

Кто не знает звезду, тот не знает всей
бесконечной галактики

АСТРОНОМИЯ

ИСТОРИЯ

Астрономия — [наука](#) о [Вселенной](#), изучающая расположение, [движение](#), [строение](#), происхождение и развитие [небесных тел](#) и образованных ими [систем](#)^{III}.

В частности, астрономия изучает [Солнце](#) и другие [звёзды](#), [планеты Солнечной системы](#) и их [спутники](#), [экзопланеты](#), [астероиды](#), [кометы](#), [метеориты](#), [межпланетное вещество](#), [межзвёздное вещество](#), [пульсары](#), [чёрные дыры](#), [туманности](#), [галактики](#) и их [скопления](#), [квезары](#) и многое другое^{III}.

Астрономия — одна из древнейших [наук](#). [Доисторические культуры](#) и древнейшие цивилизации оставили после себя многочисленные астрономические [артефакты](#), свидетельствующие о знании ими закономерностей движения небесных тел. В качестве примеров можно привести [династические древнеегипетские монументы](#) (англ.)[русск.](#) и [Стоунхендж](#). Первые [цивилизации вавилонян](#), [греков](#), [китайцев](#), [индийцев](#) и [майя](#) уже проводили методические наблюдения ночного [небосвода](#). Но только изобретение [телескопа](#) позволило астрономии развиваться в современную науку. Исторически астрономия включала в себя [астрометрию](#), [навигацию по звёздам](#), [наблюдательную астрономию](#), создание [календарей](#) и даже [астрологию](#). В наши дни профессиональная астрономия часто рассматривается как синоним [астрофизики](#).

В [XX веке](#) астрономия разделилась на две главные ветви: [наблюдательную](#) и [теоретическую](#). Наблюдательная астрономия — это получение наблюдательных данных о [небесных телах](#), которые затем анализируются. Теоретическая астрономия ориентирована на разработку компьютерных, математических или аналитических моделей для описания [астрономических объектов](#) и явлений. Эти две ветви дополняют друг друга: теоретическая астрономия ищет объяснения результатам наблюдений, а наблюдательная астрономия даёт материал для теоретических выводов и [гипотез](#) и возможность их проверки.

[2009 год](#) был объявлен [ООН Международным годом астрономии](#) (IYA2009). Основной упор делается на повышении общественной заинтересованности астрономией и её понимания. Это одна из немногих наук, где непрофессионалы всё ещё могут играть активную роль. [Любительская астрономия](#) привнесла свой вклад в ряд важных астрономических открытий.

ЭТИМОЛОГИЯ

Термин «астроно́мия» (др.-греч. ἀστρονομία) образован от древнегреческих слов ἀστήρ, ἄστρον (астер, астрон), «звезда» и νόμος (номос), «обычай, установление, закон»

Устаревший русскоязычный аналог — мироведение (от рус. *Мир* и *ведать*)

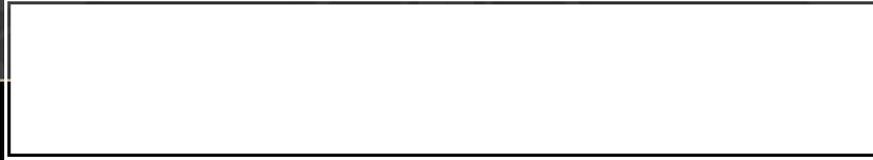
СТРУКТУРА АСТРОНОМИИ КАК НАУЧНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современная астрономия делится на ряд разделов, которые тесно связаны между собой, поэтому разделение астрономии в некоторой мере условно. Главнейшими разделами астрономии являются:

Астрометрия — изучает видимые положения и движения светил. Раньше роль астрометрии состояла также в высокоточном определении географических координат и времени с помощью изучения движения небесных светил (сейчас для этого используются другие способы). Современная астрометрия состоит из:

фундаментальной астрометрии, задачами которой являются определение координат небесных тел из наблюдений, составление каталогов звёздных положений и определение числовых значений астрономических параметров, — величин, позволяющих учитывать закономерные изменения координат светил;

сферической астрономии, разрабатывающей математические методы определения видимых положений и движений небесных тел с помощью различных систем координат, а также теорию закономерных изменений координат светил со временем;



Теоретическая астрономия даёт методы для определения орбит небесных тел по их видимым положениям и методы вычисления эфемерид (видимых положений) небесных тел по известным элементам их орбит (обратная задача).

