

Типовая задача

- Постоянная Хаббла $H_0 \sim 75 \text{ км/с/Мпк}$.
Сколько лет назад началось расширение Вселенной? Считать что темп расширения не менялся со временем.
- **Примечание** $1 \text{ парсек} = 3.1 \cdot 10^{16} \text{ м} = 3.1 \cdot 10^{13} \text{ км}$,
- $1 \text{ Мпк} = 10^6 \text{ парсек}$

**Студентам-гуманитариям, которые
успешно забыли школьную физику и
математику, рекомендую вспомнить разделы:**

ФИЗИКА

Три закона механики Ньютона

Движение по окружности

Понятие температуры газа T , связь с давлением P .

Закон всемирного тяготения

Шкала электромагнитных волн

МАТЕМАТИКА

1. Запись чисел в степенном формате 10^n , и в логарифмическом формате. Арифметические операции с числами, представленными в этих форматах.

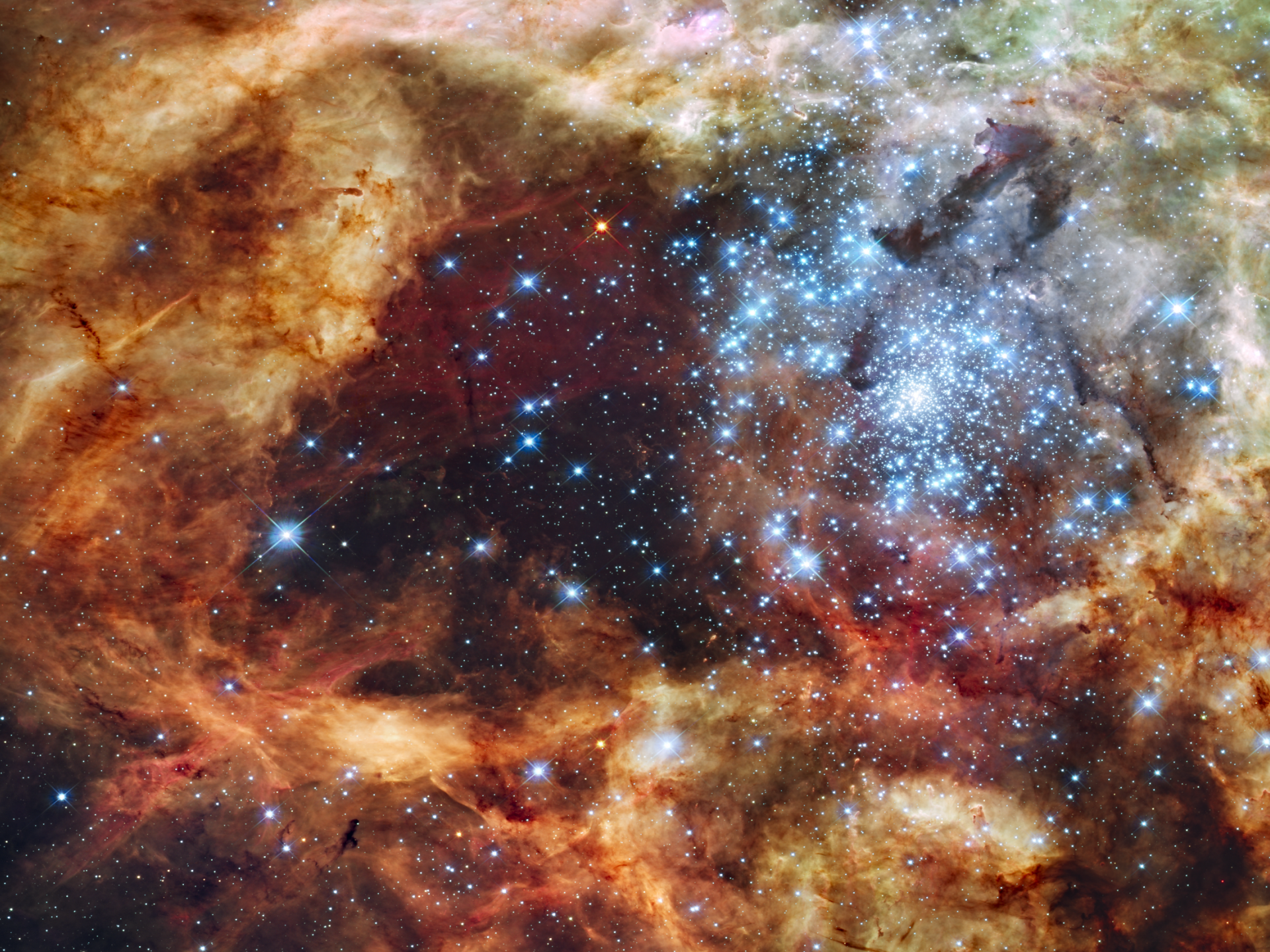
2. Тангенсы малых углов: $\text{tg } \alpha = \alpha$

Типовая задача

- Красное смещение галактики $z=0.01$. Она видна под углом 1 угл.мин. Найти ее линейный размер.

