

# Дисциплина: Современные концепции естествознания



1797

## Лекция 6.

Современные космологические и космогонические концепции. Современные науки о Земле.

# КОСМОЛОГИЯ И КОМОГОНИЯ



1797

- **Космология** – раздел астрономии, в котором объединены данные физики, математики и философские принципы. Исследования развиваются от теории к практике, от модели к эксперименту. Результаты познания оформляются в виде моделей происхождения и развития Вселенной.
- **Космогония** – наука о происхождении и развитии космических тел и их систем.

# Космологическая модель



- 18-19 в. создание классической полицентрической картины мира. Вселенная бесконечна в пространстве и во времени, т.е. вечна.
- В конце 19 в. космологические парадоксы – ***фотометрический, гравитационный и термодинамический.***

# Релятивистская модель Вселенной



- **А. Эйнштейн:**
- отказался от принципов абсолютности и бесконечности пространства и времени;
- сохранил принцип стационарности, неизменности Вселенной во времени и ее конечности в пространстве
- пространство ***однородно и изотропно.***

Вселенная содержит ограниченное число звезд и звездных систем. Вечность ей не присуща.

# Модель расширяющейся Вселенной



- **А.А. Фридман 1922г.** Установил, что Вселенная никак не может быть стационарной. Предложил три модели Вселенной.
- **Э.П. Хаббл 1929 г.** обнаружил эффект «красного смещения». Удаление галактик друг от друга со скоростью, возрастающей с расстоянием. Вселенная – это множество галактик, разделенных между собой огромными расстояниями.

# Модель расширяющейся Вселенной



- Представления о развитии Вселенной привело к постановке вопроса о начале эволюции (рождении) Вселенной и ее конца (смерти).
- **Теория Большого взрыва. Г.А. Гамов в 1948г.** Предположил, что Вселенная образовалась в результате гигантского взрыва **15 млрд. лет назад**. Начальное состояние Вселенной называется **сингулярностью**.
- **Инфляционный период** - начало расширения Вселенной.

# Ранний этап эволюции Вселенной



Эволюция Вселенной сопровождалась дифференциацией и усложнением ее структур.

- **Адронная эра.** Появление четырех взаимодействий, прекратилось существование свободных кварков.
- **Лептонная эра.** Главным ее элементами были лептоны.
- **Эра излучения (фотонная эра)** продолжалась 1 млн. лет. Происходило соединение протонов и нейтронов. Излучение отделилось от вещества.

# Эволюция Вселенной



- Затем 500 тыс. лет шло медленное остывание и расширение Вселенной.
- Спустя 1 млрд. лет после начала образования Вселенной из случайных уплотнений вещества стали появляться галактики и звезды.
- Звезды рождаются из космического вещества в результате конденсации под действием гравитационных, магнитных и др. сил. Источник свечения звезд – термоядерная реакция, превращения водорода в гелий.



# Формирование Солнечной системы



- Солнечная система образовалась **5 млрд. лет назад**. Наиболее убедительная гипотеза Х. Альвена и С.А. Аррениуса. Сначала из газопылевого облака возникло первичное тело, звезда, а затем к нему из другого газопылевого облака поступил материал для образования вторичных тел. Все планеты возникли одновременно примерно 4,6 млрд. лет назад.
- Солнечная система обращается вокруг Галактики. Один оборот вокруг центра Галактики 250 млн лет (галактический год).

# Солнечная система



Планеты Солнечной системы: **Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.**

Характеристика планеты по девяти параметрам:

- 1) расстояние от Солнца
- 2) период обращения вокруг Солнца;
- 3) период обращения вокруг своей оси;
- 4) средняя плотность;
- 5) диаметр экватора;
- 6) относительная масса;
- 7) температура поверхности;
- 8) число спутников;
- 9) преобладание газа в атмосфере.

# Заголовок



- **Астероиды** – малые планеты, диаметр до 1000 км.
- **Метеориты** – небесные тела, которые беспорядочно двигаются в межпланетном пространстве, имеют массу до нескольких тонн.
- **Кометы** – состоят из головы, небольшого плотного ядра и хвоста.



- **Космос** – термин, идущий из древнегреческой философии для обозначения мира как структурно организованного и упорядоченного целого. Космосом греки называли Мир упорядоченный, прекрасный в своей гармонии в отличие от Хаоса – первозданной сумятицы. Сейчас под космосом понимают все находящееся за пределами атмосферы Земли. Иначе космос называют Вселенной (место вселения человека).
- **Вселенная** – окружающий нас мир, бесконечный в пространстве, во времени и по многообразию форм заполняющего его вещества и его превращений. Вселенную в целом изучает астрономия.



- **Астрономия** – наука о движении, строении возникновении, развитии небесных тел, их систем и Вселенной в целом.
- **Космология** – область науки, в которой изучаются Вселенная как единое целое и космические системы как ее части.
- **Космогония** - раздел астрономии, изучающий происхождение космических объектов и систем. Космология изучает закономерности всей Вселенной, а космогония рассматривает конкретные космические тела и системы.

# Заголовок



- **Звезды** – гигантские раскаленные самосветящиеся небесные тела.
- **Планеты** – холодные небесные тела, которые обращаются вокруг звезды.
- **Спутники** (планет) – холодные небесные тела, которые обращаются вокруг планет.
- Например: Солнце – это звезда, Земля – это планета, Луна – то спутник Земли. Небесные тела, находящиеся в зоне существенного действия силы тяготения звезды, образуют ее планетарную систему.

