



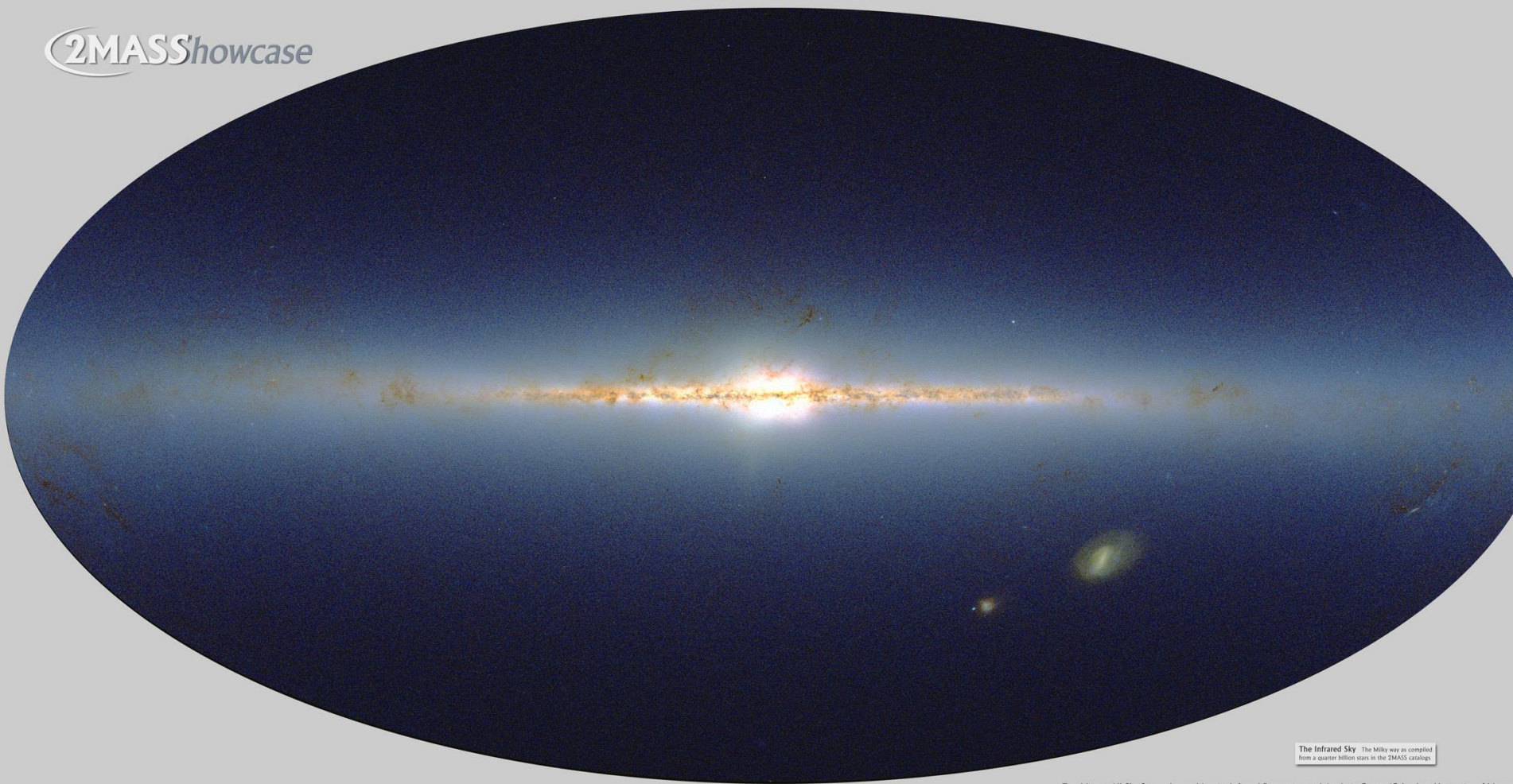
НЕОБЫЧНЫЕ ГАЛАКТИКИ

Д.ф.-м.н. А.В.Засов
ГАИШ МГУ

- А какие галактики считаются обычными??
- *-Это галактики с медленно угасающим звездообразованием (из-за исчерпания запасов газа). За миллиарды лет жизни они почти полностью сформировались как звездные системы.*

Наша Галактика (2MASS)

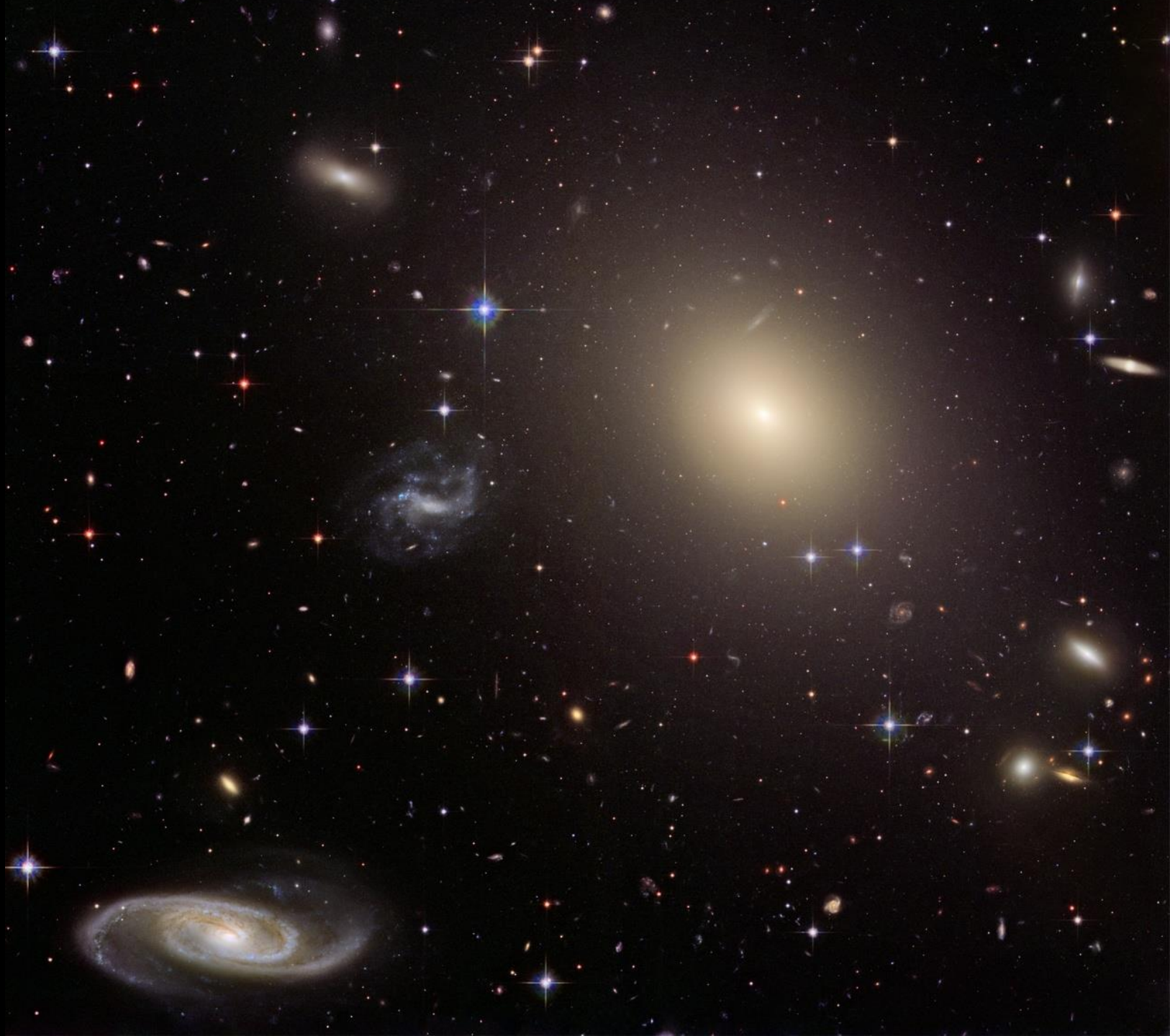
2MASS Showcase



The Infrared Sky The Milky way as compiled from a quarter billion stars in the 2MASS catalog.

Two Micron All Sky Survey Image Mosaic: Infrared Processing and Analysis Center/Caltech & University of Massachusetts Lowell





Необычные галактики

-это галактики на стадии быстро протекающих изменений.