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ГАЛАКТИКАХ

- - суммарное свечение звезд всех типов
- - молодые массивные звезды: УФ + звездный ветер
- -сверхновые звезды
- -активное ядро

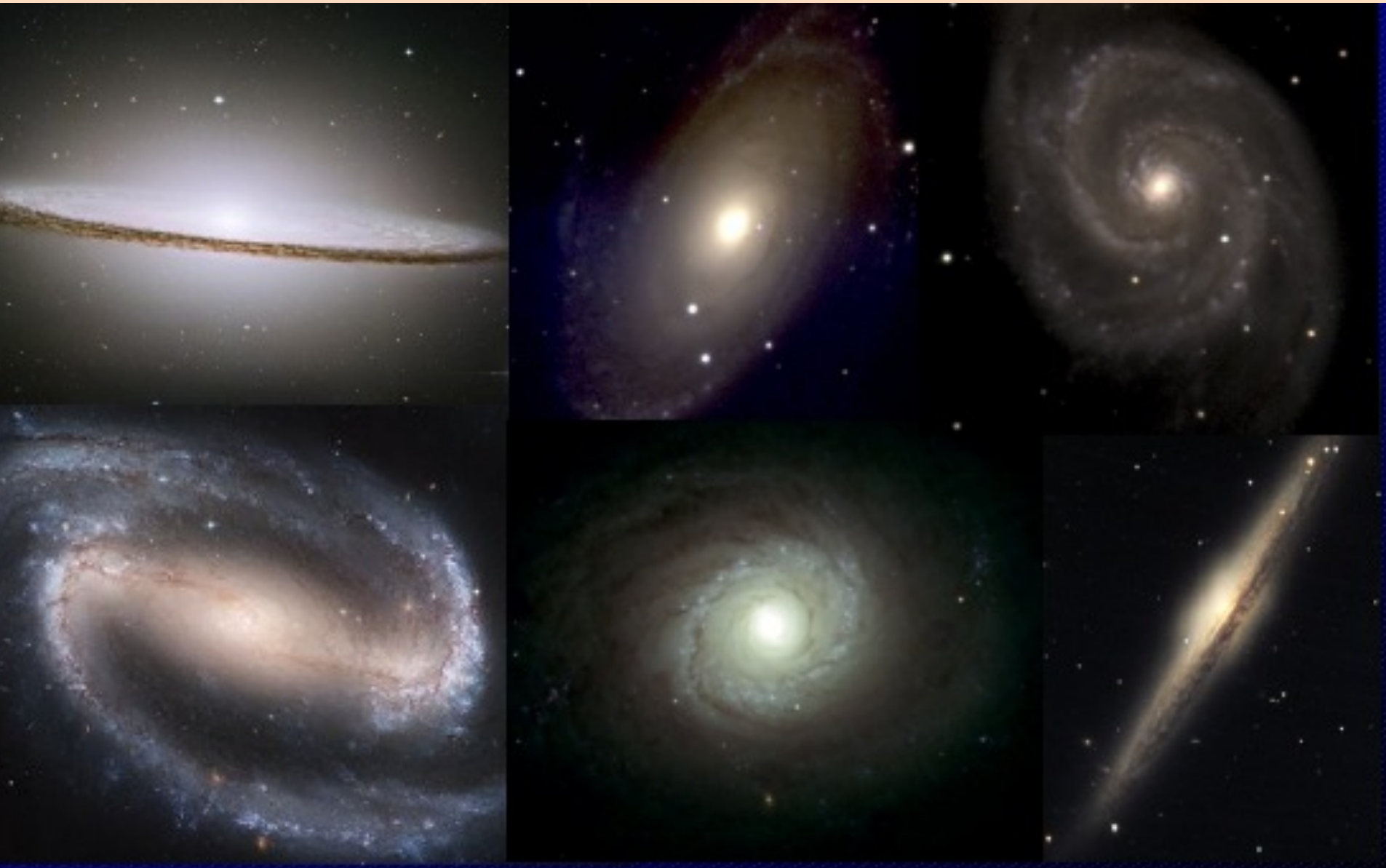




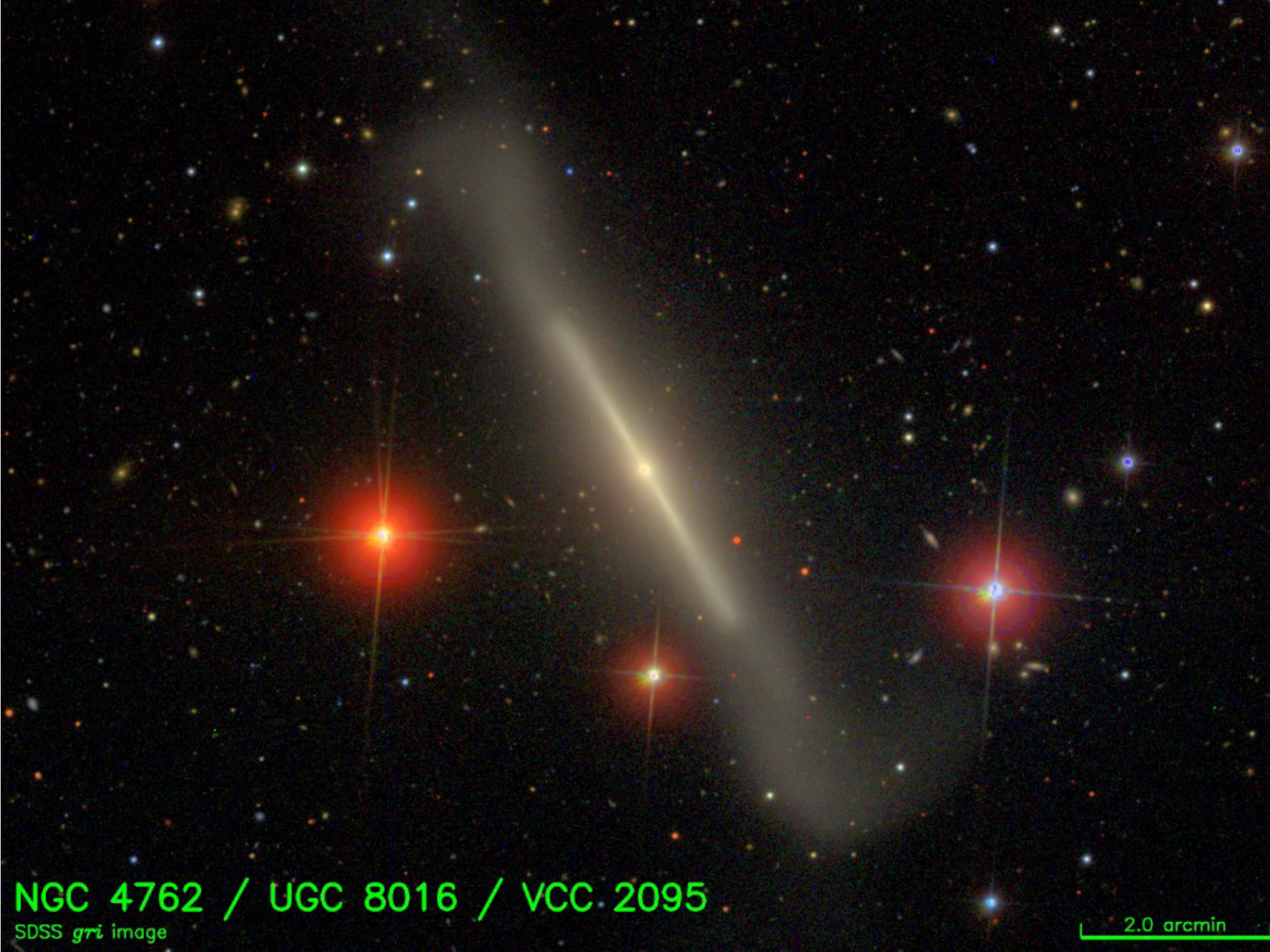




Структура галактик



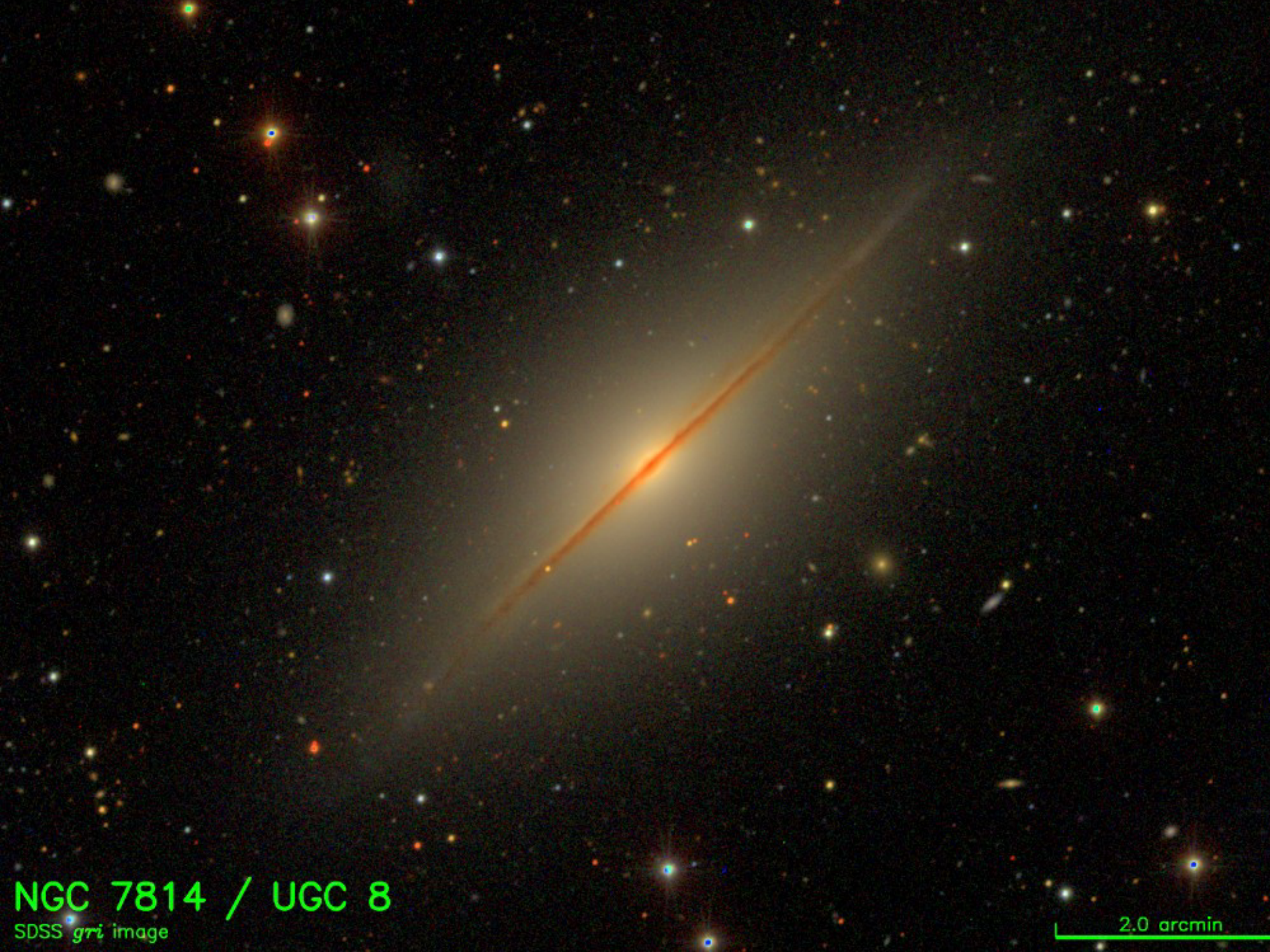




NGC 4762 / UGC 8016 / VCC 2095

SDSS *gri* image

2.0 arcmin



NGC 7814 / UGC 8
SDSS *gri* image

2.0 arcmin

Основные наблюдаемые составляющие галактик

- *Звезды (масса, светимость, возраст, химсостав)*
- *Газ атомарный, молекулярный, ионизованный (температура, плотность)*
- *Пыль (температура)*

1951 г. Обнаружение теоретически предсказанного радиоизлучения межзвездного водорода на 21 см

Теоретическое предсказание:

Сделано на основе квантовой механики, с помощью которой можно рассчитывать интенсивности и длины волн излучения любых атомов.

Атом водорода может рождать низкоэнергичные кванты излучения с длиной волны 21 см, оставаясь на основном энергетическом уровне (благодаря квантовым свойствам электрона и протона) .

Ван де Хюлст (Дания), 1945г., И.С.Шкловский (СССР), 1948г.

1951 г. Обнаружение теоретически предсказанного радиоизлучения межзвездного водорода на 21 см

Гарольд Ивен,
Рук. Эдвард Парцель
Гарвардский ун-т, США.







