

# ГАЛАКТИКИ МЕСТНОЙ ГРУППЫ

**Млечный Путь** – всего лишь одна из более 30 галактик, которые вместе образуют маленькое скопление, растянувшееся поперек примерно на 10 млн световых лет. Называют это скопление **Местной группой галактик**.

**Д**иаметр Млечного Пути – 100 000 световых лет, поэтому неудивительно, что астрономы некогда полагали, будто наша Галактика вмещает в себя всю Вселенную. В начале прошлого века в ходе наблюдений за переменными звездами неожиданно выяснилось: два маленьких облачка, лежащие отдельно от Млечного Пути, находились на расстоянии почти 200 000 световых лет. Вскоре стало понятно, что это огромные самостоятельные группы звезд. Так выяснилось, что Млечный Путь – всего лишь одна из множества галактик.

## СКОПЛЕНИЯ ГАЛАКТИК

Помимо этого, стало также понятно, что галактики сцеплены взаимным гравитационным притяжением. Некоторые такие скопления состоят из сотен крупных галактик, наша же Местная группа в этом смысле относительно скромная. Она содержит всего три крупные спиральные галактики (одна из которых – Млечный Путь) и где-то два десятка меньших кар-

ликовых галактик, которые делятся на два отдельных класса – неправильные и эллиптические.

## ГАЛАКТИКИ-СПУТНИКИ

Крупнейшие спутники Млечного Пути, Магеллановы Облака видны в южной части неба. Более эффектным представляется Большое Магелланово Облако (БМО), которое физически больше и ближе к нам, чем Малое Магелланово Облако (ММО). Оба являются неправильными галактиками с диаметром 20 000 и 10 000 световых лет соответственно. Формируют их огромные газопылевые облака в звездообразующих областях.

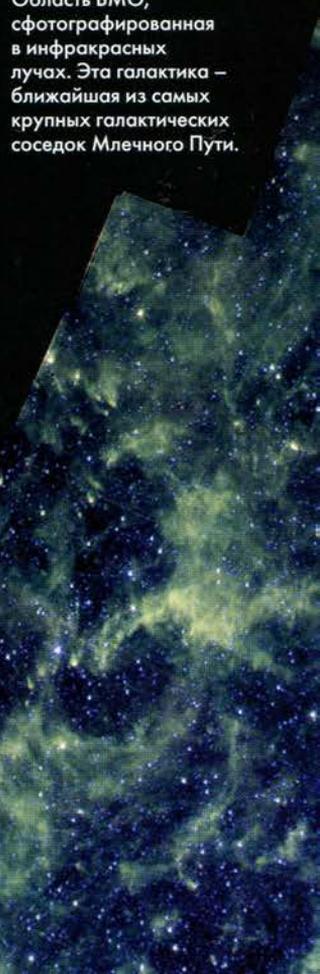
Туманность Тарантул в БМО настолько яркая, что если бы она лежала на таком же расстоянии, как Большая туманность Ориона, то покрывала бы огромную площадь неба. Кроме того, именно в БМО имела место недавняя яркая вспышка сверхновой – эффектный взрыв, сигнализировавший о смерти чрезвычайно массивной звезды (см. «Наши сведения»).

## ГЛАВНЫЕ СПИРАЛИ

Две основные спиральные галактики, главенствующие в Местной группе, – это Андромеда (слева вверху) и Млечный Путь (правее и ниже от центра).

## ОБЛАКА И ЗВЕЗДЫ

Область БМО, сфотографированная в инфракрасных лучах. Эта галактика – ближайшая из самых крупных галактических соседей Млечного Пути.