- - галактики, охваченные вспышкой звездообразования,
- - галактики необычной формы, активно изменяющие свою структуру вследствие внутренних процессов или внешнего воздействия

Характерное время развития этих процессов — много меньше космологического времени (~10 миллиардов лет)



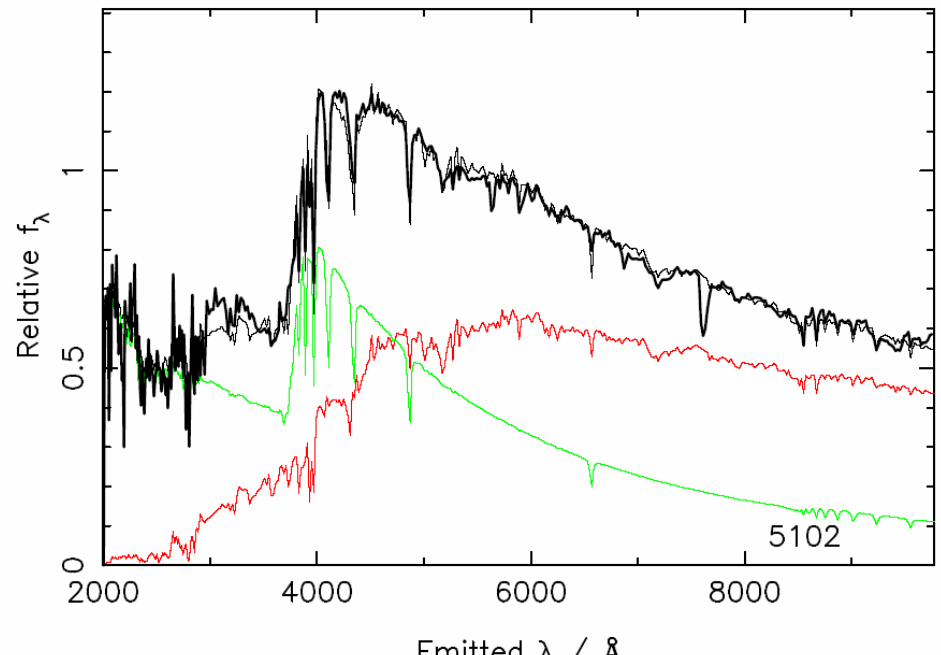
Галактики не изолированы!

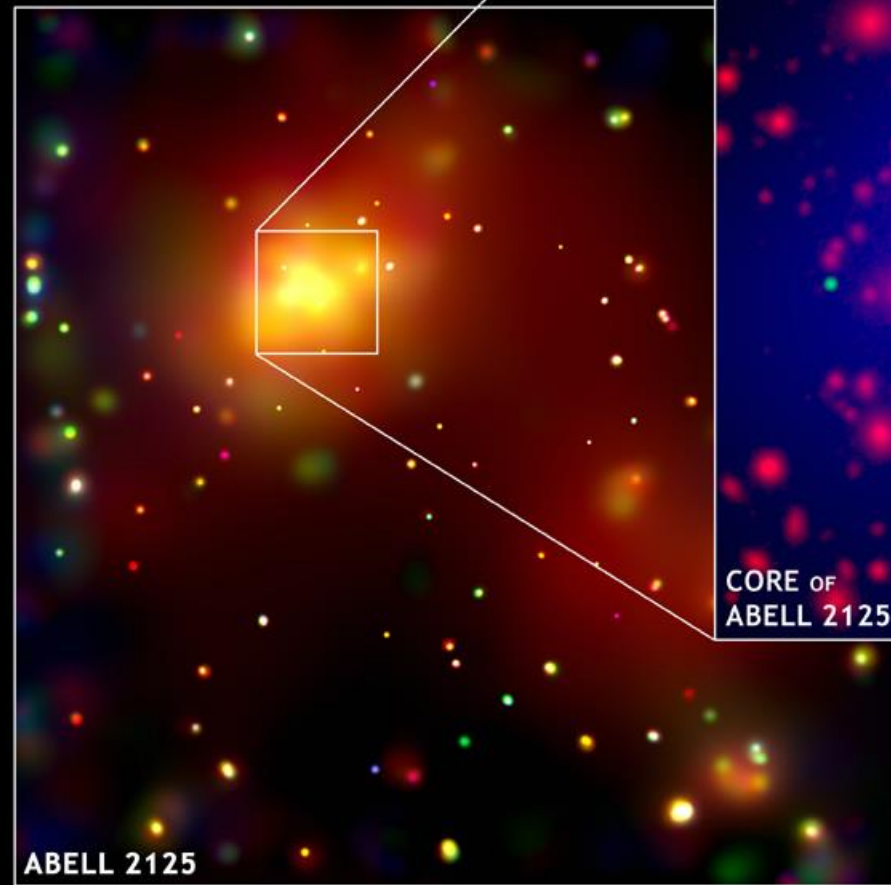


NGC 5102

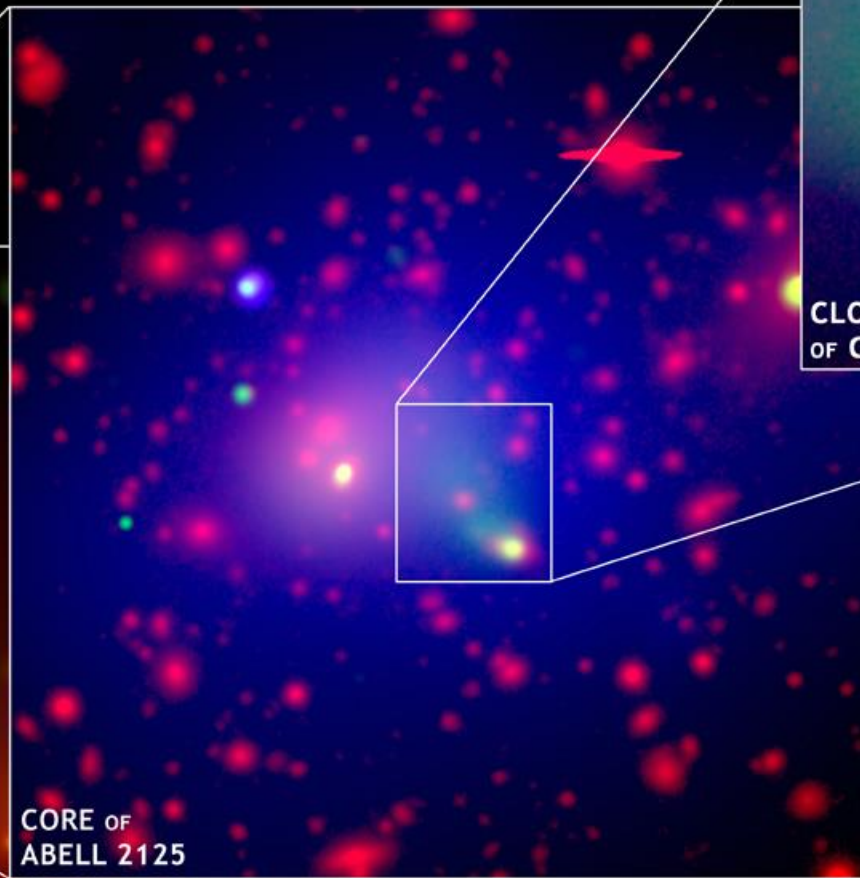
Голубая линзовидная галактика, 300 млн лет произошла мощная вспышка звездообразования, захватившая и диск, и балдж, после чего основная масса газа была, по-видимому выброшена из галактики (Vica, 1988, Davidge, 2008).

Галактика - член группы.

