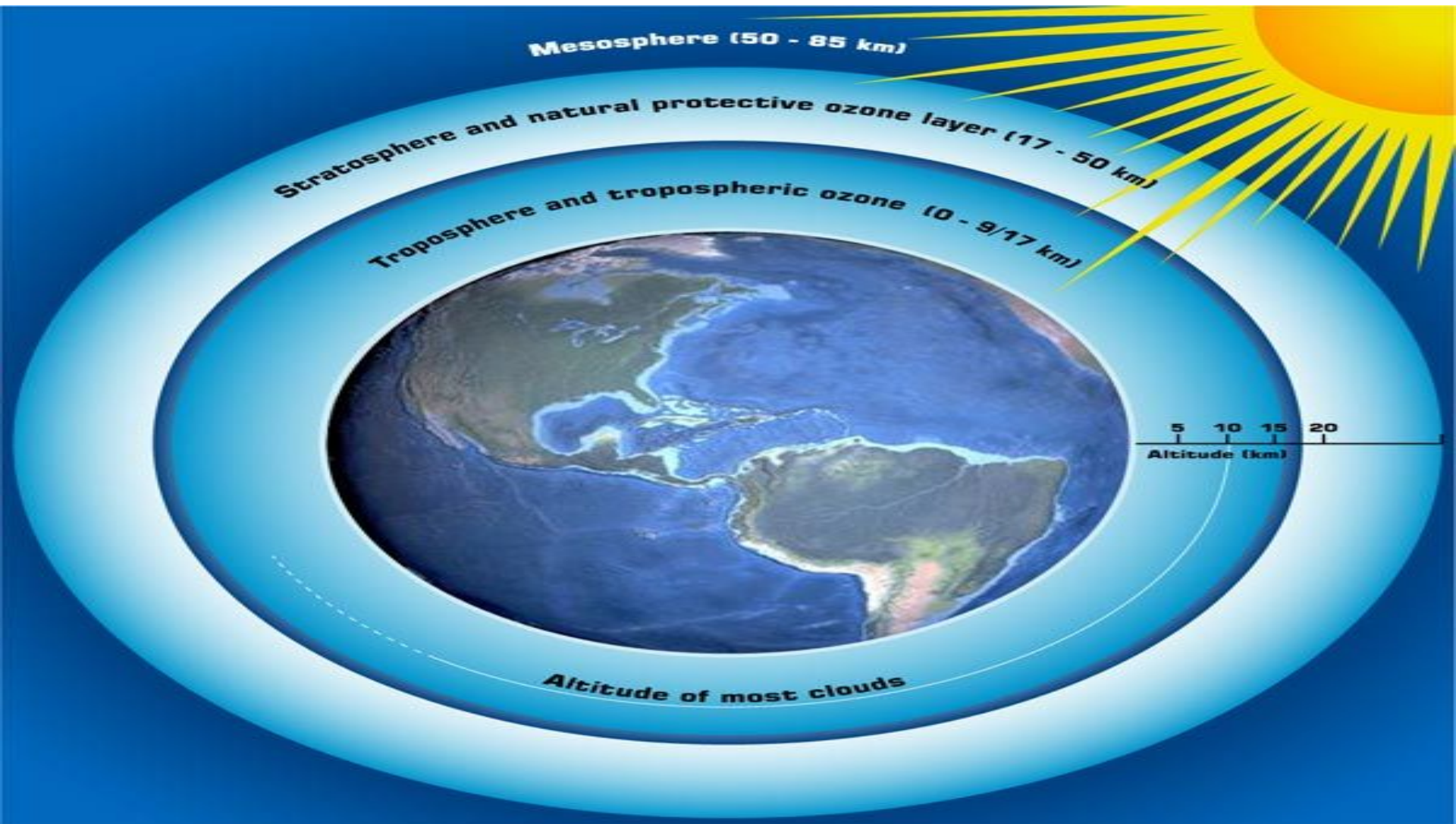
