



COBE И WMAP

Эти две бюджетные экспедиции предоставили НАСА возможность составить карту такой Вселенной, какой она была, когда только появилась на свет.

Проjekt COBE обязан своим появлением стремлению НАСА создать астрономическую экспедицию, которая сможет использовать маленькие или средние аппараты «Эксплорер». В 1976 году в НАСА собрались три команды для изучения космического ми-

КАРТИРОВАНИЕ РЕЛИКТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
COBE впервые представил удивительные подробности существования космического микроволнового фонового излучения.

кроволнового фонового излучения (см. 49-й выпуск, «Из истории астрономии»). Им вменили в обязанность сконструировать космический аппарат, который смог бы выполнить это задание. Че-

Руководство НАСА утвердило проект, и 18 ноября 1989 года аппарат был выведен на солнечно-синхронную орбиту (см. «Наши сведения»). Сложная система парных гироудинов (см. «Глоссарий»)

« НАШИ СПУТНИКИ – ЭТО ПЕРВОЕ ПОКОЛЕНИЕ АППАРАТОВ, ВЫПОЛНИВШИХ ПОДРОБНЫЕ И ДАЛЬНИЕ ЗАМЕРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ».

Гэри Хиншо, Центр космических полетов им. Годдарда при НАСА

рез год специалисты представили проект спутника на полярной орбите – COBE (Cosmic Background Explorer). Его должны были доставить на орбиту ракетой «Дельта» или «Шаттлом».

заставляла спутник вращаться с частотой 0,8 об./мин. Сама орбита в сочетании с такой частотой позволяла удерживать плоскость конического термощита аппарата выше Земли и Солнца. Благодаря этому каждые шесть месяцев спутник мог проводить сканирование всего неба.



СТАТИСТИКА МИССИИ

ЗАПУСК: 18.11.1989 (COBE), 30.06.2001 (WMAP)
РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ: «Дельта» (COBE), «Дельта-2» (WMAP)
ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ: Первый космический аппарат, который измерил микроволновое фоновое излучение
МАССА: 2270 кг (COBE), 840 кг (WMAP)



НАШИ СВЕДЕНИЯ

СОЛНЕЧНО-СИНХРОННАЯ ОРБИТА

Спутник на такой орбите наклонен под неизменным углом между Землей и Солнцем. Такая орбита используется для дистанционного зондирования, поскольку позволяет изучать поверхность Земли под определенным постоянным углом освещения. Чтобы оставаться на солнечно-синхронной орбите, спутник должен прецессировать на небольшой промежуток с каждым полным витком так, чтобы каждый день он смещался почти на полный градус, и описывал круг вокруг Земли за один солнечный год.

ОРБИТА Каждая орбита преодолевается примерно за 102 минуты.