**100-м антенна
радиотелескопа
Green Bank (США)**

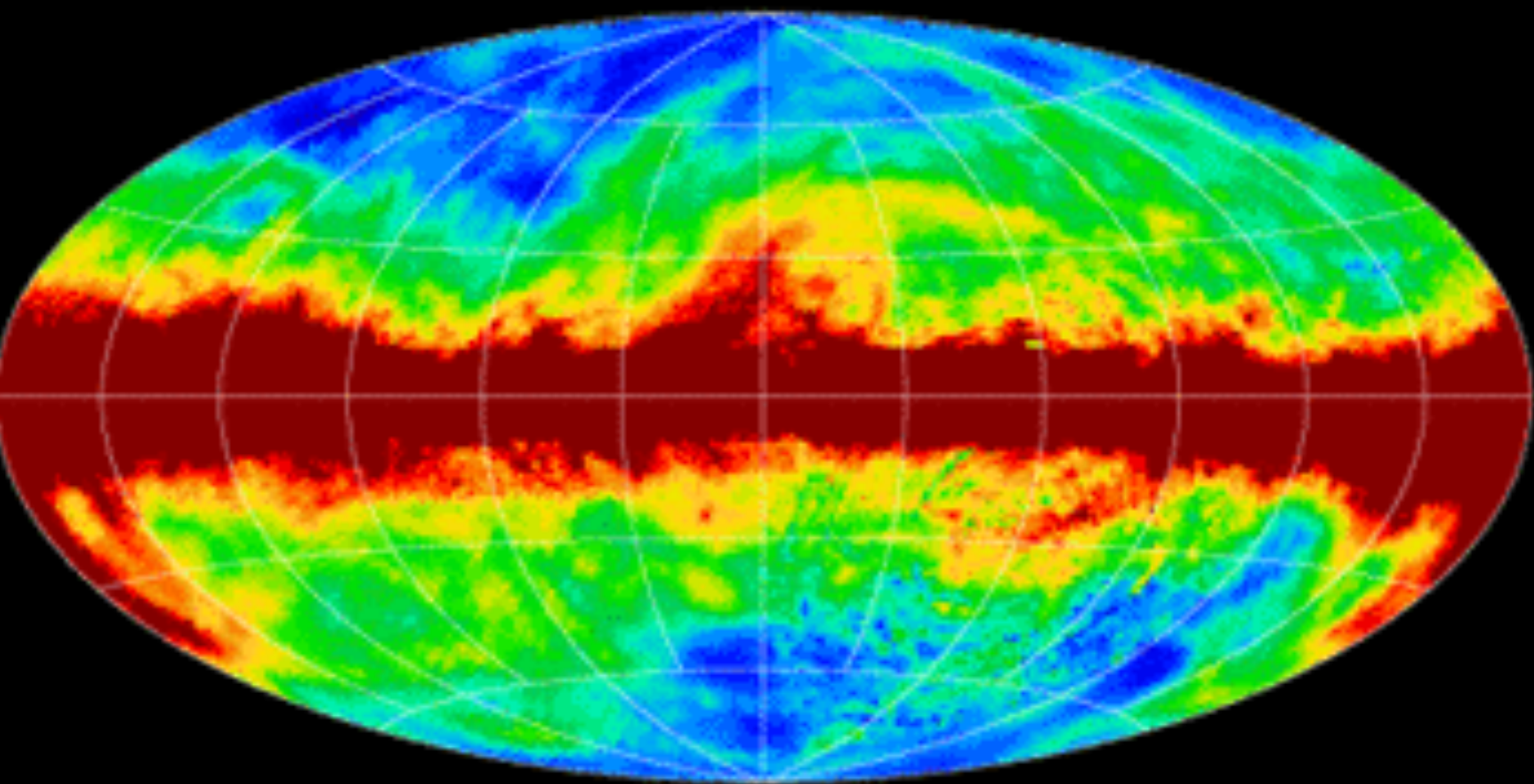


**100-м антенна
радиотелескопа
Effelsberg
(Германия)**

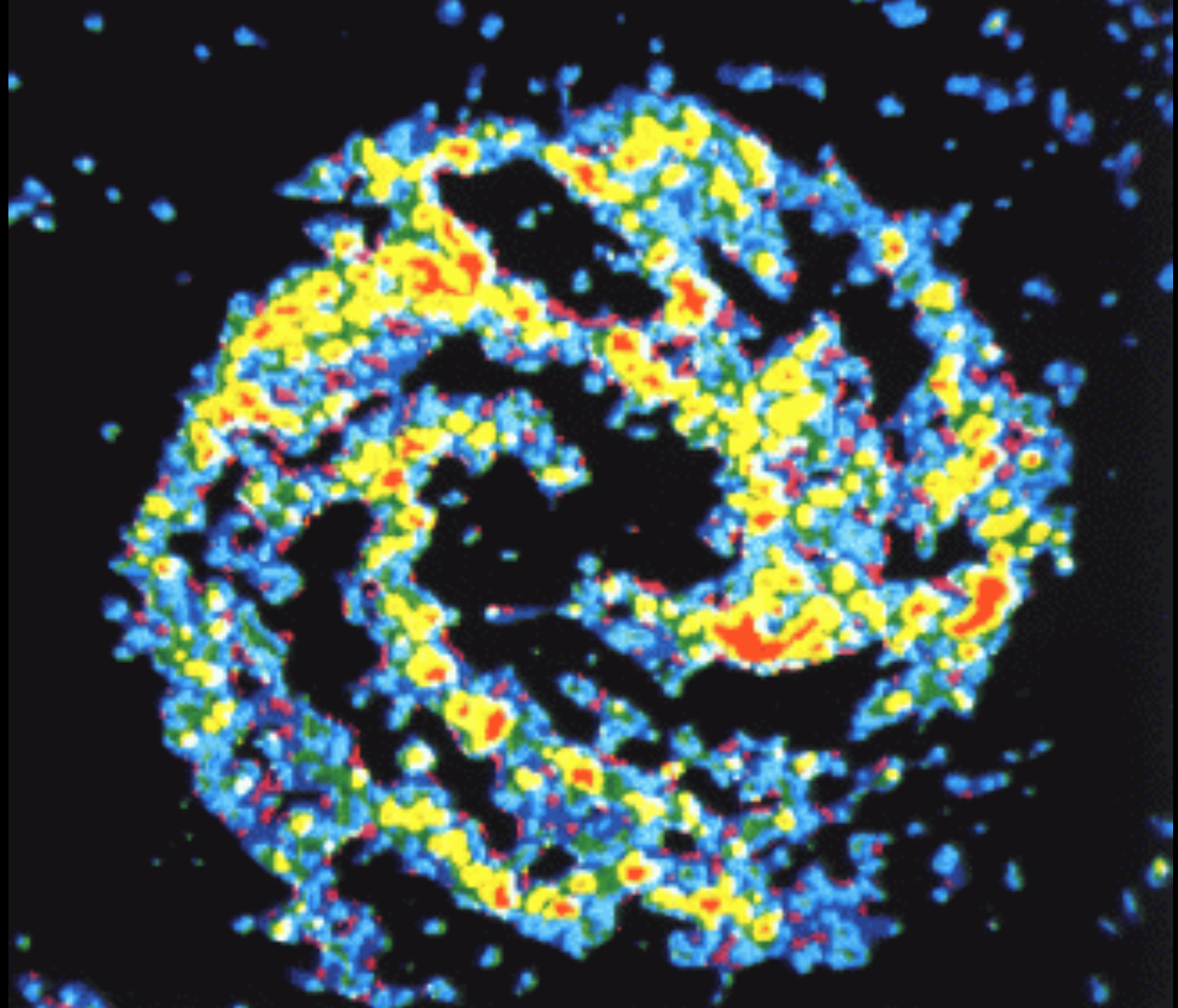


**64-м радиотелескоп
около г. Калязин
Тверской обл.**

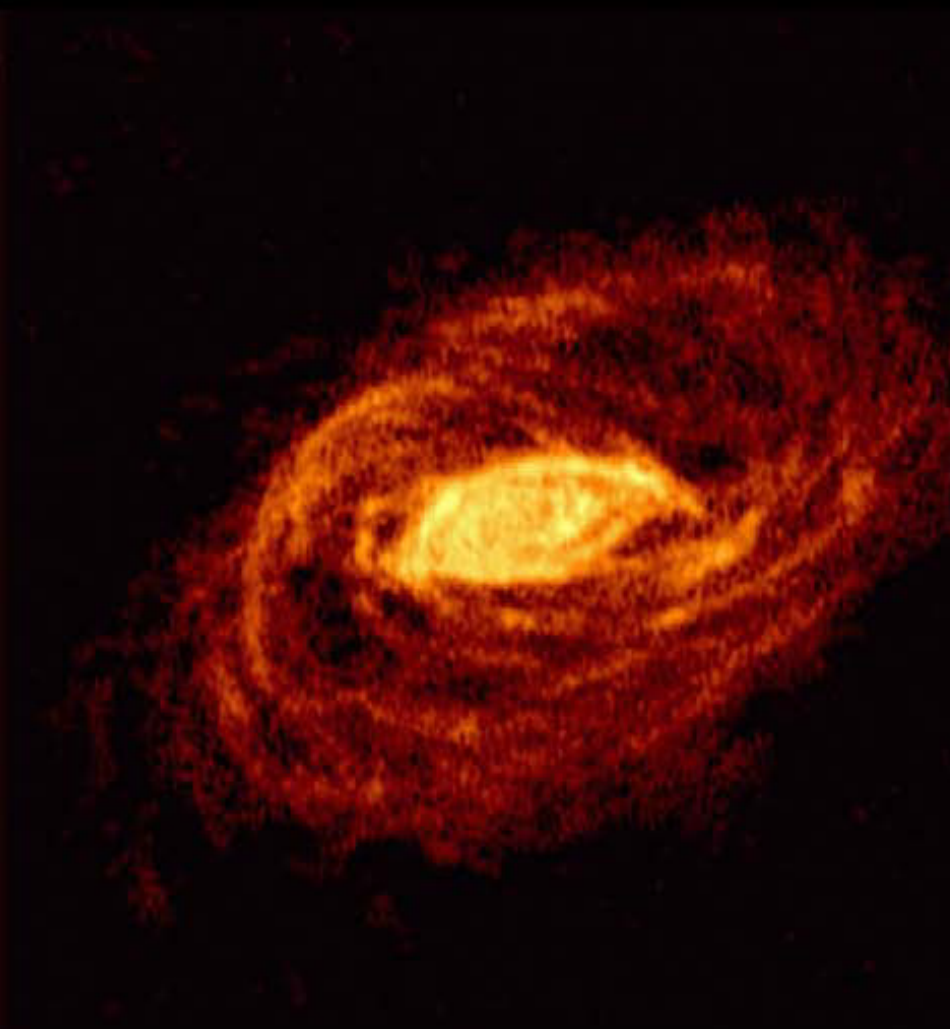
Neutral Hydrogen



$\times 10^{20}$ HI per cm^2

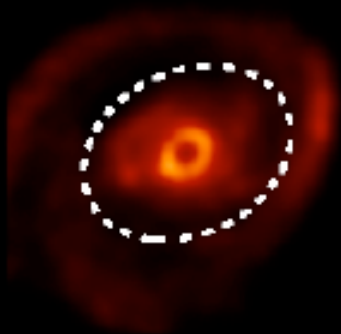




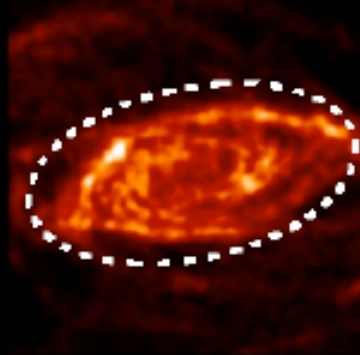


