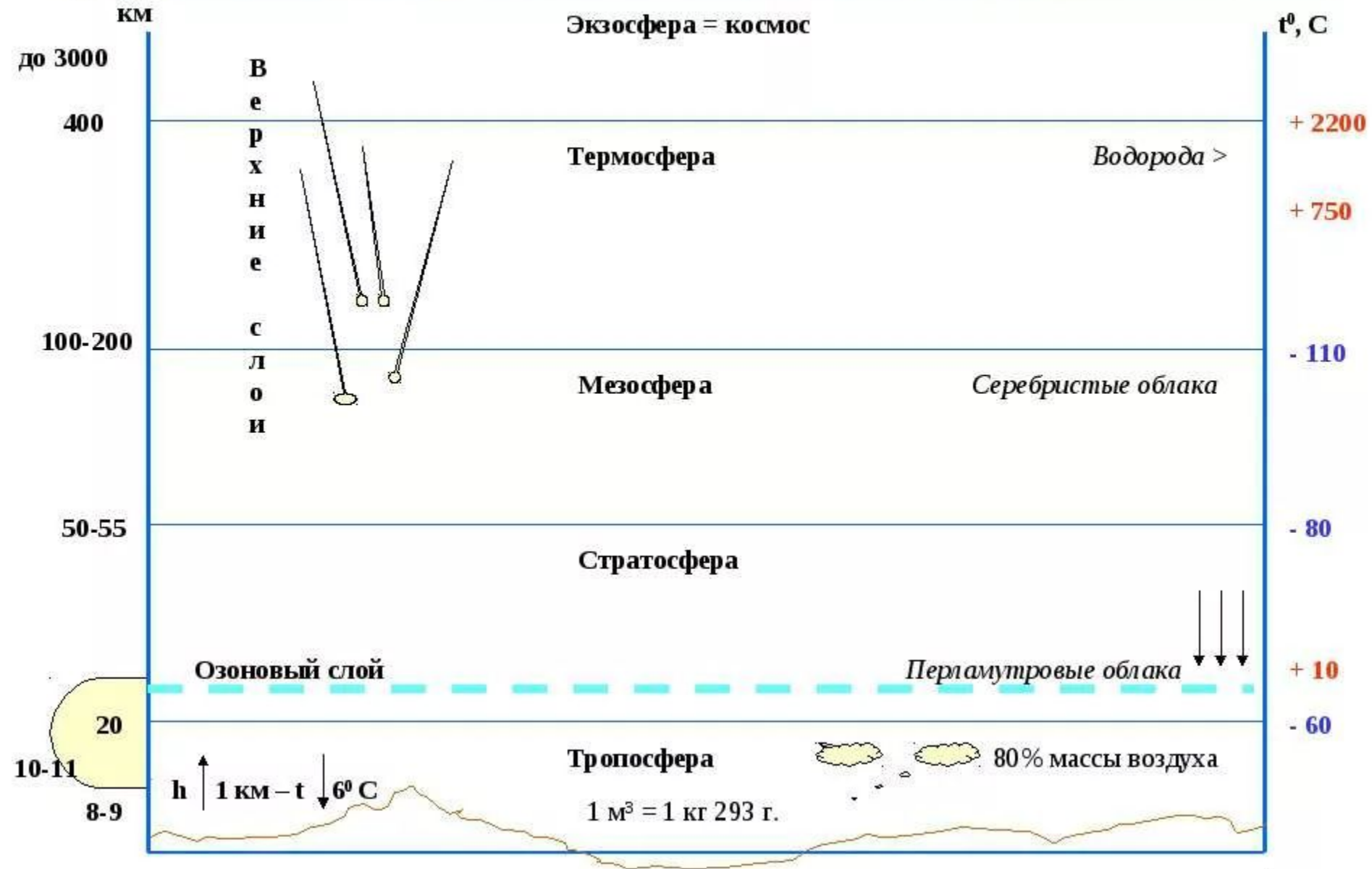
350

# Изменение температуры в атмосфере



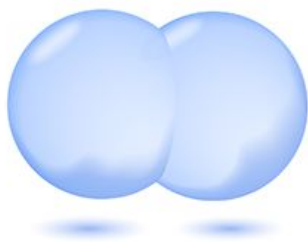


# Строение атмосферы



# ОБРАЗОВАНИЕ ОЗОНА

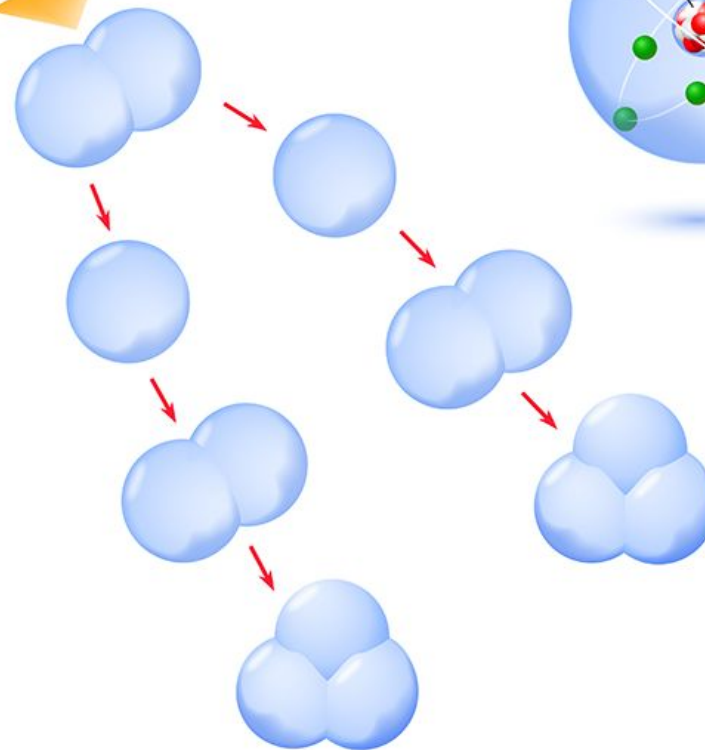
**Молекула  
кислорода**



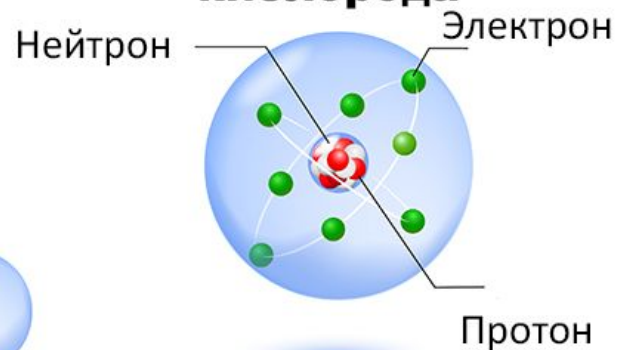
**Молекула  
озона**



Энергия

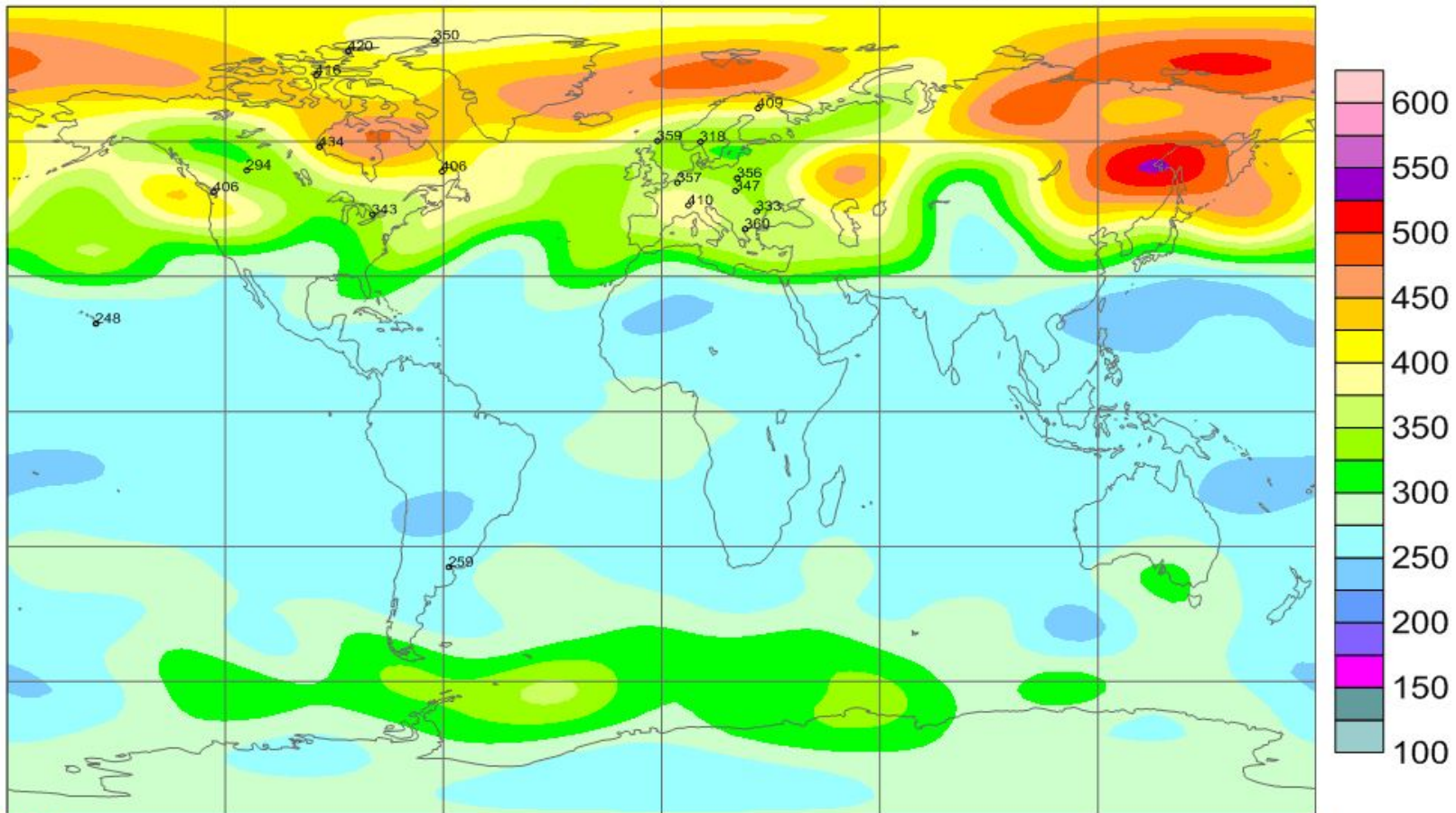


**Атом  
кислорода**



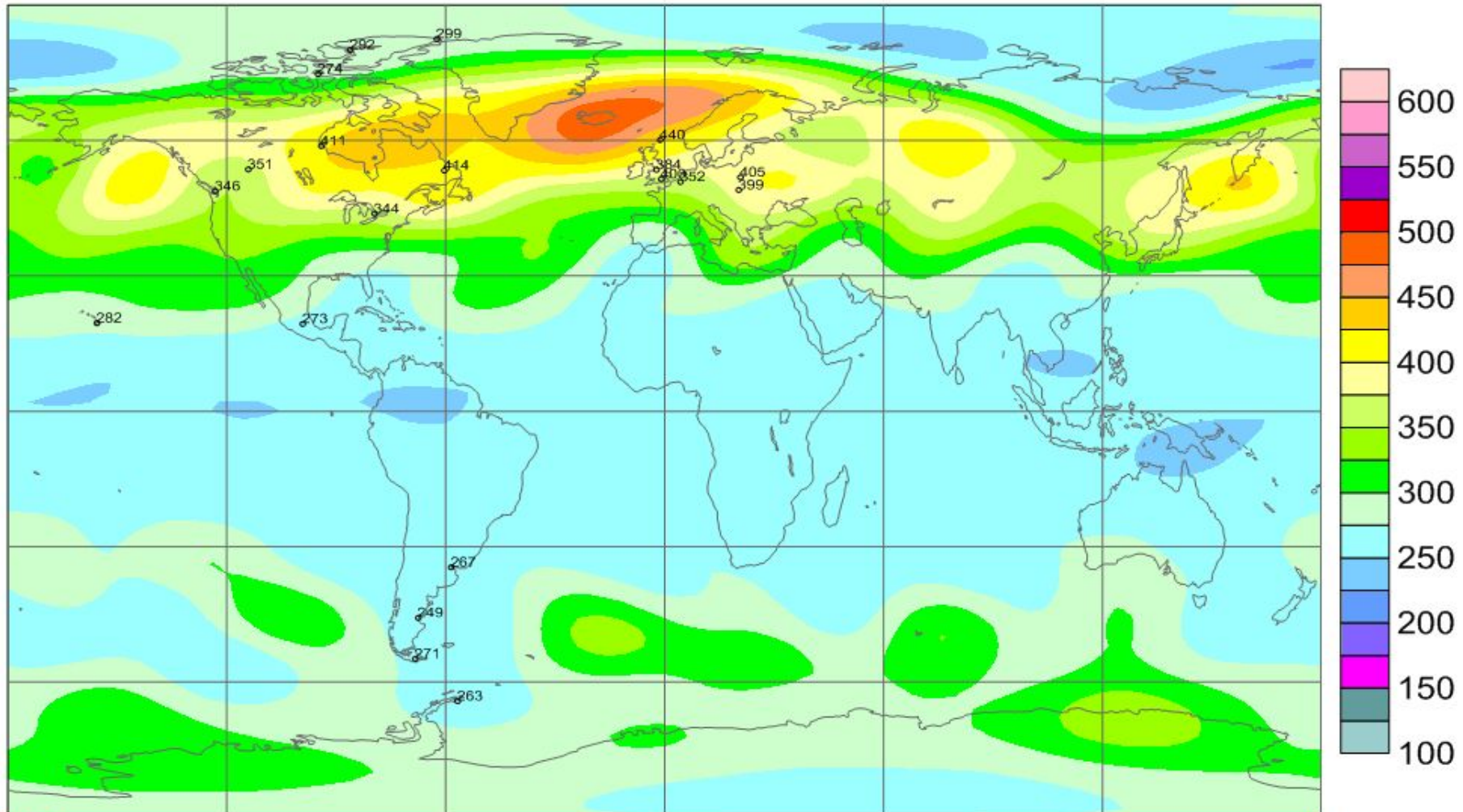
# Концентрация озона на 29.03.2019

Total ozone (DU) / Ozone total (UD), 2019/03/29



# Концентрация озона на 05.03.2020

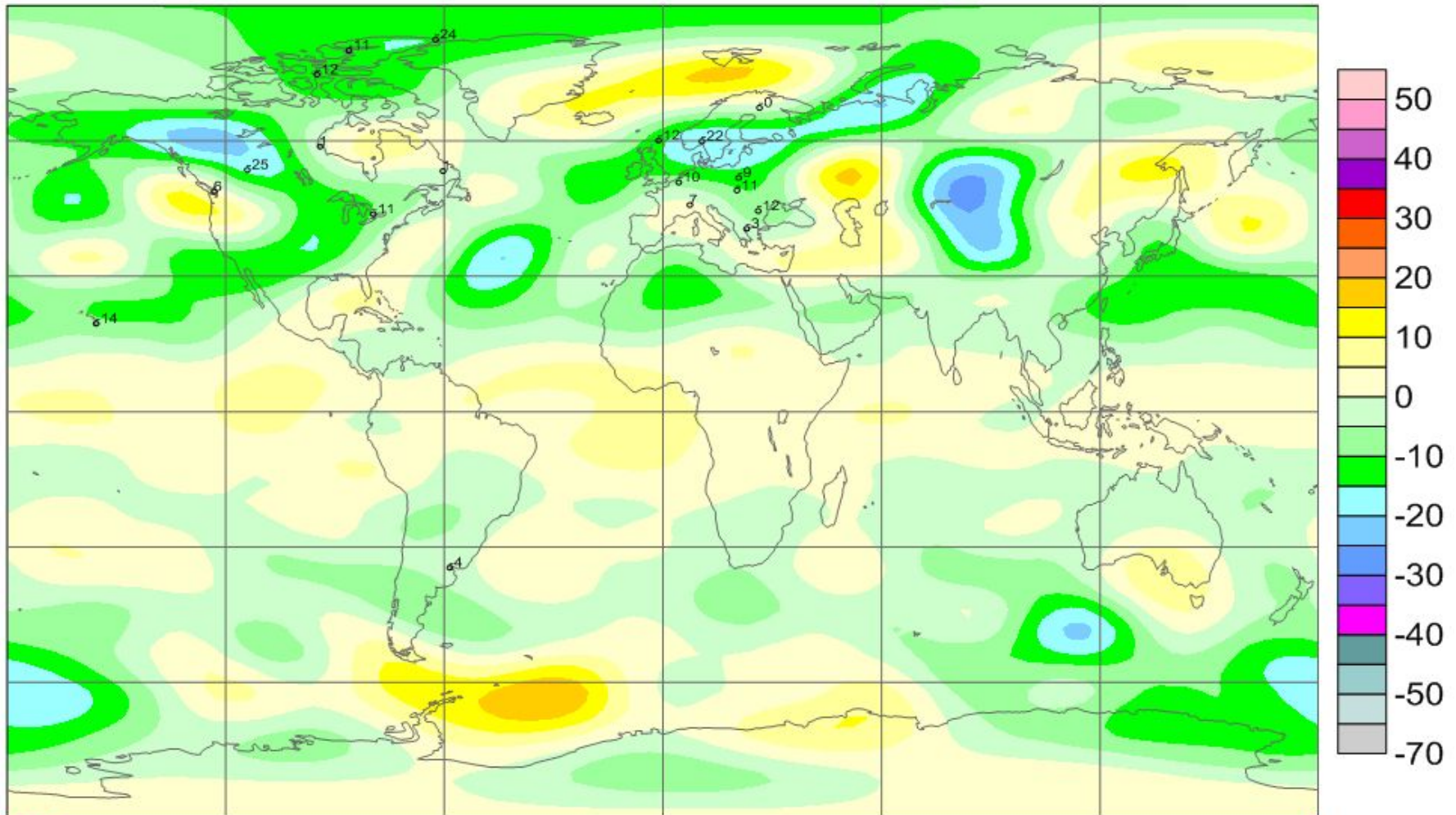
Total ozone (DU) / Ozone total (UD), 2020/03/05





