**План**

1. Кометы в истории человечества

2. Анатомия кометы: ядро, кома и хвост

3. Лучи

4. Галосы

5. Сжимающиеся оболочки

**1. Кометы в истории человечества**

Кометы являются самыми эффективными небесными телами в Солнечной системе.

**Кометы** – это своеобразные космические айсберги, состоящие из замороженных газов сложного космического состава, водяного льда и тугоплавкого минерального вещества в виде пыли и более крупных фрагментов.

Кометы относятся к группе малых тел, куда входят также астероиды, метеориты, метеорные рои и облака межпланетной пыли. Солнечная система состоит из одной звезды, девяти планет, три из которых имеют системы колец (Сатурн, Уран, Юпитер), почти сорока спутников малых планет с размерами от сотен метров до сотен километров. Астероиды, кометы и метеорные тела объединяют под одним названием «малые тела Солнечной системы». В отличии от других малых тел, кометы обладают удивительной способностью из сравнительно небольших по размерам ядер развивать атмосферы, превосходящие по своей протяженности все известные объекты Солнечной системы, включая и само Солнце. При этом протяженные атмосферы наблюдаются у комет в течении довольно длительного периода – иногда в течении нескольких лет. Это главное свойство кометного ядра – непрерывно возобновлять и поддерживать в огромном объеме газово-пылевую атмосферу. Название «комета» происходит от греческого слова «кометис», что в переводе на русский язык означает «волосатый». Кометы появились неожиданно в разных частях неба, и эти появления не имели каких-либо закономерностей, как, например, движение планет и Луны. Поэтому вслед за величайшим философом древности Аристотелем их стали считать атмосферными испарениями, поднимающимся в зону огня и там воспламеняющимся в виде огненных факелов. Однако не все ученые разделяли мысль Аристотеля о кометах. Одним из наиболее здравомыслящих в вопросе о природе комет был римский философ Сенека. Еще в I в.н.э. он высказывал удивительные мысли о кометах, которые полностью подтвердились через 15-16 веков. Как объектом научного исследования и начал тщательно и регулярно наблюдать все появлявшиеся и видимые невооруженным глазом светила. Он первым описал траекторию, по которой двигалась комета в 1472 г. отмечая каждый день ее положение относительно звезд и направление хвоста. К сожалению, Ремамонтан прожил только 40 лет и не довел свои исследования до конца. В XVI веке астроном Апиан, наблюдая за кометой 1531г. пришел к выводу, что хвост ее всегда направлен в противоположную от Солнца сторону. Однако он не понял, что причиной такой ориентации хвоста кометы является само Солнце. И вот, наконец, решил изучать движение комет самый искусный наблюдатель средневековья – Тихо Браге. Чтобы определить расстояние до кометы 1577 г. он предложил проводить одновременные наблюдения из двух удаленных друг от друга обсерватории. Он сам наблюдал в Гельсинбурге, а его ученики следили за той же самой кометой в Уранибурге. Сопоставив эти наблюдения Тихо Браге определил, что комета находиться значительно дальше Луны, так как и параллакс, т.е. смещение относительно звезд при наблюдении из двух различных точек на земной поверхности, оказался значительно дальше Луны, т.к. ее меньше лунного. Наблюдения Тихо Браге и его учеников доказывали, что кометы не могут быть испарениями Земли и других планет, а являются самостоятельными телами, которые нужно изучать, чтобы понять их природу и происхождение.

**2. Анатомия кометы: ядро, кома и хвост**

При первом знакомстве с яркой кометой, неожиданно появившееся на ночном небе и распустивший гигантский хвост, который словно рог изобилия висит над изумленными наблюдателями, может показаться, что хвост этот и есть самая главная часть кометы, без которой она как космический объект не представляла бы ничего примечательного. С физической точки зрения хвост является главной причиной вторичным образованием, развивавшееся из довольно крохотного ядра, самой главной части кометы как физического объекта. Чтобы это понять, достаточно взглянуть хоть раз в телескоп на только что появившуюся комету, находящуюся на расстоянии больше 3-5 а.е. Мы увидим бледную, едва светящуюся шарообразную туманность, иногда имеющую вид однородного размытого диска, наподобие внефоального изображения какой-нибудь земли, но чаще всего в центре этой диффузной туманности видно смещение, в центре которого находится ядро кометы – первопричина всего остального комплекса кометных явлений. Ядра комет до сих пор все еще не доступны телескопическим наблюдениям, т.к. они вуалируются окружающей их светящейся материей, непрерывно истекающей из ядер. Туманная атмосфера, окружающая фотометрическое ядро и постепенно сходящая на нет, сливаясь с фоном неба, называется комой.

Кома вместе с ядром составляет голову кометы. Вдали от Солнца голова выглядит симметричной, но с приближением к солнцу она постепенно становиться овальной. Затем голова удлиняется еще сильнее и в противоположной от Солнца стороне из нее развивается хвост. В ультрафиолетовом свете с борта космических аппаратов была обнаружена огромная овальная водородная кома, в которую погружены видимая кома, а иногда и весь видимый хвост кометы.

