**Движение астероидов**

Все открытые до сих пор астероиды обладают прямым движением : они движутся вокруг Солнца в ту же сторону, что и большие планеты (i<90°). У подавляющего большинства астероидов орбиты не сильно отличаются друг от друга : они слабо эксцентричны и имеют малый или умеренный наклон. Поэтому-то почти все астероиды движутся, оставаясь в пределах тороидального кольца. Сечение этого кольца плоскостью zr, перпендикулярной плоскости эклиптики и проходящей через Солнце. Границы кольца несколько условны : пространственная плотность астероидов (число астероидов в единице объема) падает по мере удаления от центральной части. Если по мере движения астероида по орбите упомянутую плоскость zr вращать (вокруг оси, перпендикулярной плоскости эклиптики и проходящей через Солнце) вслед за астероидом (так, чтобы он все время оставался в этой плоскости), то астероид за один оборот опишет в этой плоскости некоторую петлю. Большая часть подобных петель лежит в пределах заштрихованной области, как у Цереры и Весты, движущихся по мало эксцентричным и мало наклоненным орбитам. У немногих астероидов из-за значительного эксцентриситета и наклона орбиты петля, как у Паллады (i=35o), выходит за пределы этой области или даже целиком лежит вне ее, как у атонцев. Поэтому астероиды встречаются и вдали за пределами кольца

Объем пространства, занятого кольцом-тором, где движется 98 % всех астероидов, огромен - около 1,6•1026 км3. Для сравнения укажем, что объем Земли составляет всего 1012 км3

Большие полуоси орбит астероидов, принадлежащих кольцу, заключены в интервале от 2,2 од 3,2 а. е. Астероиды движутся по орбитам с линейной (гелиоцентрической) скоростью около 20 км/с, затрачивая на один оборот вокруг Солнца от 3 до 9 лет. Их среднесуточное движение заключено в пределах 400-1200''

Эксцентричность этих орбит невелики - от 0 до 0,2 и редко превышает 0,4. Но даже при очень малом эксцентриситете, всего в 0,1, гелиоцентрическое расстояние астероида во время движения по орбите меняется на несколько десятых долей астрономической единицы, а при e=0,4 на 1,5 - 3 а. е., в зависимости от размеров орбиты

Наклон орбит к плоскости эклиптики составляют обычно от 5° до 10°. Но при наклоне в 10° астероид может отклониться от плоскости эклиптики примерно на 0,5 а. е., при наклоне 30° отходить от нее на 1,5 а.е

По среднесуточному движению астероиды принято делить на пять групп. Многочисленные по составу группы I, II и III включают астероиды, движущиеся, соответственно, во внешней (наиболее удаленной от Солнца), центральной и внутренней зонах кольца. В центральной зоне преобладают астероиды сферической подсистемы, тогда как во внутренней зоне 3/4 астероидов являются членами плоской системы.

По мере перехода от внутренней зоны к внешней становиться все больше круговых орбит: в группе III эксцентриситет e<0,14 имеют всего 36% астероидов, в группе II таких 44%, а в группе III - 60%. Вероятно, это объясняется тем, что Юпитер, движущийся за внешней окраиной кольца, "вычистил" свои окрестности : тела на больших эксцентричных орбитах могли, приближаясь к Юпитеру, испытывать сильные возмущения с его стороны и в результате выметались из кольца и даже из планетной системы. Сохранились лишь тела на менее эксцентричных орбитах, недостижимые для этого гиганта Солнечной системы. Все астероиды кольца находятся, если так можно выразиться, в безопасной зоне. Но и они все время испытывают возмущения со стороны планет. Самое сильное воздействие на них оказывает, конечно, Юпитер. Поэтому их орбиты непрерывно меняются. Если быть совсем строгими, то нужно сказать, что путь астероида в пространстве представляет собой не эллипсы, а незамкнутые квазиэллиптические витки, укладывающиеся радом друг с другом. Лишь изредка - при сближении с планетой - витки заметно отклоняются один от другого