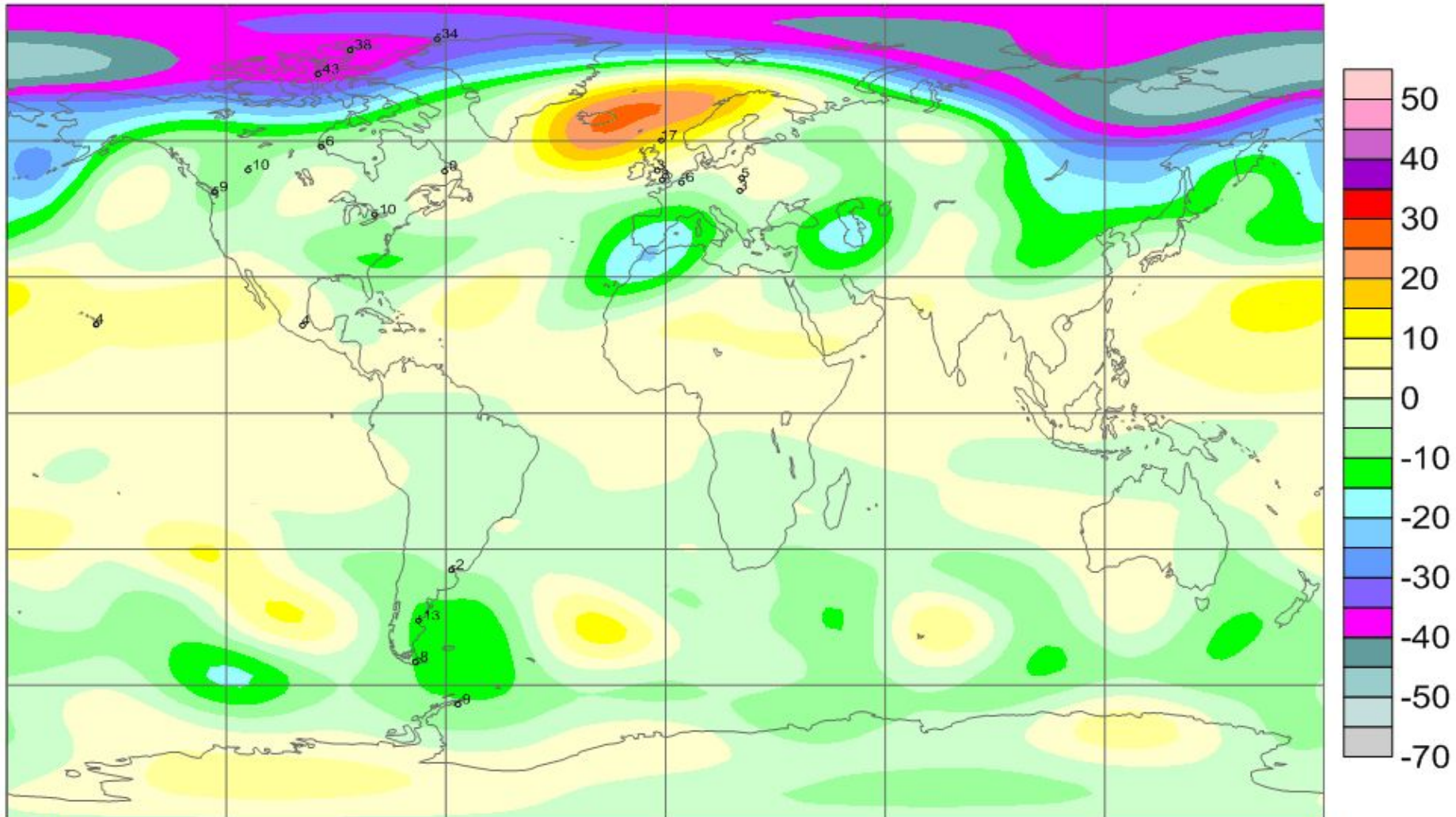
# Отклонения в озоновом слое

Deviations (%) / Ecart (%) , 2019/03/29

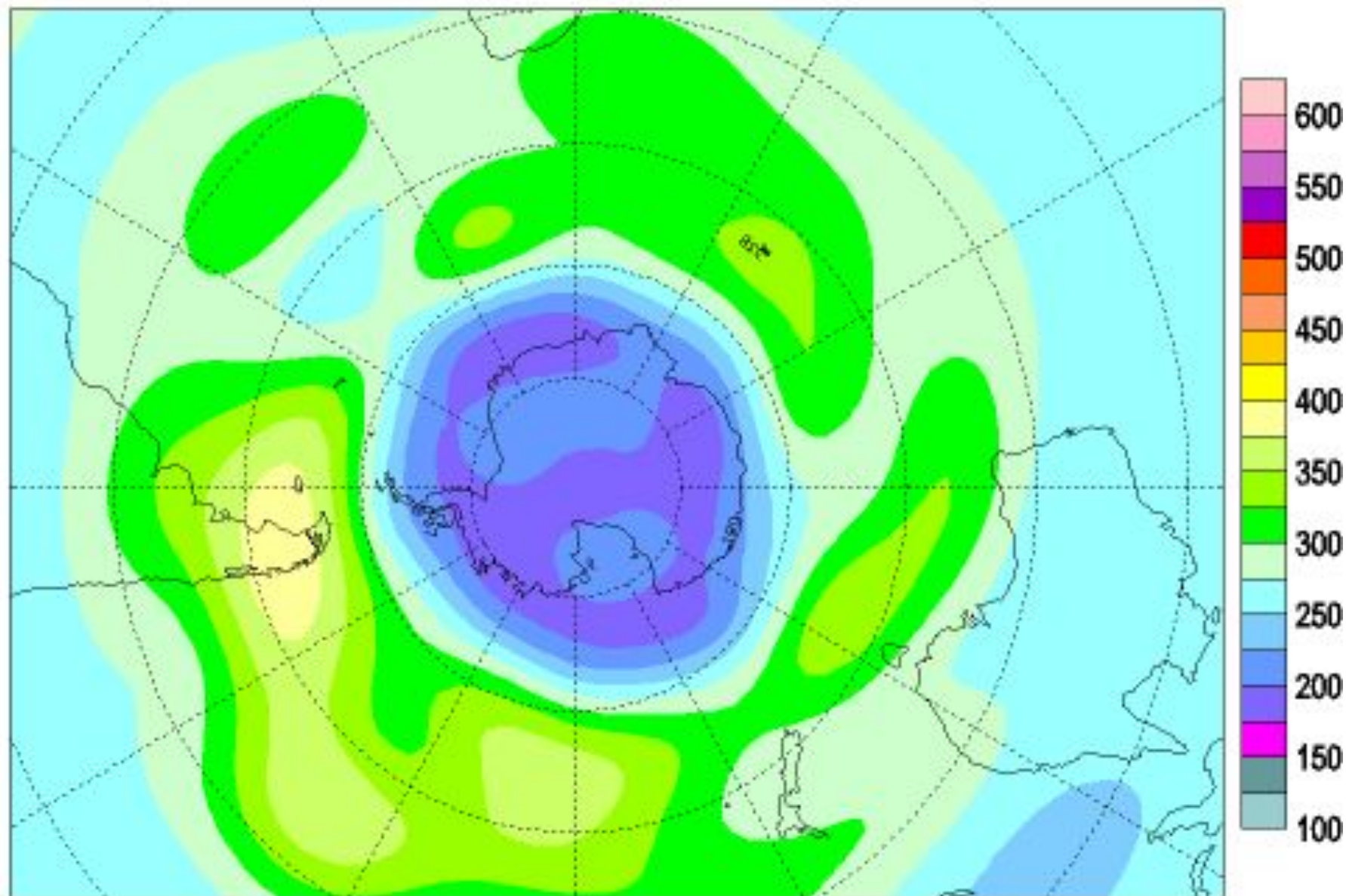


# Отклонения в озоновом слое

Deviations (%) / Ecart (%) , 2020/03/05



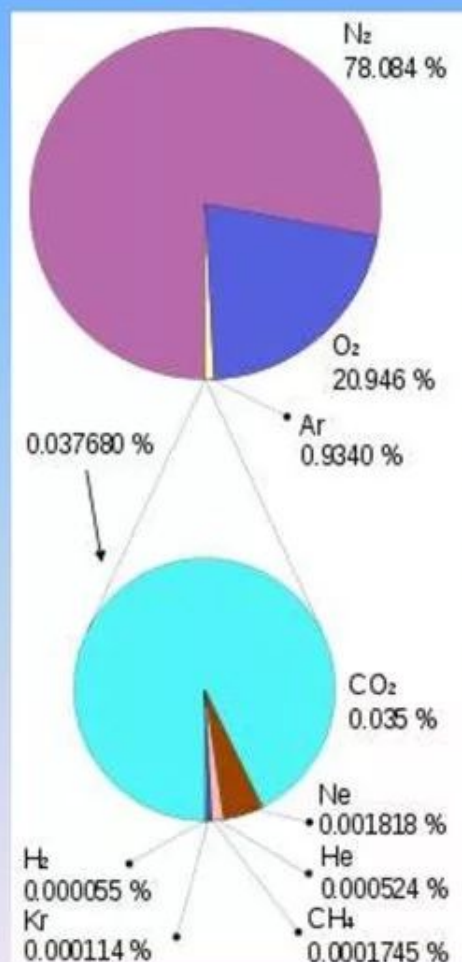
Total ozone (DU) / Ozone total (UD), 2006/09/01



## **Изменение озонового экрана**

- <http://www.extreme-voyage.ru/ozonovyj-sloj-karta-ozonovyx-dyr-onlajn/>

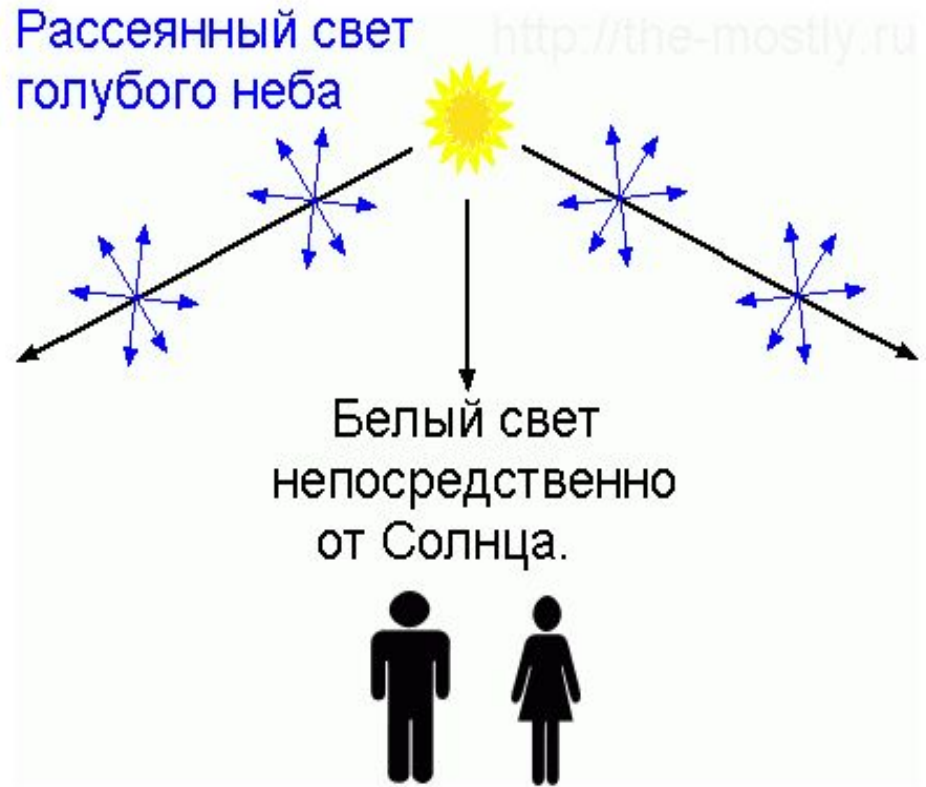
# Состав атмосферного воздуха



Газ	Содержание по объёму, %	Содержание по массе, %
Азот	78,084	75,50
Кислород	20,946	23,10
Аргон	0,932	1,286
Вода	0,5-4	—
Углекислый газ	0,0387	0,059
Неон	$1,818 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$
Гелий	$4,6 \times 10^{-4}$	$7,2 \times 10^{-5}$
Метан	$1,7 \times 10^{-4}$	—
Криптон	$1,14 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
Водород	$5 \times 10^{-5}$	$7,6 \times 10^{-5}$
Ксенон	$8,7 \times 10^{-6}$	—
Закись азота	$5 \times 10^{-5}$	$7,7 \times 10^{-5}$

# Почему небо синее?

- **Короткие волны света (голубая часть спектра) поглощаются молекулами газов.**
- **После поглощения голубой цвет излучается во всех направлениях. В каком бы направлении не посмотреть, часть из этого рассеянного**



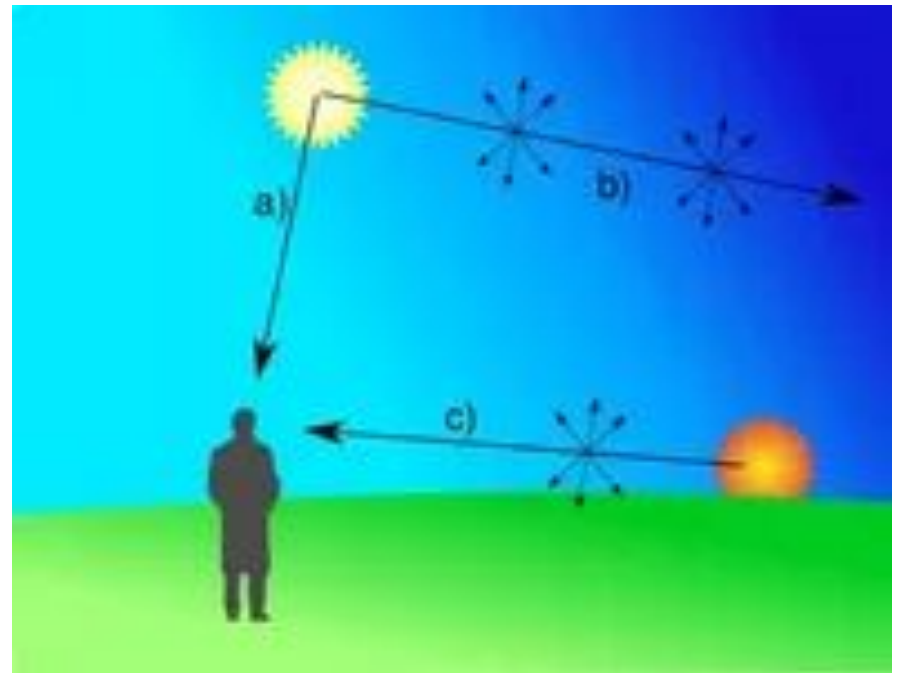
# Желтое Солнце

- На Земле часть коротких волн солнечного света (голубой и фиолетовый цвета) поглощаются рассеянием. Оставшаяся часть спектра выглядят желтым цветом.



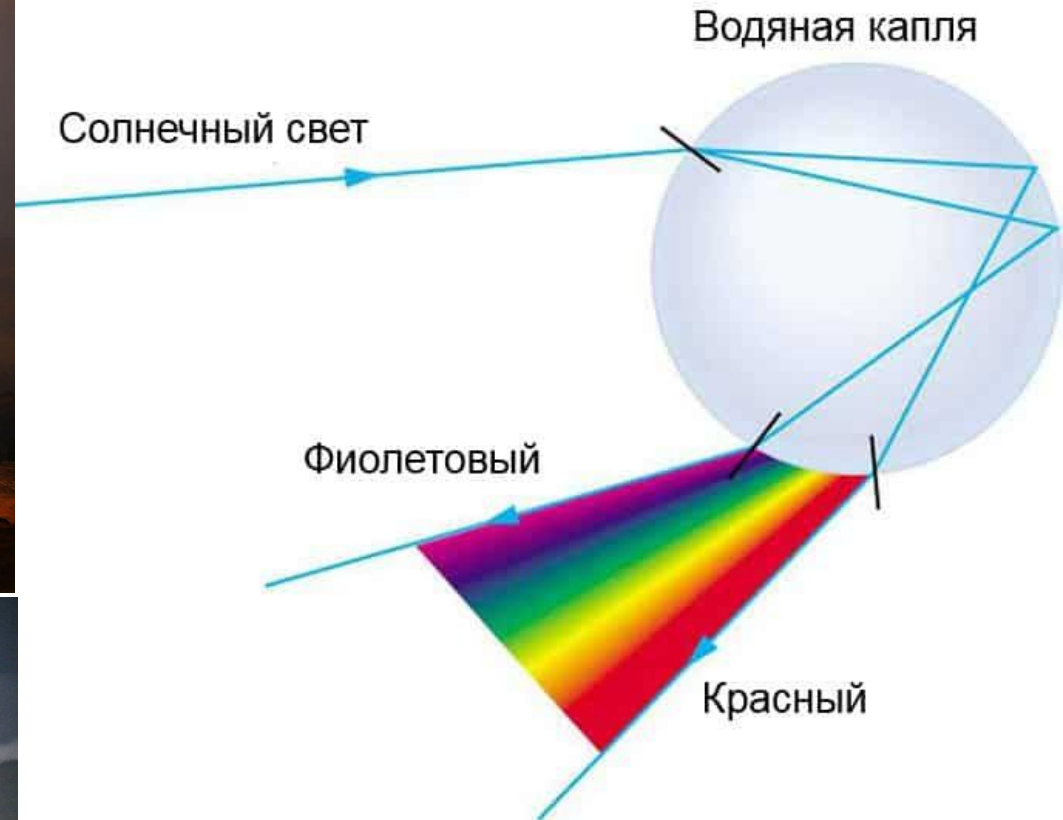
# Почему закат красный?

На закате солнечному свету приходится проходить большее расстояние, больше рассеивается коротковолновых цветов, голубого и зеленого. Остаются только длинноволновые (красные) составляющие оптического спектра, которые и достигают глаз наблюдателя.