# Заголовок



- Звезды вместе с их планетными системами и межзвездной средой образуют галактики.
- **Галактика** – гигантская звездная система, насчитывающая более 100 млрд. звезд, обращающихся вокруг ее центра. Внутри галактики отмечают звездные скопления.
- **Звездные скопления** - группы звезд, разделенные между собой меньшим расстоянием, чем обычные межзвездные расстояния. Звезды в такой группе связаны общим движением в пространстве и имеют общее происхождение. Галактики образуют метагалактику.
- **Метагалактика** – грандиозная совокупность отдельных галактик и скоплений галактик.

# Единицы измерения



1797

При изучении объектов Вселенной имеют дело со сверхбольшими расстояниями. Для удобства при измерении таких сверхбольших расстояний в космологии используют специальные единицы:

- **Астрономическая единица (а.е.)** соответствует расстоянию от Земли до Солнца – 150 млн. км. Эта единица применяется для определения космических расстояний в пределах Солнечной системы. Например, расстояние от Солнца до самой удаленной от него планеты – Плутона – 40 а.е.
- **Световой год** – расстояние, которое световой луч, движущийся со скоростью 300 000 км/с, проходит за один год, - -10 км; 1 а.е. равна 8,3 световой минуты. В световых годах определяют расстояние до звезд и других космических объектов, находящихся за пределами Солнечной системы.
- **Парсек (пк)** – расстояние, равное 3,3 светового года. Используют для измерения расстояний внутри звездных систем и между ними.



# Открытия в космологии



1797

К числу сравнительно недавно открытых космических объектов относятся квазары, нейтронные звезды, черные дыры.

- **Квазары** – мощные источники космического радиоизлучения, которые, как предполагают, являются самыми яркими и далекими из известных сейчас небесных объектов.
- **Нейтронные звезды** – предполагаемые звезды, состоящие из нейтронов, образующиеся, вероятно, в результате вспышек сверхновых звезд.
- **Черные дыры** ( или «застывшие звезды», «гравитационные могилы») – объекты, в которые, как предполагают, превращаются звезды на заключительной стадии своего существования. Пространство черной дыры как бы вырвано из пространства метagalактики: вещество и излучение «проваливаются» в нее и не могут «выйти» обратно.

# Геоцентрическая система мира



1797

- В 6 в. до н.э. **Аристотель** фактически выдвинул идею геоцентрического строения Вселенной. Аристотель считал Землю центром Вселенной, крупнейшим ее телом, вокруг которого вращаются небесные тела. Вселенная по мнению Аристотеля, имеет конечные размеры, ее как бы замыкает сфера звезд. Таким образом, по Аристотелю, Земля – неподвижный центр Вселенной.
- Живший в 3 в до н.э. греческий астроном **Аристарх Самосский** считал, что Земля обращается вокруг Солнца. Расстояние до Солнца он определял в 600 диаметров Земли. Но гениальные мысли Аристарха Самосского не были понятны современниками.
- Во 2 в. до н.э. окончательно сформировалась геоцентрическая система мира. Александрийский астроном **Птолемей** обобщил существование до него представления. Согласно модели Птолемея, вокруг шарообразной и неподвижной Земли движутся Луна, Меркурий, Венера, Солнце, Марс, Юпитер, Сатурн и небо неподвижных звезд. Движение Луны, Солнца, звезд правильное круговое, а движение планет гораздо сложнее. Каждая из планет, по мнению Птолемея, движется не вокруг Земли, а вокруг некоторой точки. Эта точка, в свою очередь, движется по окружности, в центре которой находится Земля.

# Гелиоцентрическая система мира



1797

В течение многих столетий геоцентрическая система считалась единственно верной – она согласовывалась с библейским описанием сотворения мира. И только в период Возрождения началось развитие альтернативной мысли.

- **Гелиоцентрическая система** связана с именем польского ученого **Николая Коперника** (15в.). Он возродил гипотезу Аристарха Самосского о строении мира: Земля уступила место центра Солнцу и оказалась третьей по счету среди вращающихся по круговым орбитам планет. Коперник путем сложных математических расчетов объяснил видимые передвижения планет вокруг Солнца. При этом звезды считал неподвижными, утверждал представления об огромных размерах Вселенной, но не бесконечности ее.
- Смело развил идею бесконечности Вселенной итальянский мыслитель **Джордано Бруно** (16 в.). По Бруно огромное Солнце – всего только одна из звезд. Каждая звезда – такое же Солнце. Звезд бесконечное множество, они окружены планетами, на которых может быть жизнь. Бруно высказал догадку, что и Солнце, и Звезды вращаются вокруг своих осей.

# Гелиоцентрическая система мира



С изобретением телескопа итальянский ученый **Галилео Галилей** в первой половине 17 в. сделал выдающиеся открытия, которые подтвердили учение Коперника и догадки Бруно. Галилей пришел к выводу, что вращение присуще не только Земле, но и другим небесным телам.

Одновременно с Галилеем выдающиеся открытия в астрономии сделал немецкий ученый **Иоганн Кеплер**, сформулировав законы движения тел в Солнечной системе.