## НАШИ СВЕДЕНИЯ

### КРУПНЕЙШИЕ ГАЛАКТИКИ МЕСТНОЙ ГРУППЫ

Название	Расстояние от центра Млечного Пути, св. л.	Диаметр, св. л.	Тип
Млечный Путь	–	100 000	Спиральная с перемычкой
Карликовая галактика в Большом Псе	42 000	ок. 10 000	Невыяснено
Карликовая эллиптическая галактика в Стрельце	50 000	ок. 10 000	Карликовая эллиптическая
Большое Магелланово Облако	180 000	20 000	Неправильная
Малое Магелланово Облако	210 000	10 000	Неправильная
Галактика Андромеды М31	2,5 млн	150 000	Спиральная
Галактика Треугольника М33	2,8 млн	50 000	Спиральная



НАШИ СВЕДЕНИЯ

СВЕРХНОВАЯ 1987А

**В** 1987 году в БМО вспыхнула ярчайшая сверхновая последнего времени. Ее вспышка была настолько яркой, что, невзирая на колоссальное расстояние, на короткое время она появилась на небе Земли, достигнув блеска 3-й звездной величины (ее можно было увидеть невооруженным глазом). Взрыв вскоре связали с разрушением голубого сверхгиганта Сандьюлик

–69°202. До 1987 года большинство астрономов считали, что звезды такого типа вряд ли могут вспыхивать в виде сверхновых, теперь же они подозревают, что этот голубой сверхгигант начал свою жизнь как двойная система, в дальнейшем же его объекты постепенно по спирали сближались и на каком-то этапе до взрыва слились.

**ОБРЕЧЕННАЯ ЗВЕЗДА**

Ударная волна от звездного взрыва сверхновой 1987А сформировала яркое пятнистое кольцо света. Выше и рядом с ним светятся две звезды БМО.



**КАРИНКИ В ТУМАННОСТИ**

Туманность Тарантул в БМО – место интенсивного образования звезд. Энергия, исходящая от горячих молодых звезд, создает впечатляющие пустоты и волокна в окружающем газе.



NOAO/AURA/NSF/S. Pointly/R. Laitomy/C. Aguilera

Неправильные галактики часто оказываются местом интенсивного формирования звезд. Астрономы считают, что это, возможно, относительно молодые тела, примитивные «строительные блоки», из которых когда-нибудь сформируются спиральные галактики (см. 51-й выпуск, «Из истории астрономии»). Магеллановы Облака, похоже, совершают виток вокруг Млечного Пути в течение более чем миллиарда лет. Некоторая активность в процессе рождения звезд здесь, возможно, провоцируется подъемом в них приливных волн от нашей галактики.

**МАГЕЛЛАНОВ ПОТОК**

Один из признаков того, что Облака испытывают калечащее гравитационное воздействие, – это хвост из газа и свободных звезд, названный Магеллановым Поток.

Однако замеры скорости движения облаков в космосе дают основание полагать, что они оказались на своей орбите недавно. Но если они все-таки находятся на этой орбите, то с каждым очередным

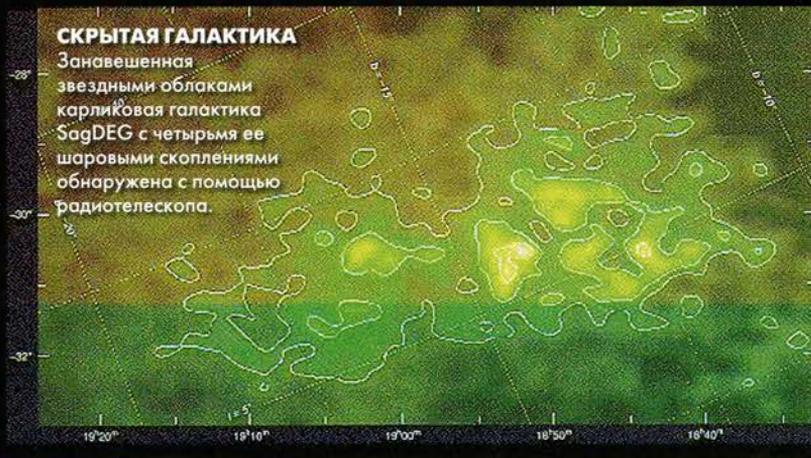


## ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ СКРЫТЫЕ ГАЛАКТИКИ

**П**лотные звездные облака, лежащие вдоль плоскости Млечного Пути, закрывают нам вид на межгалактическое пространство. Вот почему некоторые близлежащие галактики оставались скрытыми от наших глаз до недавнего времени. Один из таких примеров – спиральная галактика Циркуль, обнаруженная только в 1970-х годах. Правда, самым впечатляющим стало открытие т. н. карликовой эллиптической галактики в Стрельце (по англ. – SagDEG) и карликовой галактики в Малом Псе. Обе эти галактики сегодня поглощаются Млечным Путем. Они были найдены только благодаря глубокому анализу звезд вокруг центрального региона нашей галактики.