HI Maps

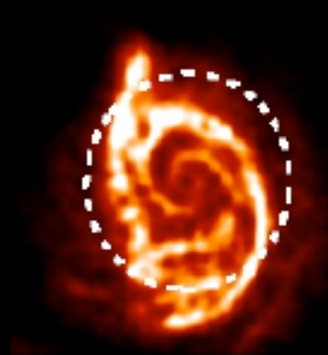
NGC 4736



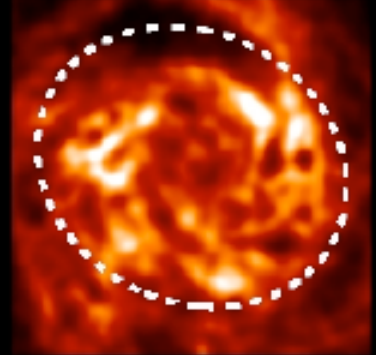
NGC 5055



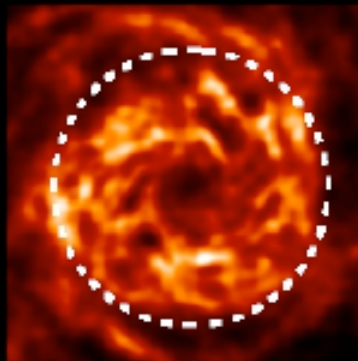
NGC 5194



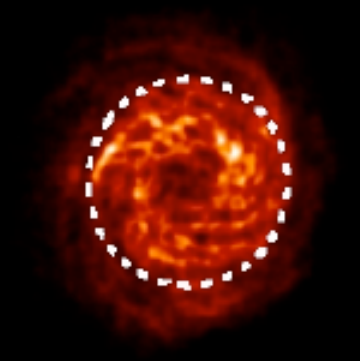
NGC 6946



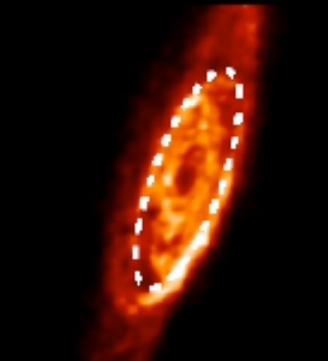
NGC 0628



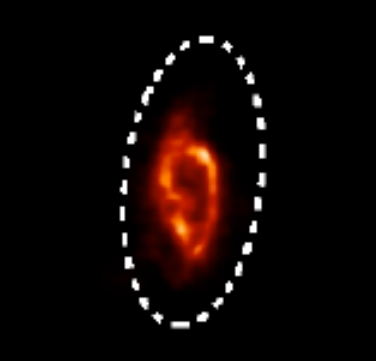
NGC 3184



NGC 3521

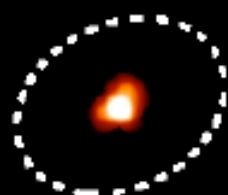


NGC 3627

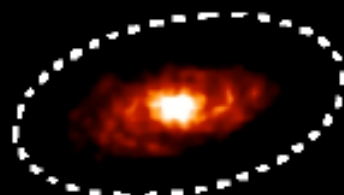


