

Қоменты

План урока

1. Вступление.
2. Исторические факты
3. Исследования комет.
4. Природа комет, их рождение, жизнь и смерть.
5. Строение, состав кометы.

Вопросы к уроку

1. Для чего надо изучать кометы?
2. Где живут и рождаются кометы?
3. Как устроена комета?
4. Каков состав кометы?

- Кометы являются одними из самых эффектных тел в Солнечной системе. Это своеобразные космические айсберги, состоящие из замороженных газов сложного химического состава, водяного льда и тугоплавкого минерального вещества в виде пыли и более крупных фрагментов.
- Ежегодно открывают 5-7 новых комет и довольно часто один раз в 2-3 года вблизи Земли и Солнца проходит яркая комета с большим хвостом.
- Кометы интересуют не только астрономов, но и многих других учёных: физиков, химиков, биологов, историков....
- Кометы “подказали” учёным о существовании солнечного ветра, имеется гипотеза о том, что кометы являются причиной возникновения жизни на земле, они могут дать ценную информацию о возникновении галактик...

Исторические факты

- Когда же люди впервые задумались о ярких хвостатых “звёздах” на ночном небе? Первое письменное упоминание о появлении кометы датируется 2296 годом до нашей эры.
- Древние люди панически боялись комет, предписывая им многие земные катаклизмы и несчастья: мор, голод, стихийные бедствия...
- Комет боялись потому, что не могли найти достаточно понятного и логичного объяснения этому явлению. Отсюда появляются многочисленные мифы о кометах.



Исследования комет

- Наибольший вклад в изучение истинной природы комет был сделан Эдмондом Галлеем.
- Главным его открытием было установление периодичности появления одной и той же кометы: в 1531 г., в 1607 г., в 1682 г. ...
- В своём каталоге Галлей обнаружил, что три кометы очень похожи по своим характеристикам, из чего он сделал вывод, что это не три разные кометы, а периодические появления одной и той же кометы. Период её появления оказался равным 75,5 лет. Впоследствии она была названа кометой Галлея

