

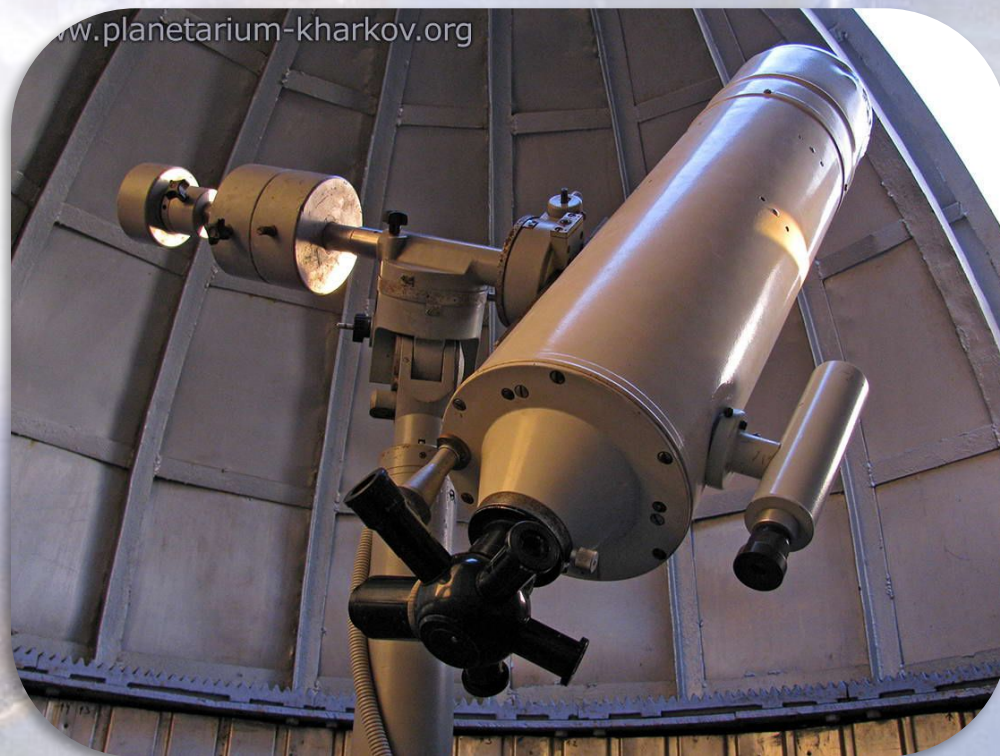
Тема уроку: Методи та засоби астрономічних досліджень.

- Астрономічні спостереження можуть бути розділені відповідно до області електромагнітного спектру, що спостерігається. Деякі частини спектра можна спостерігати з Землі (тобто її поверхні), а інші спостереження ведуться тільки на великих висотах або в космосі (в космічних апаратах на орбіті Землі).

ОПТЧНА АСТРОНОМІЯ – АСТРОНОМІЯ ВИДИМОГО СВІТЛА



Телескоп — прилад, за допомогою якого можна спостерігати віддалені об'єкти шляхом збору електромагнітного випромінювання (наприклад, видимого світла).



Існують телескопи для всіх діапазонів електромагнітного спектра:

- ❖ оптичні телескопи,
- ❖ радіотелескопи,
- ❖ ультрафіолетові телескопи,
- ❖ інфрачервоні телескопи,
- ❖ рентгенівські телескопи,
- ❖ гамма-телескопи.

Існують нейтринні телескопи – детектори гравітаційних хвиль.

Оптичний телескоп має три основні призначення:

- Збирати випромінювання від небесних світил на приймальний пристрій (око, фотографічну пластинку, спектрограф і ін.);
- Будувати у своїй фокальній площині зображення об'єкта або певної ділянки неба;
- Допомогти розрізняти об'єкти, що непомітно неозброєним оком.

Оптичний телескоп складається

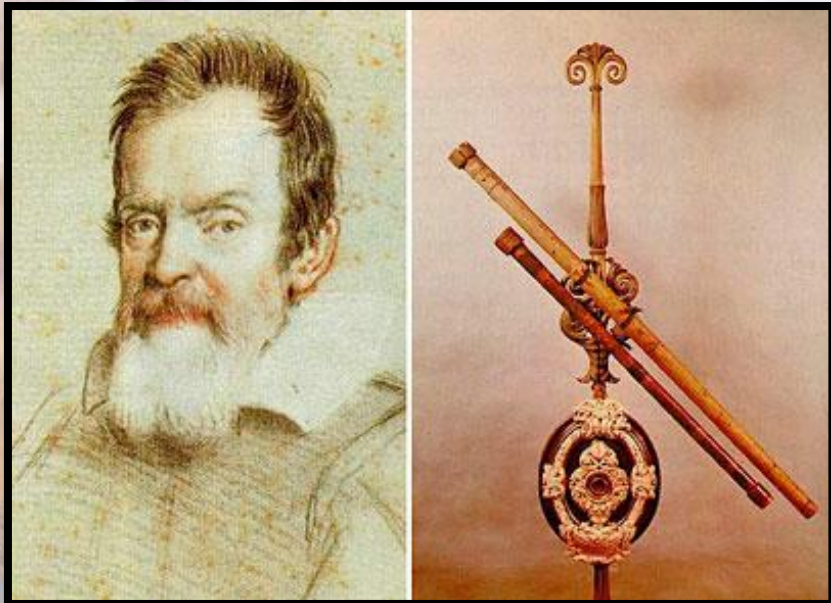
- з труби,
- триноги або фундаменту, на який встановлюється труба,
- монтування з осями наведення на об'єкт,
- оптики – окуляра та об'єктива.



В залежності від оптичної схеми всі телескопи можна розділити на три великі групи:

- **Дзеркальні телескопи (або рефлектори), в яких в якості светособираючих елементів використовуються дзеркала,**
- **Лінзові телескопи (або рефрактори), в яких в якості светособираючих елементів використовуються лінзи**
- **Дзеркально-лінзові телескопи.**

Першим оптичним приладом для астрономічних спостережень був телескоп-рефрактор схеми Галілея - 1609 р.



**"Телескоп Галілея"
Музей Галілея
(Флоренція)**

ВІДКРИТТЯ ГАЛІЛЕЯ

- До Галілея астрономи вважали, Місяць має форму диска. А в телескоп було видно, що Місяць – куля, одна половина якої в тіні.



ВІДКРИТТЯ ГАЛІЛЕЯ

- Виявилось, що не тільки Земля має супутник. Недалеко від Юпітера Галілей відмітив ще чотири маленькі світлі кульки. Це були супутники Юпітера.

