

ЭКЗОПЛАНЕТЫ

Веками у астрономов не было доказательств существования планет за пределами Солнечной системы. Но с появлением новых технологий ситуация изменилась...

Выяснив, что звезды – полноправные солнца, астрономы допустили возможность существования на орбитах вокруг них планет, возможно, даже заселенных собственными формами жизни. Но до недавнего времени доказательства этой гипотезы были слабыми. Несколько открытий оказались ложными (см. «Наши сведения»), и даже в начале 1990-х годов внесолнечные планеты, или экзопланеты, оставались недостижимыми.

ПЕРВЫЕ НАХОДКИ

Прорыв случился в 1992 году, когда польские и канадские астрономы объявили об обнаружении планет, вращающихся по орбите вокруг пульсара (см. «Глоссарий»). Минимальные, но несомненные изменения в сигнале пульсара показали, что его тянут в разные направления орбиты трех достаточно маленьких планет. С тех пор эта методика используется для обнаружения планет вокруг других пульсаров.

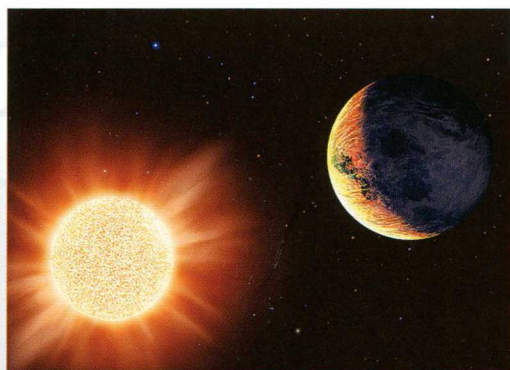
В 1995 году появилось первое доказательство существования экзопланеты, вращающейся вокруг обычной звезды. 51 Пегаса b была обнаружена Мишелем Майором и Дидье Келосом из Обсерватории Верхнего Прованса (Франция) и получила неофициальное название Беллерофонт.



ПЕРВАЯ На рисунке – экзопланета 51 Пегаса b (примерно в 2 раза меньше Юпитера) на орбите вокруг своего солнца:

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ

Майор и Келос, знаменитые охотники за планетами, использовали метод измерения лучевых скоростей. Он предполагает изучение спектра звезды и поиск в ее свете проявления эффекта Доплера



ЖЕЛАЕМОЕ ЗА ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЕ? На рисунке – гипотетическая планета, следующая по орбите вокруг звезды Барнарда.



НАШИ СВЕДЕНИЯ

ЛОЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

Поиск экзопланет был омрачен ошибочными открытиями. Так, в 1950-х годах астрономы, посредством астрометрии (см. «Глоссарий») замерившие движение звезды Барнарда, решили, что они зафиксировали колебание, вызванное планетой на орбите вокруг нее. В 1991 году группа астрономов заявила, что обнаружила первую пульсарную планету, но позже сама это опровергла. Пожалуй, наибольшим разочарованием

стало открытие канадскими астрономами экзопланеты в 1998 году путем измерения лучевых скоростей звезды гамма Цефея. Разгорелась полемика о доказательствах, и дальнейшие исследования в 1992 году опровергли открытие. А в 2003 году новые технологии подтвердили существование гаммы Цефея b, но было поздно предъявлять претензии, поскольку первая экзопланета уже была открыта.

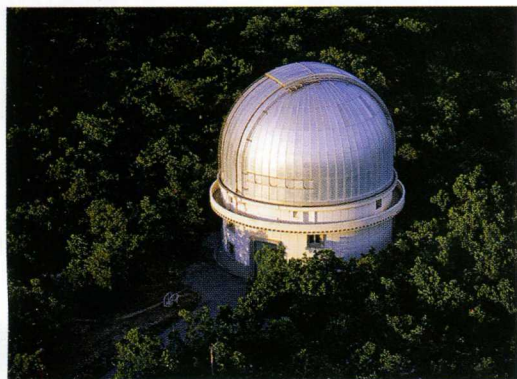
(см. «Глоссарий»), вызванного тем, что ее в разные направления притягивает планета, вращающаяся по орбите вокруг нее. Большинство из более 400 известных ныне экзопланет открыто именно таким способом, но, поскольку планеты должны быть достаточно массивными, чтобы оттягивать свою звезду от центра, эта методика ограничивается планетами класса Юпитера и не подходит для таких объектов, как Земля.

Метод гравитационного микролинзирования основан на другом принципе. Когда звезда и ее планета проходят перед другой звездой, их объединенное гравитационное поле действует как линза, характерным образом преломляя ее свет. Анализируя изменение света, астрономы получают информацию о природе планеты.