Планеты возмущают, конечно, движение не только астероидов, но и друг друга. Однако возмущения, испытываемые самими планетами, малы и не меняют структуры Солнечной системы. Они не могут привести к столкновению планет друг с другом. С астероидами дело обстоит иначе. Из-за больших эксцентриситетов и наклонов орбит астероидов под действием планетных возмущений меняются довольно сильно даже в том случае, если не происходит сближений с планетами. Астероиды отклоняются со своего пути то в одну, то в другую сторону. Чем дальше, тем больше становятся эти отклонения : ведь планеты непрерывно "тянут" астероид, каждая к себе, но сильнее всех Юпитер. Наблюдения астероидов охватывают еще слишком малые промежутки времени, чтобы можно было выявить существенные изменения орбит большинства астероидов, за исключением отдельных редких случаев. Поэтому наши представления об эволюции их орбит основаны на теоретических соображениях. Коротко они сводятся к следующему

Орбита каждого астероида колеблется около своего среднего положения, затрачивая на каждое колебание несколько десятков или сотен лет. Синхронно меняются с небольшой амплитудой ее полуось, эксцентриситет и наклон. Перигелий и афелий то приближаются к Солнцу, то удаляются от него. Эти колебания включаются как составная часть в колебания большего периода - тысячи или десятки тысяч лет. Они имеют несколько другой характер. Большая полуось не испытывает дополнительных изменений. Зато амплитуды колебаний эксцентриситета и наклона могут быть намного больше. При таких масштабах времени можно уже не рассматривать мгновенных положений планет на орбитах : как в ускоренном фильме астероид и планета оказываются как бы размазанными по своим орбитам. Становится целесообразным рассматривать их как гравитирующие кольца. Наклон астероидного кольца к плоскости эклиптики, где находятся планетные кольца - источник возмущающих сил, - приводит к тому, что астероидное кольцо ведет себя подобно волчку или гироскопу. Только картина оказывается более сложной, потому что орбита астероида не является жесткой и ее форма меняется с течением времени. Орбита астероида вращается так, что нормаль к ее плоскости, восстановленная в том фокусе, где находится Солнце, описывает конус

При этом линия узлов вращается в плоскости эклиптики с более или менее постоянной скоростью по часовой стрелке. В течение одного оборота наклонение, эксцентриситет, перигелийное и афелийное расстояния испытывают два колебания. Когда линия узлов совпадает с линией аспид (а это случается дважды за один оборот), наклон оказывается максимальным, а эксцентриситет минимальным. Форма орбиты становится ближе к круговой, малая полуось орбиты увеличивается, перигелий максимально отодвинут от Солнца, а афелий приближен к нему (поскольку q+q'=2a=const). Затем линия узлов смещается, наклон уменьшается, перигелий движется к Солнцу, афелий - прочь от него, эксцентриситет растет, а малая полуось орбиты сокращается. Экстремальные значения достигаются, когда линия узлов оказывается перпендикулярной линии аспид. Теперь перигелий расположен ближе всего к Солнцу, афелий дальше всего от него, и обе эти точки сильнее всего отклоняются от эклиптики. Исследования эволюции орбит на длительных промежутках времени показывают, что описанные изменения включаются в изменения еще большего периода, происходящие с еще большими амплитудами колебаний элементов, причем в движение включается и линия аспид. Итак, каждая орбита непрерывно пульсирует, да и к тому же еще и вращается. При малых e и i их колебания происходят с малыми амплитудами. Почти круговые орбиты, лежащие к тому же вблизи плоскости эклиптики, меняются едва заметно. У них все сводится к легкой деформации и слабому отклонению то одной, то другой части орбиты от плоскости эклиптики. Но чем больше эксцентриситет и наклон орбиты, тем сильнее проявляются возмущения на больших промежутках времени

Таким образом, планетные возмущения приводят к непрерывному перемешиванию орбит астероидов, а стало быть, и к перемешиванию движущихся по ним объектов. Это дает возможным столкновения астероидов друг с другом. За минувшие 4,5 млрд. лет, с тех пор как существуют астероиды, они испытали много столкновений друг с другом. Наклоны и эксцентриситеты орбит приводят к непараллельности их взаимных движений, и скорость, с которой астероиды проносятся один мимо другого (хаотичная компонента скорости), в среднем составляет около 5 км/с. Столкновения с такими скоростями ведут к разрушению тел

