

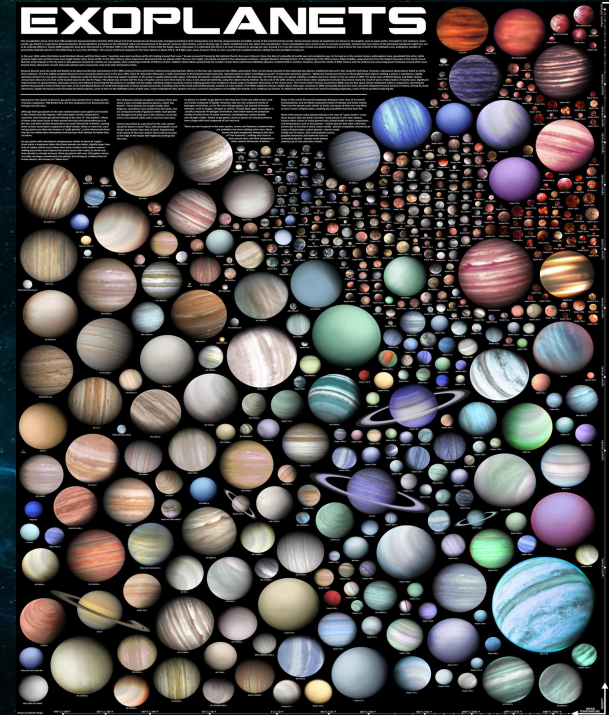


“Обнаружение планет возле  
других звезд”

выполнили: Кузнецова К. и Панфилова А., 11А

# Планеты других звезд, экзопланеты.

Экзопланетами, или вне солнечными планетами называют планеты, которые не относятся к Солнцу. Они находятся вне пределов Солнечной системы, обращаясь вокруг своих собственных светил. Учеными на сегодняшний день открыто более 3 тысяч экзопланет. В нашей галактике экзопланет около 100 миллиардов, и из них планет, подобных Земле, может быть от 5 до 20 миллиардов



## Как их ищут и находят

Главным инструментом поиска внесолнечных систем планет на сегодняшний день служит спутник «Кеплер», имеющий сверхчувствительный фотометр. Его единственное предназначение – поиск планет у других звёзд, ведь экзопланета – надежда на то, что мы не одиноки во Вселенной. За четыре года работы телескопа обнаружено более 3500 кандидатов, из которых подтверждены 246 объектов. Некоторые из них имеют вполне земные размеры.



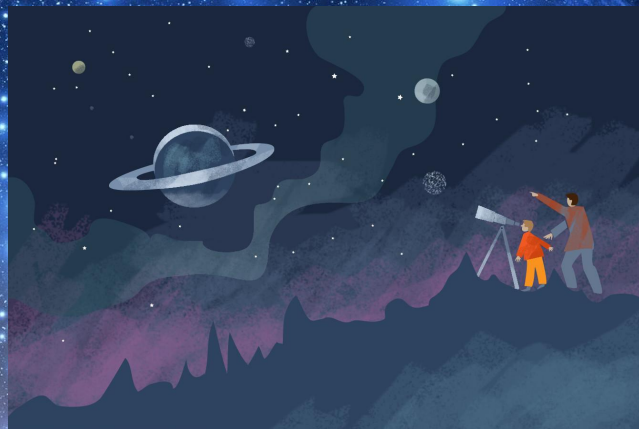
Проще всего отыскать планеты, имеющие большую массу, ведь они сильнее меняют блеск своей звезды, когда проходят по диску. Это изменение блеска звезды и регистрирует аппарат «Кеплер», поэтому большинство открытых объектов массивнее Юпитера. Меньшая часть их по массе близка к Сатурну и лишь очень немногие подобны Земле. Если планета сильно удалена от своей звезды, опознать её уже практически невозможно...



# Методы поиска экзопланет.

## 1 - непосредственное наблюдение

Этот метод пока в перспективе, для современных телескопов заметить какой-либо объект, расположенный у светила, практически невозможно: оно затмевает его своим ярким светом. Сами же планеты являются тёмными объектами, испускающие лишь отраженный свет. К тому же, угловые расстояния планет чрезвычайно малы. Но уже проектируются приборы, – звёздные коронографы, – которые будут затемнять свечение звезды.



## 2 - Измеренная яркость звёзд.

Наблюдатель может понять, есть ли у звезды спутники, по изменению её яркости. Планета, проходя на фоне звезды, затмевает её свечение. Если параметры звезды и планеты 10:1, то яркость уменьшится на 1%. Однако, тот метод недостаточно эффективен — его использование подразумевает, что плоскость искомой планеты должна быть точно ориентирована на наблюдателя, то есть, на Землю.

### 3 - Фиксация положения звезды

Каждая планета не только притягивается своим светилом, но и притягивает его сама. Конечно, это влияние мало, но всё же вызывает смещение звезды, и она описывает некую орбиту. Параметры орбиты зависят от пропорции масс объектов. Эти величины малы, но астрономы уже научились их регистрировать.

## 4 - Определение скорости звёзд

Звезда, испытывая притяжение своего спутника, перемещается по своей, малой орбите, со скоростью, что и планета вокруг него.