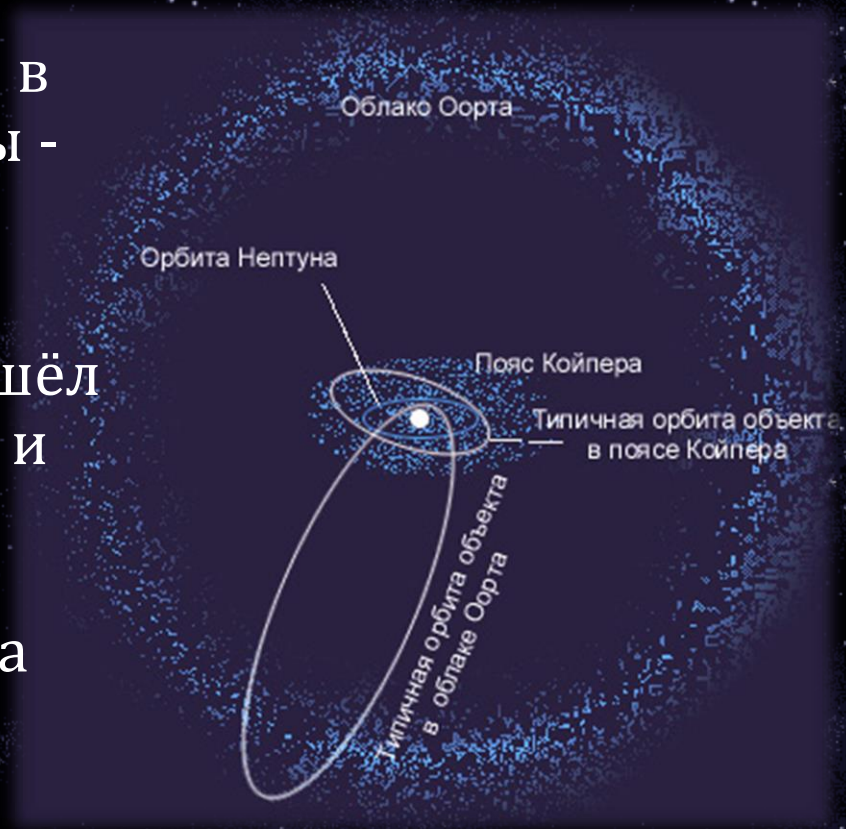


Эдмонд Галлей

Природа комет

Гипотеза №1

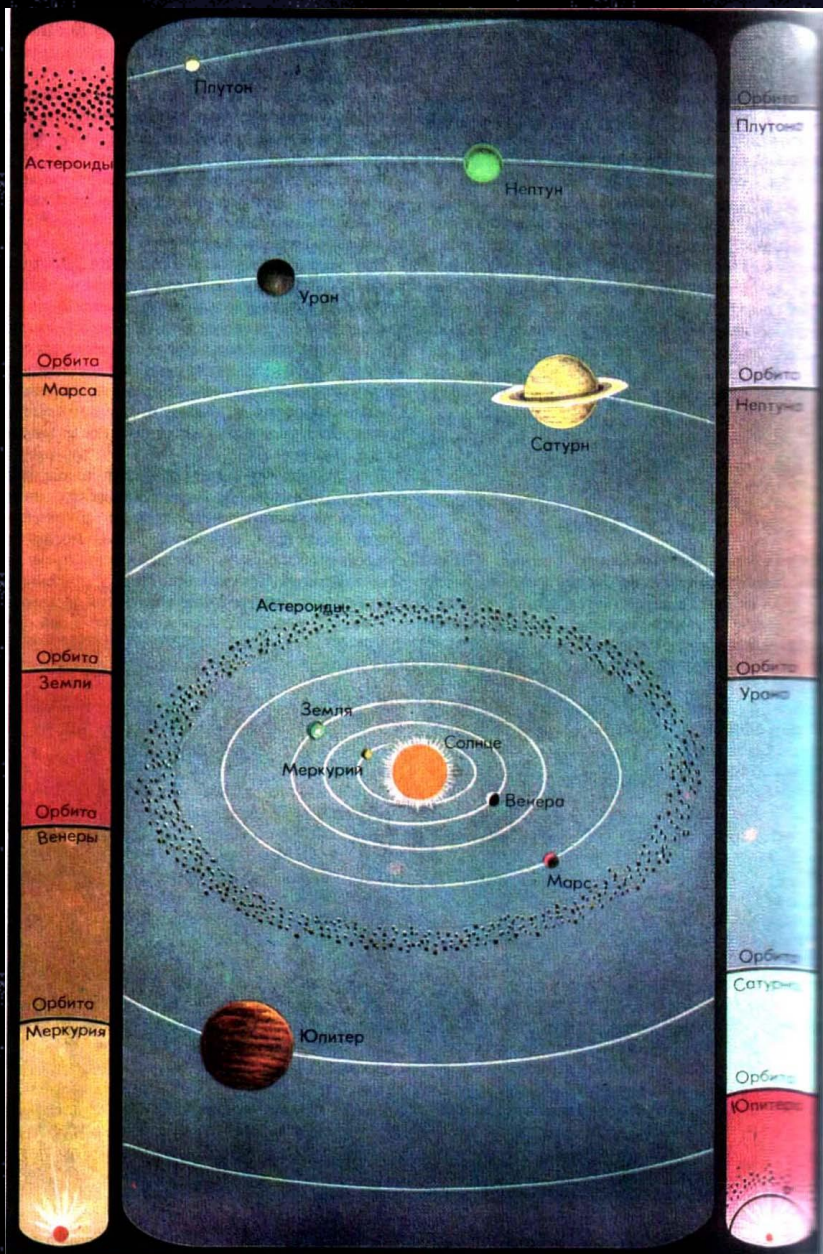
- Откуда же приходят к нам “хвостатые звёзды”? До сих пор об источниках комет ведутся оживлённые дискуссии, но единое решение ещё не выработано.
- В 50-е годы голландский астроном Я. Оорт предложил гипотезу о существовании кометного облака на расстоянии 150 000 а. е. от Солнца, образовавшегося в результате взрыва 10-й планеты Солнечной системы - Фэтона, некогда существовавшей между орбитами Марса и Юпитера.
- По мнению академика В. Г. Фесенкова взрыв произошёл в результате слишком сильного сближения Фэтона и Юпитера, так как при таком сближении, вследствие действия колоссальных приливных сил, возник сильный внутренний перегрев Фэтона. Сила взрыва была огромна.