**За пределами кольца**

Через несколько лет после Эроса, в 1904 г., был открыт астероид 588 Ахилл, движущийся по орбите больших размеров, далеко за пределами кольца астероидов, почти точно по орбите Юпитера. Затем было открыто еще около 20 астероидов до 14m, движущихся примерно по орбите Юпитера. Все они получили общее название троянцы, так как названы в честь героев Троянской войны - греков и троянцев. Астероиды-греки опережают Юпитер примерно на 60°, а астероиды-троянцы следуют на таком же угловом расстоянии позади него. Только Гектор и Патрокл находятся не в своих группах. Все они довольно крупные объекты - диаметром порядка 150 км - так долго оставались неоткрытыми из-за большой удаленности

Немногочисленные объекты были открыты и между кольцом астероидов и орбитой Юпитера. Некоторые из них могут близко подходить к орбите Юпитера и даже выходить за ее пределы. Однако астероиды, орбиты которых целиком лежали бы за пределами орбиты Юпитера, не были известны до 1977 г., хотя на основании общих космогонических соображений неоднократно высказывались идеи о возможности существования крупных тел между орбитами Юпитера и Сатурна, являющихся, как и астероиды, сохранившимися остатками протопланетных тел

В октябре 1977 г. Чарльз Ковал в США открыл небывало далекий объект : он двигался на расстоянии 16,7 а. е. от Солнца и получил предварительное обозначение 1977 UB. Из-за большого расстояния объект очень медленно перемещался на фоне звезд, и потребовалось бы очень долго следить за ним, чтобы определить его орбиту с большой точностью. Однако через несколько месяцев, после предварительного определения орбиты и расчетов прошлых эфемерид, изображение объекта удалось найти на старых снимках неба, сделанных в разных обсерваториях в 1976, 1969, 1962, 1941 гг. и даже в 1895 г. Объект получил название Хирон и номер 2060

В настоящее время Хирон движется по орбите с большой полуосью a=13,70 a. e., затрачивая на одно обращение вокруг Солнца 50,7 года. Его орбита довольно эксцентрична (e=0,379), так что перигелий находится слегка внутри орбиты Сатурна (q=8,51 a. e.), а афелий почти у самой орбиты Урана (q'=18,90 a. e.). Орбита Хирона наклонена к плоскости эклиптики всего на 6°. Размеры самого тела составляют 160-640 км.р

**Общие сведения**

Астероиды - небольшие небесные тела, размером от нескольких метров до тысячи километров. Вообще, между ними и метеорными телами нет четкого различия. Количество подобных тел в Солнечной системе тем больше, чем они сами меньше. Многие ученые полагают, что большинство метеорных тел являются осколками астероидов. Астероиды, как и метеориты, состоят из железа, никеля и различных каменистых пород. По составу они близки к планетам земной группы

Свое название астероиды получили за сходство со звездами при наблюдении в телескоп. Будучи крохотными, астероиды кажутся, как и звезды, точками. Астероид означает "звездоподобный"

Большинство астероидов движутся в так называемом поясе астероидов между орбитами Марса и Юпитера. Юпитер возмущает их движения. В результате этого, астероиды сталкиваются друг с другом, меняют свои орбиты. Некоторые из них могут подходить ближе к Солнцу или, наоборот, забираться дальше от него, нежели большая часть малых планет

Астероиды изредка сталкиваются с большими планетами. Многими учеными считается, что причиной резкого изменения климата, повлекшего вымирание динозавров миллионы лет назад, послужил астероид, врезавшийся в Землю. На Земле даже обнаружили кратер, который мог образоваться от такого удара. Надо сказать, что Земля пережила несколько подобных "странных" вымираний животных. К примеру, за долго до динозавров так же внезапно вымерли трилобиты

За орбитой Нептуна обнаружено несколько небесных тел с размерами 100-200 км. Видимо, там тоже располагается пояс астероидов. Он назван поясом Койпера. Объекты пояса имеют более схожий состав с кометами, чем с самими астероидами. Орбита Плутона проходит уже внутри этого пояса

