План занятий по астрономии

Уважаемые студенты группы №22 здравствуйте

Темы для домашнего задания по астрономии на 06.04.2020г. для конспектирования

|  |  |
| --- | --- |
| № | Тема урока |
| Урок № 25 | Экзопланеты |
| Урок № 26-27 | Наша Галактика |

**Экзопланеты**



**Экзопланеты** — это планеты, находящиеся за пределами Солнечной системы. Долгое время они существовали только в теории и научной фантастике. Казалось, что невозможно обнаружить планеты, находящиеся на таком большом расстоянии от нашей Солнечной системы, потому что они в миллиарды раз слабее святятся, чем звезды. Однако в последние два десятилетия астрономы успешно разработали методы косвенного обнаружения, большинство из которых основаны на измерении воздействия экзопланет на родительские звезды.

1992 году астрономы сообщили о первом объекте размером с планету, обнаруженным около пульсара PSR1257+12, который находится на расстоянии 2000 световых лет от нас. Три года спустя пришло известие о первой известной экзопланете, похожей на Юпитер. Эта экзопланета, получившая название «Димидий», была обнаружена у солнцеподобной звезды 51 Pegasi, которая находится на расстоянии всего 50 световых лет от Земли.

С тех пор скорость обнаружения экзопланет начала быстро расти. Это произошло благодаря разработке основных методов обнаружения, которые включают как наземные, так и космические обсерватории. Однако охота на планету которая похожа на нашу Землю все еще продолжается.

**В чем сложность поиска экзопланет?**

**Как обнаружить объект размером с планету, вращающийся вокруг звезды на расстоянии десятков световых лет?**

**Сложность этой задачи очевидна, потому что даже если посмотреть на звезды в самый мощный телескоп, то они покажутся не более чем точками света.**

**В свою очередь, планеты имеют значительно меньшую массу, чем звезды, и в них не протекают реакции [термоядерного синтеза](https://sci-news.ru/2019/termojadernyj-sintez-jenergija-budushhego/). Отсутствие свечения и небольшой размер сами по себе затрудняют их обнаружение с Земли, но добавьте к этому тот факт, что экзопланеты находятся рядом со своими звездами, и задача наблюдения за ними становится почти невозможной.**

**Из-за того, что экзопланеты не могут наблюдаться непосредственно, ученые начали следить за звездами и искать незначительные эффекты, которые орбитальные планеты способны оказать на них. Астрономы искали некоторые из этих эффектов с рассвета 20-го века, но только за последние десять лет инструменты стали достаточно чувствительными, чтобы наконец-то их обнаружить.**

**Методы обнаружения экзопланет**

**Доплеровская спектроскопия**

**Метод Доплера, также известный как доплеровская спектроскопия, является наиболее успешным методом обнаружения экзопланет. Он измеряет колебания звезды из-за гравитационных эффектов орбитальных планет.**

**Было бы неверно утверждать, что планеты вращаются вокруг звезд, на самом деле эти объекты вращаются вокруг своего общего центра масс. Из-за того, что звезды гораздо массивнее планет, общий центр масс находится к ним очень близко, и звезда имеет лишь небольшую, круговую или эллиптическую орбиту.**

**Колебания звезды могут быть обнаружены благодаря смещению ее спектра. Когда звезда движется к Земле, ее свет смещается в сторону синей части спектра (синее смещение), а когда звезда движется от Земли, ее свет отклоняется к красной части спектра (красное смещение). Это называется эффектом Доплера.**

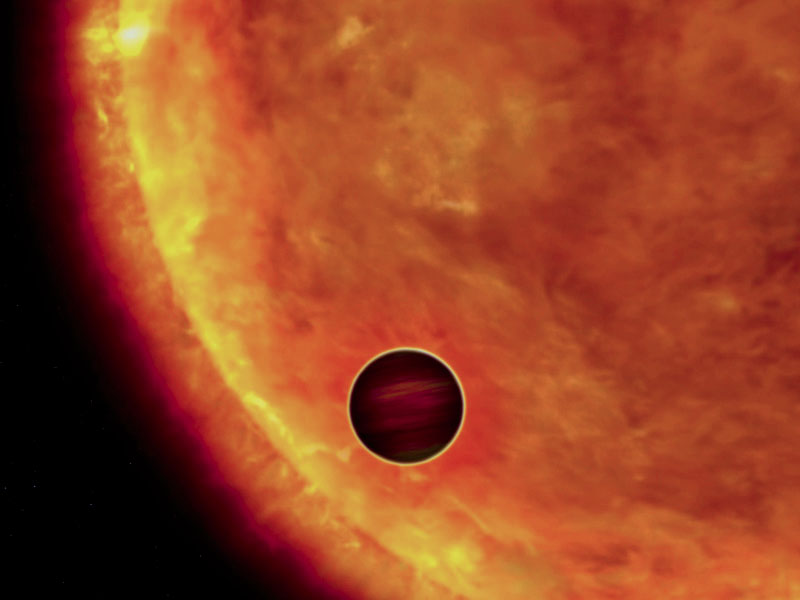
***Эффект Доплера***

**Наблюдая за этими сдвигами в течение определенного периода времени, может появиться регулярный паттерн, сигнализирующий, что планета или другой объект вращается вокруг звезды.**