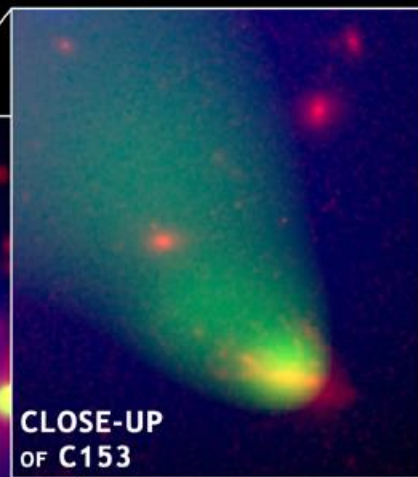




CORE OF
ABELL 2125



CLOSE-UP
OF C153



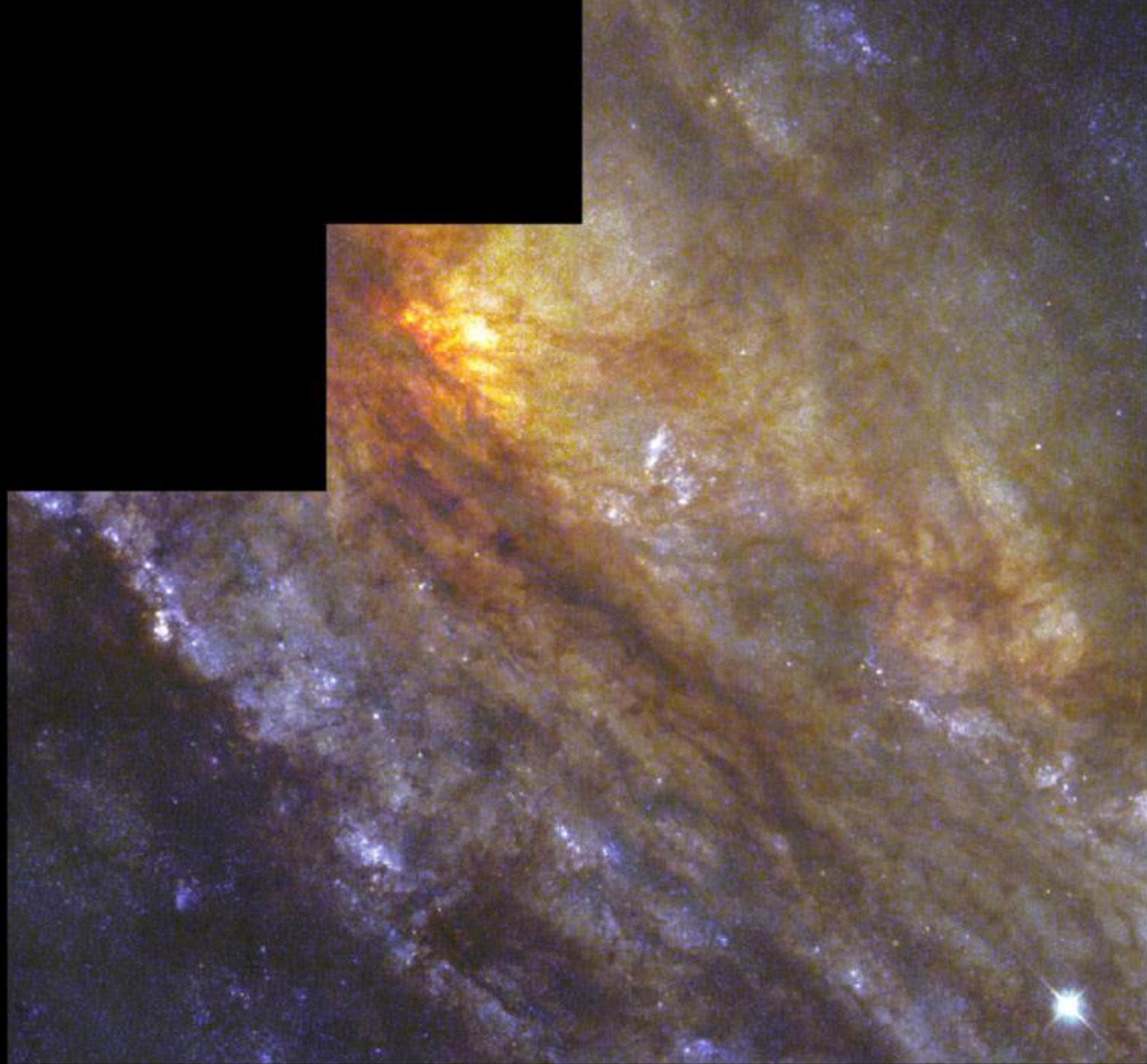


Активный процесс рождения звезд выдает себя тем, что приводит к росту светимости галактики

- - в ультрафиолетовой области спектра (молодые горячие звезды)
- - в линиях излучения межзвездного газа (например, в линии водорода H-alpha)
- - в далекой ИК области 50-200 мкм
- - в рентгеновской области спектра – светится газ с температурой ок. млн.градусов

**ГАЛАКТИКИ,
ОХВАЧЕННЫЕ
ВСПЫШКОЙ
ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ**







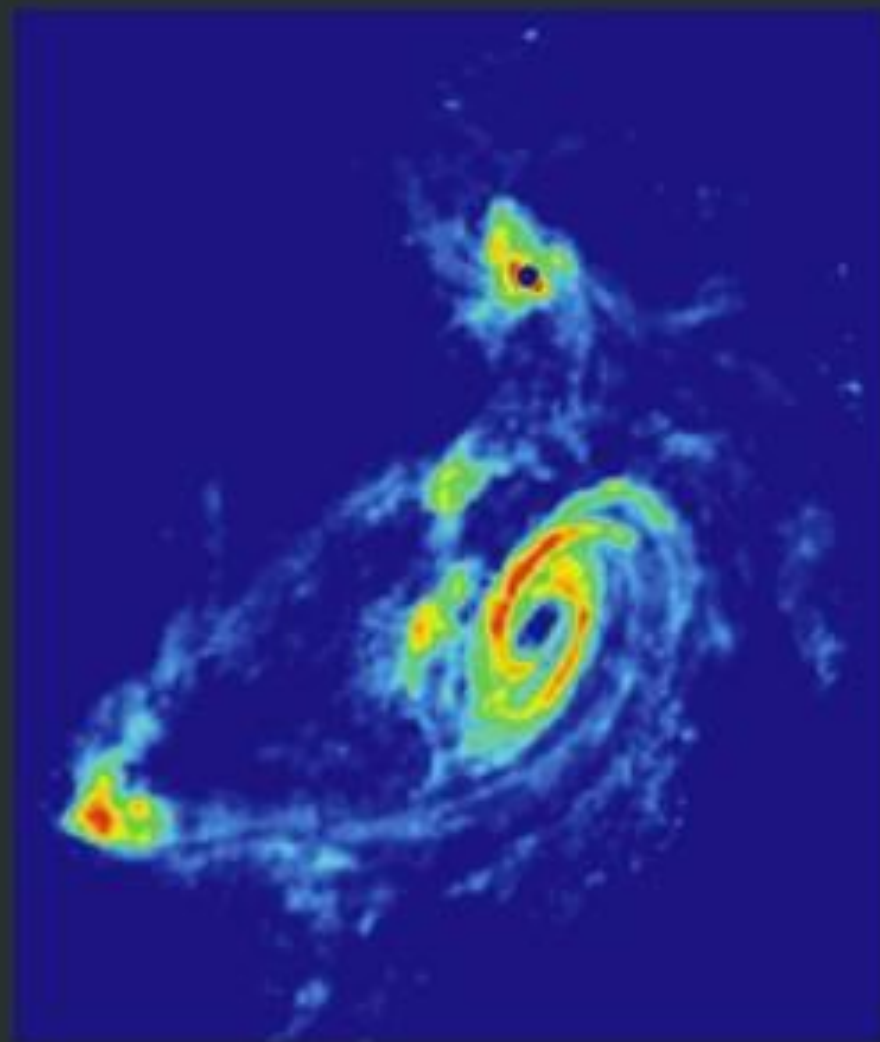


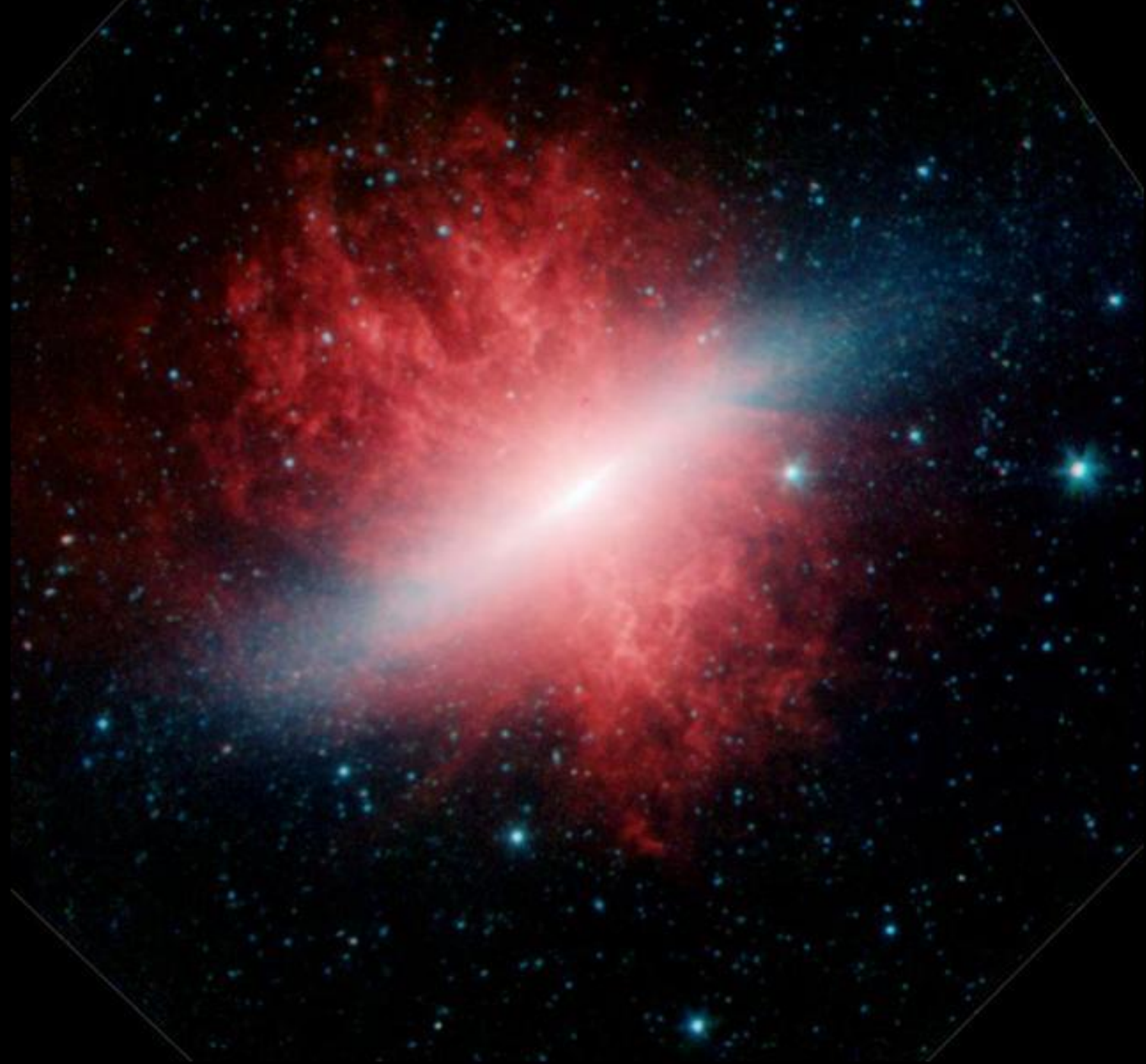
TIDAL INTERACTIONS IN M81 GROUP

Stellar Light Distribution



21 cm HI Distribution







The image shows a field of blue stars. Two stars are highlighted with a pink glow. One star is labeled **X-1** and the other is labeled **X-2**. White lines connect the labels to the corresponding stars.