В феврале 1997-го года было высказано предположение, что за орбитой Плутона, на расстоянии в 50 а.е., существует еще один пояс астероидов. В нем, как и в поясе между орбитами Марса и Юпитера, как и в поясе Койпера, как и в Облаке Оорта, находится неизрасходованный при строительстве крупных тел Солнечной системы материал. Именно наличием этого пояса предложено объяснить образование двойной планеты Плутон-Харон, которые, по-видимому, ранее являлись самостоятельными телами. Возможно, что в этом поясе есть тела крупнее Плутона. Внутренние области этого пояса расчистил своим тяготением Нептун. Вероятно даже, что этот пояс малых тел не стоит различать с поясом Койпера

Возможно, на месте пояса астероидов между Марсом и Юпитером вращалась большая планета, которую принято называть Фаэтон. Приливные силы Юпитера или катастрофическое столкновение с большим небесным телом разорвали ее на отдельные маленькие куски. Большинство же ученых думает, что никакой планеты не было, что Юпитер своим воздействием просто не дал собраться воедино множеству планетезималей - зародышам планет - в начале истории Солнечной системы. Как бы то ни было, а суммарная масса всех тел пояса астероидов не превышает массы Луны. Очень большой планеты из всех астероидов бы не вышло. Предполагается, что существует около ста тысяч астероидов внутри орбиты Юпитера, доступных наблюдениям

**Закон Тициуса-Боде**

Странно, но, по ничем физически необоснованному закону Тициуса-Боде, указывавшему на порядок расположения планет в Солнечной системе, на месте пояса астероидов действительно должна была быть планета

a = 0,4+0,3•2n

где n принимает значения: минус бесконечность, 0, 1, 2 и т. д., а - расстояние от Солнца в астрономических единицах

По этому закону, сформулированному в середине 18-го века, большие полуоси орбит всех планет должны составлять возрастающую геометрическую прогрессию. Все известные на тот момент планеты (до Сатурна) укладывались в придуманную Тициусом прогрессию. Меркурий соответствовал значению минус бесконечность, Венера соответствовала нулю, Земля - единице, Марс - двойке, Юпитер - четверке, Сатурна - пятерке... И лишь в промежутке между Марсом и Юпитером не хватало одной планеты, определяемой числом n, равным трем. Позднее, Нептун не вписался в эту закономерность. Но открытый до того Уран только укрепил "вес" закона в сознании астрономов: под него подошло очередное число - шесть. Действительно, столько совпадений в расположении планет, вообще говоря, маловероятно. Сегодняшний день вновь ставит вопрос о законе Тициуса-Боде и его правомерности. Тициус, формулируя его, искал гармонию в расположении небесных тел и нашел ее. Современные астрономы пытаются добраться до знания о рождении всей Солнечной системы. Существующие модели этого действа не удовлетворяют всем проблемам, возникающими вокруг такого непростого вопроса. Может, закон Тициуса-Боде получит в будущем физическое и математическое обоснование?

Напомним, что это - не обоснованный научными методами закон, закон, который "просто подошел", такие законы называют эмпирическими. Эмпирическими, к примеру, являются законы Кеплера, известные всем из курса физики газовые законы: закон Шарля, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака. Отличие всех этих законов от закономерности Тициуса-Боде заключается в том, что через какое-то время после их открытия они получили физическое обоснование. Законы Кеплера, к примеру, обосновал Ньютон

**Открытие астероидов**

Поиски большой планеты меду Марсом и Юпитером не привели в 18-м веке к успехам. В 1801-м году, в первую же ночь столетия, итальянец Пиацци открыл первый астероид - Цереру, самый большой из всех малых планет. За последующие шесть с небольшим лет были открыты Паллада, Юнона и Веста - самый яркий астероид, который иногда даже можно наблюдать невооруженным глазом, как, например, в июле 2000-го года. Орбиты всех эти малых планет пересекались дважды в двух противоположных точках небесной сферы. Из этого и был сделан вывод, что астероиды - осколки Фаэтона (Или планеты Ольберса, ученого, предложившего эту теорию)