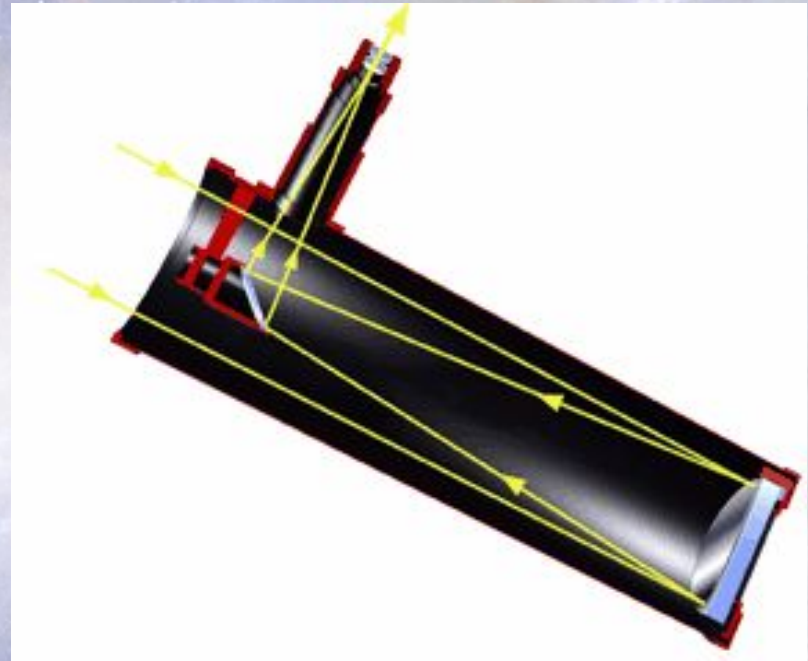
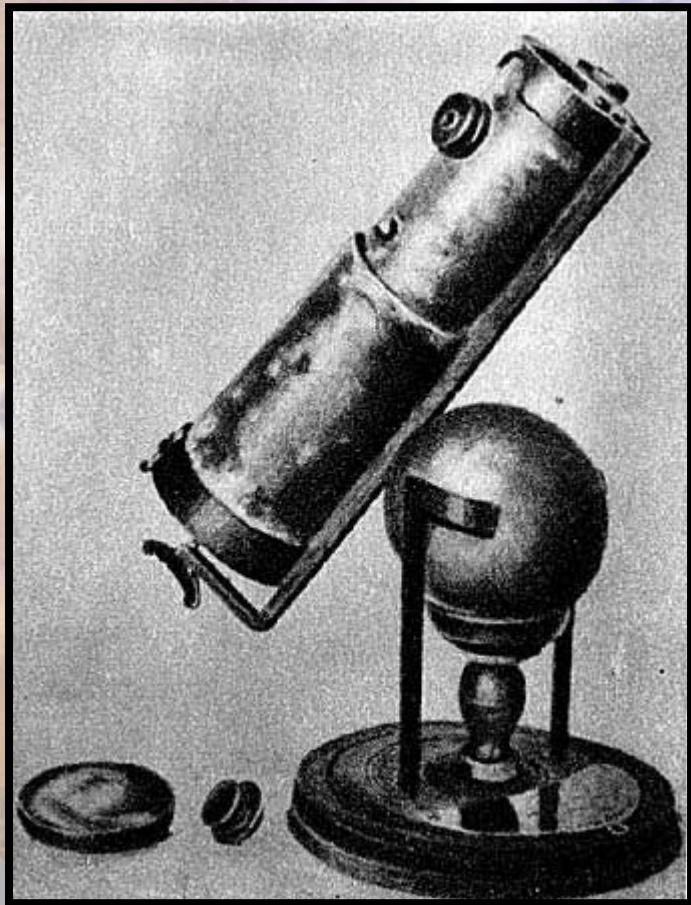


ВІДКРИТТЯ ГАЛІЛЕЯ

- Направивши телескоп на Чумацький Шлях, Галілей ясно побачив, що це скупчення незліченної кількості зір. Тепер уже ніяк не можна було говорити, що Чумацький Шлях - це скупчення земних випаровувань, засвічених в небесах.



Перший телескоп – рефлектор був побудований в 1668 році Ісаком Ньютоном.

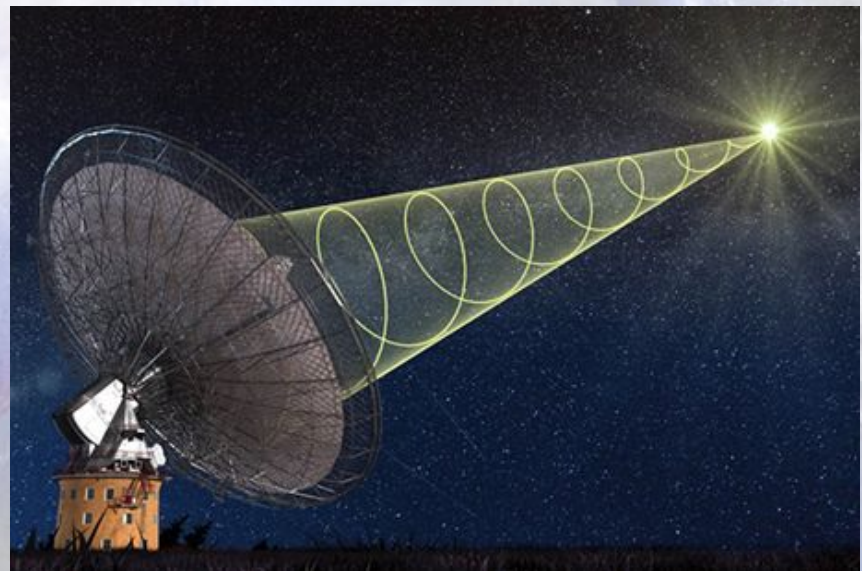


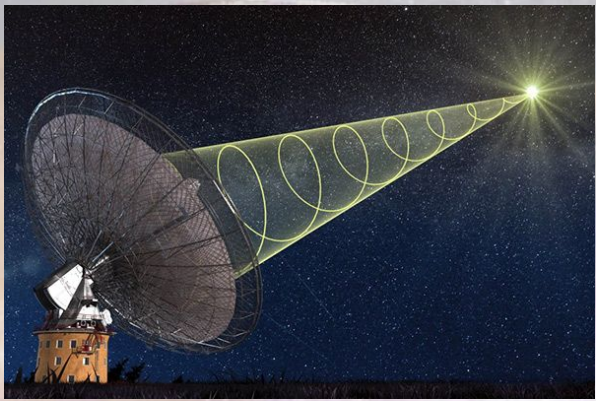
Телескоп-рефлектор Ньютона, який зберігається в Лондоні.

В 1940-і роки астрономи усвідомили, що електромагнітне випромінювання космічних об'єктів зовсім не обмежується видимим спектром, але розподіляється практично по всіх діапазонах і спостереження в нових областях спектру може принести цінну, раніше недоступну. Інформацію.



**РАДІОАСТРОНОМІЯ –
ВИВЧАЄ ВСЕСВІТ В
РАДІОДИАПАЗОНІ**





Першими у ряді "неоптичних" приладів стали радіотелескопи, завдяки яким ще в ті ж 1940-і роки були відкриті радіогалактики, невидимі навіть для кращих тодішніх оптичних інструментів. Дослідники відразу ж оцінили і те, що на відміну від останніх нові прилади не залежать від капризів погоди.