Небесная механика изучает законы движений небесных тел под действием сил всемирного тяготения, определяет массы и форму небесных тел и устойчивость их систем.

Эти три раздела в основном решают первую задачу астрономии (исследование движения небесных тел), и их часто называют *классической астрономией*.

Астрофизика изучает строение, физические свойства и химический состав небесных объектов. Она делится на: а) практическую (наблюдательную) астрофизику, в которой разрабатываются и применяются практические методы астрофизических исследований и соответствующие инструменты и приборы; б) теоретическую астрофизику, в которой, на основании законов физики, даются объяснения наблюдаемым физическим явлениям.

Ряд разделов астрофизики выделяется по специфическим методам исследования.

Звёздная астрономия изучает закономерности пространственного распределения и движения звёзд, звёздных систем и межзвёздной материи с учётом их физических особенностей.

Космохимия изучает химический состав космических тел, законы распространённости и распределения химических элементов во Вселенной, процессы сочетания и миграции атомов при образовании космического вещества. Иногда выделяют ядерную космохимию, изучающую процессы радиоактивного распада и изотопный состав космических тел. Нуклеогенез в рамках космохимии не рассматривается.

В этих двух разделах в основном решаются вопросы второй задачи астрономии (строение небесных тел).

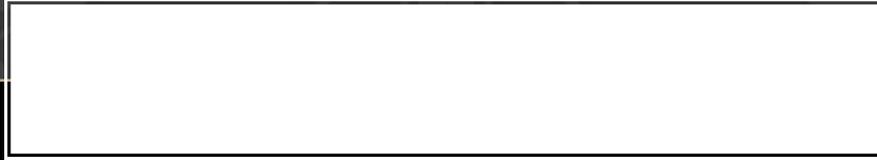
Космогония рассматривает вопросы происхождения и эволюции небесных тел, в том числе и нашей Земли.

Космология изучает общие закономерности строения и развития Вселенной.

На основании всех полученных знаний о небесных телах последние два раздела астрономии решают её третью задачу (происхождение и эволюция небесных тел).

Курс общей астрономии содержит систематическое изложение сведений об основных методах и главнейших результатах, полученных различными разделами астрономии.

Одним из новых, сформировавшихся только во второй половине XX века, направлений является археoaстрономия, которая изучает астрономические познания древних людей и помогает датировать древние сооружения, исходя из явления прецессии Земли



Звёздная астрономия

Основная статья: [Звезда](#)

Планетарная туманность Муравья — Mz3. Выброс газа из умирающей центральной звезды симметричен, в отличие от хаотических выбросов обычных взрывов

Изучение [звёзд](#) и [звёздной эволюции](#) имеет фундаментальное значение для нашего понимания [Вселенной](#). Астрономы изучают звёзды с помощью и наблюдений, и теоретических моделей, а сейчас и с помощью компьютерного численного моделирования.

[Формирование звёзд](#) происходит в газопылевых [туманностях](#). Достаточно плотные участки туманностей могут сжиматься силой гравитации, разогреваясь за счёт высвобождаемой при этом потенциальной энергии. Когда температура становится достаточно большой, в ядре [протозвезды](#) начинаются [термоядерные реакции](#) и она становится звездой

Почти все элементы, более тяжелые чем [водород](#) и [гелий](#), [образуются](#) в звёздах.

