

Астрофизика (радиоастрономия)

ИЗУЧАЕТ ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В НЕБЕСНЫХ ТЕЛАХ, ИХ СИСТЕМАХ И В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ С ПОМОЩЬЮ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА. ВНЕДРЕНИЕ РАДИОНАБЛЮДЕНИЙ (ФИЗИКА РАДИОВОЛН)

Основные методы, при помощи которых астрономы собирают информацию о событиях в дальнем космосе.

- ▶ Оказывается, что основным источником такой информации являются электромагнитные волны и элементарные частицы, которые излучают космические тела, а также гравитационные и электромагнитные поля, при помощи которых эти тела между собой взаимодействуют.
- ▶ Наблюдение за объектами Вселенной осуществляется в специальных астрономических обсерваториях. При этом астрономы могут наблюдать за процессами, которые происходили миллионы или миллиарды лет назад.

В 1859 – 1862 г.

- ▶ Немецкий ученый Йозеф Фраунгофер использовал спектральный анализ при изучении Солнца, новые исследования лаб. спектроскопии и теории атомов и ионов на основе квантовой механики

Физические методы исследования в астрономии

Оптические телескопы

Радиоастрономия

Фотографический метод

Спектральный анализ

Орбитальные телескопы

Телескопы

К сожалению, большинство космических объектов мы не можем наблюдать невооруженным глазом, потому что его возможности ограничены. Телескопы (греч. *tele* — далеко, *skoros* — видеть) позволяют нам увидеть далекие небесные светила или зарегистрировать их с помощью других приемников электромагнитного излучения — фотоаппарата, видеокамеры. По конструкции телескопы можно разделить на три группы: рефракторы, или линзовые телескопы (лат. *refractus* — преломление), рефлекторы, или зеркальные телескопы лат. *reflectio* — отбиваю), и зеркально-линзовые телескопы.

Рефрактор — телескоп, в котором для получения изображения используют линзы

Рефлектор — телескоп, в котором для получения изображения используют зеркало

Схема линзового телескопа (рефрактора)