### СКРЫТАЯ ГАЛАКТИКА

Занавешенная звездными облаками карликовая галактика SagDEG с четырьмя ее шаровыми скоплениями обнаружена с помощью радиотелескопа.



Предоставлено Rodrigo Ibaño

приближением к Млечному Пути он будет отрывать от них куски и деформировать, пока, в конце концов, окончательно не проглотит.

### НЕБЕСНЫЙ ШРЕДДЕР

Совсем рядом лежат доказательства того, что Магеллановы Облака – далеко не первые жертвы Млечного Пути. В 1994 году астрономы открыли остатки другой маленькой галактики, расположенной непосредственно за центром нашей Галактики (см. «Важные открытия»).

Эта карликовая эллиптическая галактика SagDEG в Стрельце первоначально была шаром из старых красных и желтых звезд с небольшим количеством пыли и газа.

Однако в результате столкновения с Млечным Путем ее разорвало на вытянутый караван звезд.

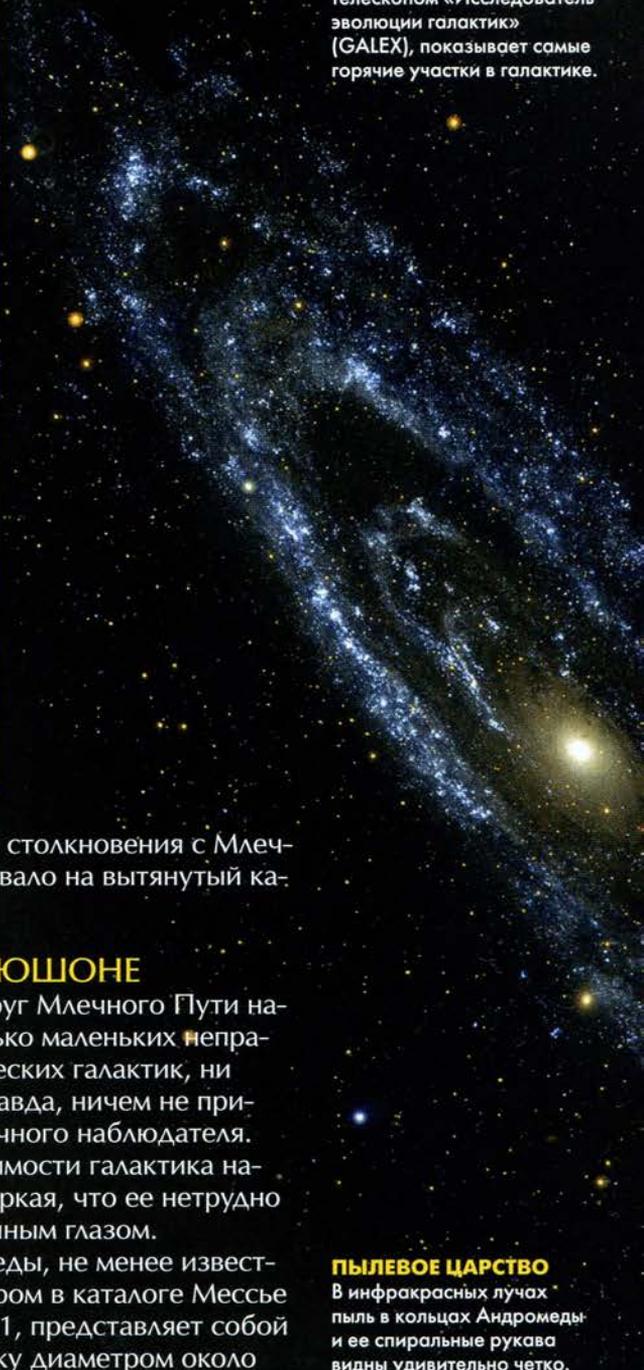
### МОНСТР В КАПЮШОНЕ

В пространстве вокруг Млечного Пути находятся еще несколько маленьких неправильных и эллиптических галактик, ни одна из которых, правда, ничем не примечательна для обычного наблюдателя. Следующая по значимости галактика настолько большая и яркая, что ее нетрудно увидеть невооруженным глазом.