X-1

X-2

Два условия необходимы для крупномасштабной вспышки звездообразования:

- *Много холодного (молекулярного) газа*
- *Что-то должно «поджечь» самоподдерживающийся процесс рождения звезд*

1958





The Catalogue of Interacting Galaxies by Vorontsov-Velyaminov

B.A.Vorontsov-Velyaminov, R.I.Noskova, V.P.Arkipova
[Sternberg Astronomical Institute](#), Moscow University
 email: vera@sai.msu.su

Download catalog: [as text file](#) | [zip file](#) | [gzip file](#)

Preface

Present edition unites two parts of Catalogue of interacting galaxies by B.A.Vorontsov-Velyaminov: the first part (Part 1) containing 355 systems was published in 1959 [1] and the second one (Part 2) with 497 objects - 11 systems. Already in the end of 70s the preparation of third part was in going but it was not finished by the author.

To regret, many errors and misprints were found at published issues. Besides, the galaxies location in Catalogues caused some difficulties to their search. As a result in 1970 the second corrected edition of the first part was published. In this edition the object's list in order of the coordinates.

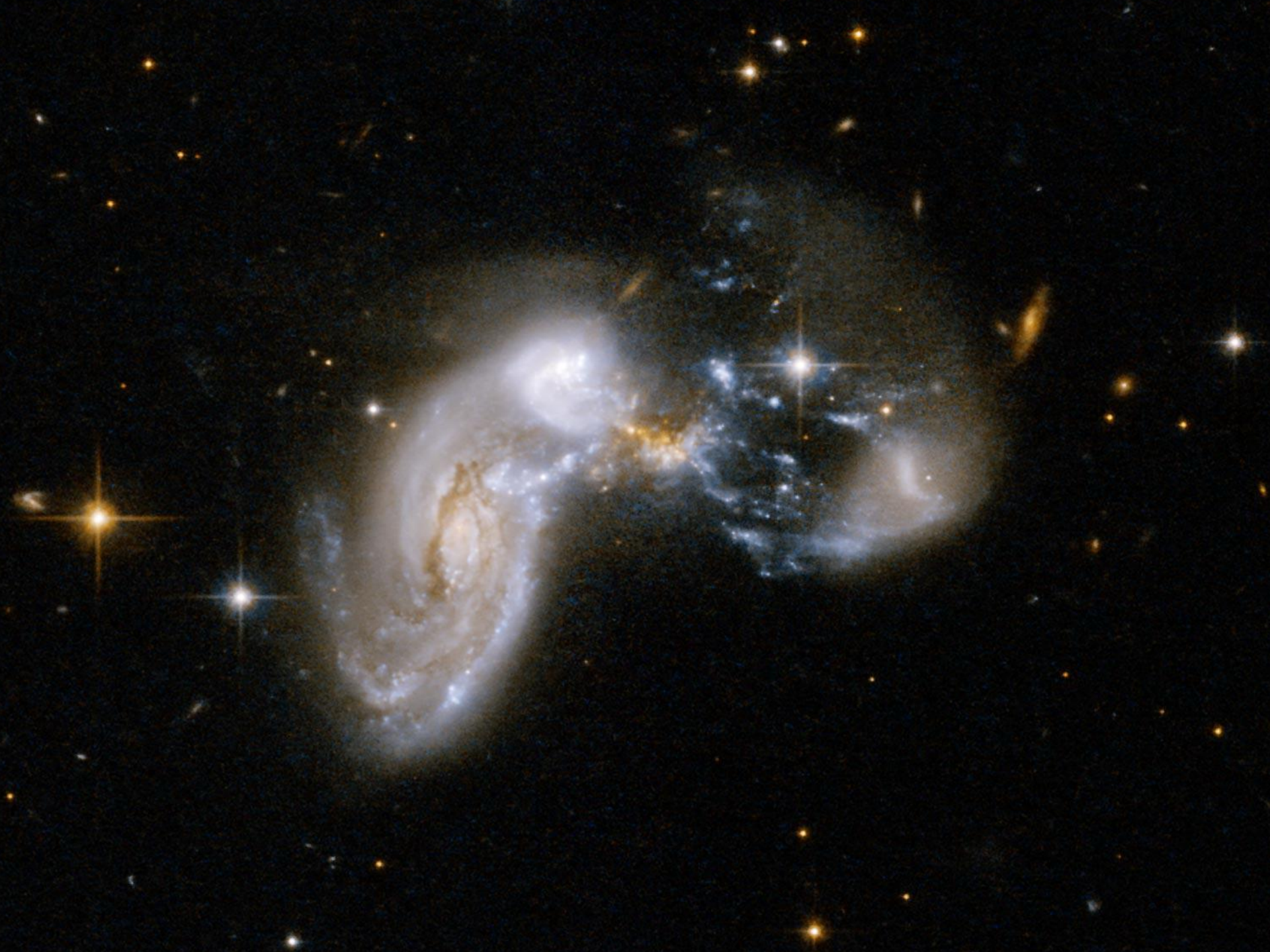
We have decided to join both parts of the VV-Catalogue and to add the objects intended for the third part. All new of them (1162 by number) were taken from the comments to the galaxies in Morphological catalogue by Vorontsov-Velyaminov VV 853 to VV 2014.

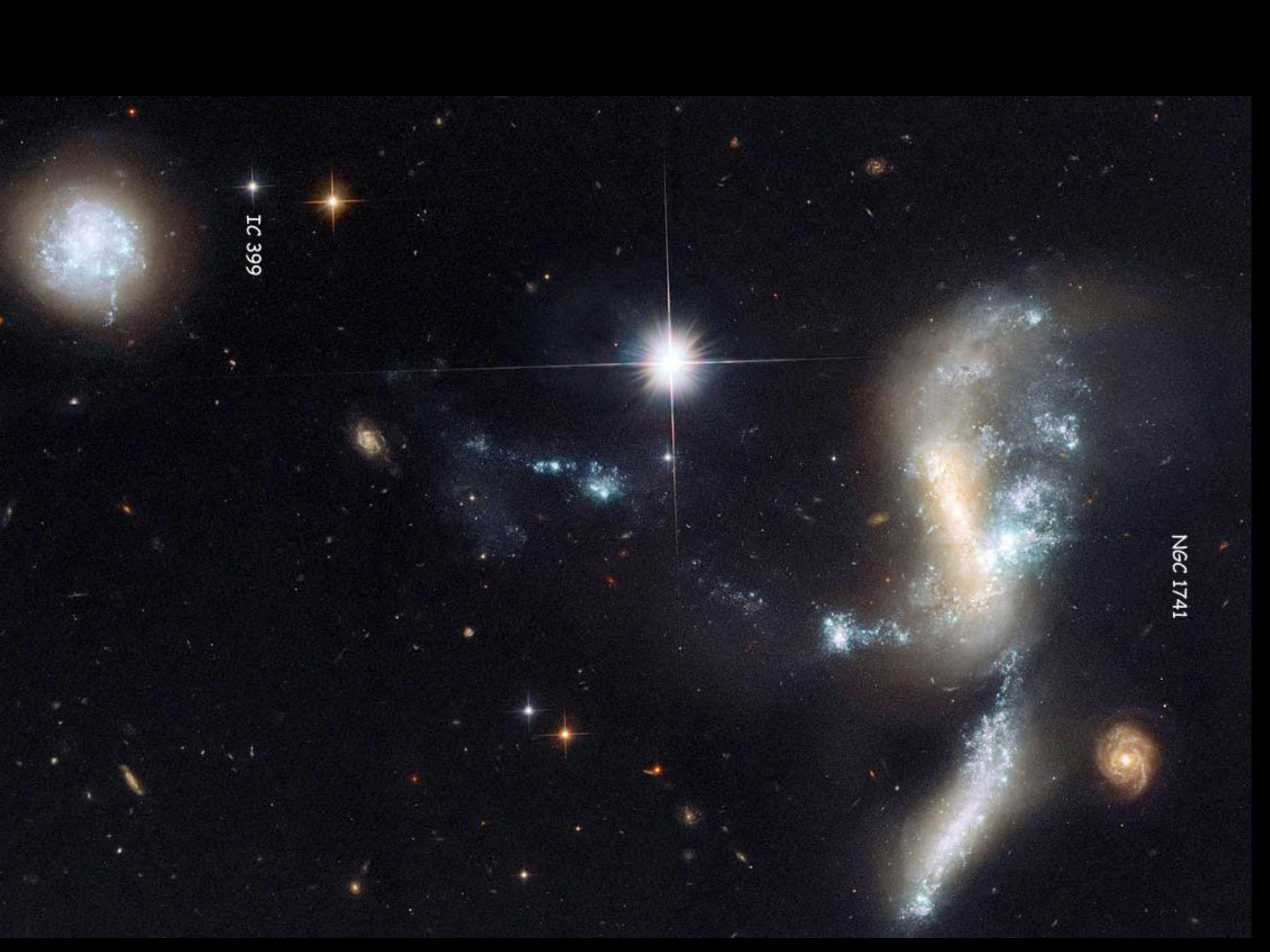
So the present edition contains 2014 interacting galaxies classified as such in Morphological catalogue which has completeness to 15 photographic magnitude and to the declination of > -45 degrees. A small number of more objects were added to separate the single galaxies with vast structural features from really double or multiple ones because it needs the additional observations.