Используя эффект Доплера, можно вычислить скорость приближения или удаления звезды к наблюдателю. Спектральный анализ позволяет отследить такие изменения.



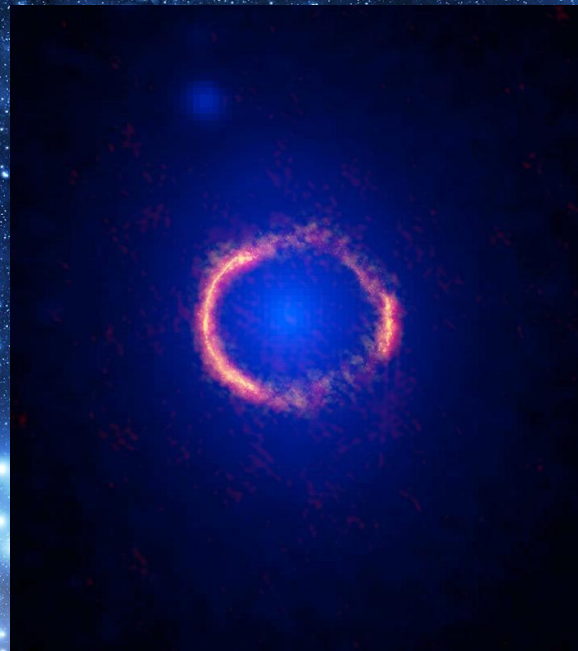
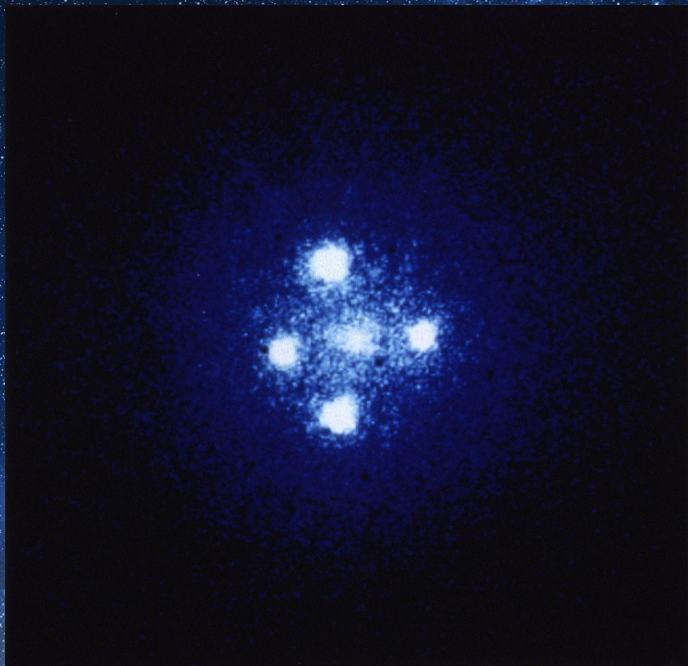


## 5 - Гравитационное микролинзирование

Для применения данного метода необходимо наличие между наблюдателем и исследуемым объектом еще одной звезды. Она своим гравитационным полем способна отклонить свет наблюдаемой звезды (получается своего рода линза). Если звезда-линза обладает планетами, то выявляется асимметрия ее блеска.

Микролинзирование не вызывает никакого наблюдаемого искажения формы, но количество света, принимаемое наблюдателем от объекта фона, временно увеличивается. Линзирующим объектом могут быть звёзды Млечного Пути их планеты, а источником света — звёзды отдалённых галактик или квазары, находящиеся на ещё более далёком расстоянии.

Крест Эйнштейна — четыре изображения далекого квазара обрамляют близкую галактику, служащую в данном случае гравитационной линзой