Галактика Андромеды, не менее известная под своим номером в каталоге Мессье (см. «Глоссарий») M31, представляет собой спиральную галактику диаметром около

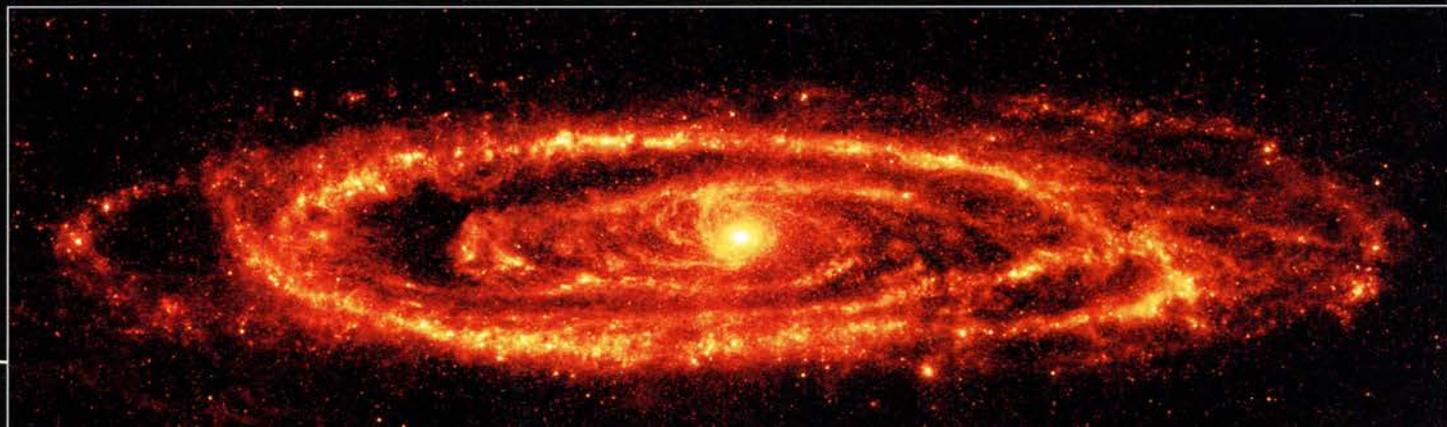
### АНДРОМЕДА

Ультрафиолетовый снимок мозаичной Андромеды (M31), полученный телескопом «Исследователь эволюции галактик» (GALEX), показывает самые горячие участки в галактике.



### ПЫЛЕВОЕ ЦАРСТВО

В инфракрасных лучах пыль в кольцах Андромеды и ее спиральные рукава видны удивительно четко.



### ТРЕУГОЛЬНИК

Комбинация оптических и радиоданных показывает галактику Треугольника, ее многочисленные звезды и звездообразующие регионы (обозначены красным цветом).

250 000 световых лет, в два раза больше диаметра Млечного Пути.

С нашей точки обзора космоса мы видим Андромеду чуть выше вида с ребра, поэтому нам она кажется сияющим пушистым эллипсом шириной, равной примерно шести диаметрам полной Луны, с явной концентрацией света в центре. Фотографии с долгой

экспозицией обнаруживают темные пылевые аллеи, которые помогают отслеживать водоворот спиральных рукавов. (Подробнее о силах, которые создают эти рукава, читайте в «Космической науке».)

### СТРАННАЯ СЕСТРА

M31 отличается от нашей Галактики некоторыми интригующими моментами. Андромеда составляет всего 2/3 массы нашей галактики. Это говорит о том, что в Млечном Пути намного больше газа, пыли и прочей невидимой темной материи.