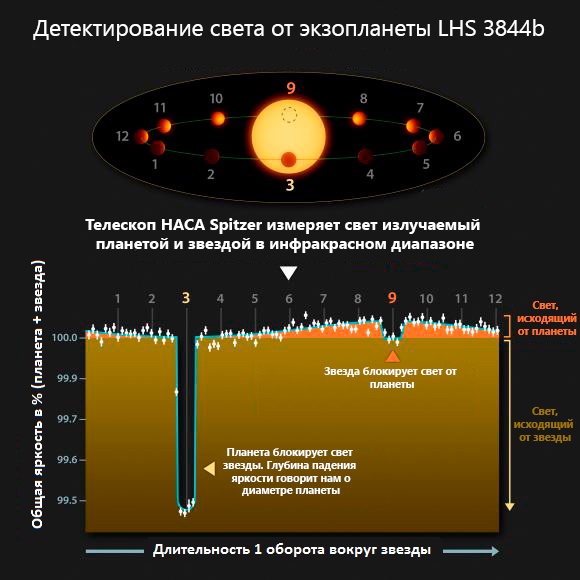
**Стоит отметить, что доплеровская спектроскопия позволяет обнаружить только небольшую часть существующих экзопланет. Например, крупные планеты, расположенные в непосредственной близости от звезды, а также планеты-гиганты.**

**Транзитный метод**

**Этот метод обнаруживает далекие экзопланеты за счет измерения затемнения звезды, когда вращающаяся планета проходит между ней и Землей. Прохождение планеты между звездой и Землей называется «транзитом». Если такое затемнение обнаруживается через регулярные интервалы и длится фиксированный промежуток времени, то весьма вероятно, что планета вращается вокруг звезды и проходит перед ней один раз в каждый орбитальный период.**

**[](https://sci-news.ru/wp-content/uploads/2019/08/tranzit.jpg)*Планетарный транзит. Источник: NASA***

**Преимущество этого метода в том, что он дает больше информации о найденных экзопланетах, чем доплеровская спектроскопия. Поскольку размер звезды известен, любое уменьшение яркости может дать достаточно точную оценку размера планеты.**

**[](https://sci-news.ru/wp-content/uploads/2019/09/tranzitnyj-metod.jpg)*Транзитный метод на примере экзопланеты LHS 3844b***

**Кроме того, состав атмосферы планеты может быть определен путем анализа света, который поглощается элементами при прохождении через атмосферу. Комбинируя результаты транзитного метода и доплеровской спектроскопии, можно получить оценку размера, массы и состава планет.**

**Однако есть еще несколько методов, для обнаружения и уточнения характеристик экзопланет. К ним относятся:**

* **Астрометрический метод**
* **Метод гравитационного микролинзирования**
* **Метод прямого наблюдения**

**Типы экзопланет**

**Экзопланеты обычно классифицируются по трем характеристикам:**

1. **Масса**
2. **Орбита**
3. **Состав**

**Классификация по массе**

* **Планета-гигант — массивная планета; обычно состоит из газов или льда, которые включают такие вещества, как аммиак, метан, вода и т. д.**
* **Мезопланета — планеты, которые меньше Меркурия, но крупнее Цереры.**
* **Мини-Нептун — планеты меньше Урана и Нептуна.**
* **Планемо — объект планетарной массы, который не имеет никакой активности в своем ядре.**
* **Планетар — коричневые карлики или субкоричневые карлики. Это псевдопланеты.**
* **Суперземля — больше по массе, чем Земля, но меньше, чем Уран и Нептун.**
* **Супер-Юпитер — планеты более массивные, чем Юпитер.**
* **Миниземля — планеты менее массивные, чем Земля.**

**Классификация по орбите**

* **Планета с кратной орбитой — планета, вращающаяся вокруг двойных звездных систем.**
* **Двойная планета — две планеты, вращающиеся вокруг друг друга.**
* **Эксцентричный Юпитер — массивные планеты, имеющие высоко эксцентричные орбиты.**
* **Внегалактическая планета — планета, которая находится за пределами Млечного Пути.**
* **Планета зоны обитаемости (Планета Златовласки) — планета, находящаяся в [зоне обитаемости](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B5%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8" \t "_blank) своей звезды.**
* **Горячий Юпитер — массивный газовый гигант, вращающийся вокруг своей звезды.**
* **Горячий Нептун — менее массивный газовый гигант, вращающиеся вокруг своей звезды.**
* **Пульсарная планета — планета, вращающаяся вокруг пульсара.**
* **Планета-сирота — межзвездные планеты.**