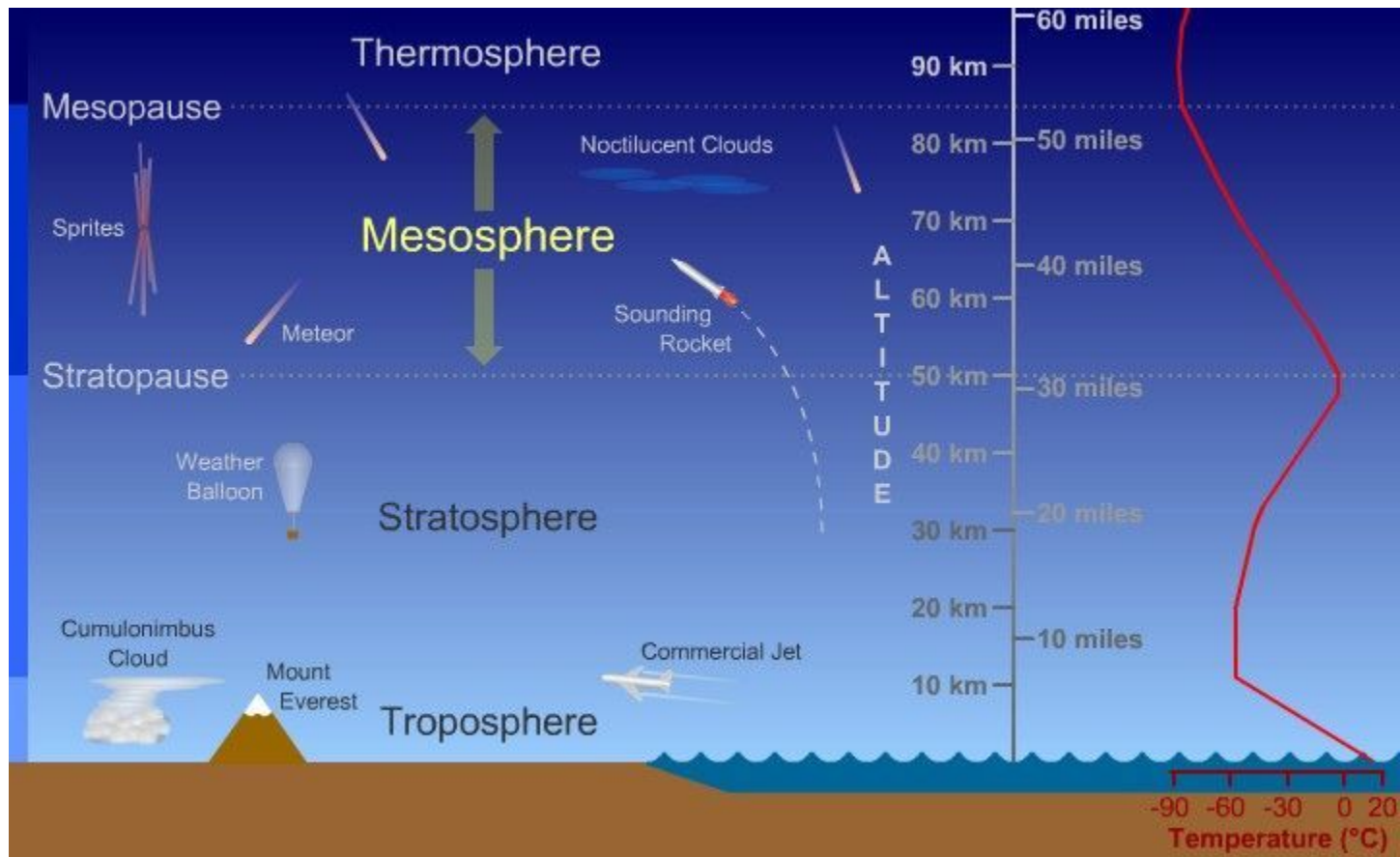