Увы, на деле, вблизи тех двух точек пересечения орбит долгое время не удавалось открыть новых объектов. Возмущения больших планет сильно изменили орбиты астероидов, даже если они и являются осколками Фаэтона. Сейчас уже известно несколько тысяч астероидов, для многих из них рассчитаны точные орбиты

Поиски астероидов в наше время ведутся, в основном, астрономами-любителями с помощью фотопластин. Астрофотографии делают двумя способами. Либо направляют телескоп на участок неба и следуют за его суточным движением (осуществляют гидирование телескопа) столько времени, сколько требуется для получения слабых объектов, какими и являются астероиды. Тогда звезды получаются точками, а успевший переместиться астероид - в виде черточки. Либо, наоборот, ведут телескоп во время экспозиции в направлении предполагаемого движения астероида. В этом случае, звезды выходят, как черточки, а астероид либо как точка, в идеале, либо как черточка, отличающаяся от звезд размерами и ориентацией

**Имена астероидов**

Астероидам сначала давали имена героев римской и греческой мифологии, а потом открыватель получал право назвать его как угодно, хоть своим именем. Поначалу, имена давали только женские. Лишь астероиды, имеющие необычные орбиты, получали мужские (к примеру, Икар, приближающийся к Солнцу ближе Меркурия). После, и это правило перестало соблюдаться

Получить имена могут не все астероиды, а только те, для которых имеются более или менее надежно высчитанные орбиты. Бывали случаи, когда астероид получал имя спустя десятки лет после открытия. До тех пор, пока орбита не рассчитана, астероиду приписывается порядковый номер, отражающий дату его открытия, например, 1950 DA. Цифры означают год. Первая буква - номер полумесяца в году, в котором был открыт астероид, всего их, следовательно, 24. В приведенном примере, это вторая половина февраля. Вторая буква обозначает порядковый номер астероида в указанном полумесяце, в нашем примере, астероид был открыт первым. В обозначении не используются буквы I и Z, так как полумесяцев 24, а букв - 26. Буква I не используется из-за сходства с единицей. Если же количество астероидов, открытых в течение полумесяца, превысит 24, вновь возвращаются к началу алфавита, приписывая второй букве индекс 2, при следующем возвращении - 3, и т.д. Астероиды иногда открываются сотнями в год. Сведения о ярких астероидах и об условиях их наблюдения можно найти в астрономических календарях

**Посадка на астероид Эрос**

12 февраля 2001 года космический зонд NEAR Shoemaker совершил посадку на поверхность астероида Эрос. Посадку, без всякого сомнения, мягкую: 800-килограммовый зонд не оборудован посадочными приспособлениями, но, тем не менее, благодаря искусству наземных операторов, ему удалось сесть со скоростью всего 1,9 м/с

Аппарат полностью сохранил функциональность: вся аппаратура на борту работала, действовали даже панели солнечных батарей. К сожалению, фотографировать, находясь на поверхности, невозможно (а большая часть приборов NEAR Shoemaker предназначена для дистанционных исследований), но те данные, что были накоплены зондом во время сближения и посадки, были постепенно переданы на Землю для обработки. С их помощью ученые получили детальную информацию о поверхности астероида и, в частности, внесли ясность в вопрос о необычном процессе эрозии (считалось, что на астероиде отсутствуют кратеры меньше нескольких метров в диаметре, однако съемка с близкого расстояния показала, что они все же есть, но - засыпаны мелкой пылью; откуда она взялась - до сих пор неясно)

Как оказалось, после посадки в баках еще осталось топливо, и первые сутки центр управления рассматривал возможность взлета зонда с Эроса, однако эта идея была отвергнута. К сожалению, время миссии ограничено по финансовым соображениям. В конце февраля Shoemaker был отключен от сети радиотелескопов Deep Space Network. Бюджет проекта не предусматривал столь затяжных маневров, предполагалось, что зонд, завершив изучение астероида, погибнет, столкнувшись с ним. Кроме того, изначально планировалось достичь Эроса в 1998 году, но ошибка в программном обеспечении заставила отложить сближение с астероидом