**Классификация по составу**

* **Углеродная планета — планета, состоящая преимущественно из твердого аммиака, метана или воды (льда).**
* **Железная планета — планета ядро которой насыщенно железом с последующим тонким слоем мантии.**
* **Планета, покрытая лавой — планета, поверхность которой полностью покрыта лавой.**
* **Планета океана — планета, значительная часть которой состоит из воды.**
* **Силикатная планета — планета, кора которой состоит из силикатных пород.**
* **Планеты земной группы — планеты, похожие на Землю, состоящие из камней.**

**Поскольку у астрономов нет точных данных о составе ядра, коры, мантии, плотности и т.д., то экзопланеты обычно классифицируются как:**

1. **Газовые гиганты**
2. **Горячие Юпитеры**
3. **Суперземли**
4. **Планеты-сироты**
5. **Пульсарные планеты**
6. **Планеты океана**
7. **Хтонические планеты — бывшие газовые гиганты, у которых осталось горячее твердое ядро в результате улетучивания внешних слоев атмосферы (чаще всего, это планеты, мигрировавшие ближе к своей звезде после ее образования).**
8. **Экзоземли**

**Сколько обнаружено экзопланет**

**На сегодняшний день около 4000 экзопланет были обнаружены и признаны «подтвержденными». Тем не менее существует около 3000 других «кандидатов», которые требуют дальнейших наблюдений, чтобы точно сказать, реально ли они являются экзопланетами.**

**BETWEENDIGITAL**

***Карта обнаружения 4000 экзопланет по годам***

**Поскольку первые экзопланеты были обнаружены в начале 1990-х годов, число известных экзопланет удваивалось примерно каждые 27 месяцев.**

**Список ближайших экзопланет земного типа**

**Обнаружение тысяч планет за пределами нашей солнечной системы считается большим достижением для человечества. Однако самые большие открытия еще впереди…**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Имя** | **Жизнепригодность** | **Звезда** | **Расстояние от Солнца (с.л.)** |
| Альфа Центавра B b | Предполагаемая температура поверхности: 1200 °C | Альфа Центавра B | 4,37 |
| Росс 128 b | Возможная мезопланета | Росс 128 | 11 |
| Глизе 876 d | Предполагаемая температура поверхности: 157-377°C | Глизе 876 | 15 |
| Глизе 581 e | Из-за слишком высокой температуры скорее всего не имеет атмосферы | Глизе 581 | 20 |
| Список ближайших экзопланет земного типа | | | |

**Источники:**

* [https://www.nationalgeographic.com/science/space/universe/exoplanets/](https://www.nationalgeographic.com/science/space/universe/exoplanets/" \t "_blank)
* [http://www.planetary.org/explore/space-topics/exoplanets/how-to-search-for-exoplanets.html](http://www.planetary.org/explore/space-topics/exoplanets/how-to-search-for-exoplanets.html" \t "_blank)
* [https://www.solarsystemquick.com/universe/exoplanets.htm](https://www.solarsystemquick.com/universe/exoplanets.htm" \t "_blank)
* [https://exoplanets.nasa.gov/faq/6/how-many-exoplanets-are-there/](https://exoplanets.nasa.gov/faq/6/how-many-exoplanets-are-there/" \t "_blank)
* [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экзопланета](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B0" \t "_blank)

**Вопросы для самопроверки**

1.Самая горячая экзопланета. 2. Методы обнаружения экзопланет 3.Список ближайших экзопланет земной группы. 4.Классификация экзопланет по орбите. 5.Классификация экзопланет по массе.

**Наша галактика** [**1 Характеристика галактики**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i)

* [**2 Структура и состав Млечного пути**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i-2)
* [**3 Что ждёт Млёчный путь**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i-3)

**Млечный путь это наша с вами галактика. Ведь именно в ней расположена планета Земля. В результате её изучение и исследование представляет особый интерес.  
Согласитесь, что название привлекает внимание. Такое художественное, что ли. На самом деле, его происхождение тоже похоже на сказку. Как известно, названия космическим объектам в древности давали в честь богов.**

**Млечный путь**

**Как гласит греческий миф, Зевс принёс своего сына Геракла к спящей жене. Он хотел накормить его, но Гера оттолкнула ребёнка. Тем не менее, её молоко брызнуло на небо. Таким образом образовалась молочная полоса. Собственно, так возникло название галактики.**

**Характеристика галактики**

**Млечный путь, или Галактика, относится к спиральным галактикам. Но не к обычным, каких множество во вселенной. У неё имеется перемычка, которую называют баром. Состоит она из ярчайших звёзд. Они выходят из центра и пересекают галактику ровно посередине.  
Отличие от других галактик заключается в том, что спиральные ветви выходят не из центра ядра. Они берут начало на концах перемычки.**