ΜΕΣΟΣΦΕΡΑ



МЕЗОСФЕРА

- (от греч. *mesos* - средний и *sphaira*-
шар) - слой атмосферы,
расположенный между стратосферой и
термосферой на высотах примерно от
50 до 85 км.



Темп-ра Т в М. понижается с высотой с градиентом $-2,5$ оС

- Газовый состав М., как и нижерасположенных атм. слоев, постоянен и содержит ок. 80% N₂ и 20% O₂, т. е. М. является частью гомо-сферы

- Ветер в М. чаще всего дует приibl. вдоль широтных кругов; летом он восточный, зимой западный

Летом на высотах 80-85 км в средних и высоких широтах возникают серебристые облака, которые состоят из ледяных кристалликов, так как на этих высотах чрезвычайно низкие температуры воздуха.

$T \approx -92 \text{ }^{\circ}\text{C}$



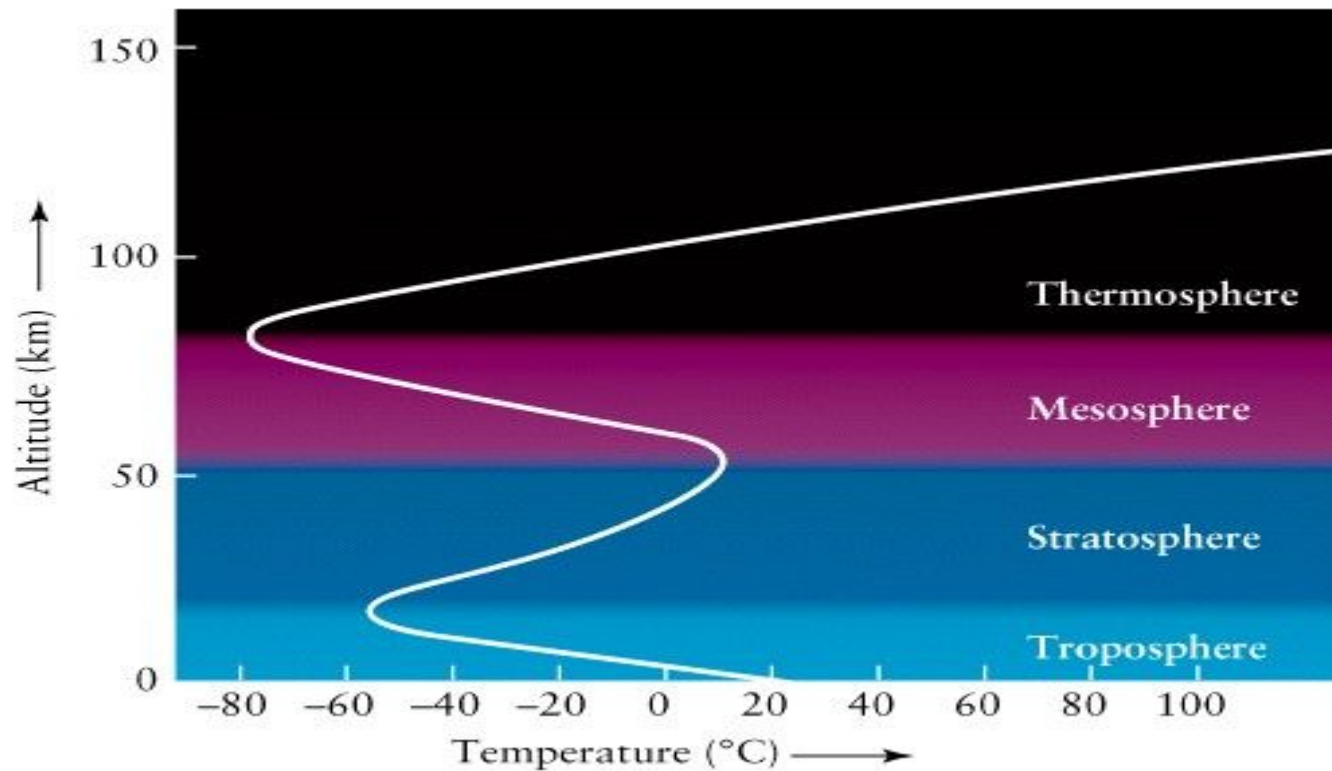
Мезосфера изучена хуже других слоёв атмосферы, в связи с чем учёные прозвали её «игноросферой»

- ТЕРМОСФЕРА
(ИОНОСФЕРА)



Начинается на высоте примерно 85 км и простирается до 500 и более км.

- Температура воздуха в термосфере (ИОНОСФЕРЕ) колеблется на разных уровнях, быстро и разрывно возрастает и может варьировать от 200 К до 2000 К, в зависимости от степени солнечной активности.



СТРОЕНИЕ ИОНОСФЕРЫ

- Представляет собой природное образование разреженной слабоионизированной плазмы, находящейся в магнитном поле Земли.
- Обладает специфическими свойствами, связанными с высокой электропроводностью.
-

- Ионосфера имеет слоистое строение. Число слоев –6. Обозначаются буквами латинского алфавита А, В, С, D, Е, F.

•Ионосфера Земли создается:

- 1.корпускулярным и УФ- излучением солнца;
- 2.космическими лучами;
- 3.радиоактивными веществами Земли и космоса.

- В ионосфере происходят сложные физико-химические процессы трех типов:
- ионизация,
- ионно-молекулярные химические реакции
- рекомбинация.

- Скорости этих процессов в разных слоях ионосферы различны, что приводит к отличиям ионного состава по высоте.