Так или иначе, длившаяся пять лет экспедиция NEAR Shoemaker во многом стала событием историческим. Эрос - лишь четвертое небесное тело (и первый астероид), на которое удалось совершить посадку космическому аппарату. К сожалению, зонд не сможет доставить на Землю образцы вещества Эроса (предполагается, что изучение пород, составляющих астероиды, поможет решить многие загадки раннего этапа эволюции солнечной системы). Так что, по-видимому, первой астероидной экспедицией с возвращаемым модулем станет японский проект MUSES-C - запуск исследовательского зонда намечен на декабрь 2002 года, а посадка на астероид 1998 SF36 в сентябре 2005-го

**Пояс астероидов**

Орбиты большинства пронумерованных малых планет (98%) расположены между орбитами Марса и Юпитера. Их средние расстояния от Солнца составляют от 2,2 до 3,6 а. е. Они образуют так называемый главный пояс астероидов. Все малые планеты, как и большие, движутся в прямом направлении. Периоды их обращения вокруг Солнца составляют в зависимости от расстояния от трёх до девяти лет. Нетрудно сосчитать, что линейная скорость приблизительно равна 20 км/с.

Орбиты многих малых планет заметно вытянуты. Эксцентриситеты редко превышают 0,4, но, например, у астероида 2212 Гефест он равен 0,8. Большинство орбит располагается близко к плоскости эклиптики, т. е. к плоскости орбиты Земли. Наклоны обычно составляют несколько градусов, однако бывают и исключения. Так, орбита Цереры имеет наклон 35°, известны и большие наклонения.

Если на макете Солнечной системы орбиты астероидов изобразить проволочными кольцами, то получится рыхлый ажурный тор хаотически переплетённых в пространстве эллипсов. В этом хаосе, однако, была подмечена интересная закономерность: отсутствуют астероиды с большими полуосями орбит, равными 3,3; 2,1 а. е., и некоторыми другими. На диаграмме, где показано количество астероидов в зависимости от радиуса орбиты, видны отчётливые пробелы. Их назвали люками Кирквуда по имени обнаружившего этот эффект американского учёного. Оказывается, что в этих местах периоды обращения астероидов становятся соизмеримыми с периодом обращения самой большой и массивной планеты - Юпитера. За счёт гравитационных сил возникает резонанс. Орбита астероида раскачивается слабым, но многократным гравитационным воздействием Юпитера. В результате астероид покидает эту область пространства.

**Астероиды на орбите Юпитера**

Основное количество астероидов сосредоточено в главном поясе, но имеются важные исключения. Задолго до открытия первого астероида французский математик Жозеф Луи Лагранж изучал так называемую задачу трёх тел, т. е. исследовал, как движутся три тела под действием сил тяготения. Задача очень сложна и в общем виде не решена до сих пор. Однако Лагранжу удалось найти, что в системе трёх гравитируюших тел (Солнце - планета - малое тело) существуют пять точек, где движение малого тела оказывается устойчивым. Две из этих точек находятся на орбите планеты, образуя с ней и Солнцем равносторонние треугольники.

Спустя много лет, уже в XX в., теоретические построения воплотились в реальность. Вблизи лагранжевых точек на орбите Юпитера было открыто около двух десятков астероидов, которым дали имена героев Троянской войны. Астероиды-"греки" (Ахилл, Аякс, Одиссей и др.) опережают Юпитер на 60°, "трояны" (Приам, Эней, Троил и др.) следуют на таком же расстоянии сзади. Согласно оценкам, число астероидов около точек Лагранжа может достигать нескольких сот.

**Астероиды за орбитой Юпитера**

Долгое время не было известно астероидов, орбиты которых целиком лежали бы за пределами орбиты Юпитера. Но в 1977 г. удалось обнаружить такую малую планету - это 2060 Хирон. Наблюдения показали, что его перигелий (ближайшая к Солнцу точка орбиты) лежит внутри орбиты Сатурна, а афелий (точка наибольшего удаления) - почти у самой орбиты Урана, на далёких, холодных и тёмных окраинах планетной системы. Расстояние Хирона в перигелии 8,51 а. е., а в афелии - 18,9 а. е.

Были обнаружены и более дальние астероиды. Предполагается, что они образуют второй, внешний пояс астероидов (пояс Койпера).