Анализ ядра этой галактики показывает, что в нем лежит необыкновенно плотное скопление звезд. Считается, что оно окружает сверхмассивную черную дыру с массой, примерно равной 30 млн Солнц.

### СЕМЕЙСТВО M31

Как и у Млечного Пути, у галактики M31 имеется свое значительное семейство галактик-спутников. Самыми выдающимися из них считаются две эллиптические галактики M32 и M110. Хотя размер их невелик, плотность расселения звезд в них куда выше, чем в любой другой карликовой эллиптической галактике в наших окрестностях. Более того, похоже, что совсем недавно в них происходили всплески звездообразования. Некоторые астрономы предполагают, что эти галактики представляют собой сохранившиеся остатки сердцевин малых спиральных галактик, разбитых Андромедой.

### ТРЕТЬЯ В СВОЕМ РОДЕ

Другие спутники галактики M31 – это карликовые эллиптические и неправильные галактики, однако там же неподалеку лежит третий крупнейший член Местной группы, который, возможно, вращается на орбите вокруг Андромеды – M33, или галактика Треугольника.

Это еще одна спиральная галактика диаметром в половину Млечного Пути. Лежит M33 плашмя лицом к Земле, но она не такая красивая, как Андромеда. Несмотря на относительную тусклость, M33 содержит одну из крупнейших из ныне известных туманностей, в которых рождаются звезды. Это громадное образование из газа, пыли и звезд настолько яркое, что его внесли в каталог под отдельным номером NGC 604.

**В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ:** ОТПРАВЛЯЕМСЯ В ДАЛЬ НА ИССЛЕДОВАНИЕ ДРУГИХ ОБЛАСТЕЙ ВСЕЛЕННОЙ



### ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

## АБД-АР-РАХМАН АС-СУФИ (903–986)

**В**ыдающийся персидский астроном Абу-л-Хусейн Абд-ар-Рахман ибн Умар ас-Суфи (или просто ас-Суфи) был первым, кто зафиксировал галактику Андромеды. Он автор фундаментального труда средневековой астрономии – «Книга неподвижных звезд». О его жизни известно мало, но считается, что он родился в благородном семействе и пришел к астрономии через любовь к мифологии и фольклору. Затем ученый занялся переводом многих древнегреческих текстов на арабский язык и попытался совместить классическую астрономию с персидскими традициями. В ходе своих обширных наблюдений за созвездиями он обнаружил и БМО, и галактику Андромеды.