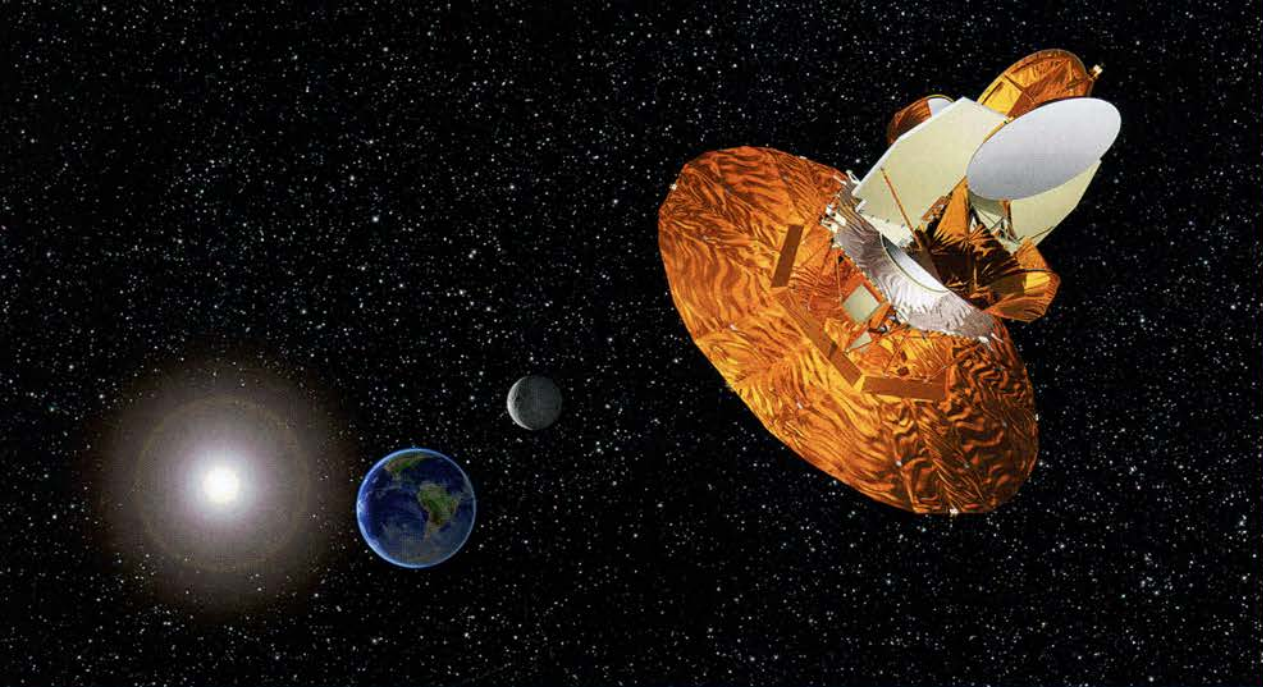
72 минуты
солнечного
света



НАУЧНАЯ АППАРАТУРА

На борту COBE находились следующие приборы:

- высокочувствительный дифференциальный микроволновой радиометр (DMR) для составления карты колебаний реликтового излучения;
- спектрофотометр микроволнового и дальнего инфракрасного диапазона для измерения спектра реликтового излучения (FIRAS);



ПУТЕШЕСТВИЕ НА «ПРАЩЕ»
WMAP с помощью гравитационного маневра от Луны довел коэффициент скорости до 12.



СБОРКА СОВЕ собирали в чистых комнатах в Центре космических полетов им. Годдарда в Гринбелте, штат Мэриленд.

- многоканальный фотометр инфракрасного диапазона для составления карты пылевых выбросов (DIRBE).

Каждый из этих трех приборов сделал крупнейшее космологическое открытие. DMR обнаружил колебания в интенсивности реликтового излучения, что показывает, как материя и энергия распределялись в юной Вселенной. FIRAS показал, что почти вся лучистая энергия во Вселенной появилась в течение первого года после Большого взрыва. DIBRE обнаружил космическое инфракрасное фоновое излучение.

В результате фундаментальных открытий, сделанных спутником COBE, два веду-

щих ученых получили Нобелевскую премию по физике (см. «Звезды космоса»).

ЗОНД-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬ

НАСА запустило 30 июня 2001 года аппарат, продолживший работу СОВЕ и названный «Зонд по изучению анизотропии микроволнового излучения» (Microwave Anisotropy Probe, MAP). Фамилию Уилкинсон (Wilkinson)

добавили в название в честь Дэвида Уилкинсона, одного из руководителей проекта, после его кончины в 2002 году.

Спутник переместился в солнечно-земную точку Лагранжа (либрации) L2 (см. «Глоссарий»).

Спутник WMAP помог установить возраст Вселенной и представил точные данные о событиях первых секунд после ее рождения.



ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ДЖОРДЖ СМУТ И ДЖОН МАЗЕР

Смут и Мазер стали лауреатами Нобелевской премии по физике в 2006 году. В заявлении Нобелевского комитета говорится: «Проект СОВЕ можно считать началом превращения космологии в высокоточную науку».