Наиболее перспективным для обнаружения планет, подобных Земле, считается транзитный метод, который заключается в поиске небольших перепадов яркости звезды, поскольку оборачивающаяся вокруг нее планета, проходя перед ней, снижает количество попадающего на Землю света (см. «Важные открытия»).

ДАЛЬНЕЙШЕЕ ИЗУЧЕНИЕ

По методу измерения лучевых скоростей можно определить форму и орбитальный период экзопланеты и установить ниж-

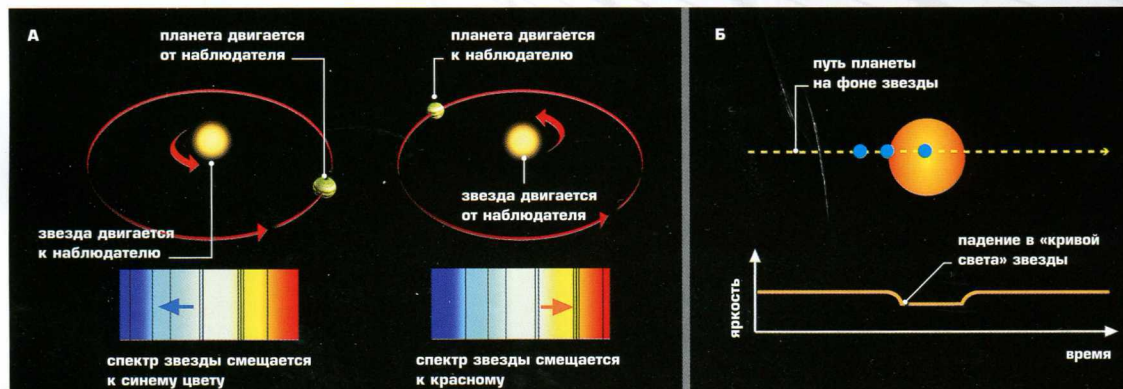


ИСКАТЕЛЬ ПЛАНЕТ

Первую экзопланету обнаружил телескоп Обсерватории Верхнего Прованса.

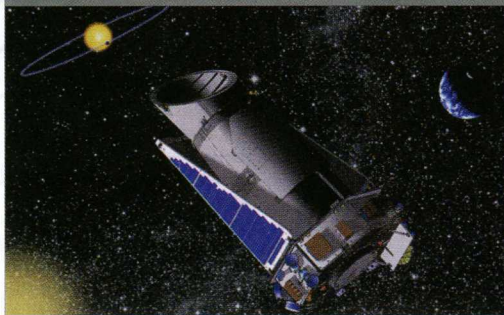
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

А. Лучевые скорости: гравитация планеты вызывает колебания звезды, изменяя ее спектр.
Б. Транзит: проходя перед звездой, планета снижает ее светимость.



ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ «КЕПЛЕР»

Телескоп НАСА «Кеплер» необычен тем, что постоянно наблюдает одну область неба. Запущенный в марте 2009 года прибор оснащен 1,4-метровым зеркалом и самыми современными датчиками, способными измерять светимость более 100 000 звезд раз в 30 минут в «густонаселенной» звездами области Млечного Пути вокруг созвездия Лебедя. Исключив из зоны поиска переменные звезды и другие непостоянные объекты, к началу 2014 года телескоп открыл более 3500 возможных экзопланет,



из которых больше 200 подтвердили ученые.

НЕМИГАЮЩИЙ

ВЗГЛЯД Космический телескоп «Кеплер» обращен к обитаемой зоне далекой солнечной системы.

ний предел ее массы. Транзитный метод и микролинзирование устанавливают орбитальный период планеты и ее размер. Эти данные позволяют астрономам делать приблизительные предположения о температуре поверхности и других условиях на них.

В большинстве случаев это все, что мы можем узнать, но некоторые звезды изучаются более детально. Например, изменения в свете, исходящем от звезды, когда перед ней проходит планета, могут дать дополнительную информацию о химическом составе атмосферы планеты и даже ее цвете.

В некоторых случаях свет от отдаленных планет измеряют отдельно, что позволяет определить их фазы и получить больше информации о химическом составе атмосферы. С усовершенствованием телескопов возрастает количество открытых экзопланет, и, возможно, однажды мы найдем планету, подобную Земле.

ГЛОССАРИЙ

Пульсар — быстро вращающийся остаток звезды, который излучает повторяющиеся импульсы радиоволн.

Эффект Доплера — смещение линий в спектре звезды то в красную, то в синюю область, вызванное ее движением к наблюдателю или от него.

Астрометрия — измерение положения звезды на небе и определение, как оно меняется со временем. Современные телескопы не могут достаточно точно фиксировать эти изменения.