ЗАДАЧИ АСТРОНОМИИ

Основными задачами *астрономии* являются

Изучение видимых, а затем и действительных положений и движений небесных тел в пространстве, определение их размеров и формы.

Изучение строения небесных тел, исследование химического состава и физических свойств (плотности, температуры и т. п.) вещества в них.

Решение проблем происхождения и развития отдельных небесных тел и образуемых ими систем.

Изучение наиболее общих свойств Вселенной, построение теории наблюдаемой части Вселенной — Метагалактики.

Решение этих задач требует создания эффективных методов исследования — как теоретических, так и практических. Первая задача решается путём длительных наблюдений, начатых ещё в глубокой древности, а также на основе законов механики, известных уже около 300 лет. Поэтому в этой области астрономии мы располагаем наиболее богатой информацией, особенно для сравнительно близких к Земле небесных тел: Луны, Солнца, планет, астероидов и т. д.

Решение второй задачи стало возможным в связи с появлением спектрального анализа и фотографии. Изучение физических свойств небесных тел началось во второй половине XIX века, а основных проблем — лишь в последние годы.

Третья задача требует накопления наблюдаемого материала. В настоящее время таких данных ещё недостаточно для точного описания процесса происхождения и развития небесных тел и их систем. Поэтому знания в этой области ограничиваются только общими соображениями и рядом более или менее правдоподобных гипотез.

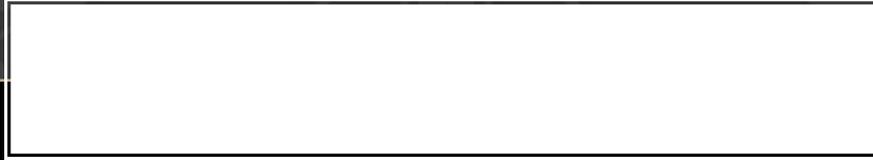
Четвёртая задача является самой масштабной и самой сложной. Практика показывает, что для её решения уже недостаточно существующих физических теорий. Необходимо создание более общей физической теории, способной описывать состояние вещества и физические процессы при предельных значениях плотности, температуры, давления. Для решения этой задачи требуются наблюдательные данные в областях Вселенной, находящихся на расстояниях в несколько миллиардов световых лет. Современные технические возможности не позволяют детально исследовать эти области. Тем не менее, эта задача сейчас является наиболее актуальной и успешно решается астрономами ряда стран, в том числе и России.

ИСТОРИЯ АСТРОНОМИИ

С тех пор как на Земле существуют люди, их всегда интересовало то, что они видели на небе. Ещё в глубокой древности они заметили взаимосвязь движения небесных светил по небосводу и периодических изменений погоды. Астрономия тогда была основательно перемешана с [астрологией](#). Окончательное выделение научной астрономии произошло в [эпоху Возрождения](#) и заняло долгое время.

Астрономия — одна из старейших наук, возникшая из практических потребностей человечества. По расположению звезд и созвездий первобытные земледельцы определяли наступления времен года. Кочевые племена ориентировались по Солнцу и звездам. Необходимость в летоисчислении привела к созданию календаря. Есть доказательства, что ещё доисторические люди знали об основных явлениях, связанных с восходом и заходом Солнца, Луны и некоторых звезд. Периодическая повторяемость затмений [Солнца](#) и [Луны](#) была известна уже очень давно. Среди древнейших письменных источников встречаются описания астрономических явлений, а также примитивные расчетные схемы для предсказания времени восхода и захода ярких небесных тел и методы отсчета времени и ведения календаря. Астрономия успешно развивалась в Древнем Вавилоне, Египте, Китае и Индии. В китайской летописи описывается затмение Солнца, которое состоялось в 3-м тысячелетии до н. э. Теории, которые на основе развитых арифметики и геометрии объясняли и предсказывали движение Солнца, Луны и ярких планет, были созданы в странах Средиземноморья в последние века дохристианской эры и вместе с простыми, но эффективными приборами, служили практическим целям вплоть до эпохи Возрождения.