Джордж Смут родился в 1945 году в Юконе, штат

Флорида, сначала изучал математику и физику, а затем переключился на космологию.

Джон Мазер родился в 1946 году в Роаноке, штат Вирджиния. Занимался физикой, позже начал работу в Институте космических исследований им. Годдарда Колумбийского университета.

ГЛОССАРИЙ

Гиродин – вращающееся инерциальное устройство, силовой гироскоп, применяемый для высокоточной ориентации и стабилизации.

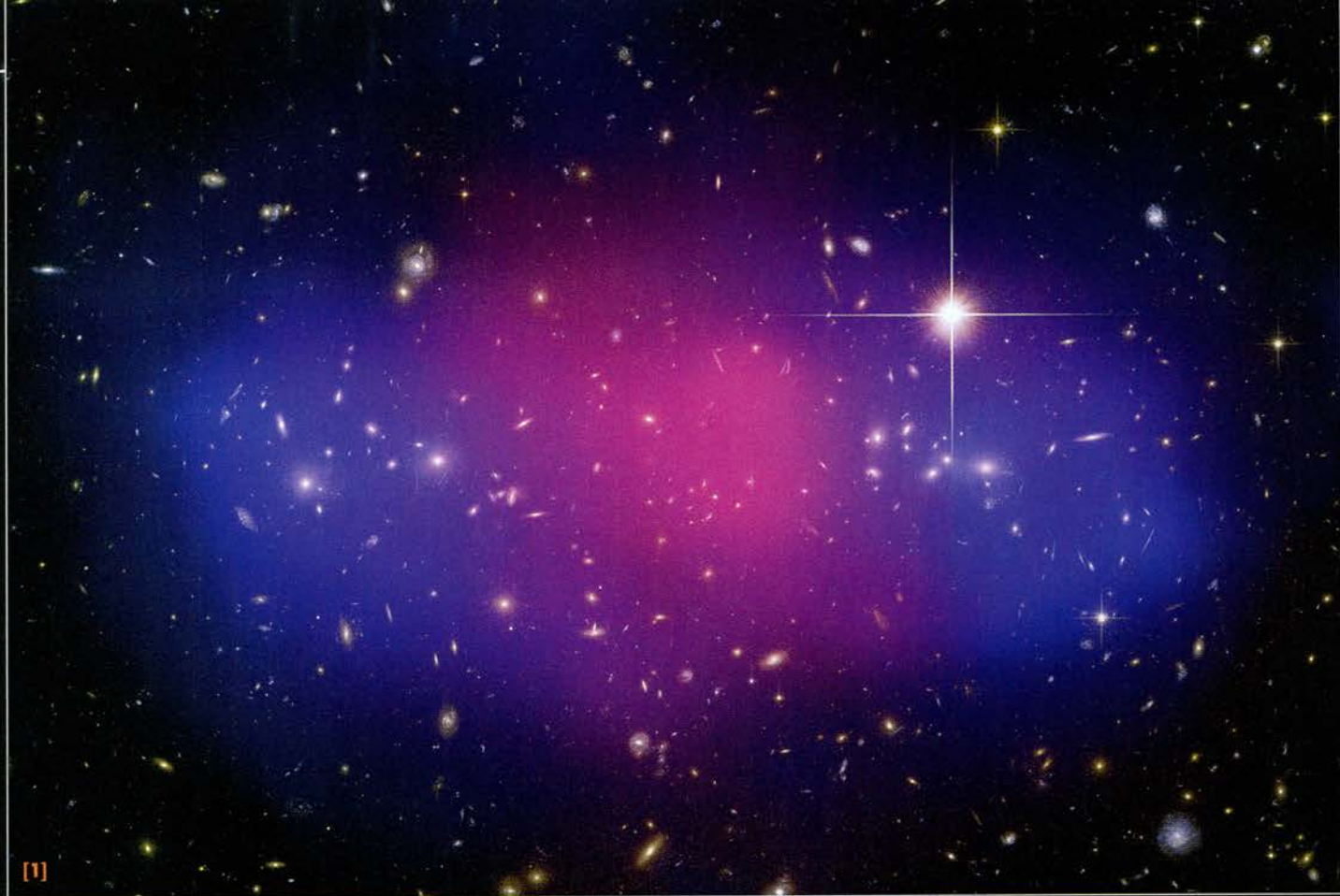
Точка Лагранжа

(либрации) – одно из пяти положений в космосе, в котором спутник удерживается в стационарной позиции путем комбинации гравитационного притяжения Земли и Солнца.



ПАРА ЛАУРЕАТОВ

Джон Мазер и Джордж Смут получают совместную Нобелевскую премию по физике 10 декабря 2006 года в столице Швеции Стокгольме.

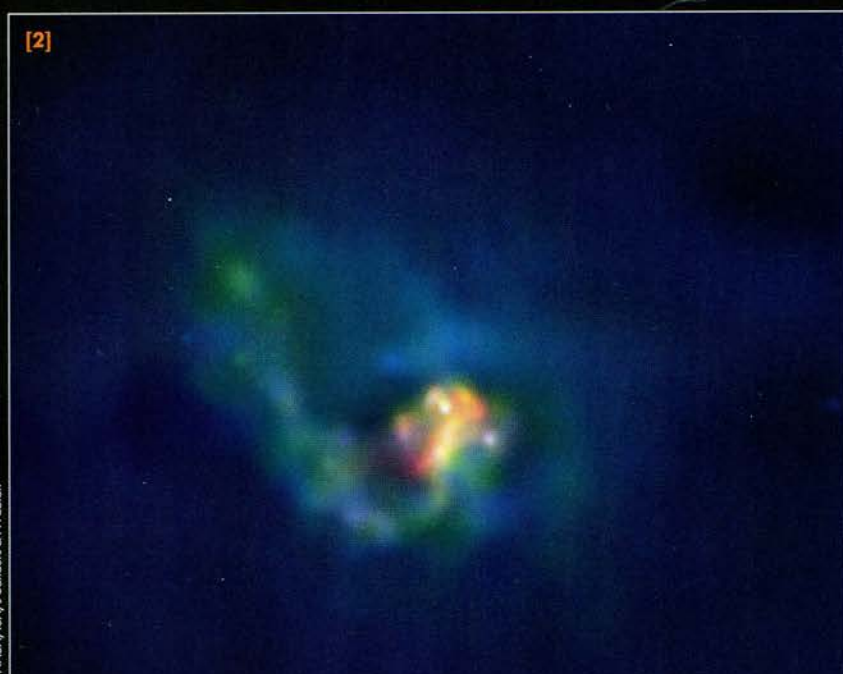


[1]

Hubble Heritage Team/NASA/ESA/CXC/M. Bradac (University of California) & S. Allen (Stanford University)

СКОПЛЕНИЯ ГАЛАКТИК

Скопления галактик считаются крупнейшими из известных объектов во Вселенной, хотя большая часть их массы исходит из физических свойств, невидимых человеческому глазу.



[2]

Существует не так много галактик, представляющих собой изолированные острова. Большинство галактик все-таки формируются как часть группы или скопления.

Самой видимой частью скоплений становятся звезды в каждой галактике, но это лишь малая доля всей имеющейся массы. Скопления галактик содержат горячий газ, невидимый человеческому глазу. Но, как показывают эти изображения, он зафиксирован рентгеновскими телескопами, такими как «Чандра».

Гравитация, удерживающая скопление, исходит преимущественно от темной материи, пока не найденной ни одним типом телескопов. Однако это не помешало астрономам построить карту темной материи с помощью метода гравитационного линзирования, свидетельством чему является первое изображение в этой галерее.