- Ван Фланделна, изучившего распределение элементов 60 долгопериодических комет и пришедшего к выводу, что 5 миллионов лет назад между орбитами Юпитера и Марса взорвалась планета массой в 90 земных масс (сравнимая по массе с Сатурном).
- В результате такого взрыва большая часть вещества в виде ядер комет (обломков ледяной коры), астероидов и метеоритов покинула пределы Солнечной системы, часть задержалась на её периферии в виде облака Оорта, часть вещества осталась на прежней орбите Фазтона, где она и сейчас циркулирует в виде астероидов, кометных ядер и метеоритов.

Природа комет. Гипотеза №2

- В настоящее время общепринятой считается гипотеза гравитационной конденсации всех тел Солнечной системы из первичного газово-пылевого облака, имевшего сходный с солнечным химический состав. В холодной зоне облака сконденсировались планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- Они вобрали в себя наиболее обильные элементы протопланетного облака, в результате чего их массы возросли настолько, что они стали захватывать не только твёрдые частицы, но и газы.
- В этой же холодной зоне образовались и ледяные ядра комет, которые частично пошли на формирование планет-гигантов, а частично, по мере роста масс этих планет, стали отбрасываться ими на периферию Солнечной системы, где и образовали “резервуар” комет - **облако Оорта**.



Облако Оорта

- Облако Оорта реально существует и является достаточно устойчивым: период его полураспада составляет около одного миллиарда лет. При этом облако постоянно пополняется из разных источников, поэтому оно не перестаёт существовать.
- Ф. Уипл полагает, что в Солнечной системе помимо облака Оорта существует и более близкая область, густо населённая кометами. Она располагается за орбитой Нептуна, содержит около 10 комет и именно она вызывает те заметные возмущения в движении Нептуна, которые раньше приписывались Плутону, так как имеет массу на два порядка большую, чем масса Плутона.

Молодые и старые кометы

- Обычно “молодыми” называются кометы, имеющие большие полуоси орбит, так как предполагается, что они впервые проникают во внутренние области Солнечной системы.
- “Старые” кометы - это кометы с коротким периодом обращения вокруг Солнца, многократно проходившие свой перигелий.
- У “старых” комет на поверхности образуется тугоплавкий экран, так как при повторных возвращениях к Солнцу поверхностный лед, подтаивая, “загрязняется”. Этот экран хорошо защищает находящийся под ним лёд от воздействия солнечного света.



Строение и состав комет



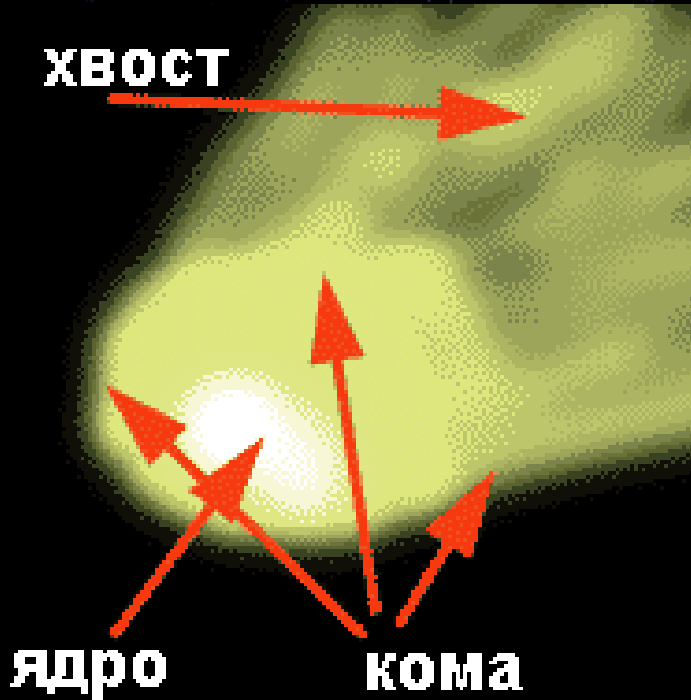
Ядро
кометы

Кома

Голова
кометы

Хвост
кометы

Комета



Строение комет

1. **Кома** - туманная атмосфера, окружающая фотометрическое ядро.
2. **Голова** – это кома вместе с ядром кометы, это газовая оболочка, которая образуется в результате прогрева ядра при приближении к Солнцу.
3. **Хвост** - с приближением к Солнцу голова кометы удлиняется и в противоположной от Солнца стороне из неё развивается хвост, состоящий из газа и пыли, входящих в состав головы.