Особенно большого развития достигла астрономия в Древней Греции. [Пифагор](#) впервые пришел к выводу, что Земля имеет шарообразную форму, а [Аристарх Самосский](#) высказал предположение, что Земля вращается вокруг Солнца. [Гиппарх](#) во II в. до н. э. составил один из первых звездных каталогов. В произведении Птолемея «[Альмагест](#)», написанном во II в. н. э., изложена [геоцентрическая система мира](#), которая была общепринятой на протяжении почти полутора тысяч лет. В средневековье астрономия достигла значительного развития в странах Востока. В XV в. [Улутбек](#) построил вблизи Самарканда обсерваторию с точными в то время инструментами. Здесь был составлен первый после Гиппарха каталог звезд. С XVI в. начинается развитие астрономии в Европе. Новые требования выдвигались в связи с развитием торговли и мореплавания и зарождением промышленности, способствовали освобождению науки от влияния религии и привели к ряду крупных открытий.



Рождение современной астрономии связывают с отказом от геоцентрической системы мира Птолемея (II век) и заменой её гелиоцентрической системой Николая Коперника (середина XVI века), с началом исследований небесных тел с помощью телескопа (Галилей, начало XVII века) и открытием закона всемирного притяжения (Исаак Ньютон, конец XVII века). XVIII—XIX века были для астрономии периодом накопления сведений и знаний о Солнечной системе, нашей Галактике и физической природе звёзд, Солнца, планет и других космических тел. Появление крупных телескопов и осуществления систематических наблюдений привели к открытию, что Солнце входит в состав огромной дискообразной системы, состоящей из многих миллиардов звезд — галактики. В начале XX века астрономы обнаружили, что эта система является одной из миллионов подобных ей галактик. Открытие других галактик стало толчком для развития внегалактической астрономии. Исследование спектров галактик позволило Эдвину Хабблу в 1929 году выявить явление «разбегания галактик», которое впоследствии получило объяснения на основе общего расширения Вселенной.

В XX веке астрономия разделилась на две основные ветви: наблюдательную и теоретическую. Наблюдательная астрономия — это получение наблюдательных данных о небесных телах, которые затем анализируются. Теоретическая астрономия ориентирована на разработку моделей (аналитических или компьютерных) для описания астрономических объектов и явлений. Эти две ветви дополняют друг друга: теоретическая астрономия ищет объяснения результатам наблюдений, а наблюдательная астрономия даёт материал для теоретических выводов и гипотез и возможность их проверки.

Научно-техническая революция XX века имела чрезвычайно большое влияние на развитие астрономии в целом и особенно астрофизики.

Создание оптических и радиотелескопов с высоким разрешением, применение ракет и искусственных спутников Земли для внеатмосферных астрономических наблюдений привели к открытию новых видов космических тел: радиогалактик, квазаров, пульсаров, источников рентгеновского излучения и т. д. Были разработаны основы теории эволюции звезд и космогонии Солнечной системы.

Достижением астрофизики XX века стала релятивистская космология — теория эволюции Вселенной в целом.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Бóльшая часть астрономических наблюдений — это регистрация и анализ видимого света и другого электромагнитного излучения^[3].

Астрономические наблюдения могут быть разделены в соответствии с областью электромагнитного спектра, в которой проводятся измерения.

Некоторые части спектра можно наблюдать с Земли (то есть её поверхности), а другие наблюдения ведутся только на больших высотах или в космосе (в космических аппаратах на орбите Земли). Подробные сведения об этих группах исследований приведены ниже.