РАДІОТЕЛЕСКОПИ

- Найбільша у світі параболічна антена, встановлена у кратері згаслого вулкана Аресібо на острові Пуерто-Ріко, має діаметр 305 м.



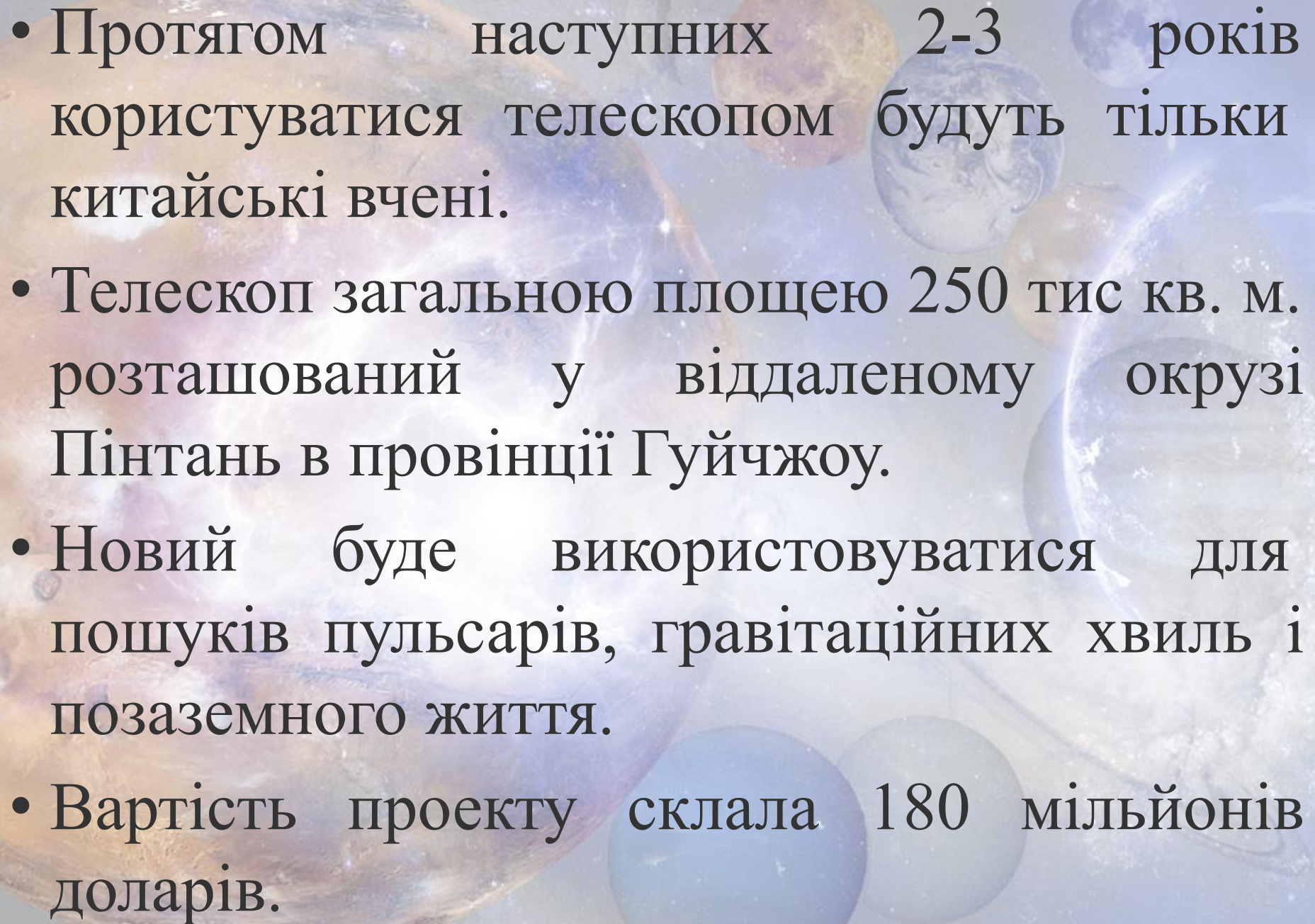
- УТР-2 — (український Т-подібний радіотелескоп 2-ї модифікації) — Т-подібний радіотелескоп декаметрових хвиль у Харківській області.
- Найбільший в світі радіотелескоп декаметрових хвиль, що знаходиться у Харківській області України та належить Радіоастрономічному інституту НАН України.
- Споруджений за ініціативи академіка С. Я. Брауде в 1970 році.

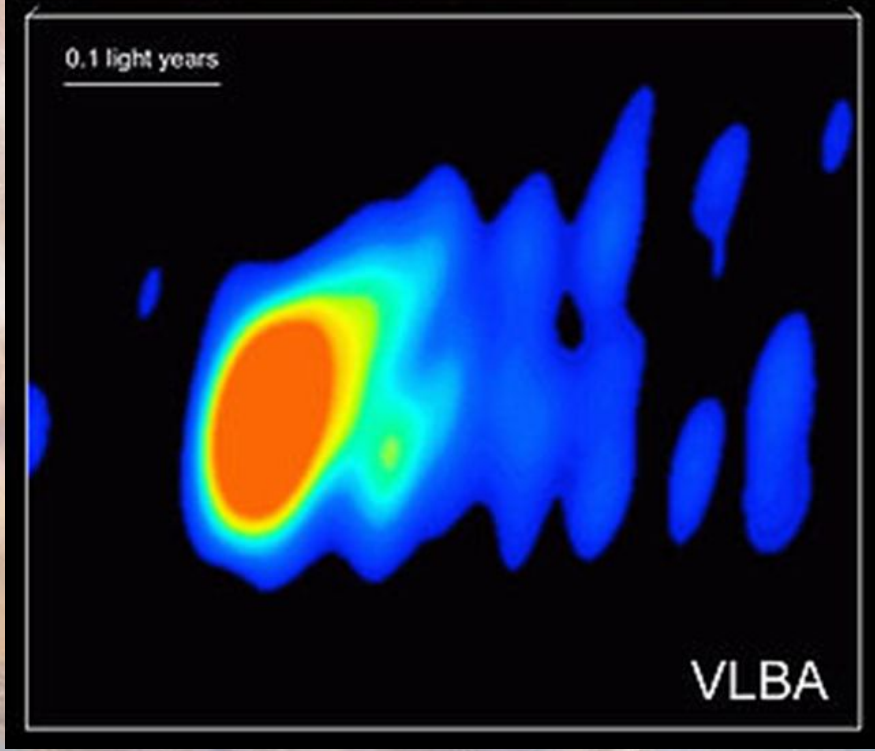
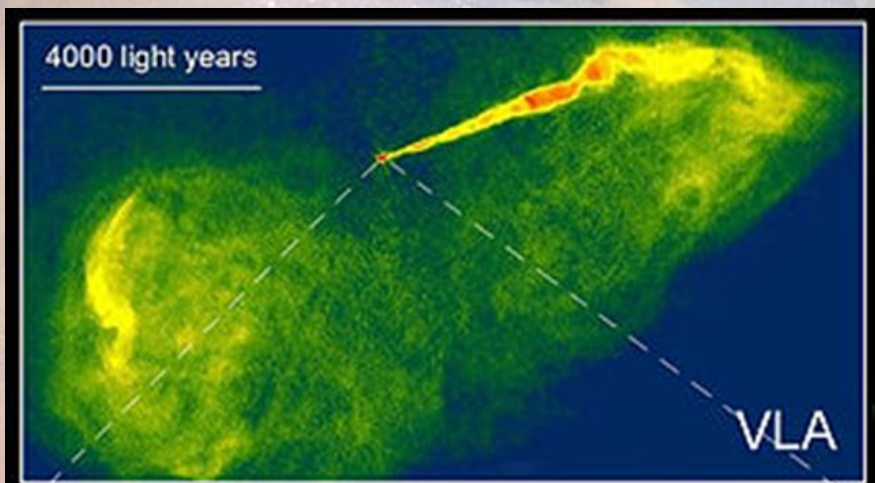
- УТР-2 отримує 70% світової інформації з космосу в декаметровому діапазоні.
- На базі цього радіотелескопа створюється нова установка ГУРТ (Гігантський український радіотелескоп). Цей проект — міжнародний.