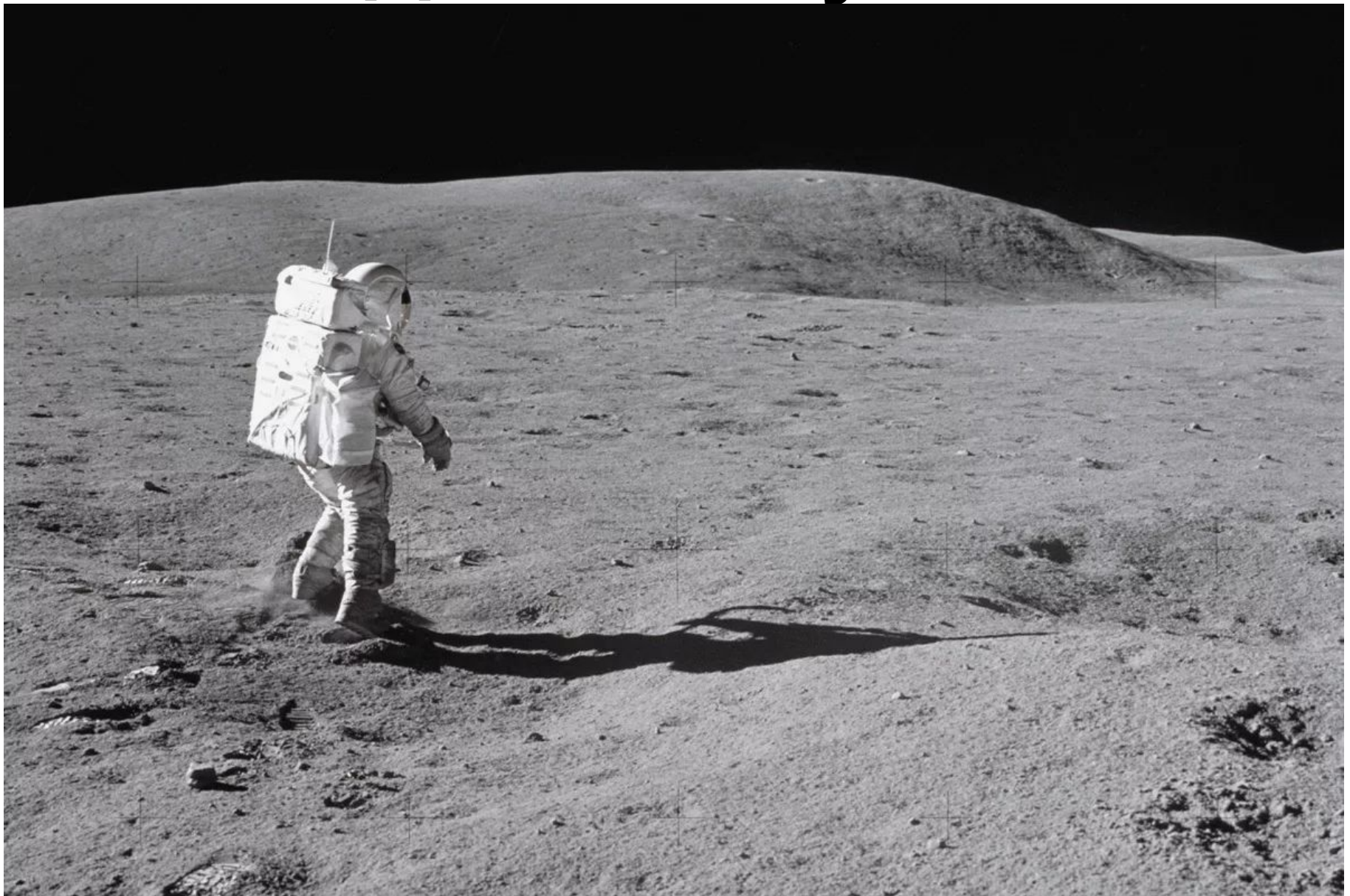
# Откуда радуга?



# В космосе нет атмосферы, которая рассеивает солнечный свет



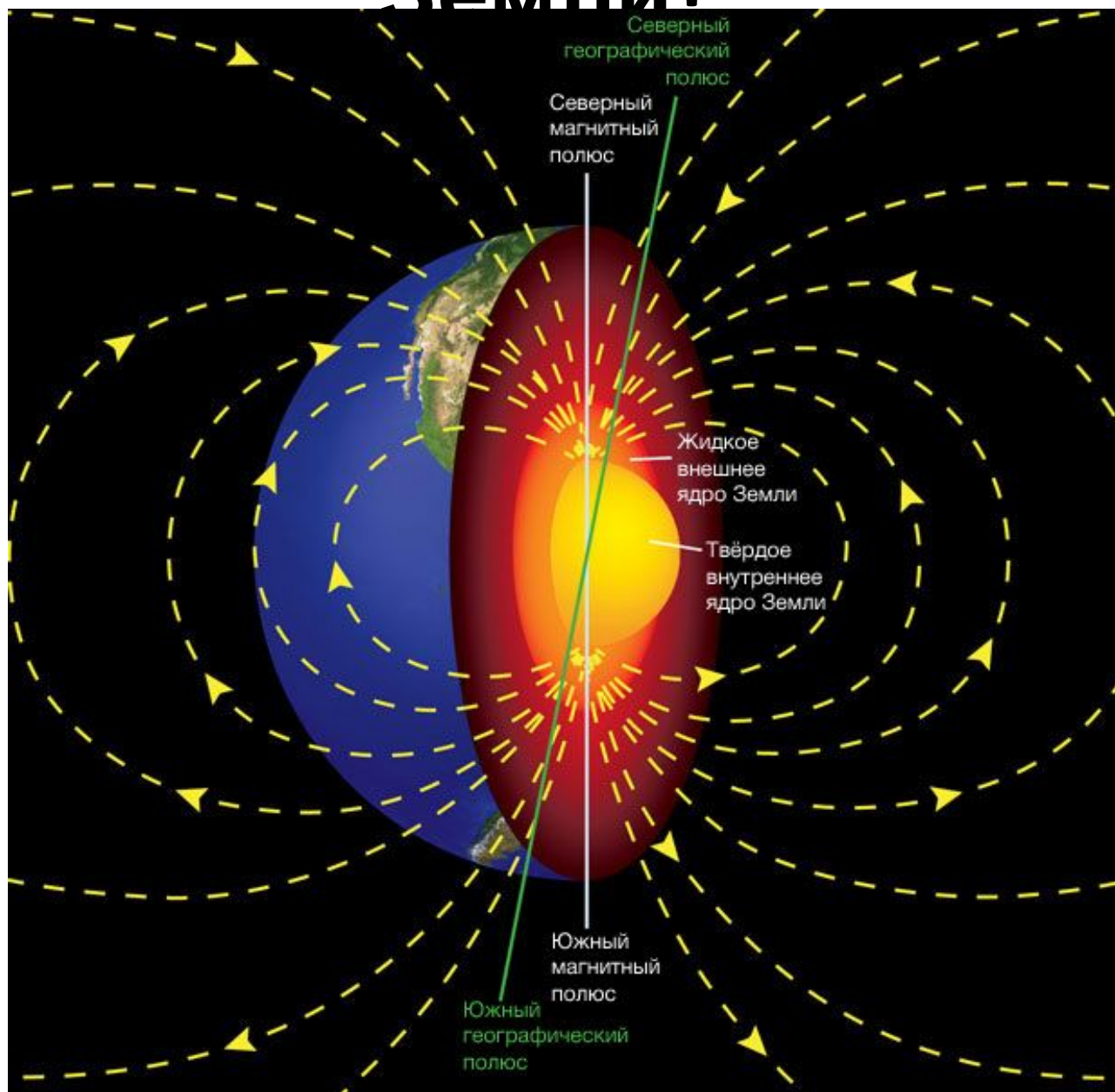
# День на Луне



# Атмосфера Земли из космоса



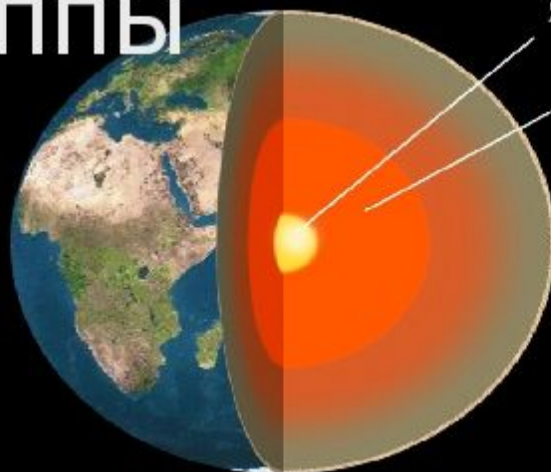
# Почему атмосфера есть у Земли?



# Строение планет земной группы



ВЕНЕРА



ЗЕМЛЯ

Твёрдое внутреннее ядро

Жидкое внешнее ядро

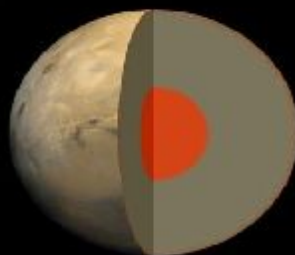


Ядро?