**Будем жить, дорогие земляне!**

Представим себе на минуту, что действительно опасный астероид только что обнаружен. Как сообщить миру о грозящей ему беде? Ведь порой именно своевременное оповещение играет спасительную роль в чрезвычайной ситуации. Услышав сигнал тревоги, многие смогут спастись. Ну, а если произошла ошибка в расчетах, что тогда? Возникнет лишь ненужная паника, как известно, способная натворить немало бед. Кроме этого возможна и еще одна угроза. Если ошибка повторится и зловещий прогноз не сбудется несколько раз, то доверие к нему притупится и тогда, когда беда действительно придет, в ее реальное приближение просто никто не поверит. Как же всего этого избежать?

Проработка подобного вопроса велась уже давно, но реальное решение было принято лишь совсем недавно, в июне 1999 года. Именно тогда в итальянском городе Турине состоялась рабочая конференция Международного астрономического союза. На ней было объявлено о решении, использовать для оценки угрозы с неба специальную шкалу, аналогичную известной шкале Рихтера, успешно применяемой во всем мире для оценки.

Идея шкалы астероидной опасности, теперь получившей название Туринской, принадлежит профессору планетной астрономии Массачусетского технологического института Ричарду Бинзелу. Однако путь ее к признанию был весьма непрост. Все началось еще в 1993 году, когда в научных, а особенно, околонаучных кругах, велась дискуссия о, якобы предсказанном в будущем столкновении с Землей кометы Свифта-Туттля. Конечно же, при более строгом расчете ее орбиты, ОПАСНОСТЬ ОКАЗАЛАСЬ НАДУМАННОЙ, но просочившиеся в прессу сообщения все же успели добавить паники среди населения.

Во избежание дальнейших кривотолков и дутых сенсаций, профессор Бинзел создал ШКАЛУ АСТЕРОИДНОЙ ОПАСНОСТИ. Обсудит ее летом 1999 года в г. Турине, где проходила конференция по астероидной опасности, МАС официально принял этот документ.

ТУРИНСКАЯ ШКАЛА АСТЕРОИДНОЙ ОПАСНОСТИ

0 Вероятность столкновения равна нулю или ниже вероятности столкновения Земли с неизвестным небесным телом того же размера в течение нескольких десятилетий. Эту же оценку получают небольшие небесные тела, которые даже в случае столкновения не смогут достичь поверхности вследствие разрушения в атмосфере Земли.

1 Вероятность столкновения чрезвычайно низка или равна вероятности столкновения Земли с неизвестным небесным телом того же размера в течение нескольких десятилетий.

2 Небесное тело совершит сближение с Землей, однако столкновение при этом маловероятно.

3 Тесное сближение с Землей с вероятностью столкновения 1% и более. В случае столкновения возможны локальные разрушения.

4 Тесное сближение с Землей с вероятностью столкновения 1% и более. В случае столкновения возможны региональные разрушения.

5 Тесное сближение с Землей с серьезной вероятностью столкновения, которое может вызвать региональные " разрушения.

6 Тесное сближение с Землей с серьезной вероятностью столкновения, которое может вызвать глобальную катастрофу.

7 Тесное сближение с Землей с очень высокой вероятностью столкновения, которое может вызвать глобальную катастрофу.

8 Столкновение, способное вызвать местные разрушения (подобные события происходят раз в 1000 лет)

9 Столкновение, способное вызвать глобальные разрушения (подобные события происходят раз в 1000-100000 лет)

10 Столкновение, способное вызвать глобальную катастрофу (подобные события происходят раз в 100000 лет и более).

Оценив нашумевшие астероиды 1997 XF11 и 1997AN10 согласно этой шкалы, можно сделать вывод, что по Туринской шкале они набирают 1 балл, и то, до момента уточнения их орбит. А после уточнения опасность их снижается до 0 баллов. Остается добавить, что на сегодняшний момент науке неизвестно ни одного астероида, который по Туринской шкале имел бы оценку свыше 0 баллов.

Однако, если быть до конца справедливым, стоит отметить, что на данный момент обнаружено около 20% потенциально опасных астероидов. Но, тем не менее, оценивая ближайшее будущее, можно сказать, что астероидов выше 0 баллов по Туринской шкале не ожидается.