- У Китаї завершено будівництво найбільшого в світі радіотелескопа – FAST. Його діаметр становить 500 метрів

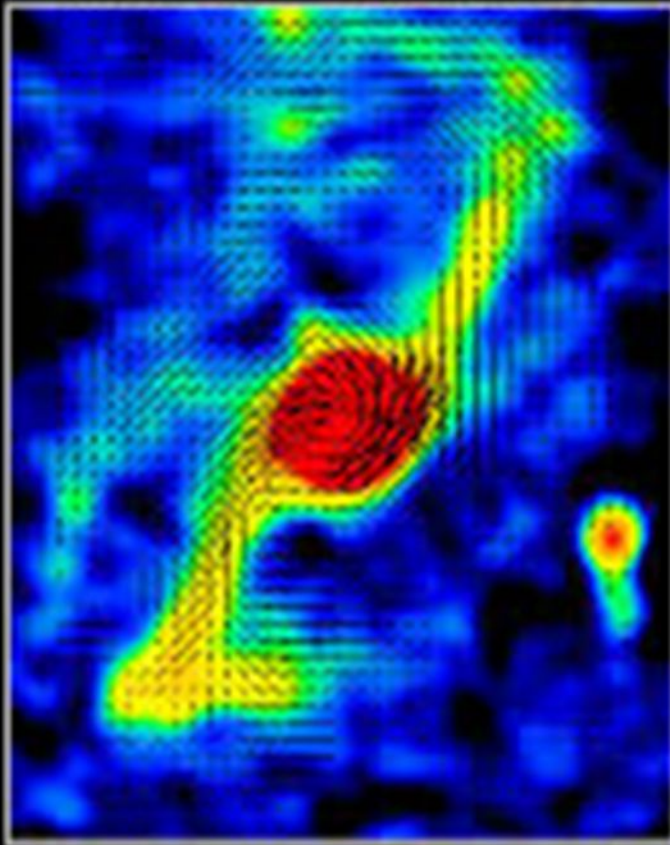


- 
- Протягом наступних 2-3 років користуватися телескопом будуть тільки китайські вчені.
 - Телескоп загальною площею 250 тис кв. м. розташований у віддаленому окрузі Пінтань в провінції Гуйчжоу.
 - Новий буде використовуватися для пошуків пульсарів, гравітаційних хвиль і позаземного життя.
 - Вартість проекту склала 180 мільйонів доларів.

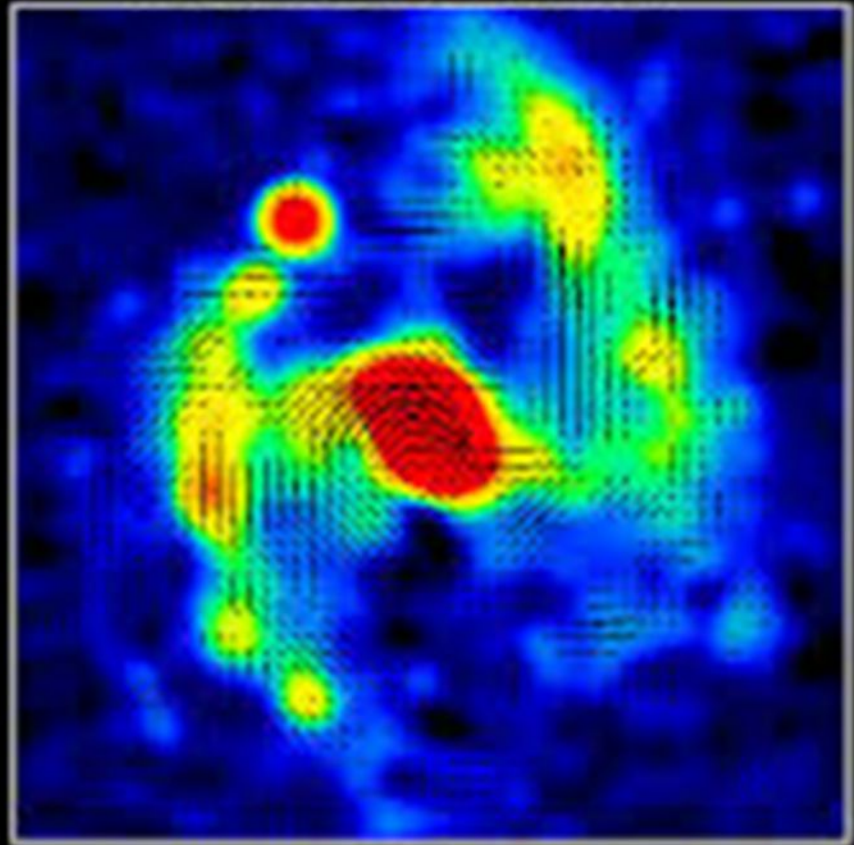


- Радіозображення галактики М87.