**ПЕРСИДСКИЙ ЗВЕЗДОЧЕТ** Ас-Суфи был одним из самых выдающихся астрономов-практиков Средневековья.



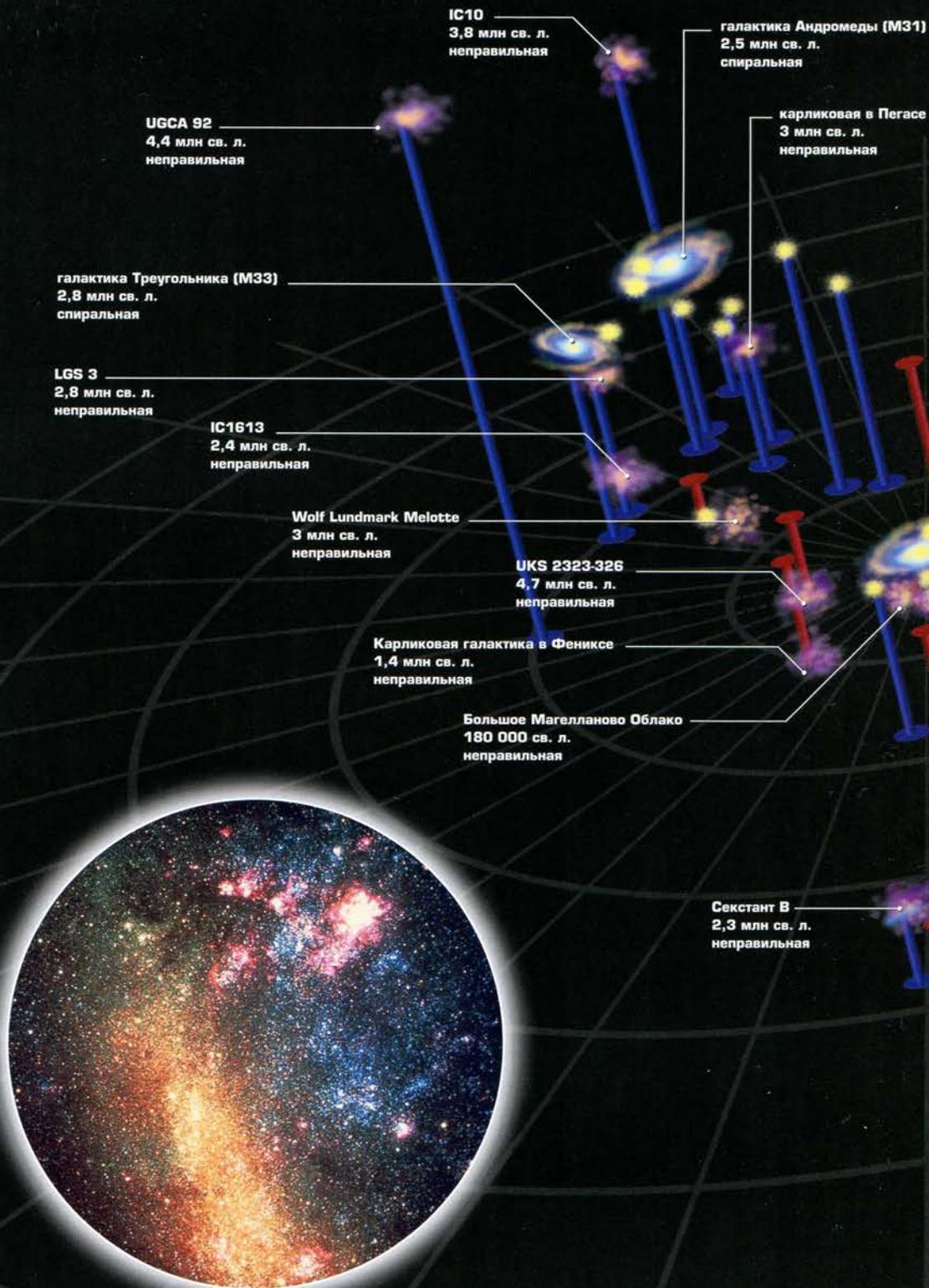
### ГЛОССАРИЙ

#### Номер по каталогу

**Мессье** – число с предшествующей буквой М, которое обозначает определенный небесный объект (двойные звезды, скопления, туманности и галактики) в каталоге, составленном Шарлем Мессье.

# КАРТА МЕСТНОЙ ГРУППЫ

На карте показано расположение более 30 галактик, которые считаются членами Местной группы. Лишь некоторые из них отклонились от Млечного Пути на 5 млн световых лет, большинство же собрано в скопления (кластеры) вокруг Млечного Пути и галактики Андромеды.



карликовая галактика в Водолее  
3,4 млн св. л.  
неправильная

галактика Барнарда (NGC 6822)  
1,6 млн св. л.  
неправильная

SagDEG  
3,4 млн св. л.  
неправильная

Млечный Путь  
галактика с перемычкой

Малое Магелланово Облако  
210 000 св. л.  
неправильная

IC5152  
5,8 млн св. л.  
неправильная

Секстант А  
4,3 млн св. л.  
неправильная

NGC 3109  
4,3 млн св. л.  
неправильная

### ГАЛАКТИКА БАРНАРДА

Эта карликовая галактика находится не так далеко от нас. Розовые пузыри газа – это вытесненный газ из облаков, в которых появлялись новорожденные звезды.

GR 8  
7,9 млн св. л.  
неправильная

### СЕКСТАНТ А

Эта карликовая неправильная галактика достигает в ширину 5000 св. л. и, что очень редко, имеет почти квадратную форму. Яркий сияющий объект внизу справа – это фоновая звезда.

# GALEX

Устремив свой взор к отдаленным галактикам, этот космический телескоп увидел жизнь далеких звезд в беспрецедентных подробностях.