Ионизация

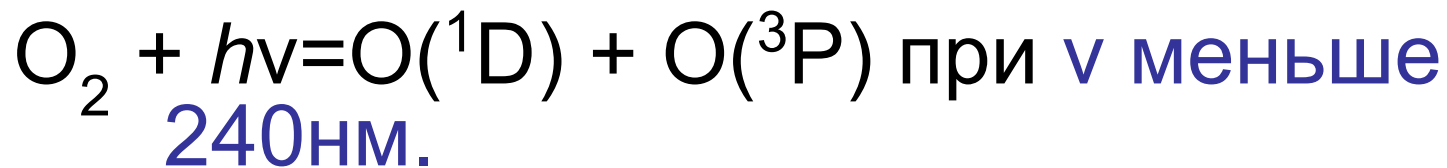
На высотах от 85 до 200 км
наибольшее значение имеет УФ-
излучение вызывающее
фотохимические процессы ионизации

Ионизируются любые молекулы (O_2 , O_3 ,
 N_2 , CO_2 , N_2)

Верхний предел ν ионизации молекул и радикалов

Молекула	ν , нм	Молекула	ν , нм
или		или	
радикал		радикал	
O ₂	102,6	O	91,0
NO ₂	98,5	CO ₂	89,9
O ₃	96,9	CO	88,5
CH ₄	95,4	N ₂	79,6
OH	94,0		

1. $O_2 + h\nu = O_2^+ + e$, где ν меньше 102,6 нм.
2. $N_2 + h\nu = N_2^+ + e$, где ν меньше 72.6 нм.
3. $O + h\nu = O^+ + e$, где ν меньше 91.0 нм.



Состав ионосферы

- Ионосфера состоит из ионов (катионов и анионов), нейтральных молекул, свободных электронов

- Ниже 100 км, из-за относительно большой плотности нейтральной атмосферы электроны при соударениях с нейтральными молекулами «прилипают» к ним – естественно получают отрицательно заряженные частицы-анионы.

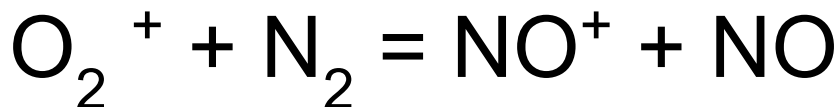
Основные химические реакции

- **Ионно-молекулярные реакции**
- Ионно-молекулярные реакции протекают между нейтральными атомами или молекулами, отрицательными и положительными ионами, а также электронами.

На высотах 85–200 км основными первичными ионами являются ионы O^+ , O_2^+ , N_2^+ .

Однако ионный состав может сильно измениться, если появляются какие-либо факторы, нарушающие фотохимическое равновесие, например электрические или магнитные поля (бури).

на малых высотах от 85 до 120 км.



на высотах выше 120 км

Рекомбинация

- *Рекомбинация* — процесс гибели свободных электронов и других заряженных частиц в результате столкновений.
- Скорость рекомбинации с высотой уменьшается (это связано с уменьшением концентрации электронов).
- Кинетика гибели свободных электронов на малых высотах (до 180 км) описывается уравнением второго порядка относительно концентрации электронов. На больших высотах — уравнением первого порядка.

Диффузионные процессы.

- Вклад диффузии в изменение концентрации ионов на разных высотах и на разных широтах различен, поскольку этот процесс конкурирует с процессами образования ионов и их рекомбинации и зависит от магнитного поля.
- Заряженные частицы беспрепятственно движутся вдоль магнитных силовых линий, тогда как перемещение поперек магнитного поля затруднено.
- Если рассматривать процессы в вертикальном столбе ионосферы, то на экваторе, где силовые линии магнитного поля направлены горизонтально, роль диффузии мала. В высоких широтах, где силовые линии геомагнитного поля почти вертикальны, амбиполярная диффузия в вертикальном направлении протекает эффективно.

Выводы

- Ионосфера — ионизированная часть верхней атмосферы, представляет собой природное образование разреженной слабоионизированной плазмы, находящейся в магнитном поле Земли и обладающей специфическими свойствами, связанными с высокой электропроводностью. Нижняя граница — 85 км (50 км), верхняя граница — внешняя часть магнитосферы.
- Ионосфера формируется в верхних слоях атмосферы — выше стратосферы (до 1 000 км) под действием солнечной радиации (УФ-излучения).
- В ионосфере происходят сложные физико-химические процессы трех типов: ионизация, ионно-молекулярные химические реакции и рекомбинация. Скорости этих процессов в разных слоях ионосферы различны, что приводит к отличиям ионного состава по высоте.
- Ионосфера находится в состоянии непрерывного изменения, что связано с влиянием солнечной активности, магнитного поля Земли, суточными, сезонными, солнечными и космическими циклами.