NGC1097 Близько Полюсу + В-вектор



NGC1365 Близько Полюсу + В-вектор

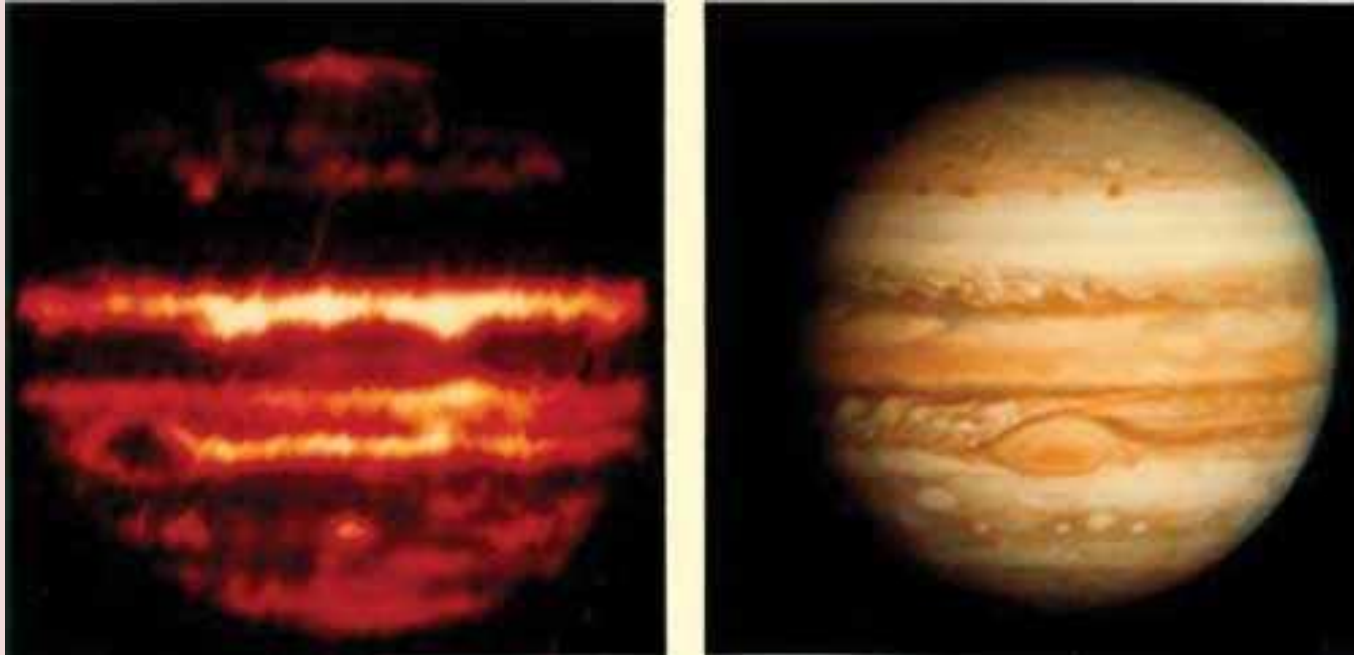


- Радіозображення галактик NGC 1097 і NGC1365.



**ІНФРОЧЕРВОНА
АСТРОНОМІЯ –
ВИВЧАЄ ВСЕСВІТ В
ІНФРАЧЕРВОНОМУ
ДІАПАЗОНІ**


ІНФРАЧЕРВОНА АСТРОНОМІЯ



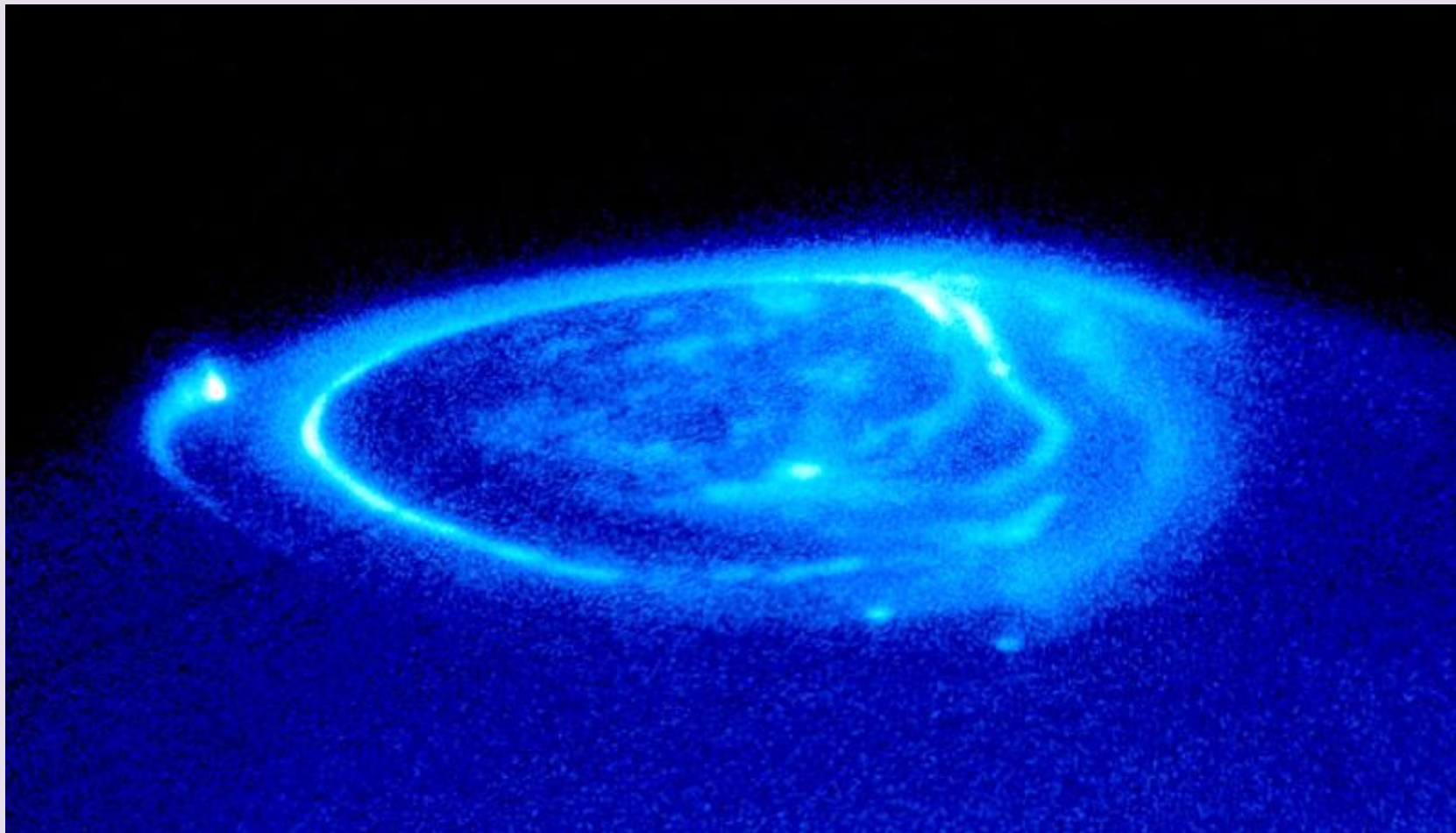
Інфрачервоне зображення Юпітера показує розподіл температур в атмосфері планети. Яскраві області відповідають високій температурі.