**Спиральная галактика**

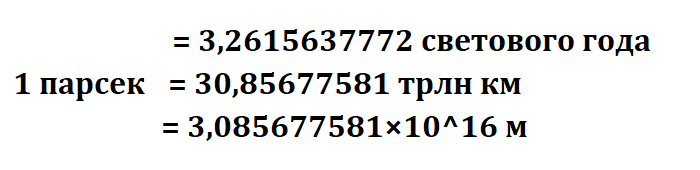
**Существует классификация таких видов галактик. Наша относится к категории SBbc. Потому как, у Млечного пути относительно средний размер балджа и рукава слегка клочковато закручены.  
Наша галактика совместно с галактикой[Андромеды](https://kosmosgid.ru/galaktiki/andromeda) и Треугольник формируют Местную группу. Вдобавок она входит в Местное Сверхскопление Девы.**

**Сверхскопление Девы**

**Млечный путь характеризуется огромной концентрацией звёзд, пыли и газа. Между прочим, галактика содержит около 400 миллиардов звёзд. А её диаметр определяют в 100 тысяч световых лет.  
Возраст галактики примерно 13,2 млрд лет.  
Что интересно, мы можем наблюдать часть галактики с Земли. Ведь все, что нас окружает это и есть объёкты Млечного пути.**

**Структура и состав Млечного пути**

**Ядро состоит из миллиардов звёзд. Предположительно в его центре расположена чёрная дыра.  
В самом центре ядра расположен балдж. Он представляет собой яркую сфероидальную часть, состоящую из плотного звёздного скопления. Размер балджа варьируется от сотен парсек до нескольких килопарсек.**

**Парсек**

**Перемычка имеет протяжённость примерно 27 тысяч световых лет. Как известно, проходит она через центр галактики. Притом приблизительно под углом 44 градуса по отношению к границе между Солнцем и самим центром.**

**В состав Диска входят звёзды, созвездия, газ и пыль. Примерный размер диаметра диска равен 100 тысячам световых лет. Однако, скорость движения в диске неравномерна, в зависимости от расстояния от ядра.  
В районе диска располагаются газовые облака и молодые созвездия.**

**Корона Млечного пути (гало) имеет в своём составе шаровые скопления, звёзды и созвездия. Также здесь находятся карликовые галактики и большое количество горячего газа. Что интересно, движение объектов короны вокруг ядра происходит по вытянутым орбитам. Притом, их скорость может быть разной. В конце концов, вращение получается медленным.  
Форма короны сферическая. А её возраст практически равен возрасту Млечного пути.**

**Корона Млечного пути**

**Газовое кольцо находится между центром галактики и его рукавами. Содержит в себе огромную концентрацию пыли и газа. На самом деле, в нём происходит активное образование звёзд.**

**Спиральные рукава расположены в плоскости диска. А он в свою очередь, находится в короне. У Млечного пути выделено пять основных рукавов:**

* **Лебедя;**
* **Персея;**
* **Ориона;**
* **Стрельца;**
* **Центавра.**

**Солнце находится в рукаве Ориона. Точнее с его внутренней стороны. Помимо этого, оно находится ближе к району диска. Примерно на расстоянии 27 тысяч световых лет от ядра. Скорость движения Солнца очень велика. Ориентировочно она составляет 250 км в секунду. К тому же, происходит движение вокруг галактического центра. Для того, чтобы совершить полный оборот по всей галактике, необходимо приблизительно 240 миллионов лет.**

**Что ждёт Млёчный путь**

**Будущее нашей галактики на данный момент стоит под вопросом.  
Как оказалось, галактика находится в середине своего жизненного пути. Но конец пока никто не предрекает. Вообще-то, Млечный путь поглотил немало галактик. Более того, даже сейчас происходит всасывание звёзд из карликовой галактики, которая расположена в Стрельце.  
Вероятно, что произойдёт столкновение Млечного пути с [галактикой Андромеды](https://kosmosgid.ru/galaktiki/andromeda). В этом случае учёные прогнозируют, что она поглотит нашу галактику. По подсчётам учёных произойти столкновение может примерно через 3-4 миллиарда лет. Но на нас это никак не отразится. В том смысле, что это не угрожает жизни человечества.  
По крайней мере, такое развитие видят учёные для Млечного пути.**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Вопросы для самопроверки**

[**1 Характеристика галактики**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i)

[**2 Структура и состав Млечного пути**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i-2)

[**3 Что ждёт Млёчный путь**](https://kosmosgid.ru/galaktiki/mlechniy_put#i-3)

**Литература**

Учебник «Астрономия» под редакцией Т.С.Фещенко. Изд. Академия -2018 г.

Преподаватель Тымчук С.Д.