ЛУНА



МЕРКУРИЙ



МАРС



КОРА

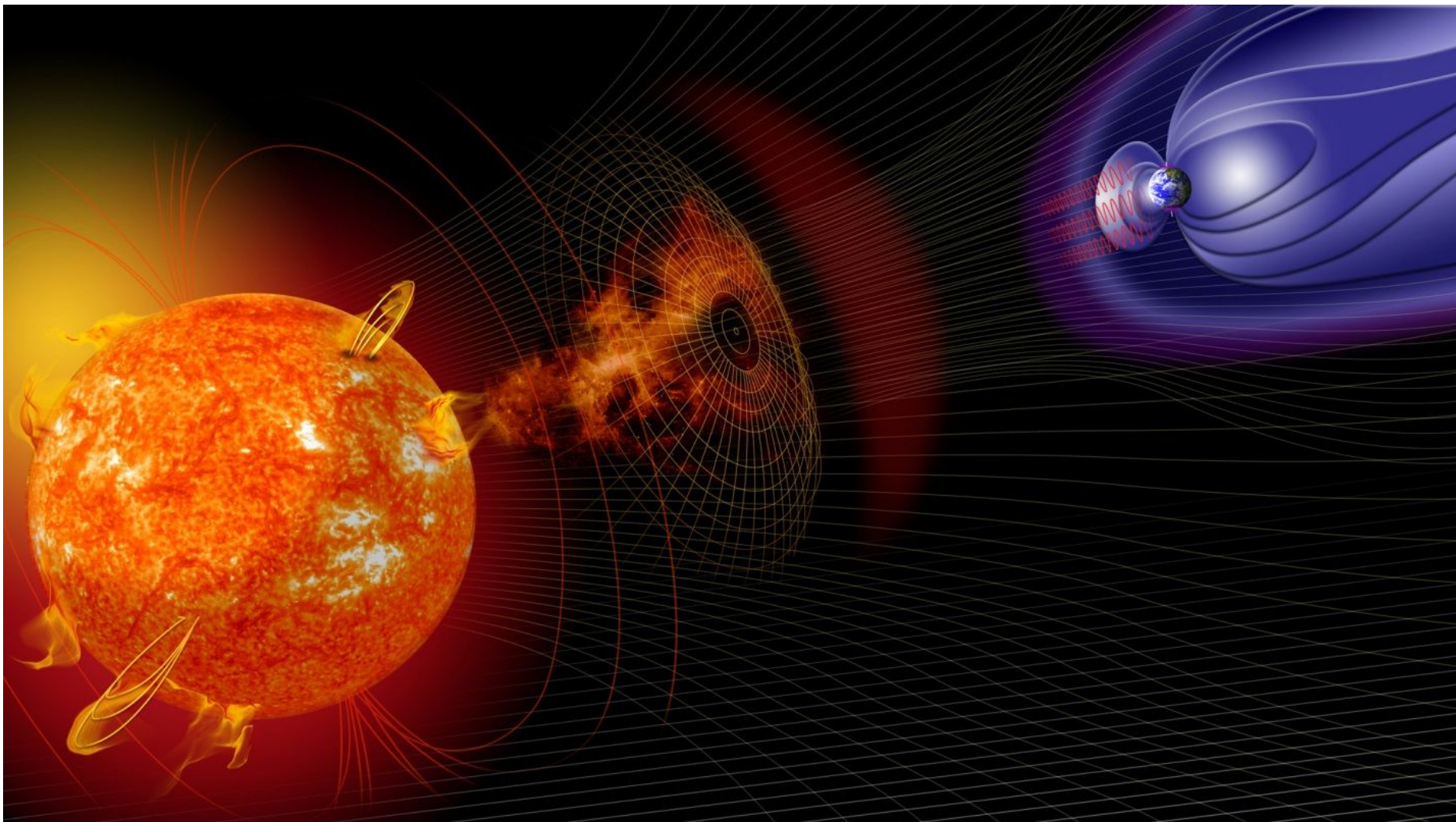


МАНТИЯ

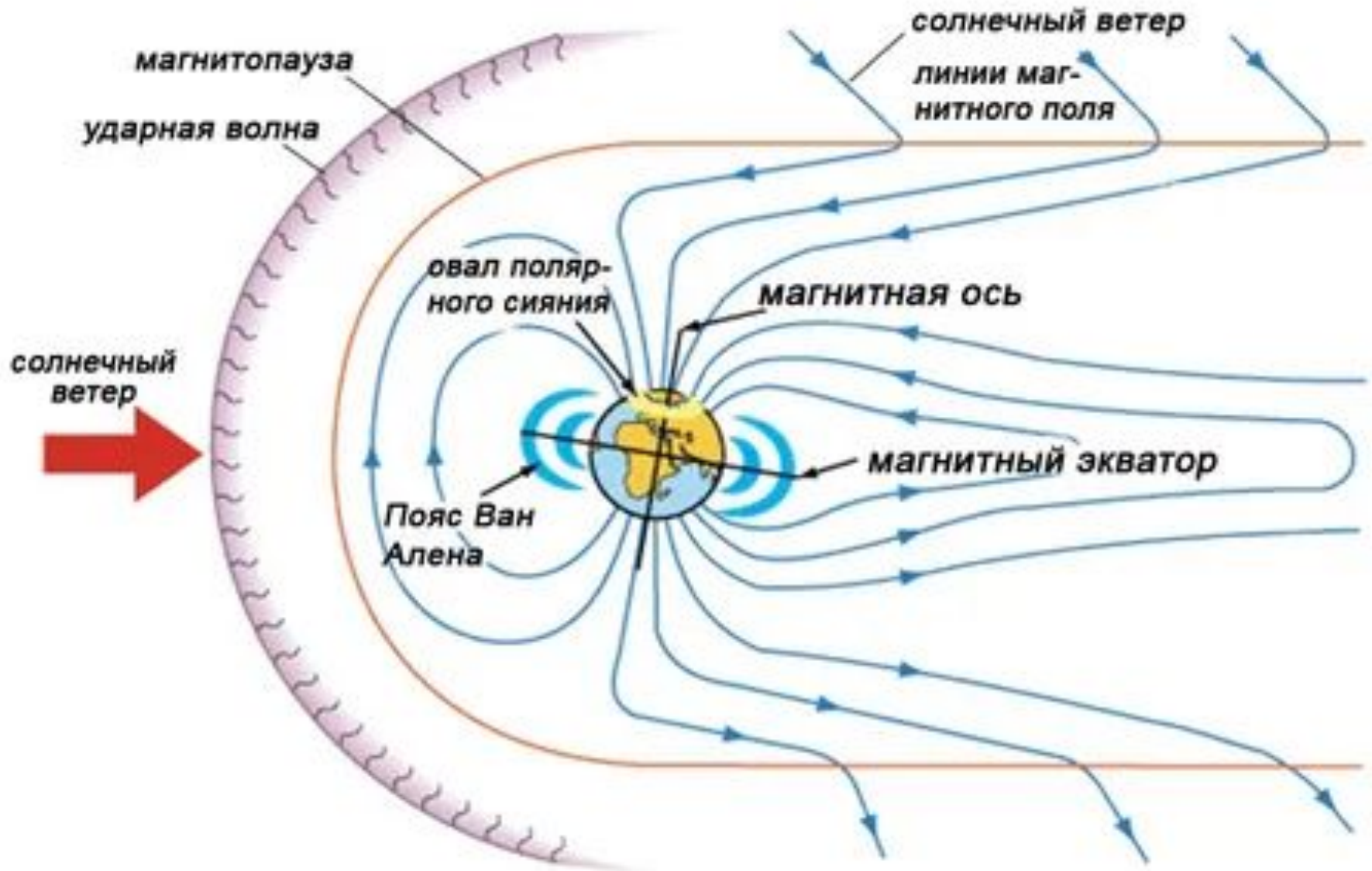


ЯДРО

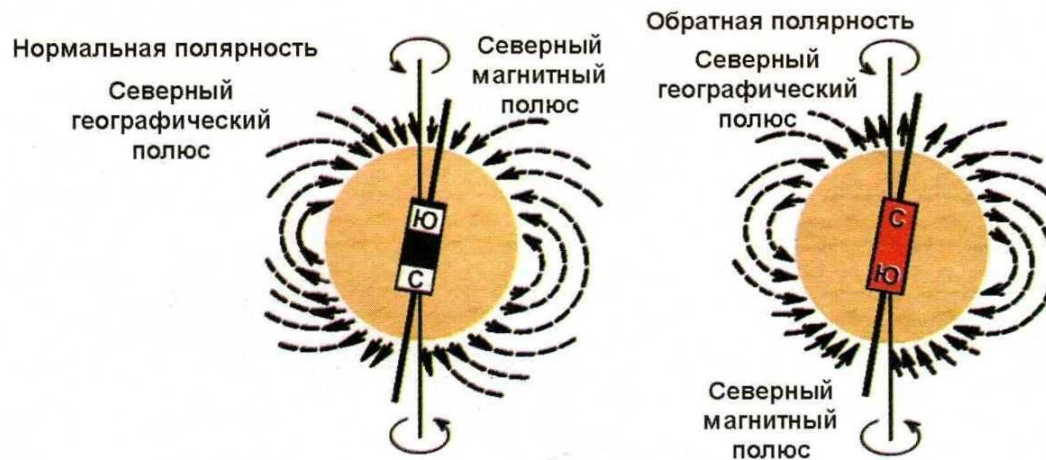
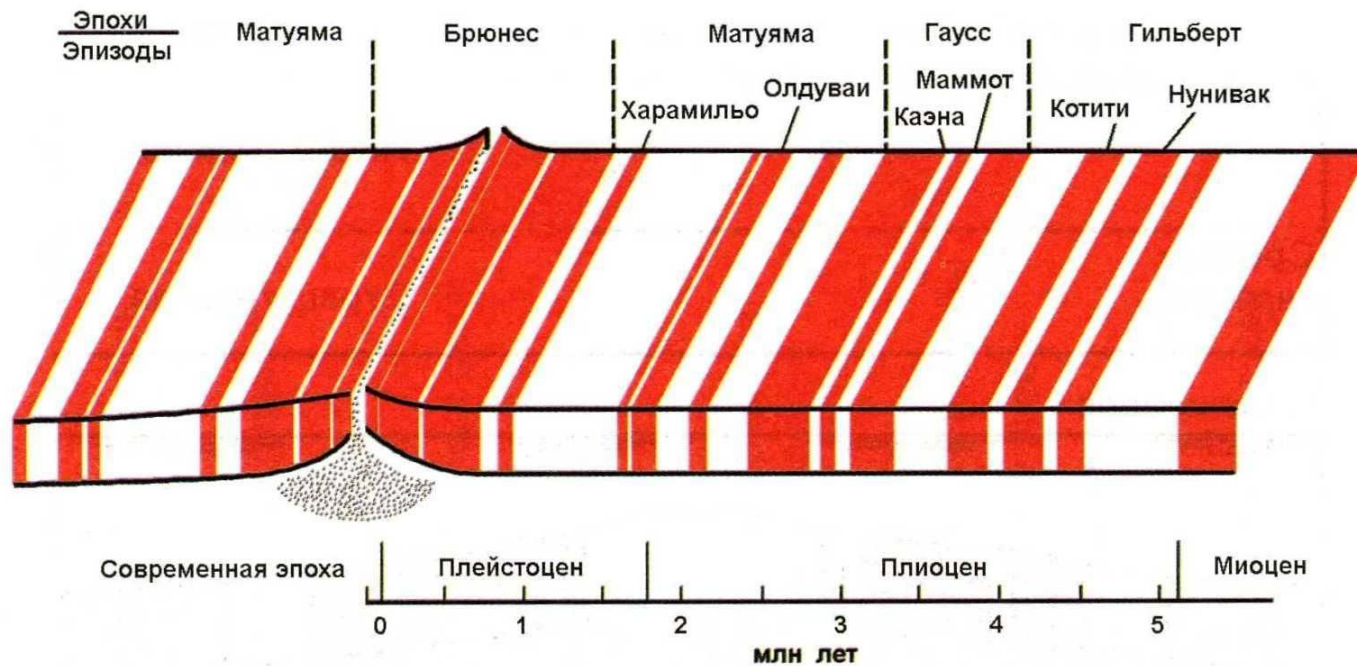