Оптическая астрономия

Оптическая астрономия (которую ещё называют астрономией видимого света) — древнейшая форма исследования космоса^[4]. Сначала наблюдения зарисовывали от руки. В конце XIX века и большей части XX века исследования осуществлялись по фотографиям. Сейчас изображения получают цифровыми детекторами, в частности детекторами на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС). Хотя видимый свет охватывает диапазон примерно от 4000 Å до 7000 Å (400—700 нанометров)^[4], оборудование, применяемое в этом диапазоне, позволяет исследовать ближний ультрафиолетовый и инфракрасный диапазон.

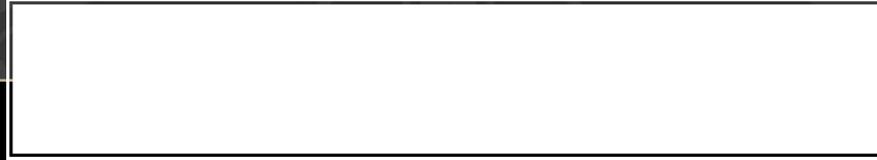


Инфракрасная астрономия

Инфракрасная астрономия касается регистрации и анализа инфракрасного излучения небесных тел. Хотя длина его волны близка к длине волны видимого света, инфракрасное излучение сильно поглощается атмосферой, кроме того, в этом диапазоне сильно излучает атмосфера Земли. Поэтому обсерватории для изучения инфракрасного излучения должны быть расположены на высоких и сухих местах или в космосе. Инфракрасный спектр полезен для изучения объектов, которые слишком холодны, чтобы излучать видимый свет (например, планеты и газопылевые диски вокруг звёзд). Инфракрасные лучи могут проходить через облака пыли, поглощающие видимый свет, что позволяет наблюдать молодые звёзды в молекулярных облаках и ядер галактик^[5]. Некоторые молекулы мощно излучают в инфракрасном диапазоне, и это даёт возможность изучать химический состав астрономических объектов (например, находить воду в кометах)^[6].

Ультрафиолетовая астрономия

Ультрафиолетовая астрономия имеет дело с длинами волн примерно от 100 до 3200 Å (10—320 нанометров)^[7]. Свет на этих длинах волн поглощается атмосферой Земли, поэтому исследование этого диапазона выполняют из верхних слоев атмосферы или из космоса. Ультрафиолетовая астрономия лучше подходит для изучения горячих звёзд (классов O и B), поскольку основная часть излучения приходится именно на этот диапазон. Сюда относятся исследования голубых звёзд в других галактиках и планетарных туманностей, остатков сверхновых, активных галактических ядер. Однако ультрафиолетовое излучение легко поглощается межзвёздной пылью, поэтому в результаты измерений следует вносить поправку на неё.



Радиоастрономия

Сверхбольшой массив радиотелескопов ([Very Large Array](#)) в Спрингкно, Нью-Мексико, США

Радиоастрономия — это исследование излучения с длиной волны, большей чем один миллиметр (примерно). Радиоастрономия отличается от большинства других видов астрономических наблюдений тем, что исследуемые радиоволны можно рассматривать именно как волны, а не как отдельные фотоны. И так, можно измерить как амплитуду, так и фазу радиоволны, а для коротких волн это не так легко сделать!

Хотя некоторые радиоволны излучаются астрономическими объектами в виде теплового излучения, большинство радиоизлучения, наблюдаемого с Земли, является по происхождению синхротронным излучением, которое возникает, когда электроны движутся в магнитном поле. Кроме того, некоторые спектральные линии образуются межзвездным газом, в частности спектральная линия нейтрального водорода длиной 21 см!

В радиодиапазоне наблюдается широкое разнообразие космических объектов, в частности сверхновые звезды, межзвездный газ, пульсары и [активные ядра галактик](#)!