[1] СТОЛКНОВЕНИЯ СКОПЛЕНИЙ

Комбинированное изображение из фото, полученных телескопами «Хаббл» и «Чандра», запечатлело слияние двух скоплений галактик в одну, обозначенную как MACS J0025. Облака обычного горячего газа (розового цвета) сталкиваются и опускаются, а облака темной материи (отмечены синим) проходят сквозь друг друга.

[2] ГАЗОВЫЙ ШЛЕЙФ

Газовый шлейф скопления галактик Центавра состоит из горячих газов и простирается в длину на 70 000 световых лет. Считают, что он содержит остывающий газ или обломки одной из галактик, находящихся в скоплении.

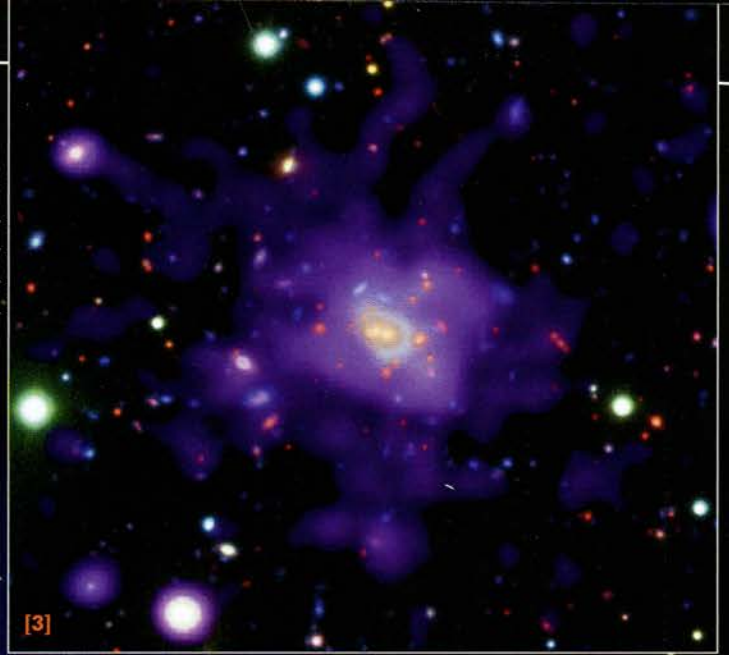
[3] ДАЛЕКОЕ СКОПЛЕНИЕ

Скопление галактик RDCS 1252.9-2927, находящееся на расстоянии 8,5 млрд световых лет, представлено в том виде, в котором оно существовало в раннем периоде Вселенной. Предполагают, что его масса в 200 трлн раз больше солнечной.

[4] ВЗРЫВ

Комбинированное изображение скопления галактик MS 0735. Струи высокоэнергичных частиц (показаны красным цветом) потоком несутся от сверхмассивной черной дыры в центральной галактике. Это привело к формированию полостей в горячем газе, пронизывающем скопление.

NASA/CXC/ESO/MTU/P Rosati et al



[3]