Туманність Андромеди в
інфрачервоному діапазоні

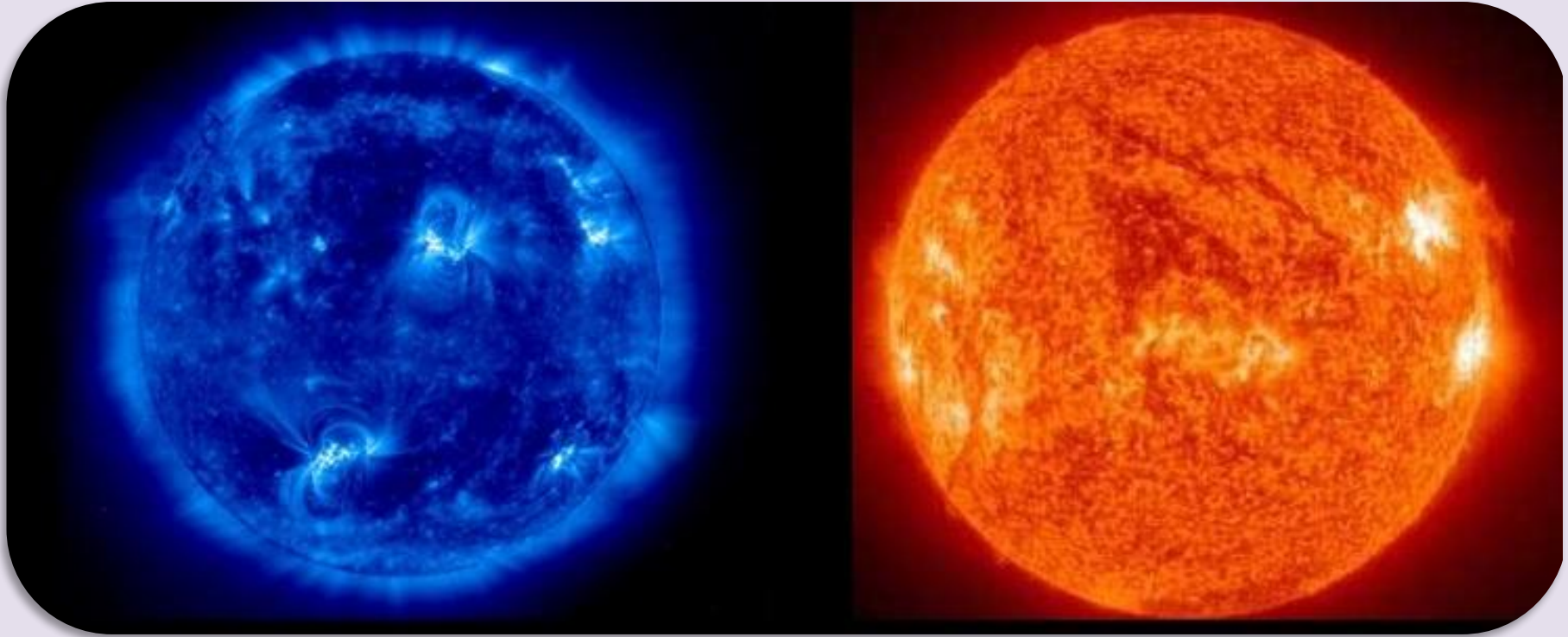


**УЛЬТРАФІОЛЕТОВА
АСТРОНОМІЯ –
ВИВЧАЄ ВСЕСВІТ В
УЛЬТРАФІОЛЕТОВОМУ
ДІАПАЗОНІ**




Сяйво в районі північного
полюса Юпітера в
ультрафіолетових променях

УЛЬТРАфіолетова астрономія

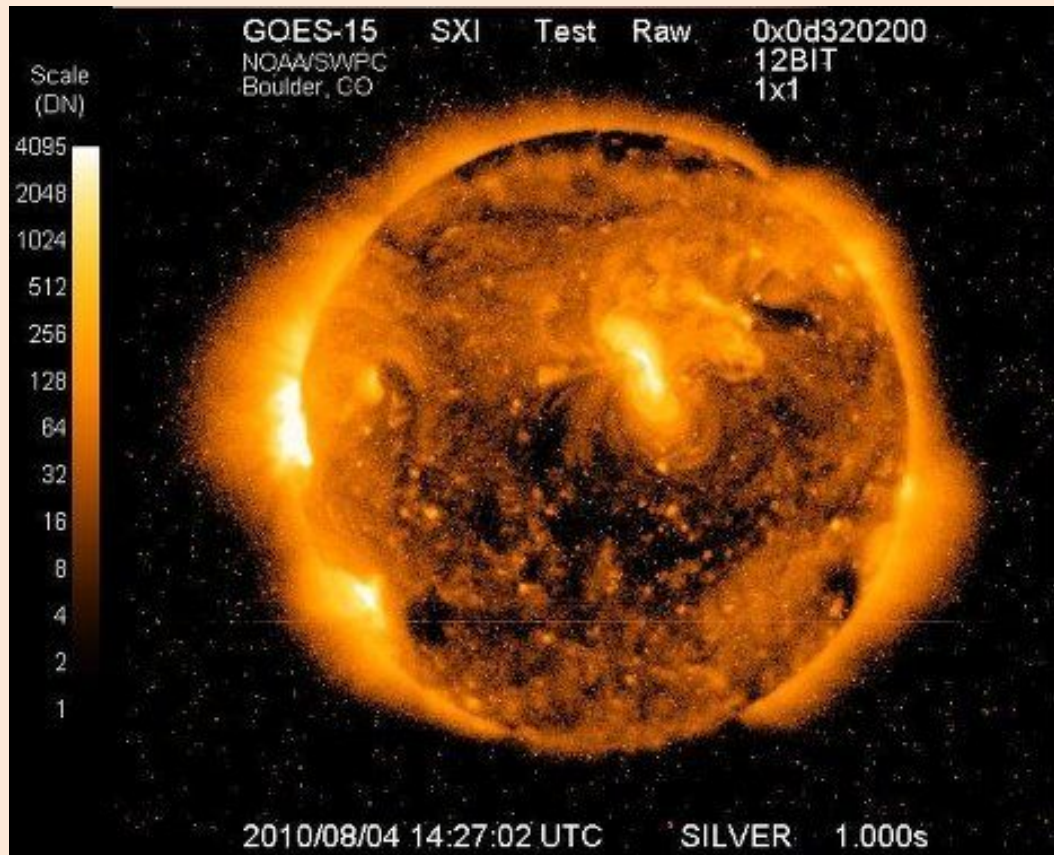


Випромінювання Сонця в ультрафіолетовому та інфрачервоному діапазонах.