**А**ппарат НАСА «Исследователь эволюции галактик» (GALEX) запущен в космос 28 апреля 2003 года для проведения миссии продолжительностью 29 месяцев. Космический телескоп был выведен на орбиту Земли на высоте 697 км.

## ТЕЛЕСКОП

GALEX создан для наблюдения за сотнями тысяч галактик, для определения их удаленности от Земли и скорости образования в них

звезд. Крошечный по сравнению с другими телескопами, например «Хабблом», GALEX уместился бы на обычном столе. Диаметр этого 277-кг аппарата, построенного на базе телескопической системы Ричи – Кретьена (см. «Технологии»), составляет 1 метр.

Электроэнергию генерируют арсенид-галлиевые панели солнечных батарей площадью 2,9 м<sup>2</sup>. Все компьютеризированные функции выполняет подсистема передачи команд и данных. Сердцем этой под-



## GALEX В КОСМОСЕ

На рисунке показано, как должен выглядеть на орбите Земли этот аппарат.

системы является компьютер Rad 6000 – радиационно упроченная версия процессора PowerPC. Твердотельный регистратор объемом 24 Гб хранит как конструкторские, так и научные данные, а карта нисходящей линии связи (аппарат – Земля) готовит данные к передаче на наземные станции.



## СТАТИСТИКА МИССИИ

**ЗАПУСК:** 28.04.2003

**РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ:** L-1011

TriStar/Pegasus XL

**ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ:** Первое наблюдение за галактиками всего неба в ультрафиолетовом свете

**МАССА:** 277 кг

## ГЛОССАРИЙ

**Трехосная стабилизация** – три гироскопа (по одному на каждую ось) для сохранения правильной ориентации спутника в космосе.



## ТЕХНОЛОГИИ

### ТЕЛЕСКОП РИЧИ – КРЕТЬЕНА

**С**истема Ричи – Кретьена – это усовершенствованная телескопическая система Кассегрена. Ее конструкция позволяет ликвидировать эффект размытости отдельных точек изображения (кóму). В отличие от кассегреновской, в этой системе главное и вторичное зеркала гиперболические, что существенно расширяет поле зрения.

Как и другие кассегреновские телескопы, имеет короткую

оптическую трубу и компактный дизайн с заданной фокусной длиной. Система была изобретена в начале 1910-х годов американским астрономом Джорджем Ричи (1864–1945) и французским астрономом Анри Кретьеном (1879–1956). Ричи построил первый такой телескоп в 1927 году. Второй такой же прибор, но уже метровый, он создал для обсерватории ВМС США.



GALEX – это платформа с трехосевой стабилизацией (см. «Глоссарий»). Система полностью автономна и рассчитана на контроль только бортовых систем. Двигателей малой тяги для регулирования ориентации аппарата в космосе нет, вместо этого используются четыре реактивных колеса.

### ПОГИБАЮЩАЯ ЗВЕЗДА

Хотя первоначально миссии отводилось 29 месяцев, в 2006 году в НАСА приняли решение продлить экспедицию. За время службы GALEX сфотографировал полмиллиарда объектов. Среди его крупных достижений – наблюдение за погибающей звездой.

### ЗАПУСК

Реактивный авиалайнер TriStar с ракетой-носителем готов к старту. Ракета будет выпущена на высоте 11,88 км.



Раньше ученые видели только вспышки сверхновых и их последствия. Снимки GALEX запечатлели звезду изнутри в последние часы ее жизни.

Звезда была сверхгигантом и находилась в галактике, расположенной от нас на расстоянии миллиарда световых лет. Примерно за две неде-

ли до того, как звезда была обнаружена в качестве типичной сверхновой, произошла очень мощная вспышка ультрафиолетового света. Ученые посчитали, что он появился в глубине самой звезды после того, как ядро распалось и сжало окружающий его газ до 1 000 000 °С.



### НАШИ СВЕДЕНИЯ

#### В ПАМЯТЬ О «КОЛУМБИИ»

Первое наблюдение GALEX посвятили памяти экипажа шаттла «Колумбия», который трагически погиб в момент входа в атмосферу 1 февраля 2003 года за несколько месяцев до запланированного старта GALEX.