The classification of galaxies on the interaction types was the same as Vorontsov-Velyaminov has suggested. It was in detail described at the preface to the second part of VV-catalogue. For each type we have introduced

```

HII-regions: H - large inner subsystems, the galaxies with vast HII-
              regions,
M51 type     - the satellite on the spiral branch of primary component:
              M - one satellite,
              MM - two satellites on the spirals,
              MMM - satellite lies on the bridge connecting the components,
Nests:       N - three or more members in a tight group,
              NN - disrupted nest,
              NNN - separated triples,
              NNNP - triples with a tight pair,
              NPNP - the pair of tight pairs,
              NP - nest with clear pair,
              Ch - chain.
Pairs:       PC - pair of coalescents,      b - bridge
              EK - pair in contact,         t - tail
              PD - distant pair.           df - disruption of the facade
Psevdo-Rings R - a ring without a nucleus together the non-elliptic
              galaxy,
"Comets"     K - comet-like single galaxy,
Enigmatic    En including
              Ent - a single galaxy with a tail,
              Enf - a single with breaking of inner structure,
    
```

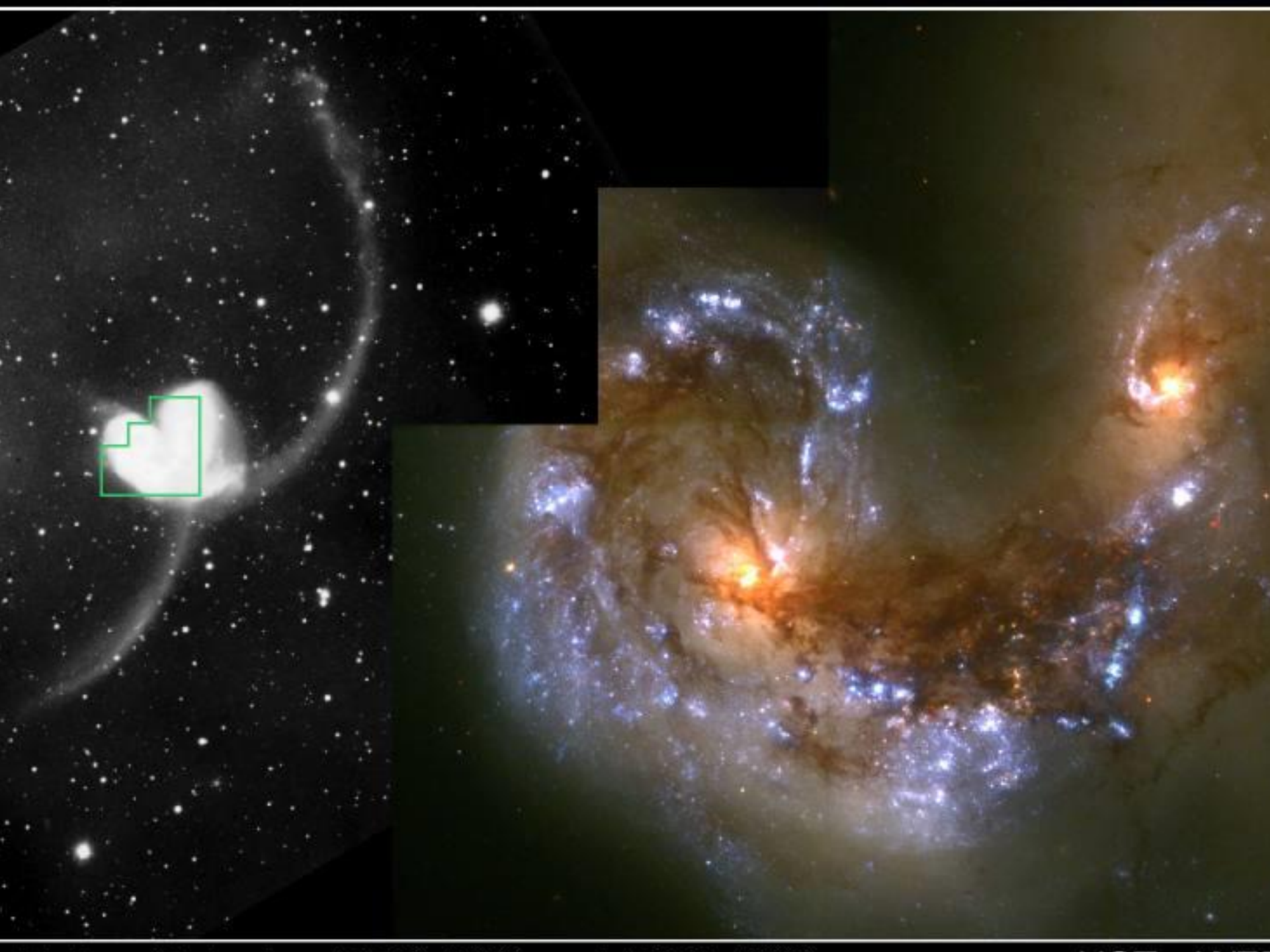



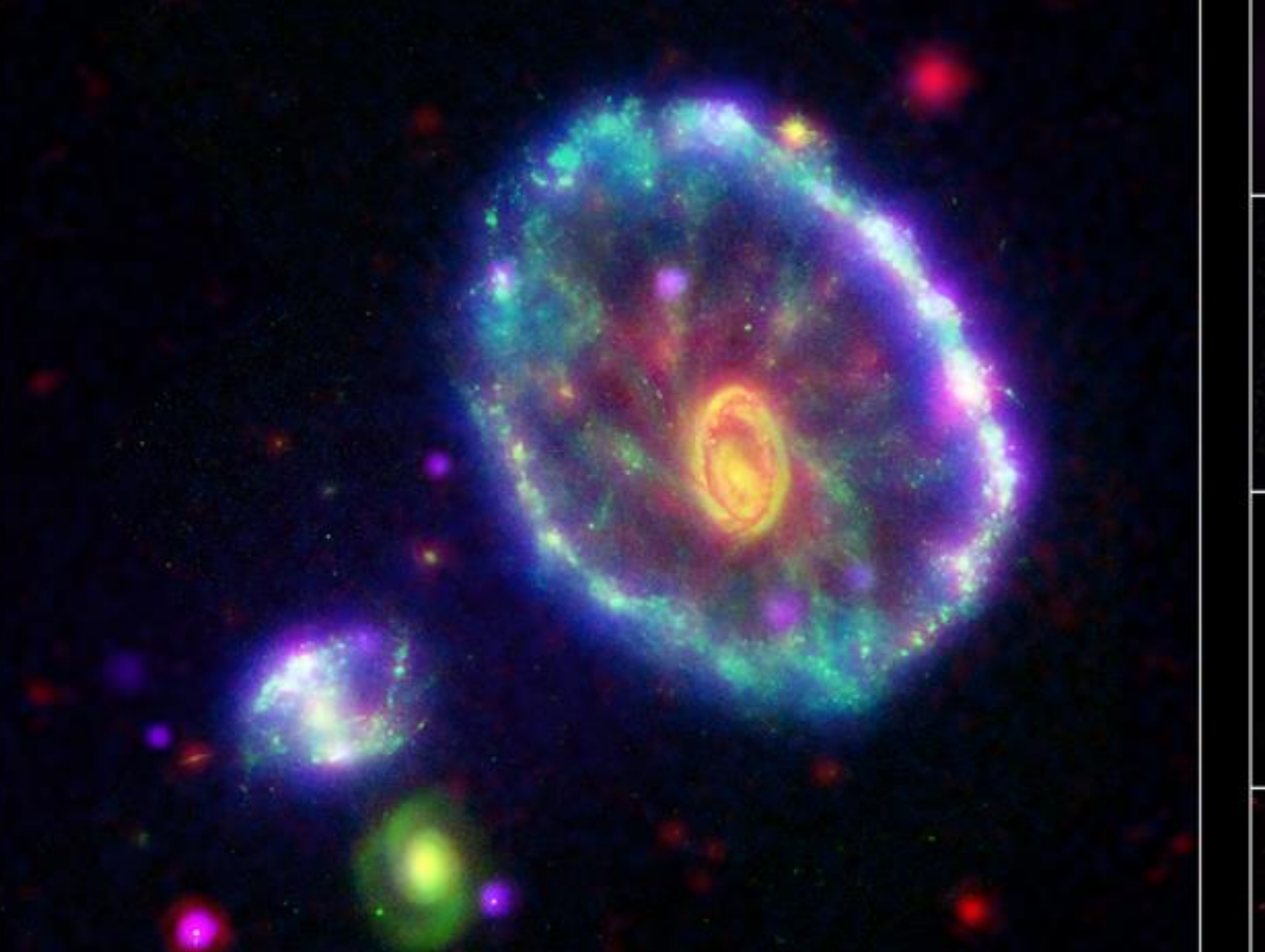


IC 399

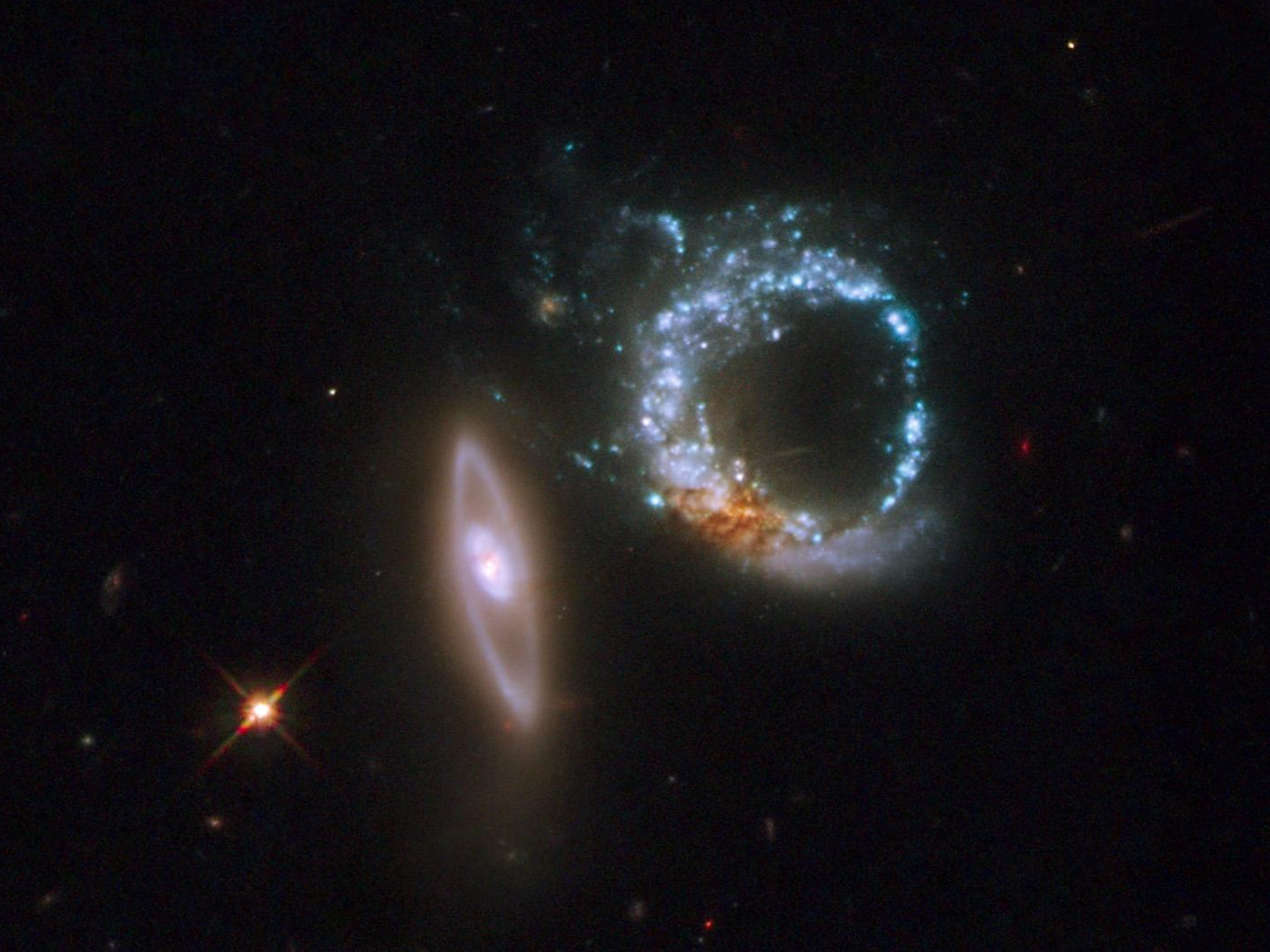
NGC 1741











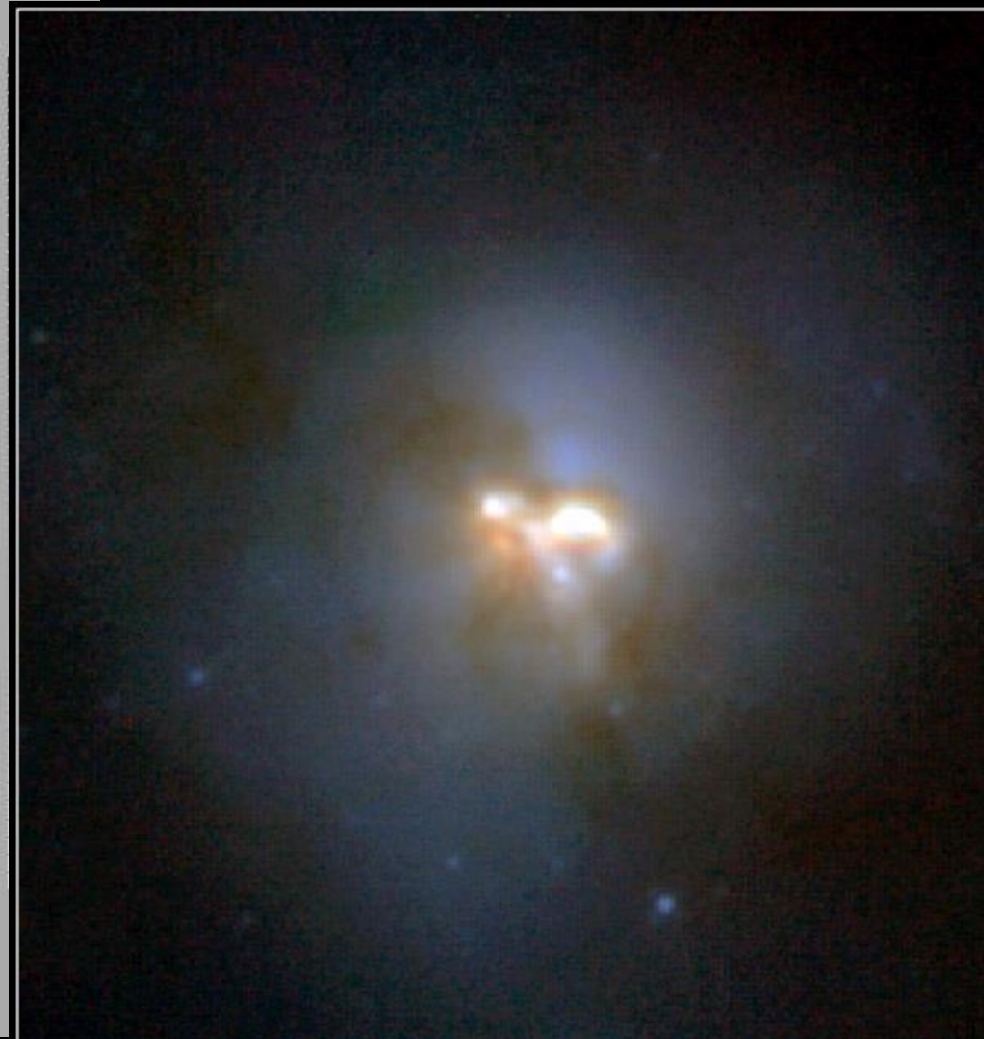
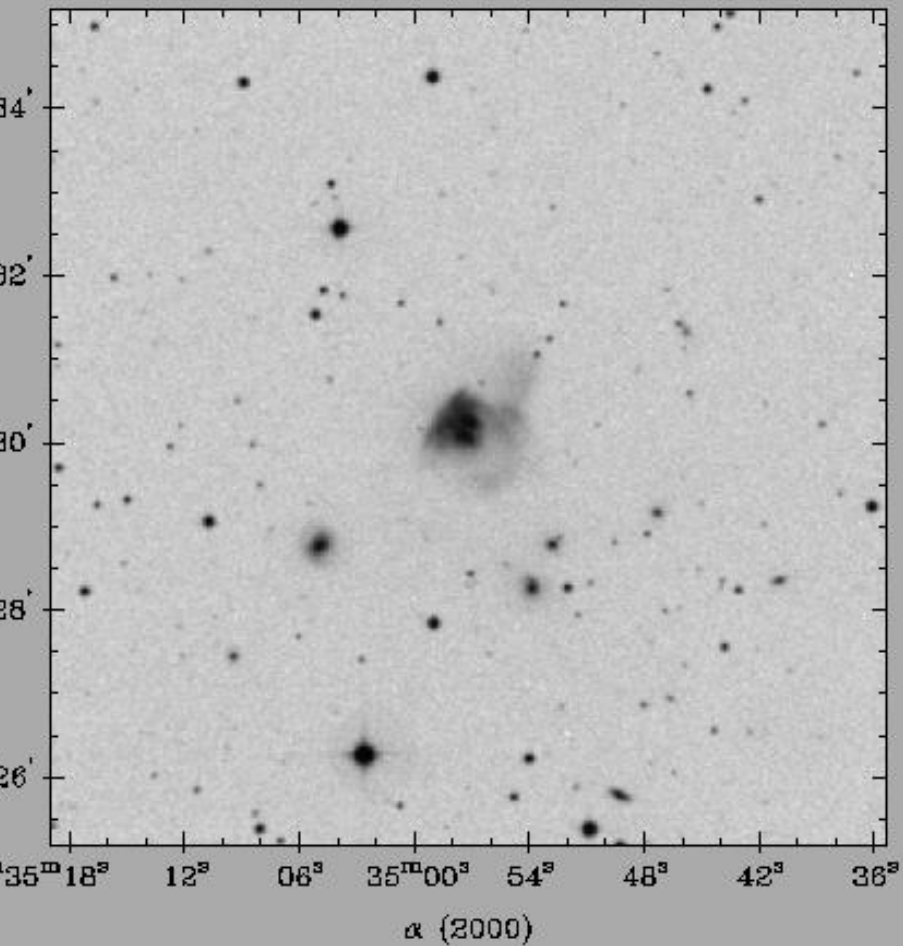