# Взаимодействие Солнца и Земли



# Магнитные бури

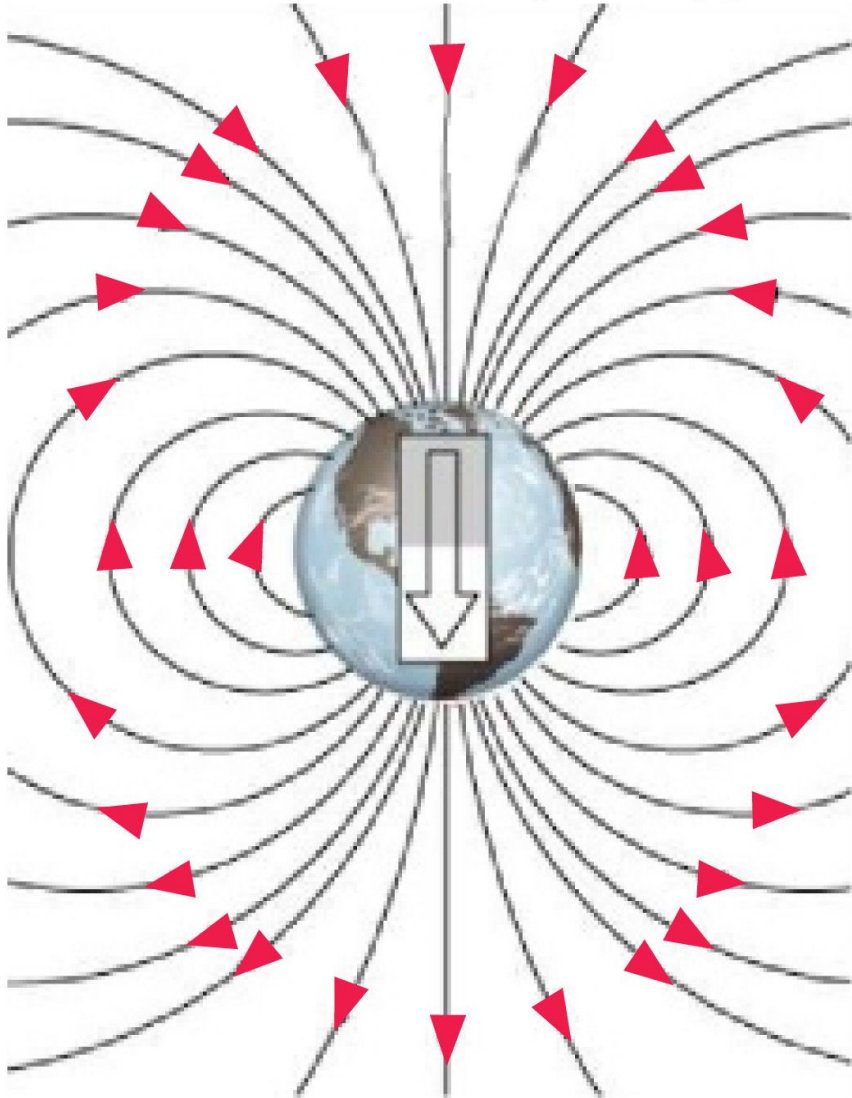




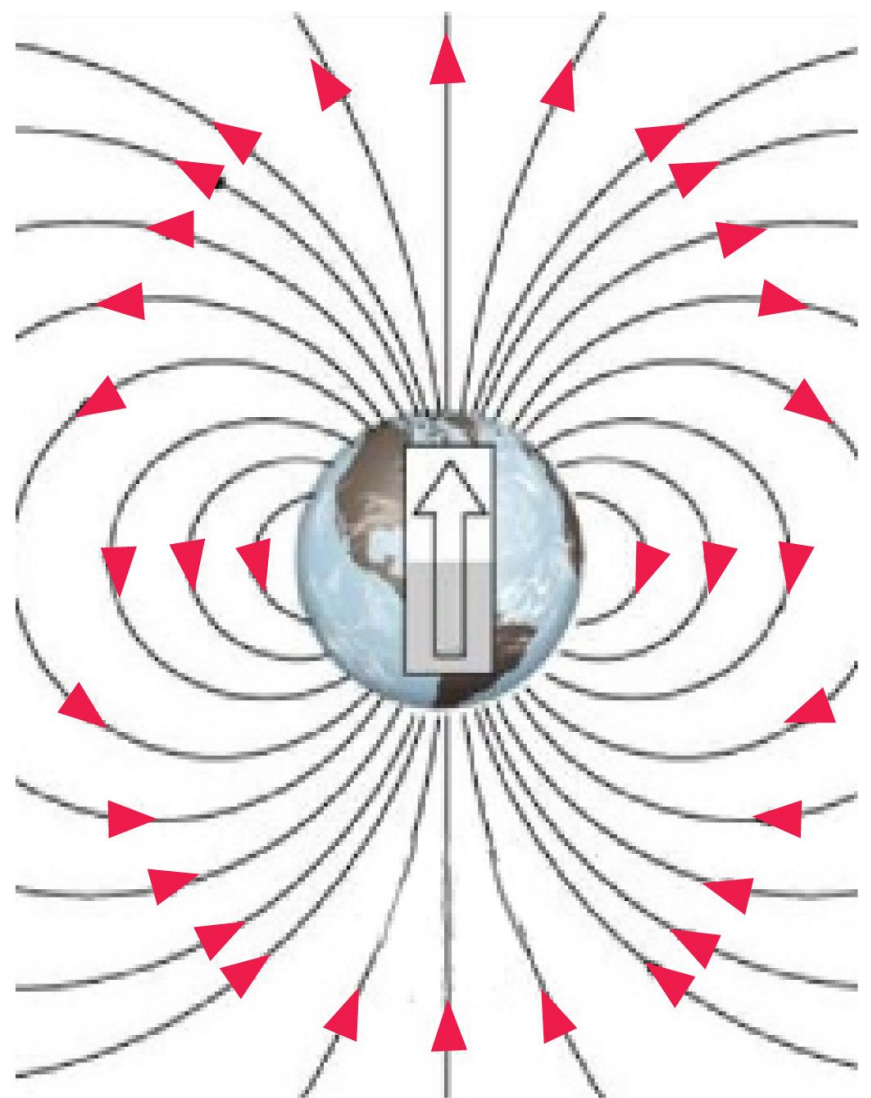


Инверсии магнитного поля и их отражения в породах океанического дна начиная с рифтовой зоны [Аллисон А., Палмер Д., 1984]