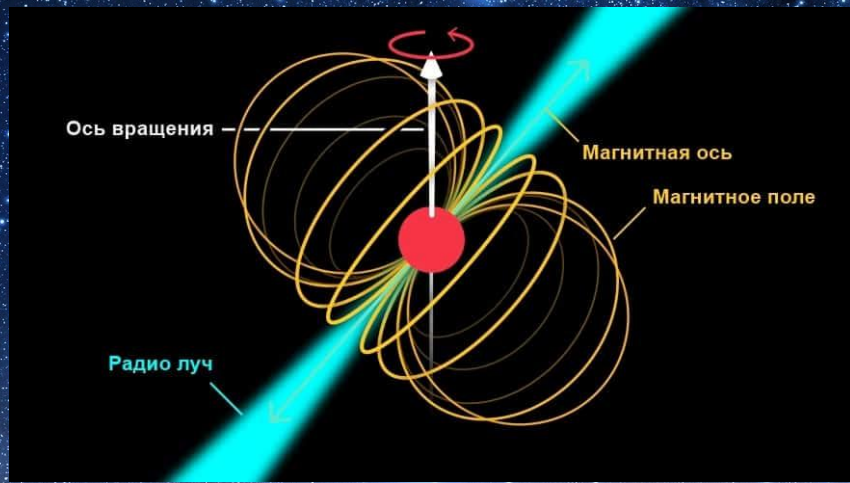


\*Кольцо Эйнштейна в радиодиапазоне



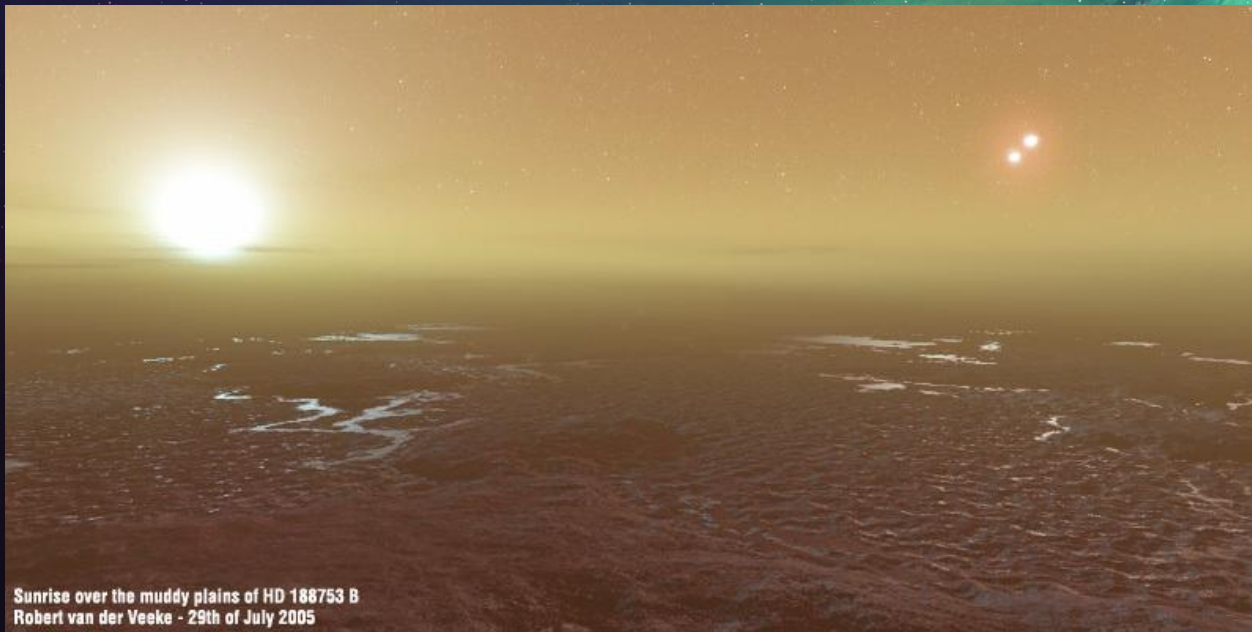
## 6 - Наблюдения пульсаров

Применяя радионаблюдения этих объектов, можно по специфическому характеру излучаемого сигнала определить наличие планет у пульсара.



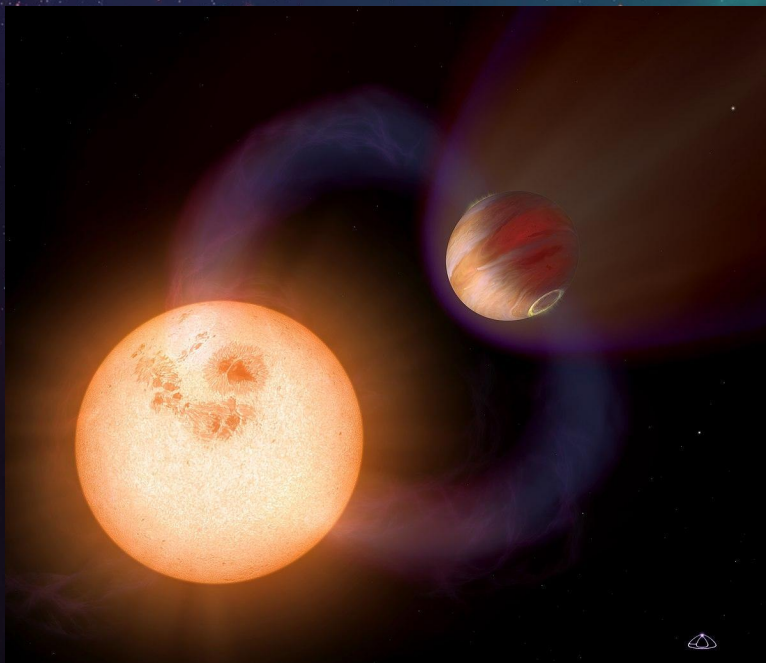
# Самые интересные экзопланеты

**HD 188753 Ab** - Это горячий газовый гигант. На небосводе этой планеты возможно лицезреть одновременно **три солнца**. Гигант обращается вокруг системы из трёх звёзд, и расстояние до него от Земли 149 световых лет.



## SWEEPS-10

Самая скоростная из всех известных экзопланет. Местный год составляет всего 10 часов. Она отстоит от своего солнца на расстоянии 1,2 млн. км и имеет массу 1,6 масс Юпитера.





**Thank you for attention <3**