ИНФРАКРАСНЫЕ ГАЛАКТИКИ



NGC6240=VV117, DSS



NGC6240=VV117, HST



**Чтобы увидеть галактики
в процессе формирования, надо наблюдать их
на расстоянии
более 5-7
миллиардов световых ЛЕТ!**



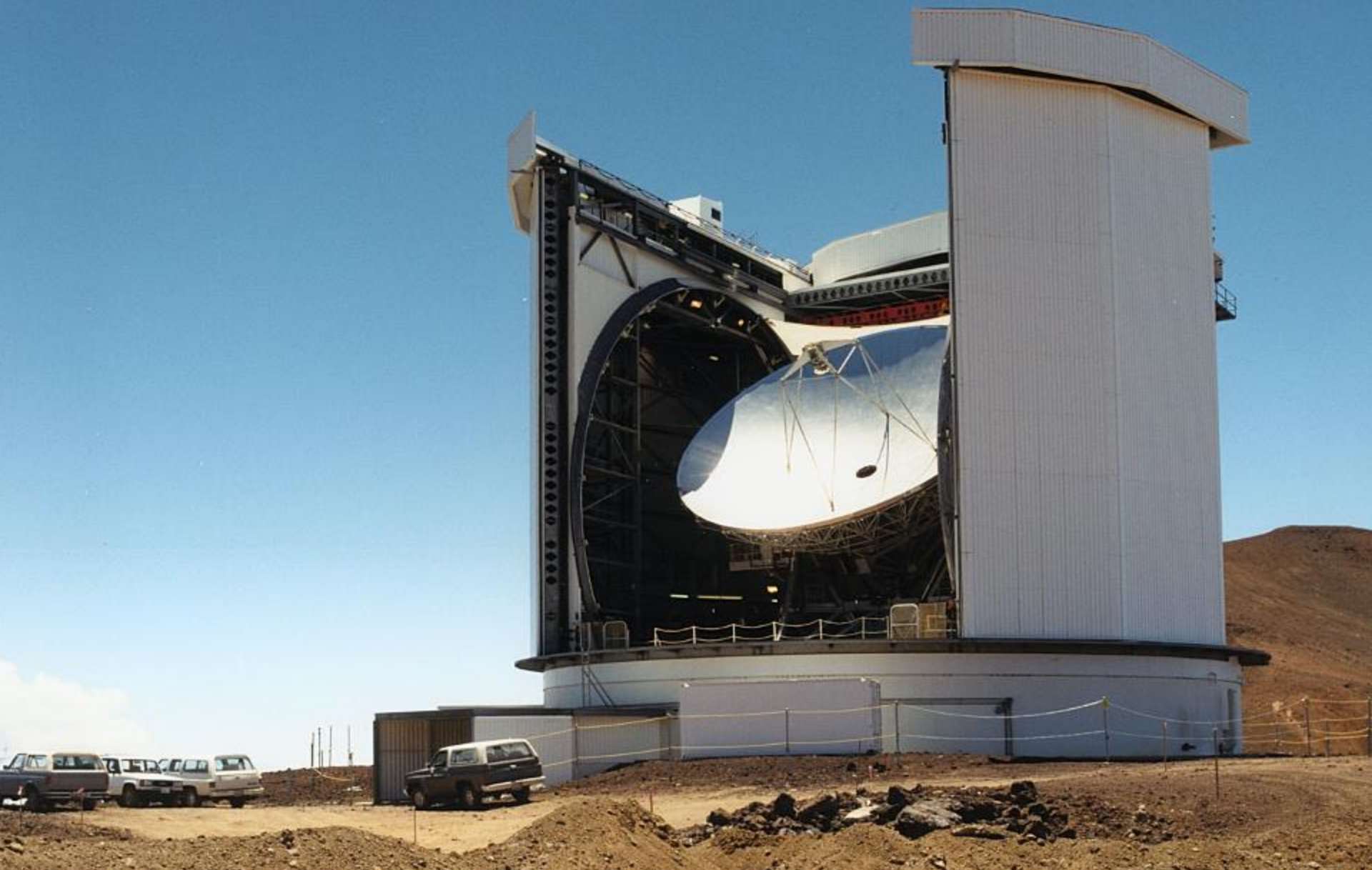
НЕДАВНО ОТКРЫТЫЙ ТИП ГАЛАКТИК:

СУБМИЛЛИМЕТРОВЫЕ ГАЛАКТИКИ
 10^{12} - 10^{13} светимостей Солнца!

В настоящее время их в природе
не существует!

В оптике не видны:
-из-за большого красного смещения
-из-за сильной «запылённости»

Телескоп ДжюК. Максвелла
D 15м



ИК интерферометр IRAM

(Франция-Германия-Испания)

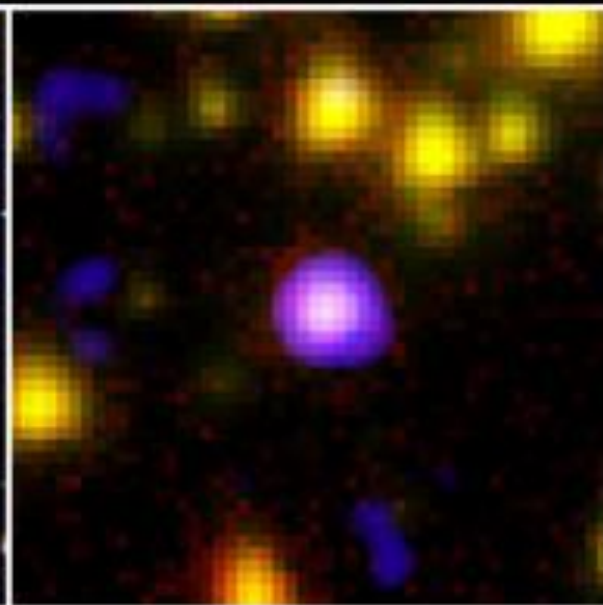


- Масса молекулярного газа –
- 10^{10} - 10^{11} Масс Солнца в области размером всего несколько кпс
- (в десятки раз больше, чем во всей нашей Галактике)
- Природа:
результат слияния молодых галактик, либо мощная аккреция газа на них, формирующая будущие звездные диски.