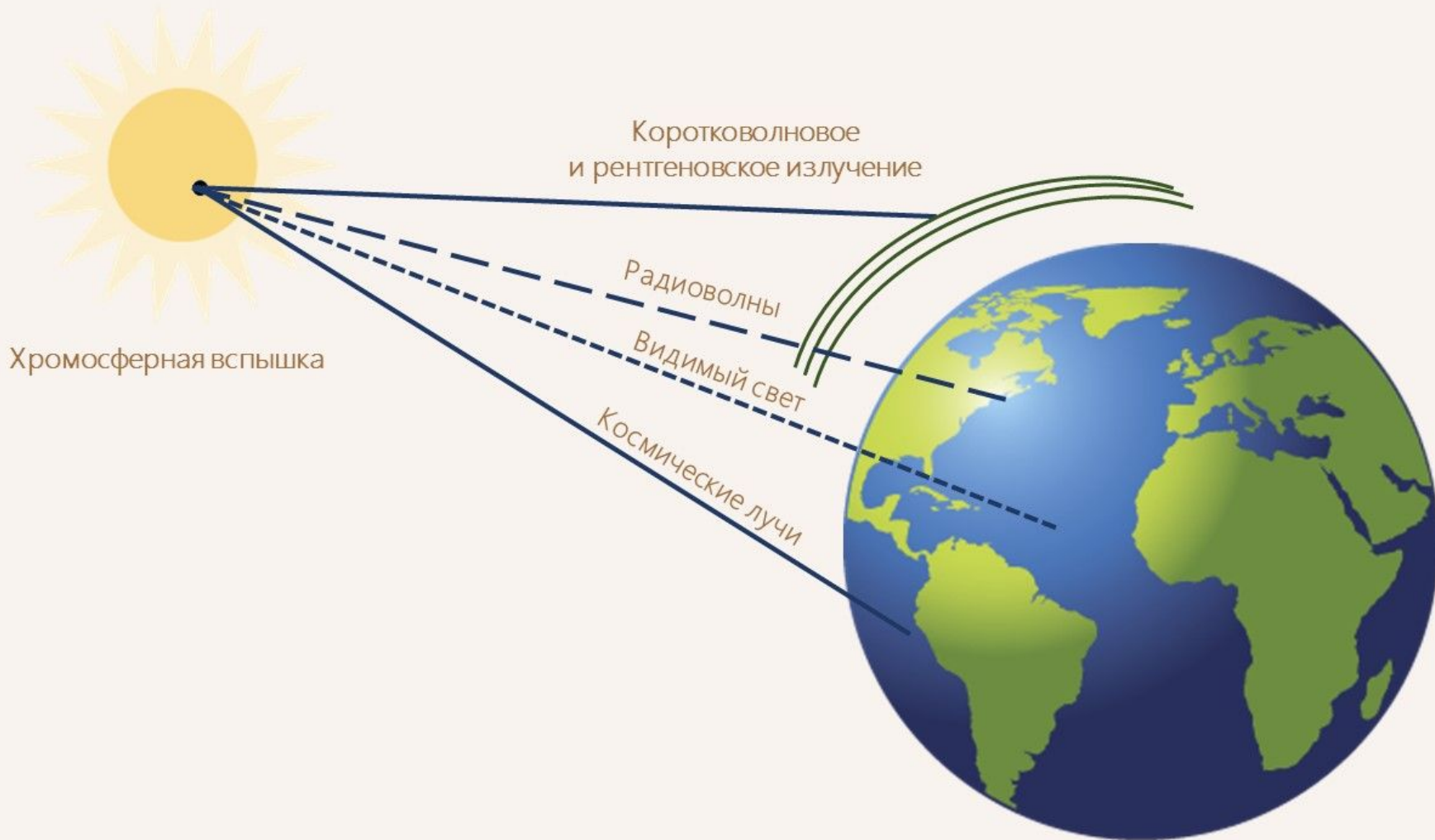
**"normal" (today)**



**"reversed"**

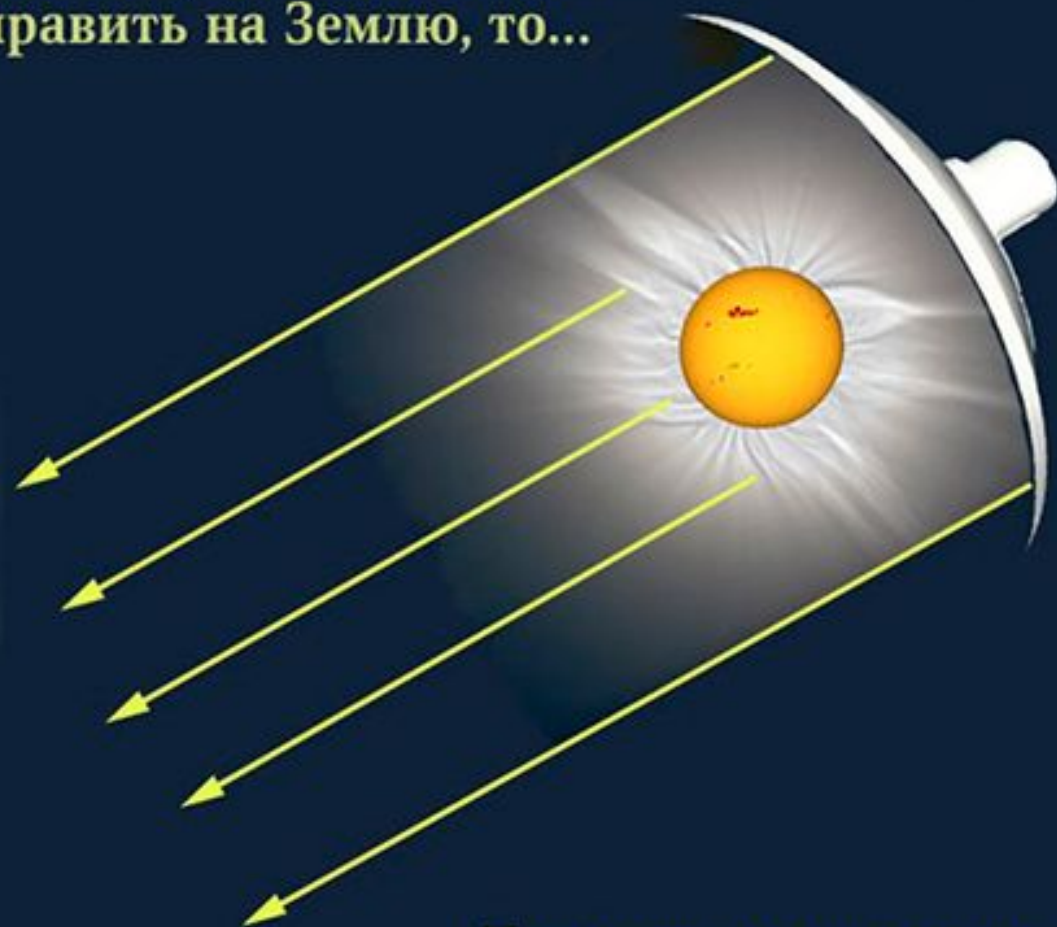


# Солнечная энергия



Если всю мощность излучения Солнца  
( $L = 4 \cdot 10^{26}$  Вт) направить на Землю, то...

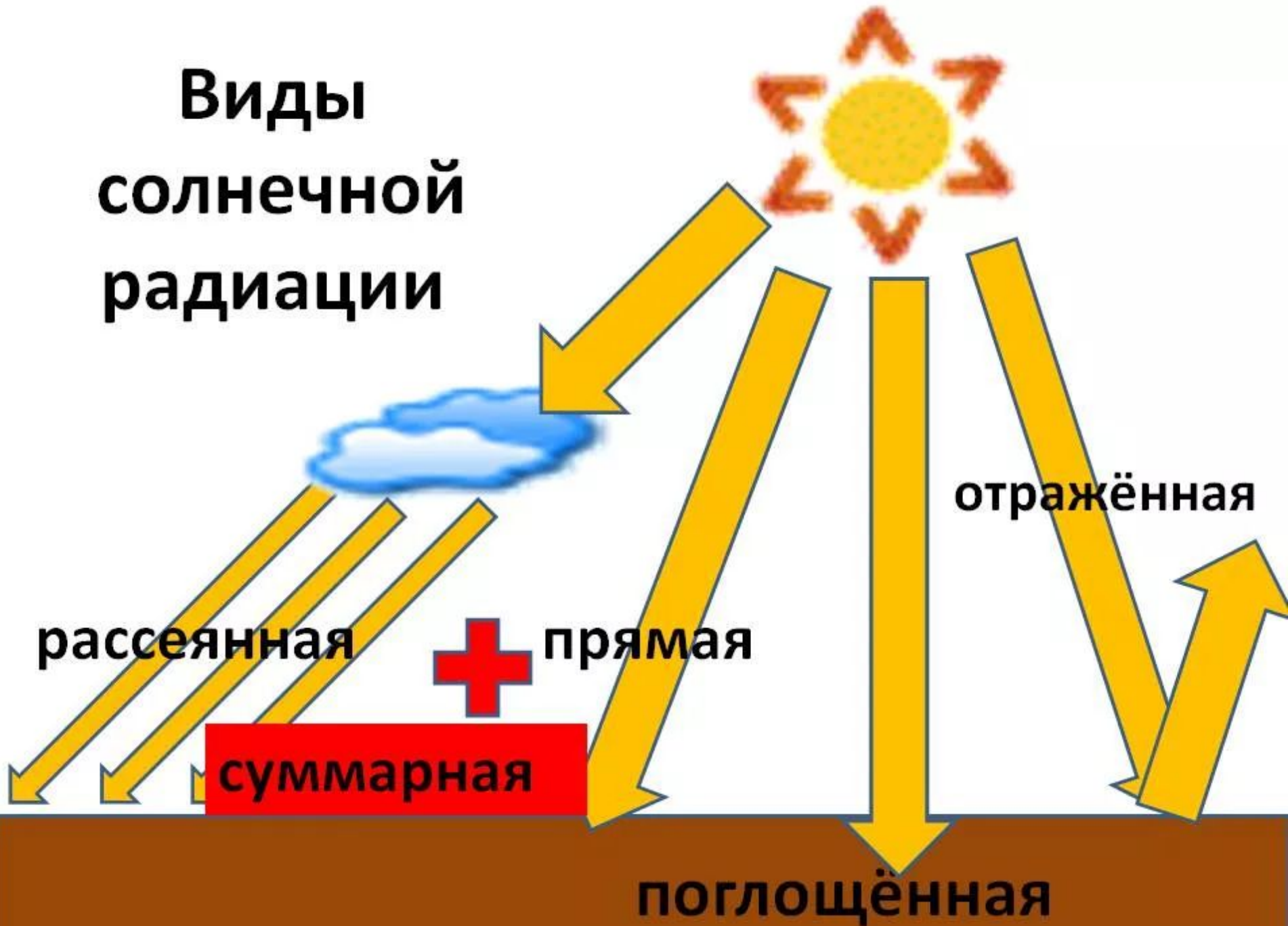
Мировой океан испарится  
в космос за 4 минуты