Рентгеновская астрономия

Рентгеновская астрономия изучает астрономические объекты в рентгеновском диапазоне. Обычно объекты излучают рентгеновское излучение благодаря:

синхротронному механизму (релятивистские электроны, движущиеся в магнитных полях)

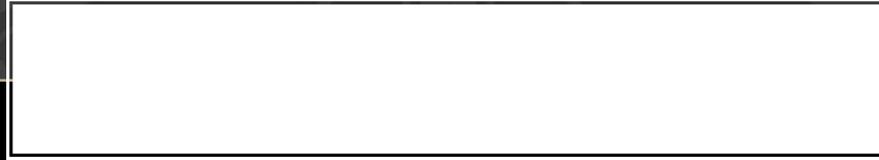
тепловое излучение от тонких слоёв газа, нагретых выше 10^7 К (10 миллионов кельвинов — так называемое тормозное излучение);

тепловое излучение массивных газовых тел, нагретых свыше 10^7 К (так называемое излучение абсолютно чёрного тела)

Поскольку рентгеновское излучение поглощается атмосферой Земли, рентгеновские наблюдения в основном выполняют из орбитальных станций, ракет или космических кораблей. К известным рентгеновским источникам в космосе относятся: рентгеновские двойные звезды, пульсары, остатки сверхновых, эллиптические галактики, скопления галактик, а также [активные ядра галактик](#)



С древнейших времён наблюдение звёздного неба помогало людям определять стороны света при навигации. А измерение времени (всолнечных сутках) видимого годового движения Солнца по эклиптике (зодиакальным созвездиям) позволило создать солнечные календари, имеющие практическую ценность для сельского хозяйства. Даты таких календарей из года в год достаточно точно определяют смену климатических сезонов.



интересные факты вы можете увидеть в этой ссылке

<https://ru.wikipedia.org>

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО



- **Звёздное небо** — множество небесных светил, видимых с Земли, как правило, ночью, на небесном своде.
- В ясную ночь человек с хорошим зрением увидит на небосводе не более 2—3 тысяч мерцающих точек. В списке, составленном во II веке до нашей эры знаменитым древнегреческим астрономом Гиппархом и дополненным позднее Птолемеем, значится 1022 звезды. Гевелий же, последний астроном, производивший такие наблюдения без помощи телескопа, довёл число звёзд до 1533. Все видимые с Земли обычные звёзды (включая видимые в самые мощные телескопы, но исключая сверхновые и другие транзиентные феномены) находятся в местной группе галактик.
- Различить на небе невооружённым глазом галактики, из-за их удалённости, можно всего лишь три: туманность Андромеды (видна в северном полушарии), Большое и Малое Магеллановы Облака (видны в южном); разрешить изображение других галактик до отдельных звёзд не удавалось вплоть до начала 20 века. К началу 1990-х годов насчитывалось не более 30 галактик, в которых удалось увидеть отдельные звёзды, и все они входили в Местную группу.
- Для удобства ориентировки звёздное небо разделено на участки, называемые созвездиями. Наблюдением за звёздным небом занимается астрономия. Как правило, для исследований звёздного неба используется телескоп.

- **Звезда или планета?**

- Видишь в небе светящуюся точку, и непонятно: звезда это или планета? Звезды — источники света, мощные атомные печи, которые посылают в пространство электромагнитные сигналы. Расстояние от Земли до звезд — огромное, ближайшая после Солнца находится за 4,3 световых лет. Скорость света равна примерно 299 000 километрам в секунду. И, преодолев такое гигантское расстояние, свет звезд доходит до нас уже слабым. Затем ему нужно пройти атмосферу, которая ближе к Земле все плотнее и преломляет свет так и эдак. «Звездочка, сверкай, свети, Расскажи мне, кто же ты?», — вспоминается детский стишок, и молчаливый небосвод уже не кажется таким холодным. Итак, если сверкает — значит звезда.
- Планеты же, как и Луна, лишь отражают солнечный свет. Они сравнительно недалеко от нас и входят в состав Солнечной системы. Так что планеты, видимые невооруженным глазом, отражают ровный, немерцающий свет.