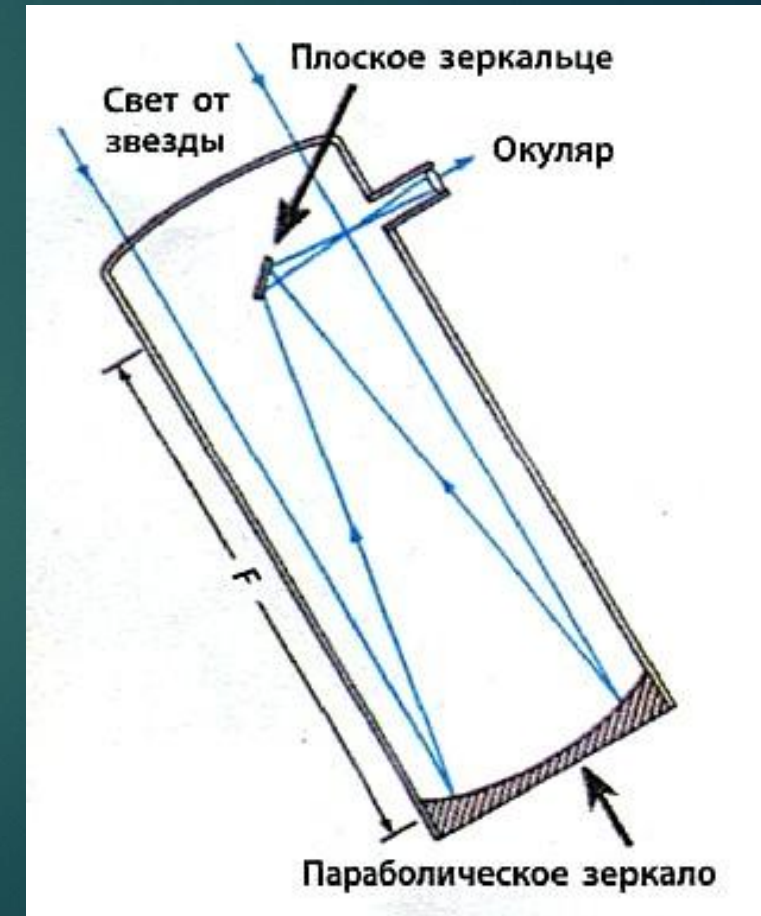
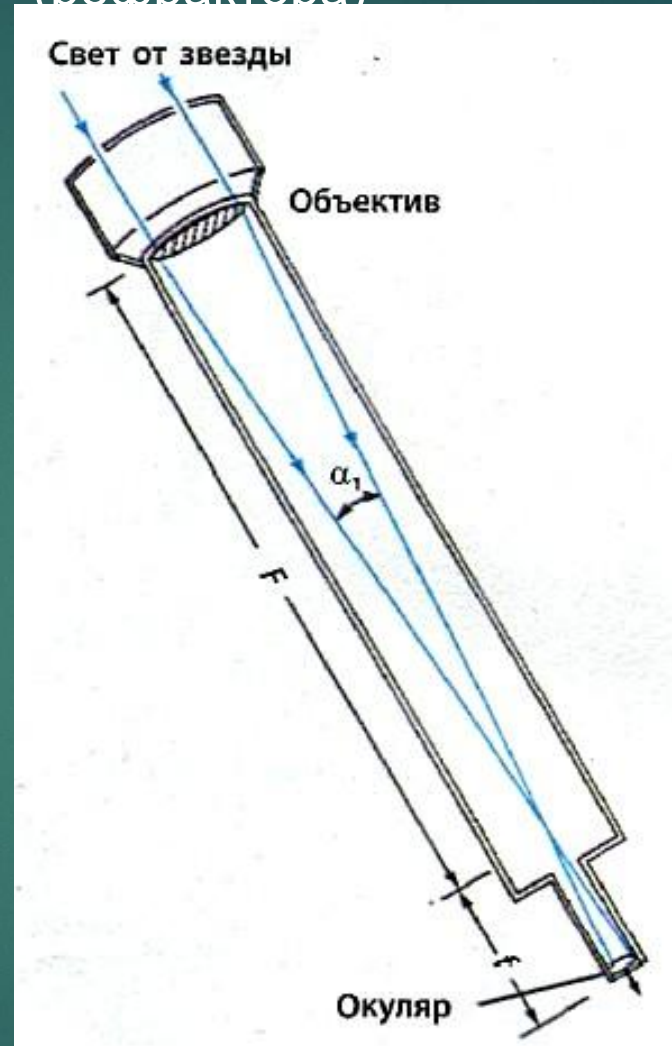


Схема зеркального телескопа (рефлектора)