 хвост

Рис. 1. Анатомия кометы: голова (ядро+кома) и хвост.

Итак, ядро – самая главная часть кометы. Однако до сих пор нет единодушного мнения, что оно представляет собой на самом деле. Еще в далекие времена существовало представление о ядре кометы как о твердом теле, состоящем из легко испаряющихся веществ типа льда или снега. Эта классическая модель кометного ядра была существенно дополнена и разработана в последнее время. Массу ядра кометы можно оценить по движению вторичных ядер у делящихся комет. Например, в 1957 г. на два вторичных ядра, удалявшихся друг о т друга со скоростью 1,6 м/с. Считая эту скорость параболической, можно оценить массу ядра кометы в сто миллиардов тонн. Ф.Бальде пытался определить диаметры ядер комет Понса-Виннике (1927г.) и Швассмана-Вахмана (1930г.), сблизившихся с Землей до нескольких миллионов километров. Его оценки, полученные по фотографическим измерениям, дают диаметры ядер этих комет порядка 0,4км. Перейдем теперь к комам комет, окружающим в виде туманной атмосферы ледяные кометные ядра. У большинства комет кома состоит из трех основных частей, заметно отличающихся своими физическими характеристиками:

* Наиболее близкая, прилегающая к ядру область – внутренняя, молекулярная, химическая и фотохимическая кома.
* Видимая кома, или кома радикалов.
* Ультрафиолетовая, или атомная кома.

На размеры этих трех ком заметно влияет гелиоцентрическое расстояние кометы. Наиболее впечатляющей частью кометы является ее хвост. Хвосты у комет почти всегда направлены в противоположную от Солнца сторону. Состоят хвосты из пыли, газа и ионизированных частиц. Поэтому в зависимости от состава частицы хвостов отталкиваются в противоположную от Солнца сторону силами, исходящими от Солнца, но имеющими различную физическую силу, природу: на пыль и на нейтральный газ в основном воздействуют силы лучевого давления, противодействующие силе тяготения и в случае нормальных хвостов, превосходящие их. Кометные хвосты делятся на три основных типа. Эти типы открыл ученый Бредихин.

1-й тип: значения 1-м достигают нескольких десятков, а иногда и нескольких тысяч Ф.А.Бредихин полагал, что величины 1-м должны быть кратны числу 22,3. По внешнему виду - это прямолинейные хвосты, стелющиеся по продолженному радиусу-вектору; очертания их неправильны, часто винтовой формы; кроме того, хвосты первого типа могут состоять из набора отдельных струек или лучей.

2-й тип: значения 1-м заключены между 0,6 и 2,5. Сюда относятся хвосты, по внешнему виду напоминают сильно изогнутый кону или воловий рог. В конце таких хвостов часто наблюдаются полоски дублетного строения направленные к ядру кометы. Эти полоски получили название синхрон.

3-й тип: величины 1-м принимают различные значения, лежащие между 0 и 2,5. По внешнему виду – это короткие прямые хвосты, представляющие собой одну полную синхрону, начинающуюся непосредственно от ядра.

**3. Лучи**

Довольно часто в хвостах 1-го типа наблюдаются тонкие прямолинейные лучи. Наиболее общие свойства лучей это: лучи располагаются симметрично относительно оси хвоста и приблизительно в направлении продолженного радиуса – вектора; первые (короткие) лучи появляются под большими углами к оси хвоста и удлиняются по мере приближения к оси; движение лучей перпендикулярно к оси хвоста носит характер захлопывания; часто лучи приобретают спиральную форму; иногда лучи сильно искривлены.

Лучи – это плазменные образования. Поэтому наиболее вероятно, что лучи представляют собой кометную плазму, сжатую в волокна под действием внешних, магнитных и электрических полей. Иногда наблюдаются лучевые системы, связанные с облачными образованиями, движущимся с большими ускорениями в хвосте кометы. Вместе с облачными образованиями двигались и их лучевые системы. Например, у кометы Морхауза 15-17 октября 1908 г наблюдались одновременно лучевые системы, выходящие из головы кометы. Также лучи могут выходить еще из хвоста комет.

**4. Галосы**

Галосообразование в кометах заключается в появлении на фоне диффузного свечения комы системы расширяющихся концентрических светящихся колец. Расширяясь со скоростью 1-2 км/с галосы постепенно сливаются с фоном неба и становиться невидимыми. Наиболее рельефно галосы наблюдались в головах ярких комет. Впервые галосы были обнаружены Шмидтом в голове яркой кометы Донати (1858 г.). После этого галосы были обнаружены в кометах Понса-Брукса, Галлея, Олкока и Хонда.

**5. Сжимающиеся оболочки**

Явление сжимающихся оболочек было обнаружено в комете Морхауза (1908 г.). Как показали наблюдения, оболочки возникли приблизительно на одном и том же расстоянии от ядра, причем сначала появились вершины оболочек.