ЛУНА И ПЛАНЕТЫ

- Луну найти, всякий знает, очень просто. В лунную ночь она в небе — самая большая. Поистине красива полная луна; будто плывет по небу с запада на восток до самого рассвета. Присмотревшись, можно заметить, как Луна перемещается в том же направлении относительно звезд, что и мы — с запада на восток. Понаблюдайте за этим один-два часа или заметьте, где будет Луна следующей ночью, предварительно заметьте положение неподвижных звезд. Земля вращается вокруг своей оси быстрее, чем Луна движется по своей орбите, поэтому последняя отстает.
- Астрономам полная Луна мешает: слишком светло. Больше всего мне нравится наблюдать Луну, когда ей от 4 до 7 дней или от 22 до 24: тени гор и края кратеров длиннее и отчетливее. Луна — единственное небесное тело, близкое к нам настолько, что рельеф ее поверхности виден невооруженным глазом, поэтому в Северном и Южном полушариях Луна предстает по-разному.
- То же верно и в отношении созвездий, или групп звезд, так что лучше пользоваться картами, напечатанными для вашего полушария. Иначе все будет вверх ногами или задом наперед — нелегко разобраться, особенно любителю. Стоит также заметить, что телескоп дает перевернутый вид объекта. Но как найти планеты? Прежде всего нужно знать две вещи: что такое эклиптика и зодиак.
- Эклиптика — это видимый годовой путь Солнца, наблюдаемый относительно звезд. Эклиптика пересекает небесный экватор под углом примерно в 23,5 градуса. Зодиак, что означает «круг животных», — это воображаемый звездный пояс, пролегающий вдоль эклиптики, края которого отклоняются от нее на 8 градусов в обе стороны. Солнце, Луна и планеты, видимые невооруженным глазом, всегда находятся в пределах зодиака. Чтобы отличить в небе планету, нужно несколько ночей подряд засекают положение этого тела: планета будет смещаться относительно неподвижных звезд.
- Но как узнать, что это за планета? Вечером Меркурий и Венера всегда на западе, утром — на востоке, ни в коем случае не над головой. Ярче Венеры только Луна. Венера, конечно же, знакома вам как вечерняя или утренняя звезда. Планеты, которые за орбитой Земли, движутся с востока на запад. Марс, Юпитер, Сатурн и Уран также видны невооруженным глазом. Для начала стоит справиться в источниках о местоположении планет, поскольку их нелегко отличить от звезд.

- **Обнаружены новые спутники**

- Согласно «¿Сóмо ves?» — научному журналу Национального автономного университета в Мехико, благодаря современным технологиям лишь за последние шесть лет ученым удалось обнаружить вдвое больше новых спутников в нашей солнечной системе. К концу 2003 года было известно 136 спутников, которые вращаются вокруг семи планет (лишь у Меркурия и Венеры нет спутников), и астрономы надеются обнаружить еще больше спутников. Чемпионом по числу спутников, бесспорно, является Юпитер (61), за ним следует Сатурн (31), далее — Уран (27), Нептун (13) и Марс (2). У Плутона и Земли по одному спутнику.

- Еще одна уникальная особенность Солнечной системы заключается в расположении внешних планет-гигантов, которые движутся по почти круговым орбитам и притяжение которых не вызывает существенных возмущений в движении внутренних планет — планет земной группы. Напротив, внешние планеты выполняют защитную функцию, захватывая и отклоняя опасные космические объекты. «Астероиды и кометы врезаются в нас, но это происходит далеко не часто благодаря соседству таких газовых планет-гигантов, как Юпитер», — пишут в своей книге ученые Питер Уорд и Доналд Браунли (Rare Earth—Why Complex Life Is Uncommon in the Universe). Было открыто, что существуют и другие солнечные системы. И хотя в них тоже были обнаружены планеты-гиганты, большинство из них имеют орбиты, представляющие опасность для малых планет, подобных Земле





[Empty white rectangular box]







Всегда находите время для
того чтобы посмотреть
небесные светила