Радиолокация небесных тел

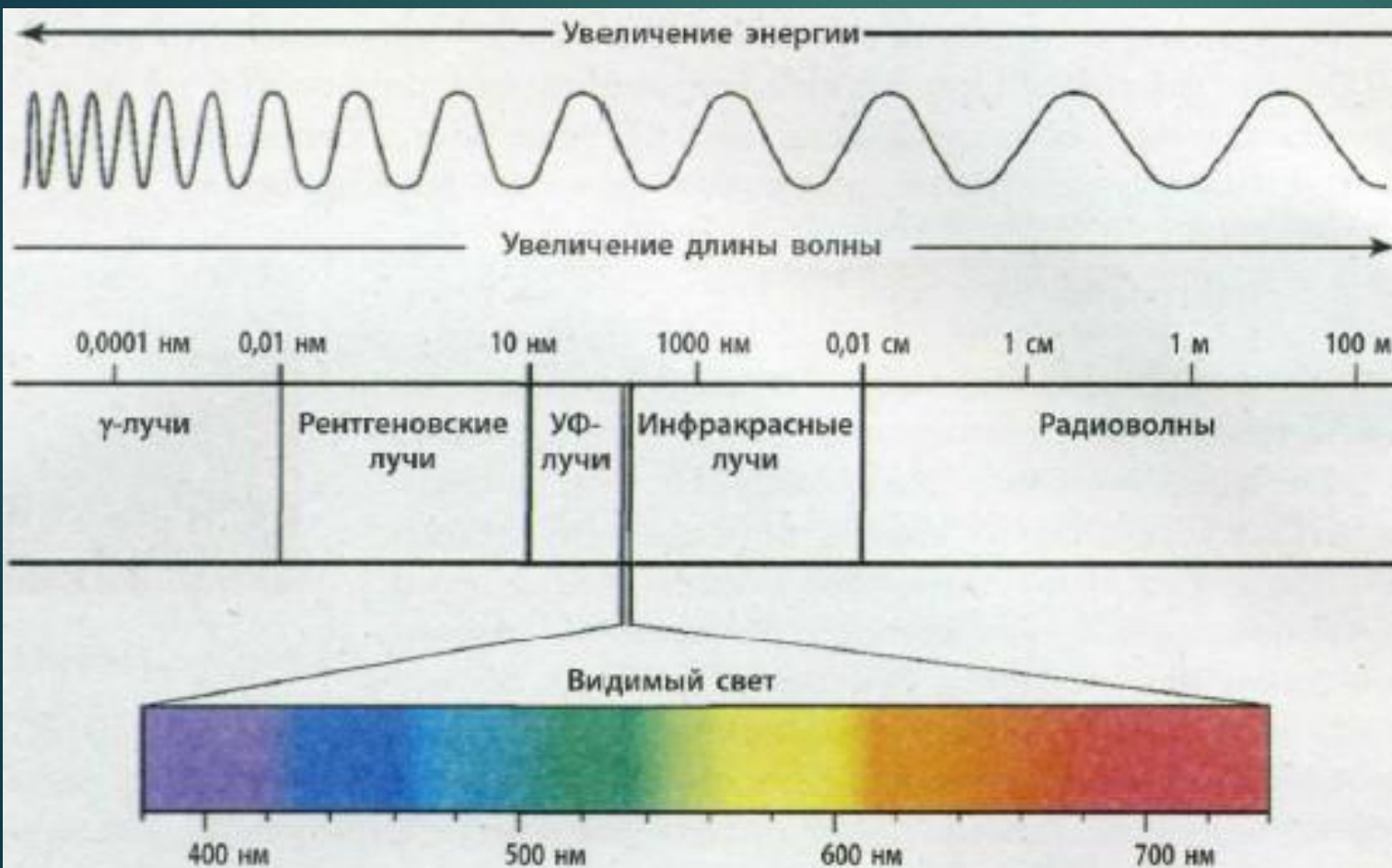


В настоящее время можно направить радиоволны с Земли к различным телам солнечной системы и принять отражённые сигналы. Радиолокационным методом удалось уточнить расстояние от Земли до Солнца и ближайших планет.

Радиотелескопы

Для регистрации электромагнитного излучения в радиодиапазоне (длина волны от 1 мм и более — рис. 6.7) созданы радиотелескопы, которые принимают радиоволны с помощью специальных антенн и передают их в приемник. В радиоприемнике космические сигналы обрабатываются и регистрируются специальными приборами.

Существуют два типа радиотелескопов — рефлекторные и радиорешетки. Принцип действия рефлекторного радиотелескопа такой же, как телескопа-рефлектора, только зеркало для сбора электромагнитных волн изготавливается из металла. Часто это зеркало имеет форму параболоида обращения. Чем больше диаметр такой параболической «тарелки», тем выше разрешение и чувствительность радиотелескопа. Самый большой в Украине радиотелескоп РТ-70 имеет диаметр 70 м.



