

# Астрономия

История астрономии.  
Астрономические наблюдения.

Астрономия (от греч. *ἀστρο* «звезда» и *νόμος* «закон») — наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и систем

- В частности, астрономия изучает Солнце и другие звёзды, планеты Солнечной системы и их спутники, экзопланеты, астероиды, кометы, метеороиды, межпланетное вещество, межзвёздное вещество, пульсары, чёрные дыры, туманности, галактики и их скопления, квазары и многое другое.





- 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 додинастические древнеегипетские монументы и Стоунхендж. Первые цивилизации вавилонян, греков, китайцев, индийцев, майя и инков 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.

# История астрономии

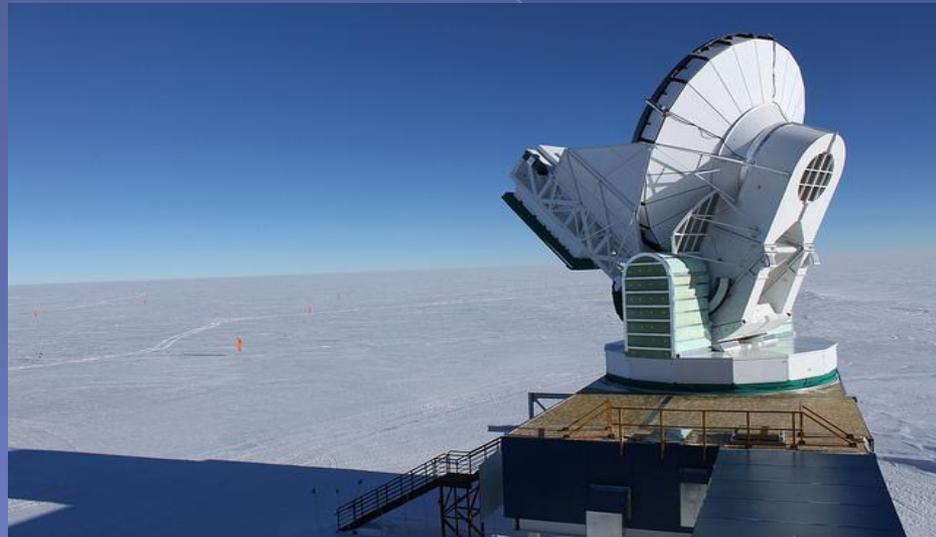
- С тех пор как на Земле существуют люди, их всегда интересовало то, что они видели на небе. Ещё в глубокой древности они заметили взаимосвязь движения небесных светил по небосводу и периодических изменений погоды. Астрономия тогда была основательно перемешана с астрологией. Окончательное выделение научной астрономии произошло в эпоху Возрождения и заняло долгое время.
- Астрономия — одна из старейших наук, возникшая из практических потребностей человечества. По расположению звёзд и созвездий первобытные земледельцы определяли наступления времён 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.
- 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.

# Астрономические наблюдения

- Большая часть астрономических наблюдений — это регистрация и анализ видимого света и другого электромагнитного излучения. 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. 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  $4000 \text{ \AA}$  до  $7000 \text{ \AA}$  (400—700 нанометров), оборудование, применяемое в этом диапазоне, позволяет исследовать ближний ультрафиолетовый и инфракрасный диапазон.



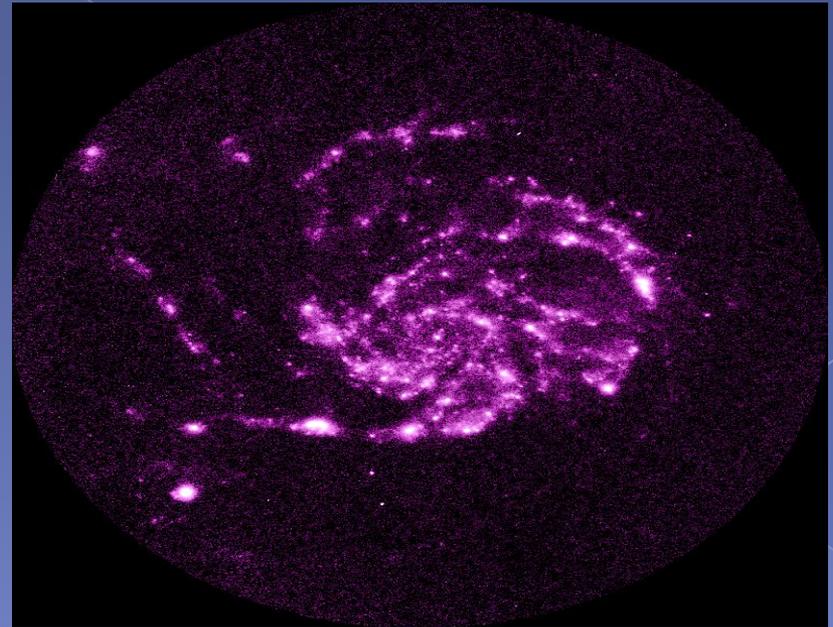
# Инфракрасная астрономия

- 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 звезды в молекулярных облаках и ядрах галактик. Некоторые молекулы мощно излучают в инфракрасном диапазоне, и это даёт возможность изучать химический состав астрономических объектов (например, находить воду в кометах).



# Ультрафиолетовая астрономия

- Ультрафиолетовая астрономия имеет дело с длинами волн примерно от 100 до 3200 Å (10—320 нанометров). 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 звезд 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.

- 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. Итак, 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) [8].
- 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.

# Гамма-астрономия.

- Гамма-астрономия — это исследование самого коротковолнового излучения астрономических объектов. Гамма-лучи могут наблюдаться непосредственно (такими спутниками, как Телескоп Комптон) или опосредованно (специализированными телескопами, которые называются атмосферные телескопы Черенкова). Эти телескопы фиксируют вспышки видимого света, образующиеся при поглощении гамма-лучей атмосферой Земли вследствие различных физических процессов вроде эффекта Комптона, а также черенковское излучение.
- Большинство источников гамма-излучения — это гамма-всплески, которые излучают гамма-лучи всего от нескольких миллисекунд до тысячи секунд. Только 10 % источников гамма-излучения активны долгое время. Это, в частности, пульсары, нейтронные звезды и кандидаты в чёрные дыры в активных галактических ядрах.