Планета полностью  
разрушится  
за 10 суток

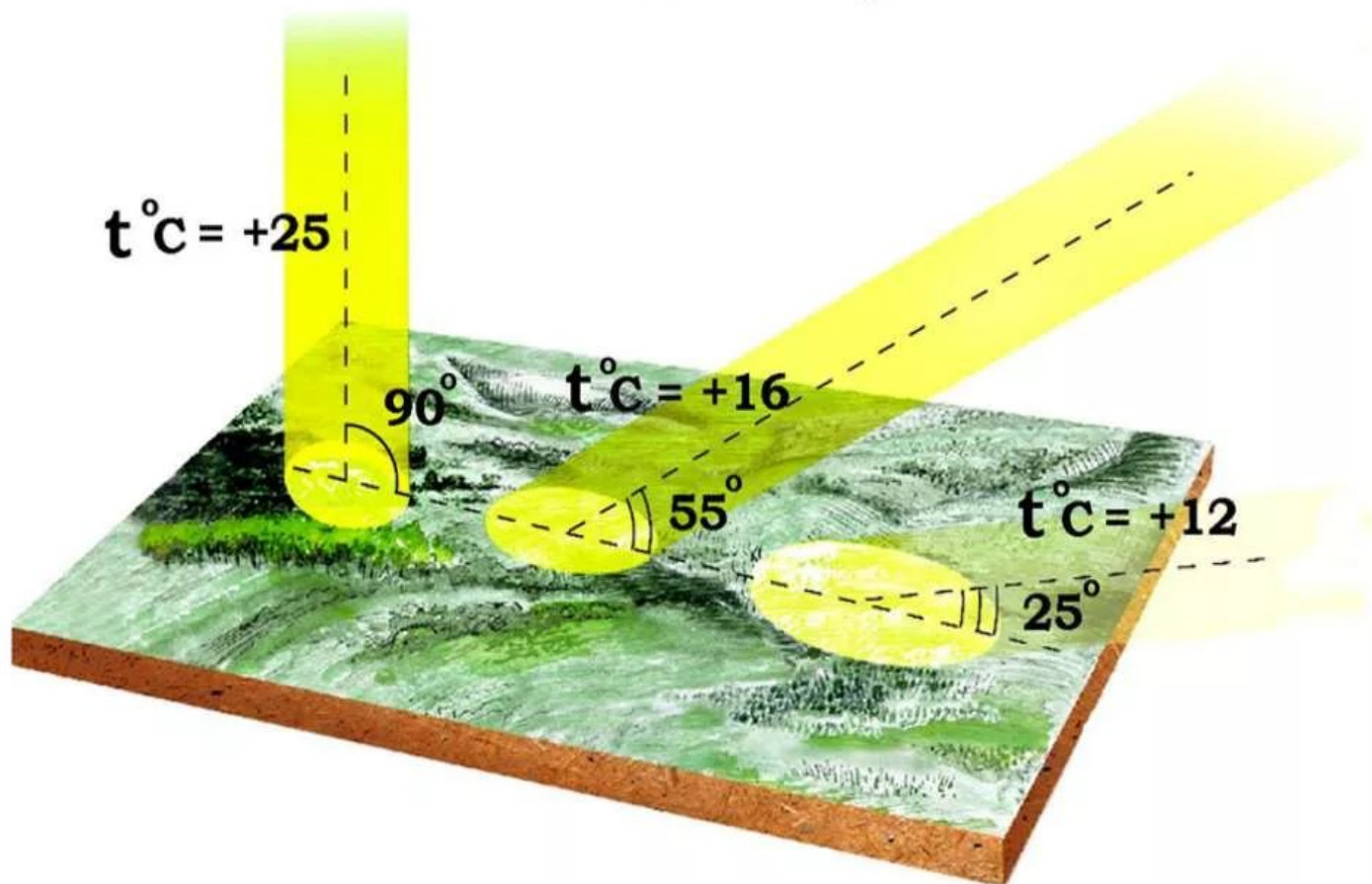


# Виды солнечной радиации

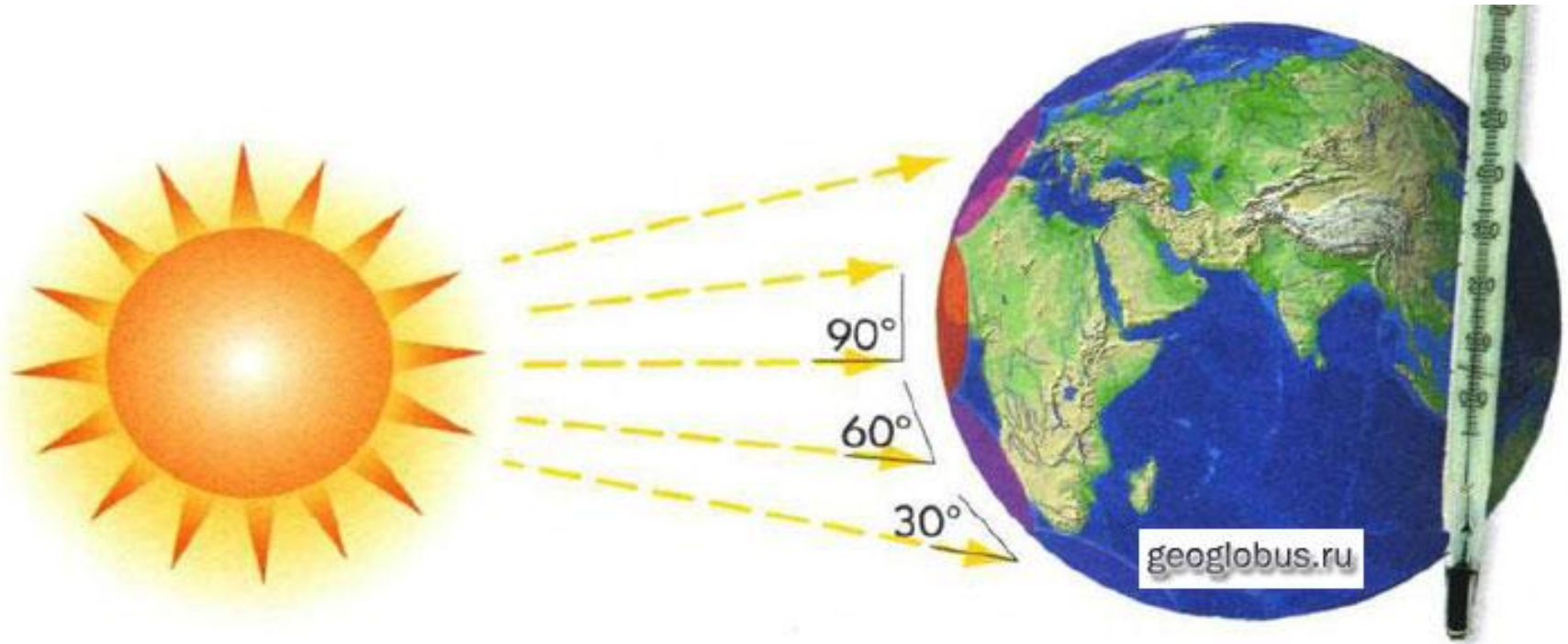


# Факторы, влияющие на количество радиации: 1. Угол падения


Зависимость нагревания поверхности от угла падения солнечных лучей





# Падение лучей в дни равноденствий



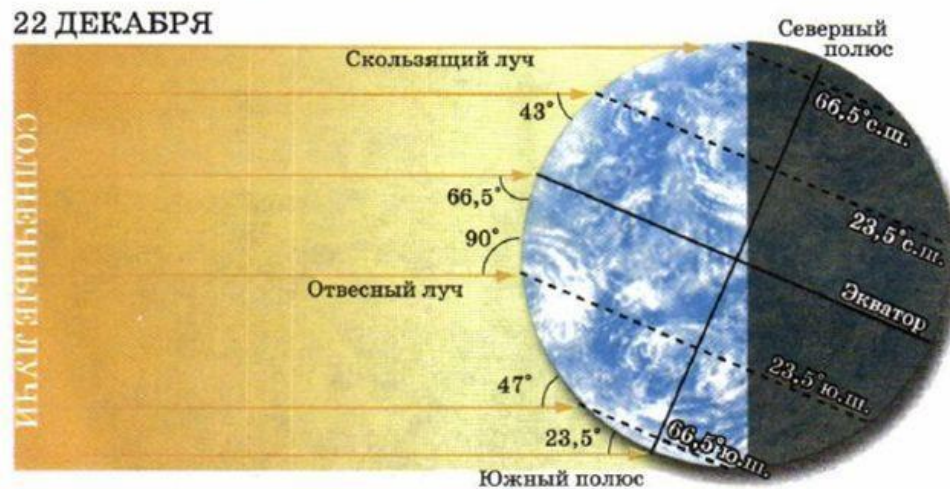
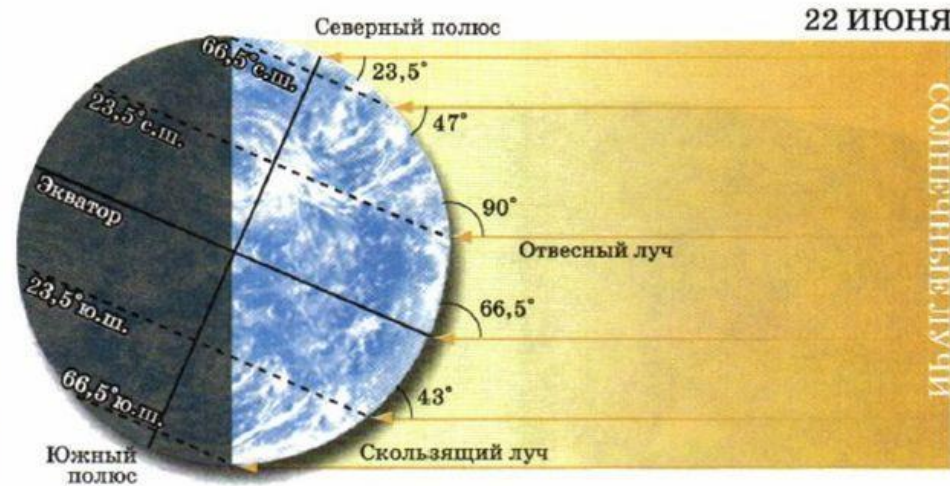
Интенсивность нагрева поверхности Земли в зависимости от падения солнечных лучей