033213.9-275000



X-RAY & OPTICAL

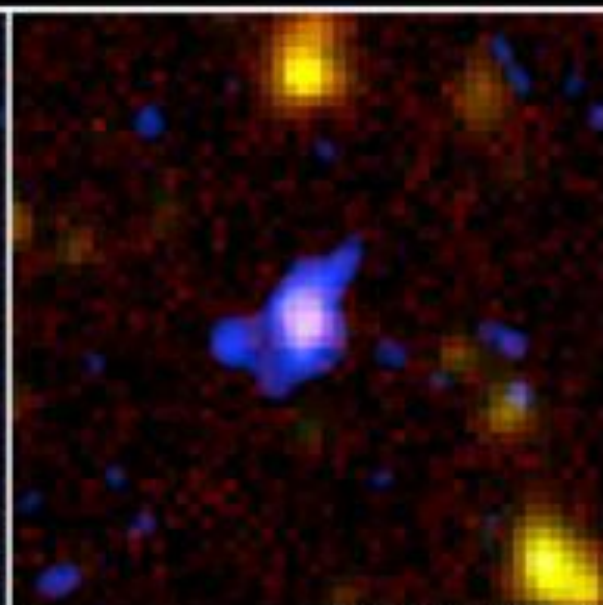


X-RAY & INFRARED

033251.6-275212

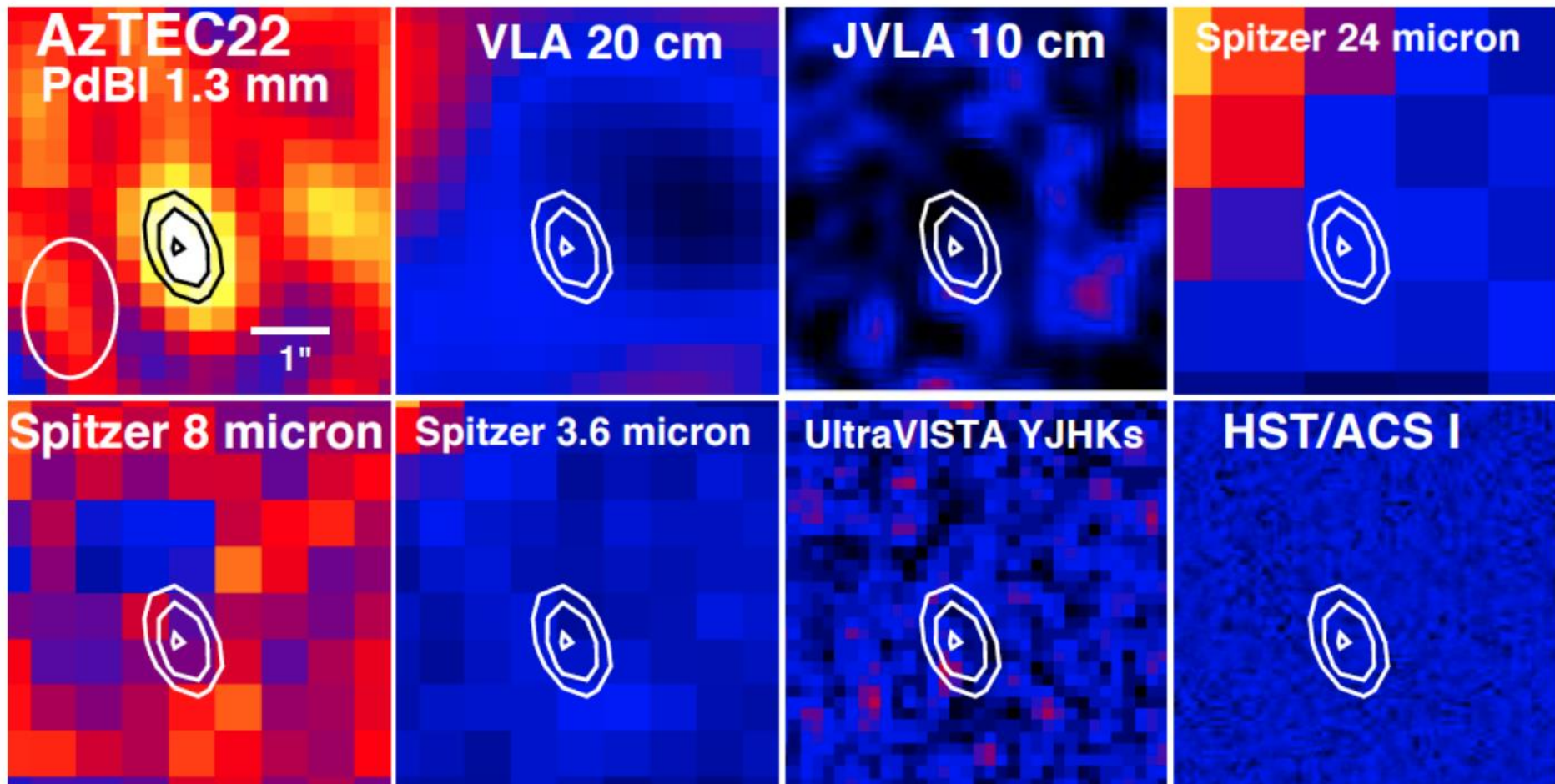


X-RAY & OPTICAL

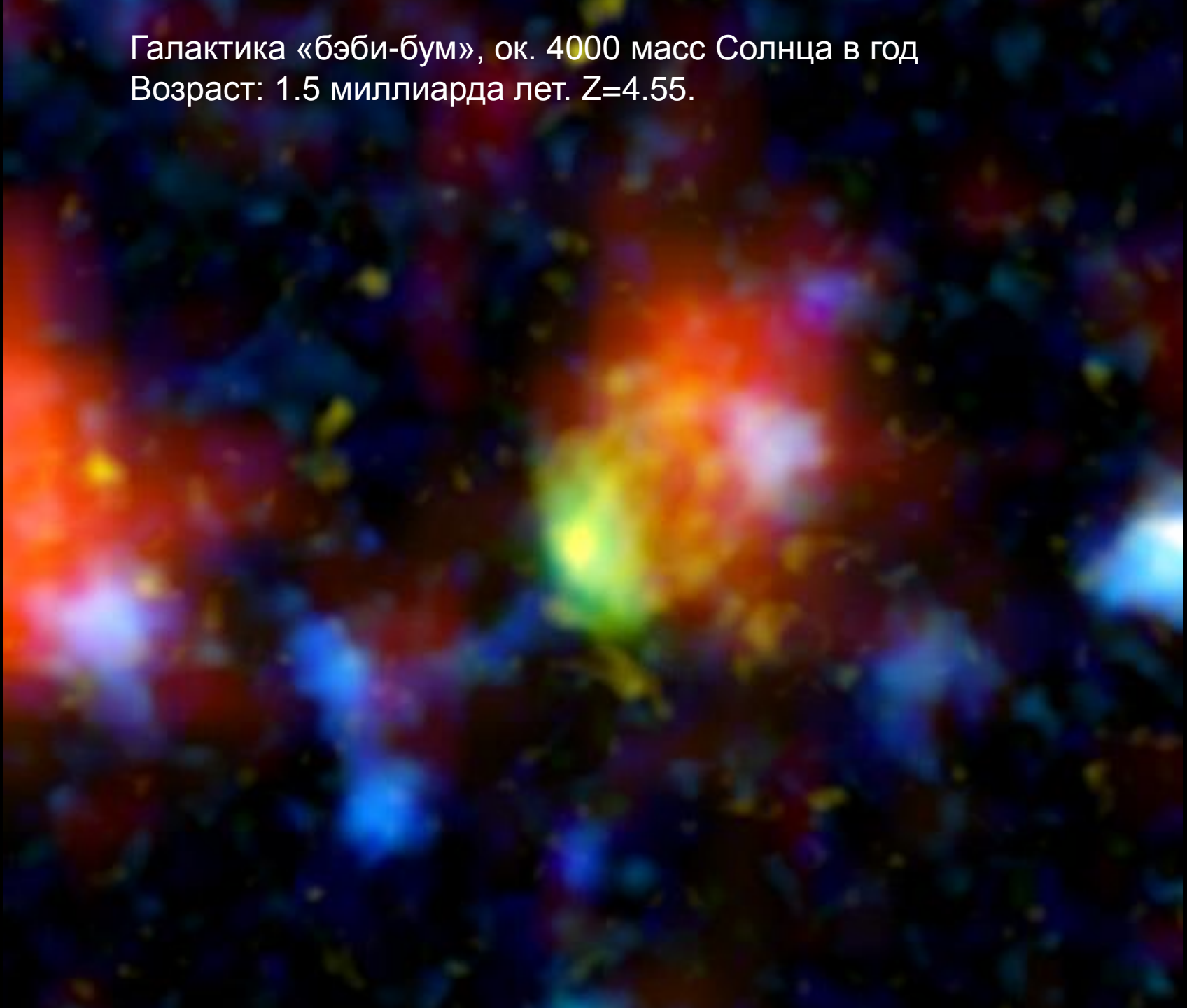


X-RAY & INFRARED

Miettinen et al.: Plateau de Bure Interferometer 1.3 mm imaging of SMGs



Галактика «бэби-бум», ок. 4000 масс Солнца в год
Возраст: 1.5 миллиарда лет. $Z=4.55$.



ЭТО ВАЖНО:

- На более близких расстояниях (в пределах нескольких миллиардов световых лет от нас) таких галактик, как субмиллметровые галактики

НЕ ОБНАРУЖЕНО!

Есть только на порядок более слабые ИК галактики.

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!