Шкала электромагнитных волн

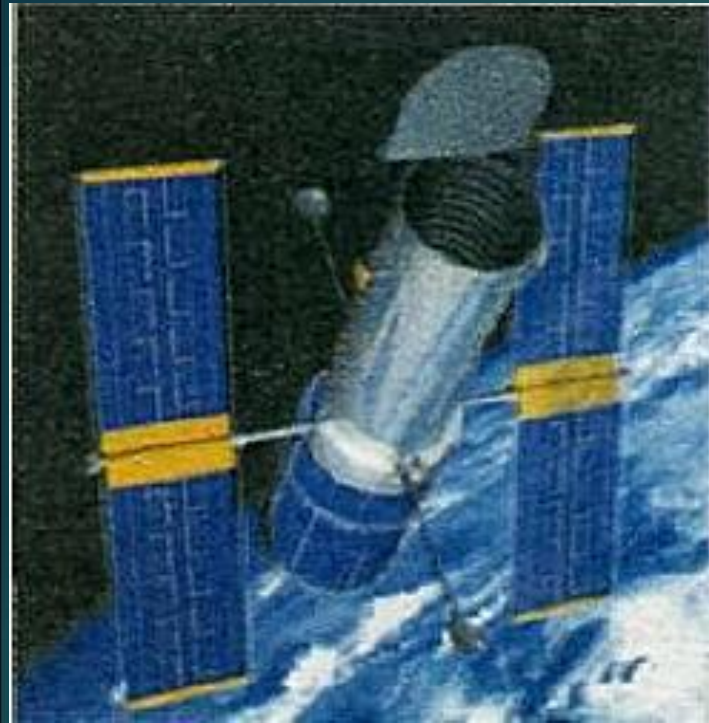


Фотографическая астрометрия.

Для исследования строения и развития Вселенной, и в первую очередь Галактики, необходимо знать положения (координаты и расстояния) и движения как можно большего числа объектов (в идеале всех), входящих в ее состав. Визуальные методы астрометрии позволяют получить координаты и собственные движения только для сравнительно ярких объектов, а расстояние - для объектов сравнительно близких. Получение этих характеристик для слабых и удаленных объектов до середины XIX в. практически было невозможно, Применение фотографии в астрономии вызвало развитие фотографических методов почти во всех ее разделах, в том числе и в астрометрии. Фотографический метод наблюдений для астрометрии ценен тем, что: 1) ему доступны объекты более слабые, чем наблюдаемые визуально; 2) на одном астронегативе одновременно получают изображения большого числа звезд (до нескольких тысяч) и других небесных объектов, среди которых особый интерес представляют внегалактические туманности; 3) на фотографической пластинке фиксируется взаимное расположение небесных объектов некоторой области неба в определенный момент, что позволяет сохранить эту картину и для будущих исследований. Фотографические методы наблюдений в астрометрии применяются главным образом для определения относительных координат, собственных движений и относительных параллаксов небесных тел.

Фотографии для астрометрических целей получают с помощью телескопов, называемых астрографами

Изучение Вселенной с помощью космических аппаратов



С началом космической эры наступает новый этап изучения Вселенной с помощью ИСЗ и АМС. Космические методы имеют существенное преимущество перед наземными наблюдениями, так как значительная часть электромагнитного излучения звезд и планет задерживается в земной атмосфере. С одной стороны, это поглощение спасает живые организмы от смертельного излучения в ультрафиолетовой и рентгеновской областях спектра, но с другой — ограничивает поток информации от светил. В 1990 г. в США был создан уникальный космический телескоп Хаббла с диаметром зеркала 2,4 м. В наше время в космосе функционирует много обсерваторий, которые регистрируют и анализируют излучения всех диапазонов — от радиоволн до гамма-лучей

Космический телескоп Хаббла находится за пределами атмосферы, поэтому его разрешение в 10 раз, а чувствительность в 50 раз превосходят возможности наземных телескопов

Большой вклад в изучение Вселенной сделали советские ученые. При их участии были созданы первые КА, которые начали исследовать не только околоземное пространство, но и другие планеты. Автоматические межпланетные станции серии «Луна», «Марс», «Венера» передали на Землю изображения других планет с таким разрешением, которое в тысячи раз превосходит возможности наземных телескопов. Впервые человечество увидело панорамы чужих миров. На этих АМС была установлена аппаратура для проведения непосредственных физических, химических и биологических экспериментов.