 — области, где солнечные лучи сильно нагревают поверхность Земли

 — области, где солнечные лучи нагревают поверхность Земли слабее

 — области, где солнечные лучи почти не нагревают Землю

# Падение лучей в дни солнцестояний



Падение солнечных лучей на земную поверхность в полдень 22 июня и 22 декабря



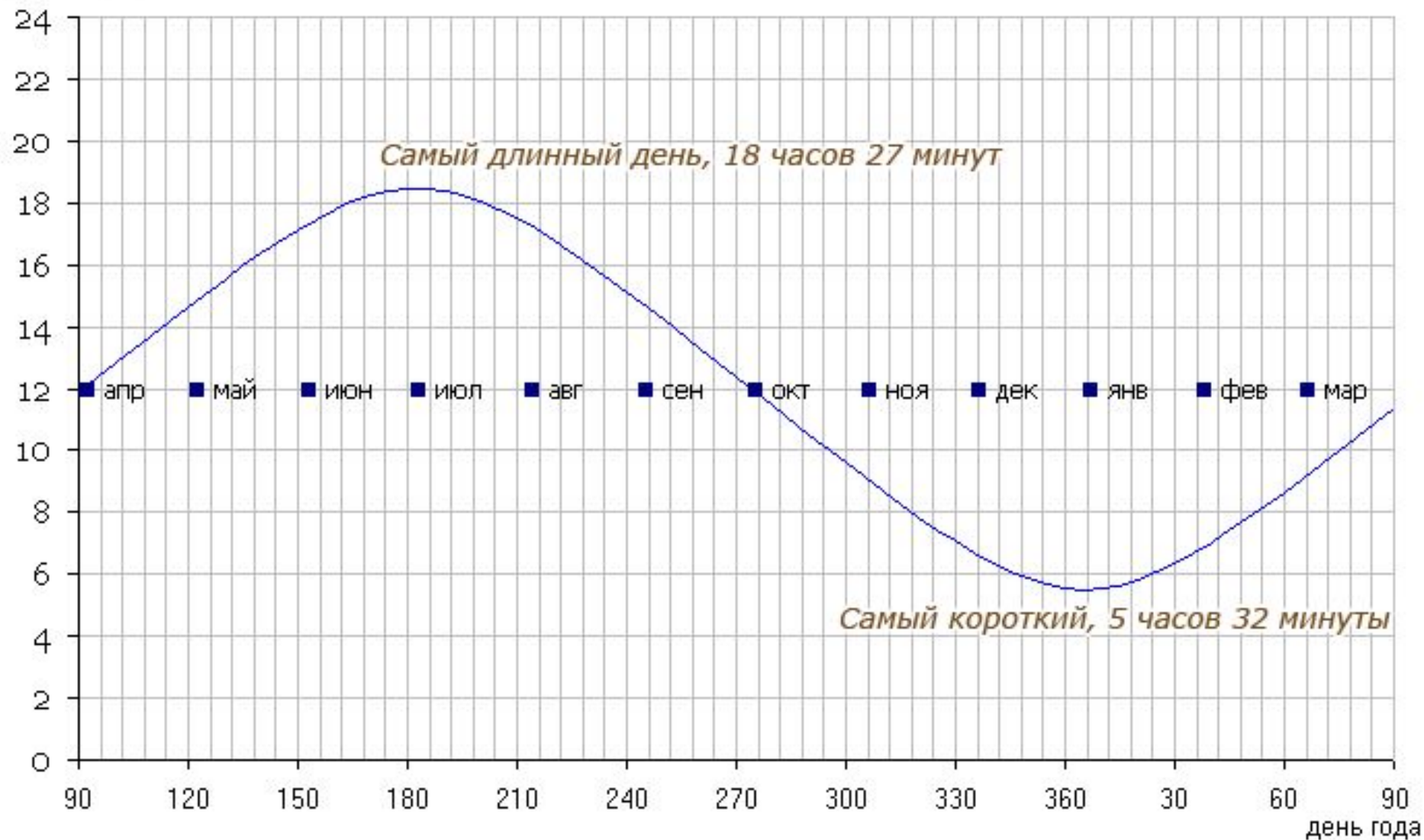
# 2. Продолжительность освещения



# 2. Продолжительность освещения

Долгота дня в Санкт-Петербурге

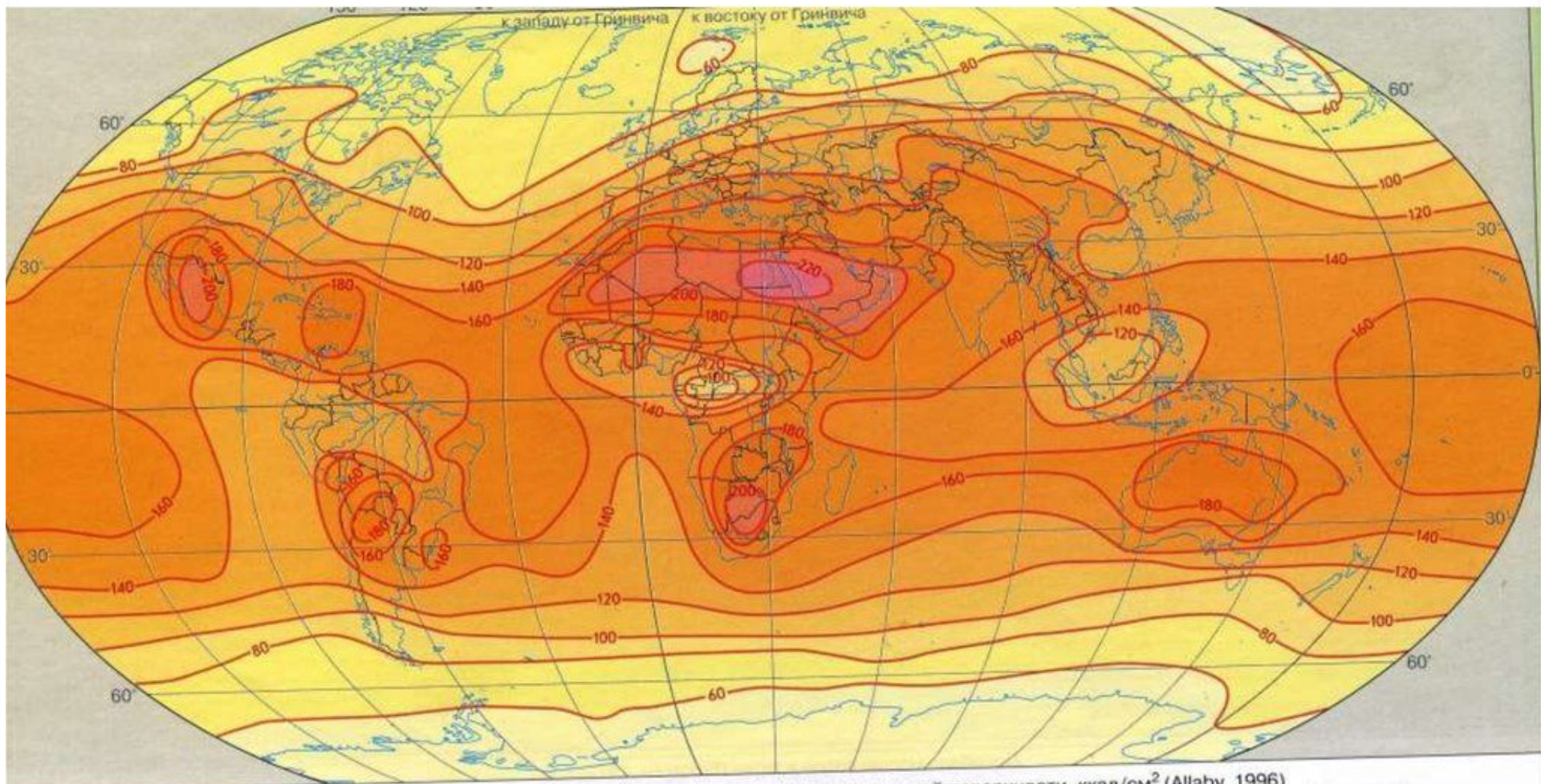
долгота дня, часы



# 3. Прозрачность атмосферы



# Среднегодовое количество солнечной радиации

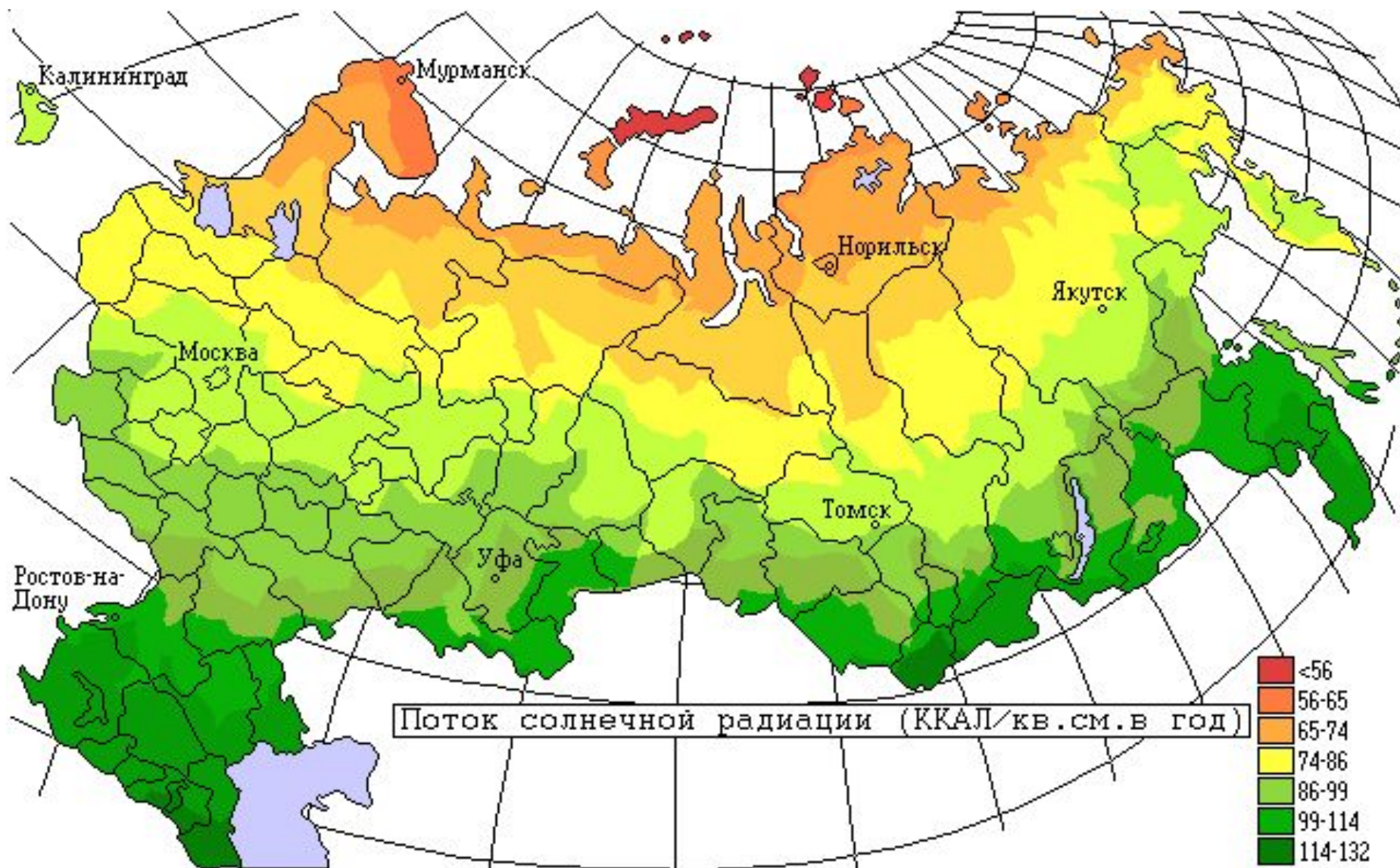


Среднегодовое количество солнечной радиации, достигающее земной поверхности, ккал/см<sup>2</sup> (Allaby, 1996)

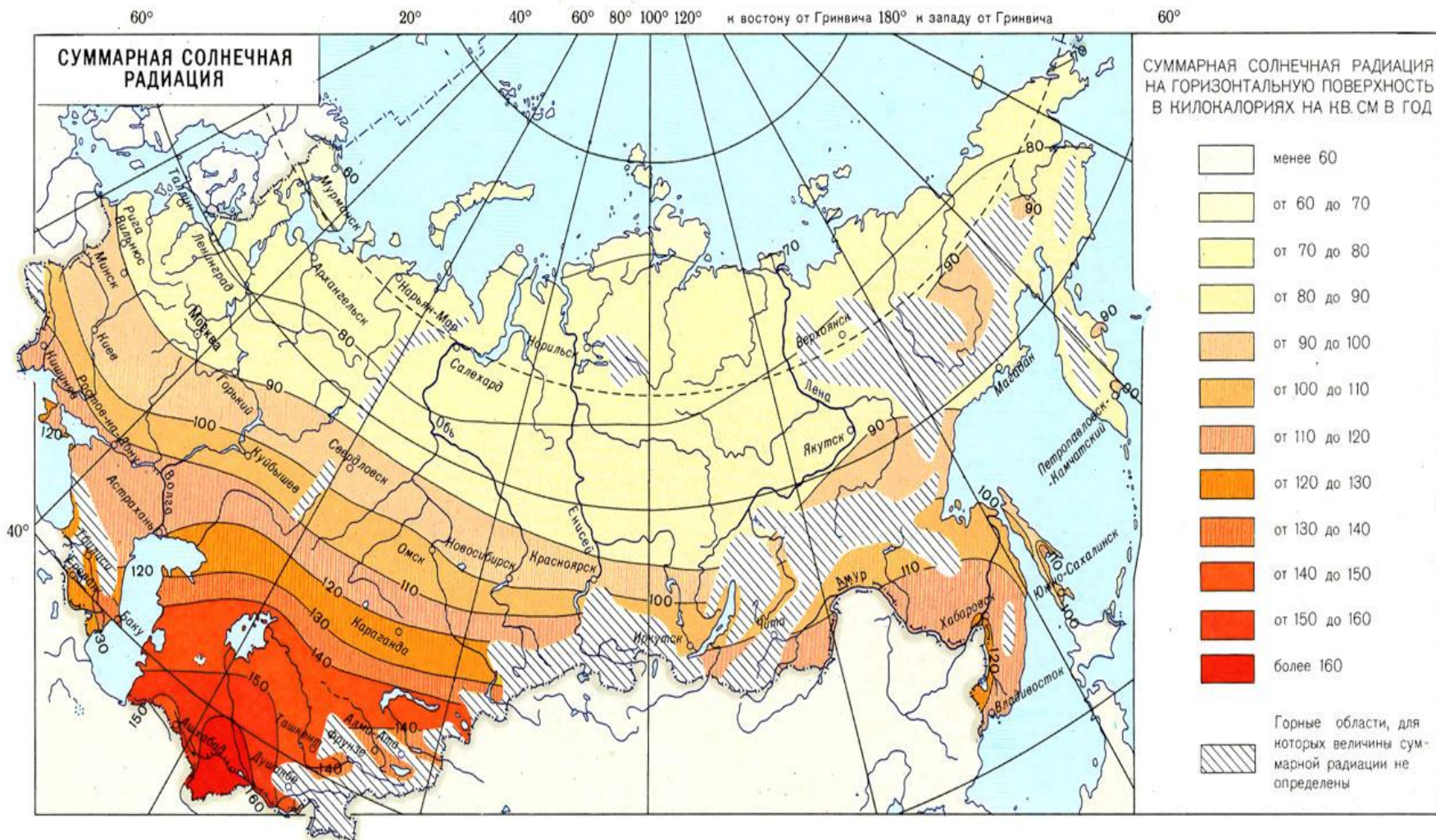


Масштаб 1:170 000 000

# Среднегодовое количество суммарной радиации



# Северная и центральная Евразия



Масштаб 1:50 000 000 (в 1см 500 км)

500 0 500 1000 1500 2000 2500 км