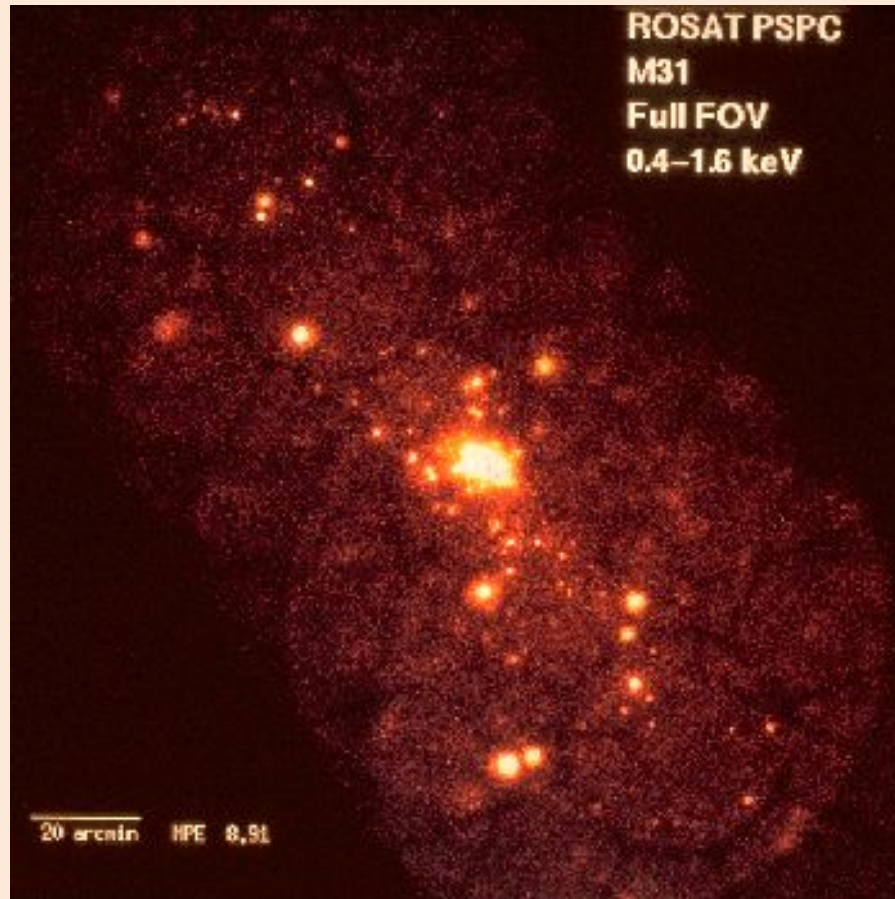


**РЕНТГЕНІВСЬКА
АСТРОНОМІЯ –
ВИВЧАЄ ВСЕСВІТ В
РЕНТГЕНІВСЬКОМУ
ДІАПАЗОНІ**

Рентгенівська астрономія



- Рентгенівське зображення сонця зі супутника GOES-15

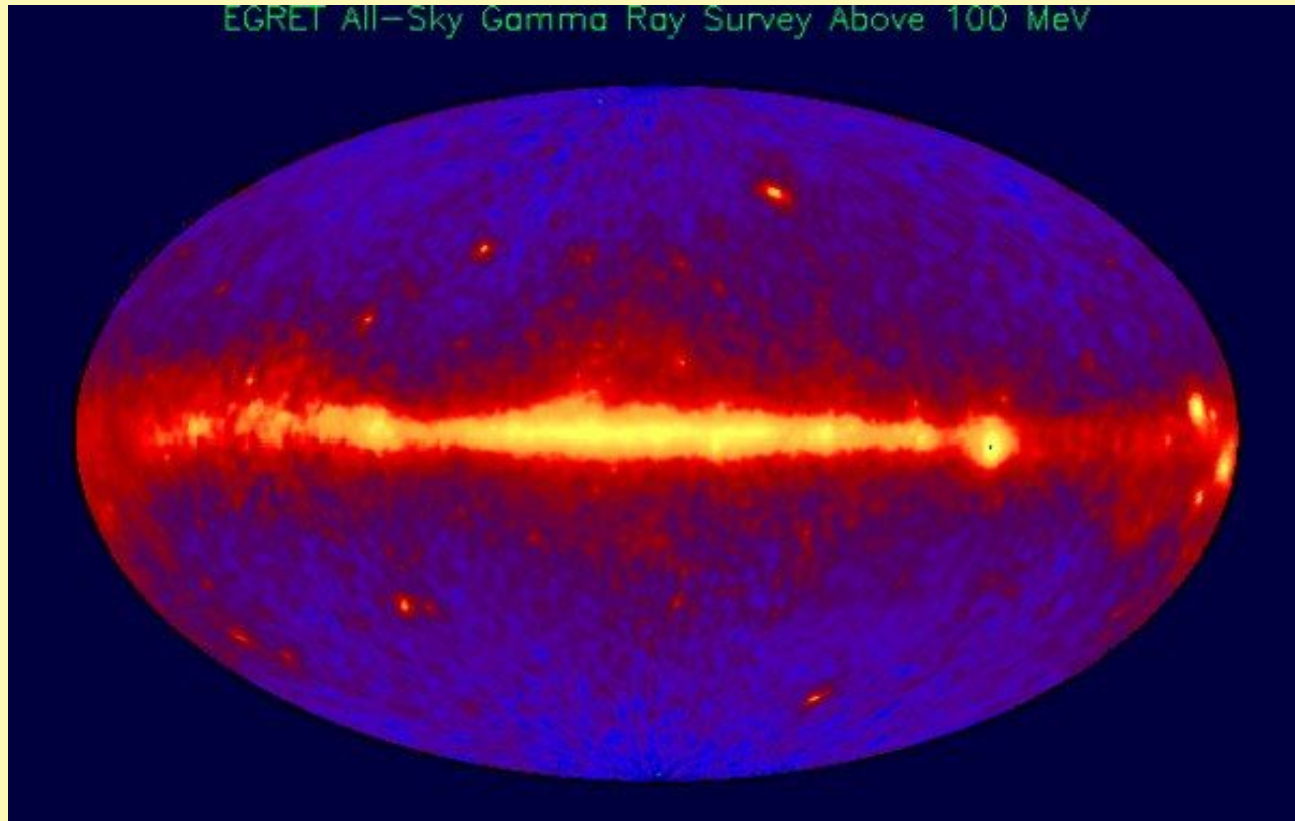


Рентгенівське зображення центральної частини Туманності Андромеди (M31), отримане за допомогою телескопа супутника ХЕАО-Б.

A collage of celestial bodies including Mars, Jupiter, Saturn, and the Moon against a starry background. The text is overlaid on this image.

**ГАММА-АСТРОНОМІЯ –
ВИВЧАЄ ВСЕСВІТ В
ГАММА-ДІАПАЗОНІ**

Гамма - астрономія



Вид неба в гамма-променях.

Гамма - сплески



КОСМІЧНІ ТЕЛЕСКОПИ ТА ОБСЕРВАТОРІЇ

Космічні телескопи — це телескопи, які працюють за межами атмосфери Землі.

- «Хаббл»
- Нірпаркос
- «Гершель»
- «Кеплер»
- «Джеймс Вебб»



- Самим відомим космічним телескопом на сьогоднішній день є космічний телескоп Хаббл (квітень 1990 р.), який відкрив сотні екзопланет, показав безліч мальовничих галактик, космічних подій і розширив горизонти нашого погляду в космос.