H₂ Maps

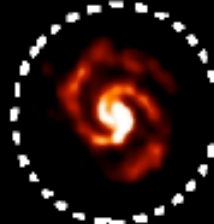
NGC 4736



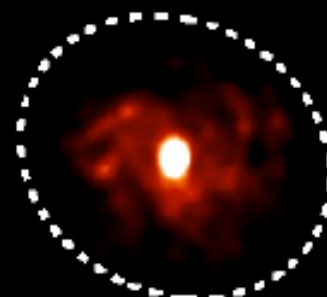
NGC 5055



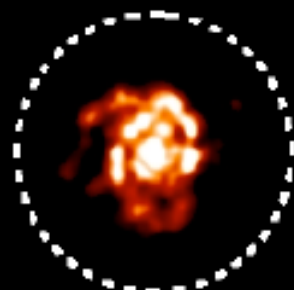
NGC 5194



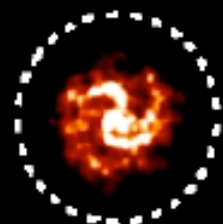
NGC 6946



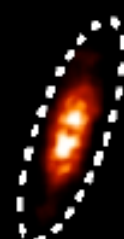
NGC 0628



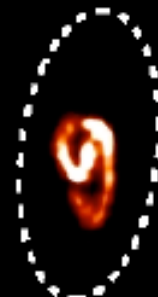
NGC 3184



NGC 3521



NGC 3627

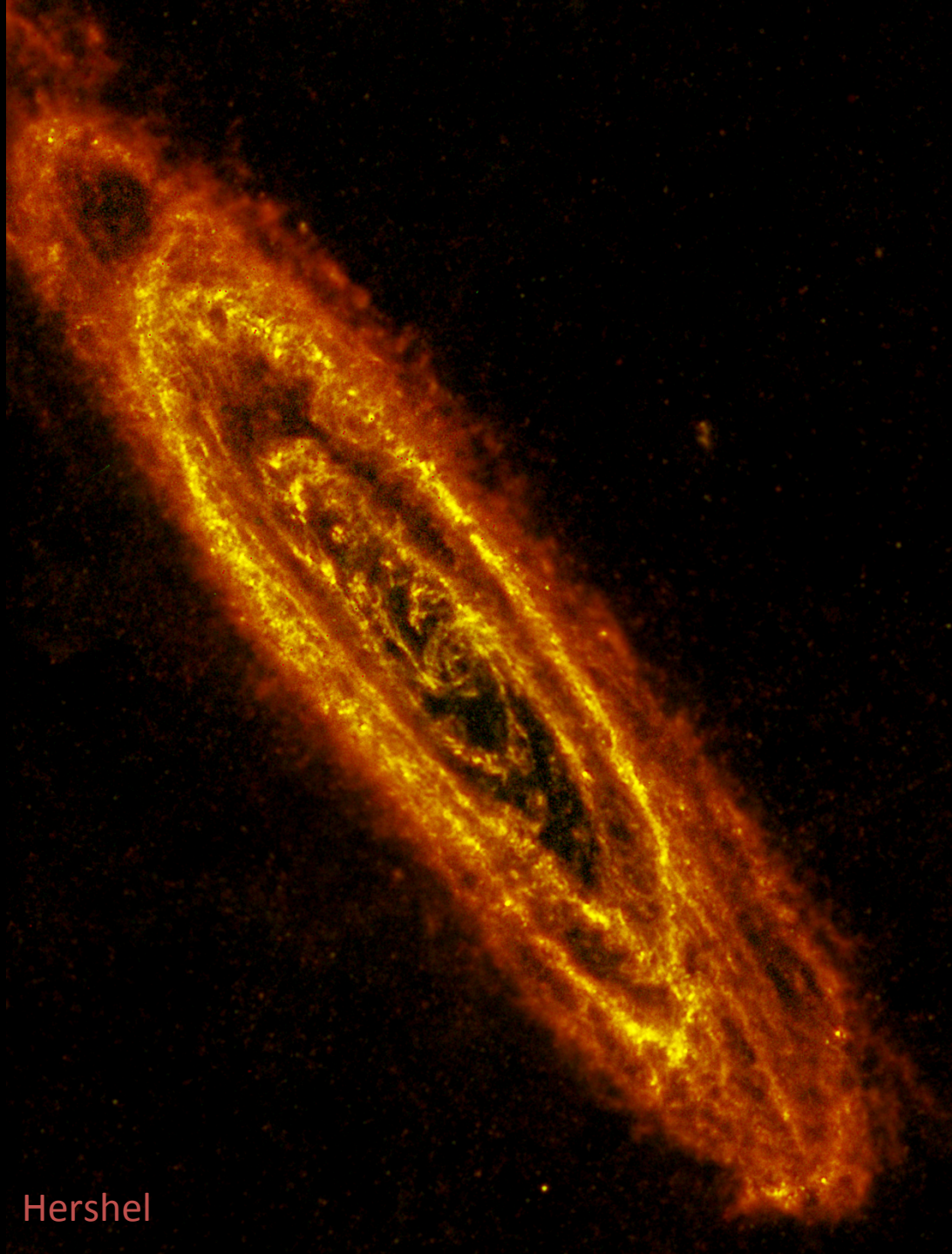


Морфологическая классификация и структура галактик

	E	S0	S	Irr
Сфероид. компонент	Есть	Есть	Есть	слабый
Звездный диск	НЕТ или слабоконтрастн ый	Есть	Есть	Есть
Газопылевой слой	НЕТ	НЕТ или слабый	Есть	Есть
Спиральные ветви	НЕТ	НЕТ или слабо- контрастны	Есть	НЕТ
Околоядерный диск	Часто	Часто	Часто	Никогда
Темное гало	Есть	Есть	Есть	Есть

Откуда взялась пыль и какова ее
роль в протекающих процессах в
галактиках?





Herschel