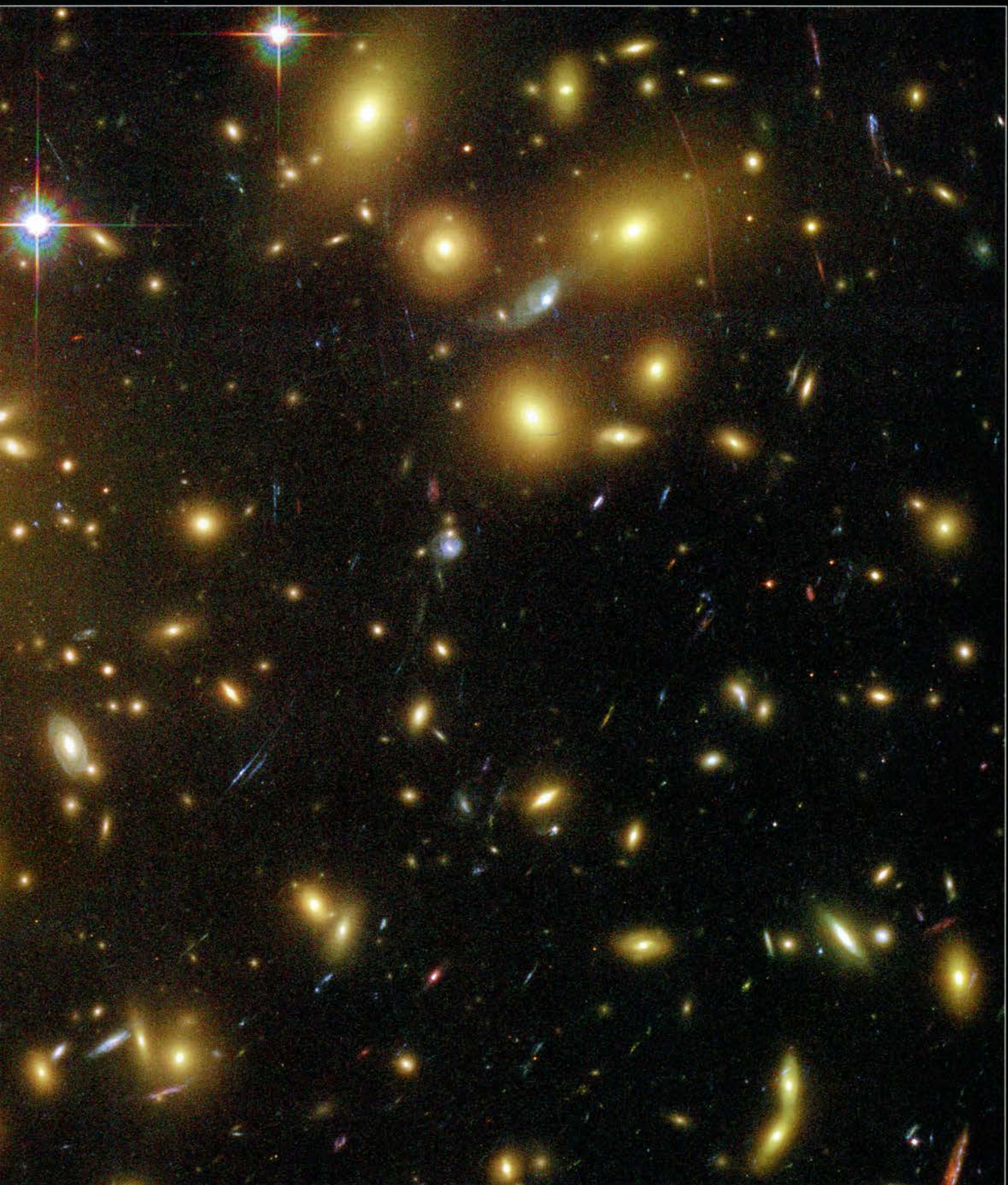
[4]

[5]

Hubble Heritage Team/NASA/ESA/L. Bradley & H. Ford (Johns Hopkins University)/R. Bouwens & G. Illingworth (University of California)



[5] УВЕЛИЧЕННОЕ СКОПЛЕНИЕ Гравитация триллионов звезд в скоплении Эйбелл 1689 выполняет роль увеличительной линзы, которая преломляет и усиливает мощность света от галактик, находящихся позади данного скопления. В таких условиях эти далекие галактики кажутся дугообразными



объектами вокруг скопления. С помощью этого метода астрономы имеют возможность заглядывать назад во времени и видеть галактики на более ранних этапах эволюции. Анализируя инфракрасные данные этого изображения, ученые открыли на данный момент самую молодую галактику.