Ядро кометы

- Ядро - самая главная часть кометы.
- Состав ядра - конгломерат из тугоплавких каменистых частиц и замороженной летучей компоненты (метана, углекислого газа, воды и др.).
- В таком ядре ледяные слои из замороженных газов чередуются с пылевыми слоями.
- По мере прогревания газы, испаряясь, увлекают за собой облака пыли. Это позволяет объяснить образование газовых и пылевых хвостов у комет, а также способность небольших ядер к газовыделению.



Ядро кометы

- Массы ядер комет в настоящее время определяются крайне неуверенно, поэтому можно говорить о вероятном диапазоне масс: от нескольких тонн (микрокометы) до нескольких сотен, а возможно, и тысяч миллиардов тонн (от 10 до 10^{10} тонн).
- **Кома кометы окружает ядро в виде туманной атмосферы. У большинства комет кома состоит из трёх основных частей, заметно отличающихся своими физическими параметрами:**
 1. наиболее близкая, прилегающая к ядру область - внутренняя, молекулярная, химическая и фотохимическая кома,
 2. видимая кома, или кома радикалов,
 3. ультрафиолетовая, или атомная кома.

Голова кометы

- По мере приближения кометы к Солнцу диаметр видимой головы день ото дня растёт, после прохождения перигелия её орбиты голова снова увеличивается и достигает максимальных размеров между орбитами Земли и Марса.
- В целом для всей совокупности комет диаметры голов заключены в широких пределах: от 6000 км до 1 млн. км.

Голова кометы

Головы комет вдали от Солнца они круглые, но по мере приближения к Солнцу, под воздействием солнечного давления, голова принимает вид параболы или цепной линии.

С. В. Орлов предложил следующую классификацию кометных голов,

- **Тип Е:** - наблюдается у комет с яркими комами, обрамлёнными со стороны Солнца светящимися параболическими оболочками, фокус которых лежит в ядре кометы.
- **Тип С:** - наблюдается у комет, головы которых в четыре раза слабее голов типа Е и по внешнему виду напоминают луковицу.
- **Тип N:** - наблюдается у комет, у которых отсутствует и кома и оболочки.
- **Тип Q:** - наблюдается у комет, имеющих слабый выступ в сторону Солнца, то есть аномальный хвост.
- **Тип h:** - наблюдается у комет, в голове которых генерируются равномерно расширяющиеся кольца - галосы с центром в ядре.

Хвост кометы

- Наиболее впечатляющая часть кометы - её хвост.
- Хвосты почти всегда направлены в противоположную от Солнца сторону. Хвосты состоят из пыли, газа и ионизированных частиц.
- Поэтому в зависимости от состава частицы хвостов отталкиваются в противоположную от Солнца сторону силами, исходящими из Солнца.

Состав кометы

- Анализ спектра кометы показал наличие следующих атомов, молекул и пылевых частиц:
- **Органические** - C, CO₂, CH₄, CN, CO, CS, HCN, CH CN.
- **Неорганические** - H, NH, NH₃, O₂, OH, H₂O.
- **Металлы** - Na, Ca, Cr, Co, Mn, Fe, Ni, Cu, V, Si.
- **Ионы** - CO⁺, CO⁺, CH⁺, CN⁺, N⁺, OH⁺, H⁺ O⁺.
- **Пыль** - силикаты (в инфракрасной области).



Известные нам кометы

Комета Галлея

Историческая комета. Наблюдалось 30 её сближений с Солнцем начиная с 240 г. до н.э. Возвращается через каждые 75-76 лет. В 1986 г. комету встретили пять космических межпланетных аппаратов





Комета Хейла-Боппа



Комета Икейя-Секи

Комета Донати 1858 г.

Красивейшая комета последних веков. У неё хорошо были выражены и плазменный, и пылевой хвосты. Комета вернется в XXXIX в.



Комета Уэста

1976 г.

Одна из красивейших комет века. Имела протяжённый широкий хвост, напоминающий облачко в лучах утреннего Солнца. Голова светила как Венера. Комета распалась на части.

