**18.11.2021г.**

**Тема: Наша Галактика**

**1. Млечный   Путь.**В  безлунную  осеннюю  ночь  хорошо заметна   тянущаяся   через все небо светлая полоса. Это *Млечный Путь,*названный так в древности за присущий ему оттенок. Направив  на  него  бинокль или телескоп, вы убедитесь в том, что свет Млечного Пути исходит от множе­ства не различимых невооруженным глазом звезд (о чем до­гадывался еще Демокрит в IV в. до н. э.  и что впервые об­наружил Галилей).

Млечный Путь опоясывает все небо; у него нет резких границ, а разные участки имеют неодинаковую ширину и яркость. В Млечном Пути сосредоточено подавляющее число звезд *Галактики*— *огромной звездной системы сплюснутой формы*(галактика — от греческого слова, означающего «мо­лочный»). Солнце, являющееся одной из звезд Галактики, находится вблизи ее плоскости симметрии — *галактической плоскости.*Поэтому большинство звезд Галактики проециру­ется на небесную сферу не хаотично, а в пределах той по­лосы, которую мы и называем Млечным Путем.

**2. Состав Галактики.***Звезды и звездные скопления.*Число *звезд*в  Галактике порядка 1012 (триллиона). Самые многочисленные звезды — это карлики с массами  примерно в  10  раз  меньше массы Солнца. Кроме одиночных звезд и их *спутников*(планет), в состав Галактики входят *двойные*и   *кратные   звезды,*а  также группы звезд, связанные си­лами тяготения и движущиеся в пространстве  как единое целое, называемые звездными скоплениями. Некоторые из них можно отыскать на небе в телескоп, а иногда и невооруженным глазом, например звездное  скоп­ление Плеяды в созвездии *Тельца*(рис. 90). Это *рас­сеянное звездное скопление.*Такие скопления не имеют пра­вильной формы; их в настоящее время известно более ты­сячи. На рисунке 91   изображено звездное скопление, совершенно непохожее на рассеянное. Это *шаровое звездное скопление*в созвездии  Геркулеса.  Если  в рассеянных скопленияхсодержатся сотни или тысячи звезд, то в шаровых их сотни тысяч.

|  |  |
| --- | --- |
| http://astro.murclass.ru/Levitan/img/90.JPG | http://astro.murclass.ru/Levitan/img/91.jpg |
| **Рис. 90. Рассеянное звездное скопление Плеяды в созвездии Тельца.** | **Рис. 91. Шаровое звездное скопление в созвездии Геркулеса.** |

Силы тяготенияудерживают звезды в та­ких скоплениях миллиарды лет. Известно около 150 шаро­вых скоплений. В отличие от рассеянных звездных скопле­ний, состоящих в основном из звезд, которые принадлежат *главной последовательности,*шаровые скопления содержат красные и желтые гиганты и сверхгиганты. Обзоры неба, выполненные рентгеновскими телескопами, установленными на специальных искусственных спутниках Земли, привели к открытию рентгеновского излучения многих шаровых скоп­лений.

*Туманности.*В различных созвездиях можно увидеть в телескоп туманные пятна, которые (в основном) состоят из газа и пыли, — это туманности, они тоже входят в состав нашей Галактики. Туманности неправильной, клочко­ватой формы называют диффузными, а те, которые имеют правильную форму и в небольшие телескопы напоми­нают по виду планеты, — планетарными. Если вблизи большого газопылевого облака находится яркая звезда, то туманность, отражая или переизлучая излучение этой звезды, становится видимой как *светлая диффузная туманность*(рис. 92). Пример светлой диффузной туман­ности — большая *газопылевая туманность в созвездии Ориона.*Расстояние до нее около 500 пк, диаметр центральной части туманности — 6 пк, масса примерно в 100 раз больше массы Солнца.