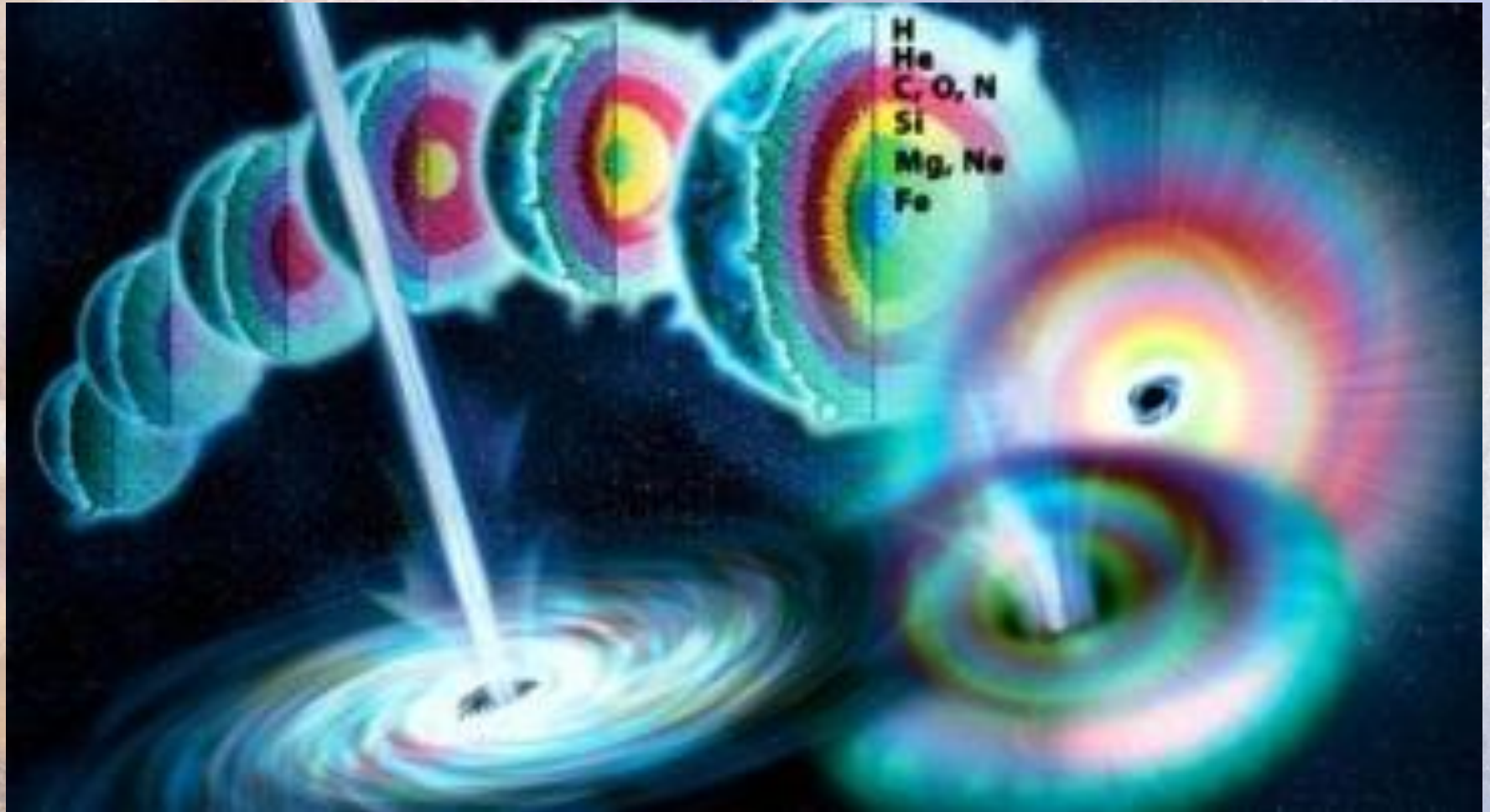
- **Обсерваторія** — фахова наукова установа, в якій виконують земні та астрономічних спостереження, а також обробляють одержані результати.



- Гамма - обсерваторія ім. Комптона.
Запущена 5 квітня 1991 р. на борту космічного човника «Атлантис».



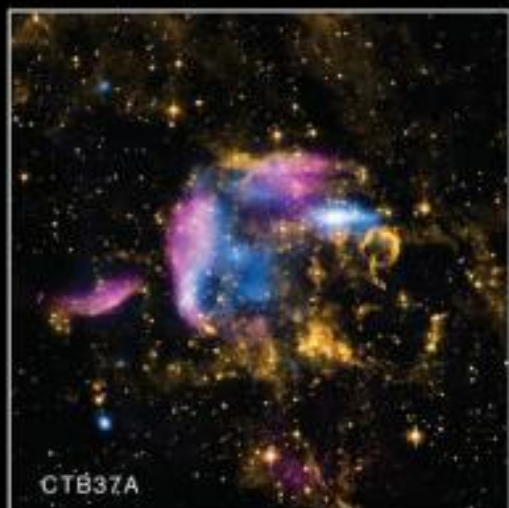
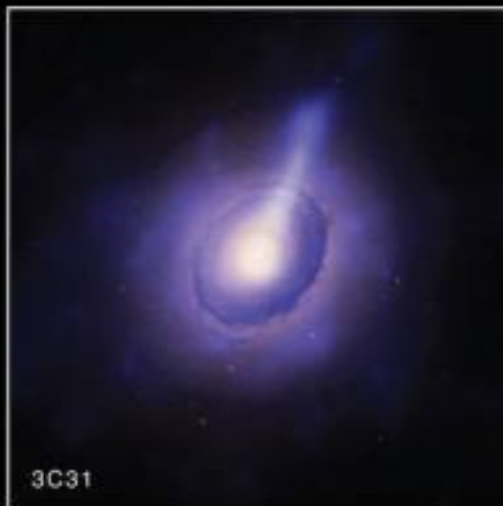
Всесвіт пронизаний гамма-квантами.



- Обсерваторія «Чандра» для дослідження Всесвіту в рентгенівському діапазоні була виведена на орбіту в 1999 р.



АРХІВ ОБСЕРВАТОРІЇ «ЧАНДРА»



- Всі нейтринні телескопи розташовані глибоко під землею (під водою, під льодом), щоб придушити фон космічних променів. Більшість цих детекторів багатофункціональні (служать не тільки для спостереження "астрономічних" нейтрино, але й для суто фізичних завдань - вивчення властивостей нейтрино, пошук розпаду протона, пошук магнітного монополя і т.д.).

НЕЙТРИННІ ТЕЛЕСКОПИ



Експериментальний детектор **ANTARES**, спорудження якого закінчене у 2008 році, використовує 12 вертикальних ліній детекторів випромінювання Черенкова в Середземному морі. Кожна лінія містить 1,5 тонни заліза. Працює біля берегів Франції. Детектор є прототипом майбутнього європейського морського детектора розмірами в кубічний кілометр.



Телескоп нейтрино **AMANDA** на Південному полюсі (американська станція Амундсен – Скотт) є найбільшим і складається з 677 фотоприймачів, розміщених на 19 струнах. За допомогою гарячої води створені глибокі (до 2 км) канали в льоду. Канал замерзає приблизно через 2 доби, цього часу вистачає для монтажу гірлянди фотоприймачів, але підняти і відремонтувати гірлянду вже неможливо.