

## Свидетельства двойственности астероидов

До конца XIX века об астероидах сложилось представление как об одиночных телах. Такое представление было связано с тем, что наблюдательная аппаратура того времени не позволяла проводить сколько-нибудь детальное изучение малых планет. Однако, с развитием методов наблюдений и совершенствованием аппаратуры, картина стала меняться. Уже в начале XX века появились первые качественные наблюдения, свидетельствующие о двойственной природе некоторых малых планет. Так, были проведены детальные наблюдения астероида 433 Эрос, которые позволили усомниться в представлении об астероидах как монотелах. Однако таких наблюдений было немного, и они противоречили общепринятым взглядам, и лишь спустя несколько десятилетий, в течении которых проводились разнообразные наблюдения и теоретические расчеты, данные о двойственности некоторых астероидов были окончательно подтверждены. Итак, какие же методы используются для поиска двойных астероидов? Самым очевидным является исследование астероидов путем прямой регистрации их изображений на фотопластинке, ПЗС-матрице или каком-либо другом приемнике излучения. Однако этот метод имеет ряд недостатков, самыми главными из которых являются трудность регистрации слабого объекта рядом с ярким и необходимость проводить наблюдения с высоким угловым разрешением. Существующие наземные телескопы могут таким образом выявить двойственность лишь у немногих астероидов, яркость компонентов которых не очень отличается и расстояние между которыми достаточно велико. Так, в конце 1970-х годов в Китае с помощью 0.6 и 1 - метрового телескопов была выявлена двойственность астероида 9 Метис. Разность блеска компонентов составила 2 звездные величины, расстояние между компонентами 1000 км, что соответствовало угловому расстоянию 1". Расстояние от астероида до Земли при этом составляло 1.23 а.е. Другим методом, позволяющим проводить более детальные наблюдения астероидов, является радиолокация. Существующие мощные передатчики и приемники позволяют довольно точно исследовать форму астероидов при их сближениях с Землей. Время запаздывания отраженного сигнала позволяет измерить расстояние до астероида, а доплеровское частотное смещение - скорость. Уширение отраженных сигналов дает информацию о вращении астероидов. Точность измерения при этом достигает около десятка метров на крупных телескопах. Первые радиолокационные наблюдения астероидов были проведены в 1968 году, и около 10% наблюденных астероидов показали признаки двойственности. Недостатком радиолокационного метода является возможность получать относительно уверенные результаты лишь на небольшом расстоянии от Земли или только для самых крупных астероидов главного пояса. Следует упомянуть также метод, основанный на наблюдениях покрытий астероидами звезд. Многие наблюдения свидетельствовали о том, что блеск затмеваемой звезды начинал ослабевать еще до начала покрытия или после него. Было сделано предположение, что такие эффекты связаны с мультикомпонентной структурой наблюдаемых объектов. Несомненно, самым достоверным методом является исследование астероидов с борта космических аппаратов. Первым астероидом, исследованным таким образом, является астероид 951 Гаспра. Наблюдения астероида были проведены в 1991 г. КА "Галилео" на пролетной траектории к Юпитеру. Расстояние между КА и Гаспррой в момент сближения составило 16000 км и это позволило детально сфотографировать поверхность астероида, размеры которого составляют около 15 км. В конце августа 1993 г. "Галилео" пролетел на расстоянии 11000 км от астероида 243 Ида. Ида имеет размеры 56x24x21 км и является членом семейства Корониса, принадлежащего главному поясу. Переданные на Землю снимки с разрешением 100 метров на пиксель показали, что Ида является сильно кратерированным, неправильной формы телом. Но самым неожиданным оказалось, что Ида имеет спутник, который назвали Дактиль. Дактиль был зарегистрирован независимо двумя приборами - ПЗС-матрицей и инфракрасным спектрометром. Спутник выглядит практически сферическим, его размеры составляют 1.6x1.4x1.1 км, расстояние до главного тела около 100 км. Наконец, 27 июня 1997 года космический аппарат NEAR прошел на расстоянии 1200 км от астероида главного пояса 253 Матильда. Разрешение на лучших снимках достигало 200 метров на пиксель. Матильда имеет размеры 50x50x70 км и является крайне медленно вращающимся астероидом - один оборот за 17.5 суток. На поверхности астероида обращает на себя внимание огромный кратер. Возможно, столкновение с телом, образовавшим этот кратер, и является причиной крайне медленного вращения Матильды. В 1999 году произойдет сближение аппарата NEAR с астероидом 433 Эрос, в процессе которого планируется совершить посадку на поверхность астероида. Как уже отмечалось, еще наземные наблюдения позволили заподозрить двойственность этого астероида, и исследования с борта космического аппарата позволят окончательно это выяснить.