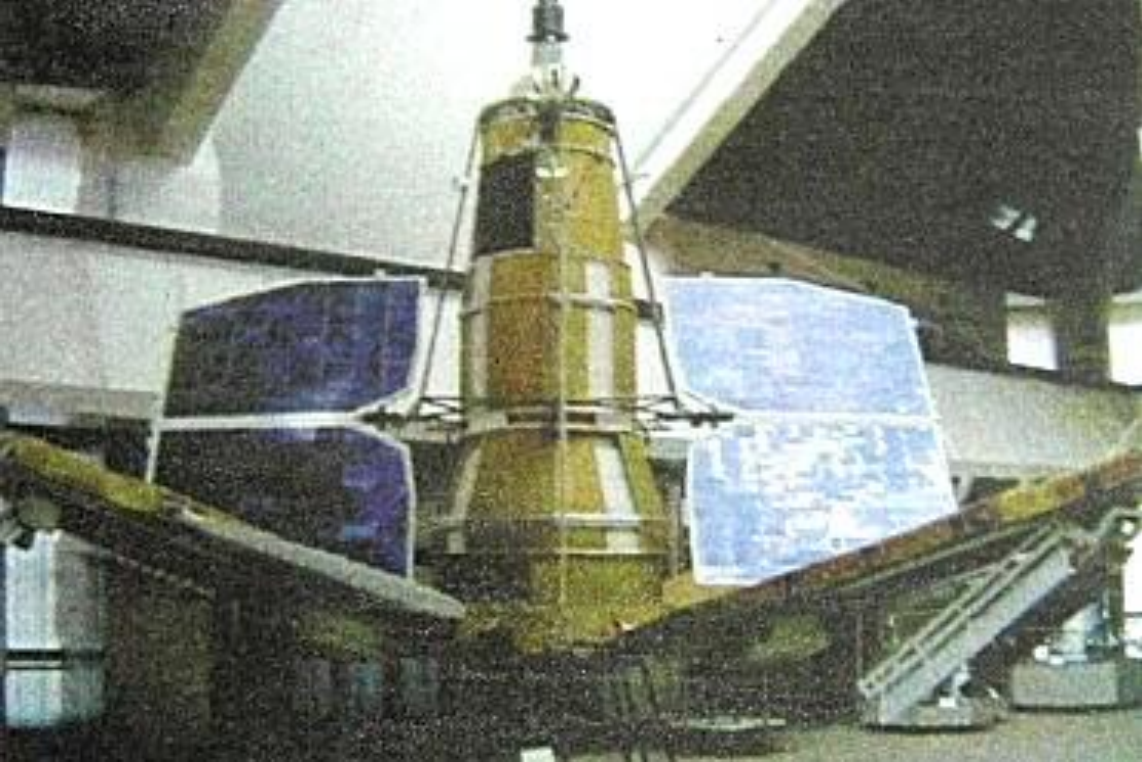
И еще немного истории.

Во времена Киевской Руси астрономические наблюдения проводили монахи. В летописях они рассказывали о необычных небесных явлениях — затмениях Солнца и Луны, появлении комет или новых звезд.

С изобретением телескопа для наблюдений за небесными светилами начали строить специальные астрономические обсерватории. Первыми астрономическими обсерваториями Европы считают Парижскую во Франции (1667 г.), и Гринвичскую в Англии (1675 г.). Сейчас астрономические обсерватории работают на всех материках, и их общее количество превосходит 400.



Астрономическая обсерватория



Первый украинский спутник «Січ-1»

Астрономия с оптической науки превратилась во всеволновую, потому что основным источником информации о Вселенной являются электромагнитные волны и элементарные частицы, которые излучают космические тела, а также гравитационные и электромагнитные поля, при помощи которых эти тела между собой взаимодействуют. Современные телескопы позволяют получать информацию о далеких мирах, и мы можем наблюдать события, которые происходили миллиарды лет назад. То есть с помощью современных астрономических приборов мы можем путешествовать не только в пространстве, но и во времени.