|  |  |
| --- | --- |
| http://astro.murclass.ru/Levitan/img/92.jpg | http://astro.murclass.ru/Levitan/img/93.jpg |
| **Рис. 92. Диффузная туманность в созвездии Ориона.** | **Рис. 93. Крабовидная туманность в созвездии Тельца.** |

Интересна небольшая диффузная туманность, названная *Крабовидной туманностью*(рис. 93) за свою необычную сетку из ажурных газовых волокон. Установлено, что эта туманность — остаток сверхновой звезды, вспыхнувшей в1054 г. в созвездии Тельца. Значит, возраст Крабовидной туманности меньше 950 лет. Крабовидная туманность уда­лена от нас на расстояние не менее 1,5 кпк. Ее диаметр около 1 пк, масса всех волокон около 0,1 массы Солнца. Туманность расширяется со скоростью более 1000 км/с.

Крабовидная туманность — один из уникальных космиче­ских объектов. Это не только источник оптического излуче­ния, но и источник радиоизлучения, рентгеновских и гаммаквантов. Наконец, в центре Крабовидной туманности находится пульсар, замечательный тем, что у него в1969 г. впервые *были обнаружены наряду с пульсациями радиоизлу­чения оптические пульсации блеска и пульсации рентгенов­ского излучения.*Пульсар, обладающий мощным перемен­ным магнитным полем, ускоряет электроны и вызывает свечение туманности в различных участках спектра электромагнитных волн.

|  |  |
| --- | --- |
| http://astro.murclass.ru/Levitan/img/94.jpg | http://astro.murclass.ru/Levitan/img/95.JPG |
| **Рис. 94. Планетарная туманность в созвездии Лиры.** | **Рис. 95. Туманность «Конская голова» в созвездии Ориона.** |

Пример планетарной туманности — туманность в созвез­дии Лиры (рис. 94). В центре планетарной туманности нахо­дится горячая звезда. Газ, из которого состоит планетарная туманность, входил когдато в состав атмосферы этой звезды.   Коротковолновое   излучение звезды   переизлучается газом планетарной туманности в видимое излучение. Таким процессом (флуоресценцией), а не простым отражением объ­ясняется свечение планетарных туманностей.

Туманности, в основном состоящие из пыли, выделяются на фотографиях звездного неба в виде темных участков (рис. 95). Многие темные туманности расположены сравни­тельно близко от нас и сильно поглощают свет находя­щихся за ними звезд.

*Космические лучи и магнитные поля.*Но даже там, где не видно ни звезд, ни туманностей, пространство не пусто. Оно заполнено очень *разреженным межзвездным газом и межзвездной пылью.*В межзвездном пространстве существуют и различные поля *(гравитационное*и *магнитное).*Пронизывают межзвездное пространство и *космические лучи,*представляющие собой потоки электрически заряженных частиц, которые при движении в магнитных полях разогнались до скоростей, близких к скорости света, и приоб­рели огромную энергию.

|  |
| --- |
| http://astro.murclass.ru/Levitan/img/96.gif |
| **Рис. 96. Строение Галактики.** |

**3. Строение Галактики (рис. 96).** Подавляющая часть звезд и диффузной материи Галактики занимает линзообраз­ный объем (диск с утолщением). Диаметр диска около 3·104пк. Солнце находится на расстоянии около 104 пк от центра Галактики, скрытого от нас облаками межзвездной пыли. В центре Галактики расположено ее ядро, которое в последнее время тщательно исследуется в инфракрасном, радио- и рентгеновском диапазонах длин волн. Непрозрач­ные облака пыли застилают от нас ядро, препятствуя визуальным и обычным фотографическим наблюдениям этого интереснейшего объекта Галактики.