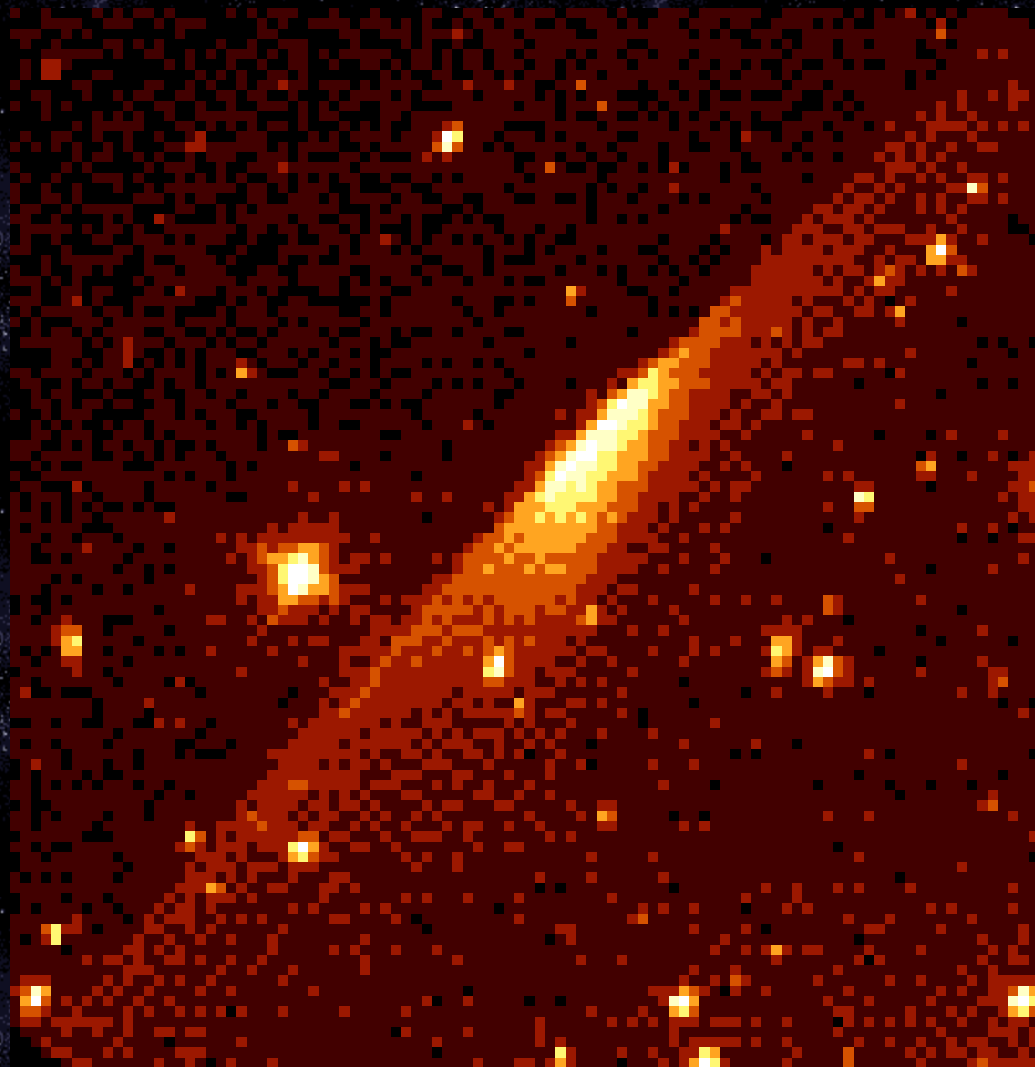


Комета Шумейкеров - Леви 9

В июле 1942 г. комета прошла в 15 тыс. километров от облачного покрова Юпитера. В результате ядро оказалось раскрошенным на 17 кусков растянувшихся на 200 тыс. километров. В таком виде комета и была открыта на обсерватории Маунт-Паломар Кэролайн и Юджином Шумейкерами (лучшими профессиональными ловцами комет) и Дэвидом Леви. Комета обращалась не вокруг Солнца, а вокруг Юпитера с периодом в два года. При очередном сближении с Юпитером в июле 1994 г. все обломки врезались в атмосферу планеты со скоростью 64 км/с и вызвали мощные возмущения облачного покрова. Падение было предсказано астрономами и наблюдалось с Земли и из космоса.



Комета Шумейкеров - Леви 9



спасибо за внимание