Если бы мы могли взглянуть на галактический диск «сверху», то обнаружили бы огромные спиральные ветви, в основном содержащие наиболее горячие и яркие звезды, а также массивные газовые облака. Диск со спи­ральными ветвями образует основу *плоской подсистемы Га­лактики.*А объекты, концентрирующиеся к ядру Галактики и лишь частично проникающие в диск (например, шаровые звездные скопления), относятся к *сферической подсистеме.*Такова лишь очень упрощенная схема строения Галактики. В Галактике известны и другие подсистемы, причем суще­ствование различных подсистем неразрывно связано с обра­зованием и эволюцией звезд, изменением химического со­става (химическая эволюция) и, наконец, с эволюцией структуры Галактики (Галактика не всегда была такой, какой мы ее застали!).

**4\*. Вращение Галактики и движение звезд в ней.**Га­лактика вращается вокруг своей центральной области. В от­личие от Солнечной системы, в которой почти вся масса ве­щества сосредоточена в Солнце, в центре Галактики сосредо­точена лишь сравнительно небольшая часть звезд. Поэтому вращение Галактики имеет свои особенности: с увеличением расстояния от центра изменяются и угловая, и линейная скорости вращения Галактики (угловая скорость убывает, а линейная сначала возрастает, а затем, достигнув максимума, начинает убывать). Солнце как раз находится на том рассто­янии от центра Галактики, где линейная скорость звезд максимальна. Солнце ближайшие к нему звезды движутся вокруг центра Галактики со скоростью 250 км/с, совершая полный оборот примерно за 200 млн. лет.

Вращение Галактики обнаруживается при измерении лучевых скоростей звезд (т. е. по эффекту Доплера). Действи­тельно, если все звезды вместе с Солнцем движутся вокруг центра Галактики, то по изменению лучевых скоростей раз­личных звезд это можно определить. Так, для наблюдателя, движущегося вместе с Солнцем, будут равны нулю лучевые скорости тех звезд, которые, например, движутся в перпен­дикулярном к нему направлении. Лучевые скорости равны нулю и в направлении на центр Галактики *(он находится в созвездии Стрельца),*антицентр и в тех слу­чаях, когда звезды находятся справа и слева от направле­ния центр — антицентр, т. е. под углом 90 ° к этому направ­лению. В других направлениях обнаруживаются лучевые скорости, различные по модулю и знаку. Такая картина движения звезд вырисовывается из наблюдений далеких от Солнца звезд, а близкие не только участвуют в общем вра­щении  Галактики,  но  и  совершают  небольшие  хаотические движения. Например, Солнце (а вместе с ним и вся Солнеч­ная система) движется со скоростью около 20 км/с по на­правлению к точке, которая называется апексом (от лат. «вершина») и положение которой на небесной сфере извест­но (α = 18Ч, δ = +30°). Определяя из наблюдений простран­ственную скорость звезды ([§ 23](http://astro.murclass.ru/Levitan/text/23.htm)), мы находим ее *относительно Солнца.*

**5\*. Радиоизлучение Галактики.** В начале 30-х гг. при изу­чении шумов, мешавших радиосвязи, был открыт источник необычных радиопомех, расположенный в направлении цен­тра Галактики и находящийся за пределами Солнечной сис­темы. Радиоизлучение приходит к нам не только из центра Галактики или от остатков когда-то вспыхнувших сверхно­вых звезд, но и из межзвездного пространства.

Радиоизлучение межзвездной среды вызвано различны­ми причинами. Например, радиоволны излучает находящий­ся в межзвездном пространстве ионизованный горячий газ, нагретый до 104 К. Нагрев и ионизацию газа (преимуще­ственно водорода) вызывают горячие звезды и космические лучи. Другой источник радиоизлучения (на волне 21 см) — нейтральный водород, которого в межзвездном про­странстве значительно больше, чем ионизованного. Исследо­вание радиоизлучения галактики непрерывно пополняет наши сведения о ней. Так, например, наблюдения на волне21 см распределения нейтрального водорода помогают выявить рас­положение спиральных ветвей, в которых сосредоточено осо­бенно много межзвездного газа. Такие наблюдения доказывают что газ, как и звезды, участвует во вращении Галактики. Это позволяет по радионаблюдениям уточнить закономер­ности вращения Галактики.