GALEX начал работу 21 мая того же года, сфотографировав область неба в созвездии Геркулеса. Именно это созвездие находилось над погибшим шаттлом в момент его последнего контакта с центром управления НАСА.

**« МЫ ТОЛЬКО НАЧАЛИ СКРЕСТИ ПО ПОВЕРХНОСТИ ОГРОМНОГО МАССИВА ДАННЫХ. АСТРОНОМАМ В БЛИЖАЙШЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ ПРЕДСТОИТ ПЕРЕЛОПАТИТЬ АРХИВ ДАННЫХ ЭТОГО ТЕЛЕСКОПА. »**

Крис Мартин, научный руководитель миссии GALEX



### РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ

Технические специалисты в Космическом центре им. Кеннеди производят расстыковку аппарата GALEX от ракеты-носителя Pegasus XL в ходе заключительной подготовки перед началом экспедиции.

### СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ

Инженеры в монтажно-сборочном корпусе полезной нагрузки в Космическом центре им. Дж. Кеннеди разворачивают солнечные панели на спутнике, чтобы убедиться в их исправной работе.

# ТУРНЕ ПО МЕСТНОЙ ГРУППЕ

Наша Местная группа, состоящая более чем из 30 галактик, демонстрирует богатство красивейших и очень разнообразных объектов – это громадная космическая лаборатория для изучения процессов формирования звезд и эволюции.



**Н**аш Млечный Путь входит в скопление из почти 30 галактик – Местную группу. Это скопление тянется в ширину примерно на 10 млн световых лет. В нем доминируют две спиральные галактики с перемычкой (Млечный Путь и Андромеда), помимо них там же находятся сонмы разнообразных неправильных, эллиптических и карликовых галактик, которые вращаются вокруг этих главенствующих центров.

Большая часть Местной группы доступна для наблюдений не только профессионалам, но и астрономам-любителям. Галактика Андромеды (M31) невероятно эффектна, ее можно разглядеть в бинокль, несмотря на расстояние в два с лишним миллиона световых лет. Относительно недалеко в стороне лежат Большое (в 180 000 световых лет) и Малое (в 210 000 световых лет) Магеллановы Облака, видимые даже невооруженным глазом.



Hubble Heritage Team/NASA/ESA

NASA/JPL



**[2] БУРНОЕ РОЖДЕНИЕ**

Туманность NGC 604 – одна из крупнейших областей Местной группы, где рождаются новые звезды. Она лежит в галактике Треугольника (M33).

**[3] ПРОСТЕЙШИЕ**

Звездные питомники, такие как NGC 346 в ММО, похожи на существовавшие во Вселенной на раннем этапе ее формирования.

**[1] НОВОСФОРМИРОВАННАЯ**

ИН 95 – это очаг звездообразования в БМО. БМО содержит небольшое количество элементов тяжелее водорода, поэтому звезды в нем образуются из среды, которая целиком отличается от условий в нашем Млечном Пути.

**[4] ЭЛЕМЕНТАРНО**

Снова галактика Треугольника. Вид на ее центральную зону. Ярко-розовые участки показывают облака из горячего водорода, в котором образуются звезды.

**[5] ЗВЕЗДНОЕ СКОПЛЕНИЕ**

Туманность Тарантул в БМО содержит сверкающее звездное скопление Hodge 301, которое видно справа внизу.



NOAO/AURA/NSF/P. Massey (Lowell)/N. King (STScI)/S. Holmes (Cheriton)/G. Jacoby (WYUN)

Hubble Heritage Team/NASA/ESA

Hubble Heritage Team/NASA/ESA



Hubble Heritage Team/NASA/ESA/R. Gendler

[6]

**[6] ГИГАНТСКАЯ СПИРАЛЬНАЯ ГАЛАКТИКА** Это грандиозное обзорное изображение галактики Андромеды (M31) получено астрономом-любителем с телескопа системы Ричи – Кретьена диаметром 31,8 см. На нем видны фрагменты тусклых внешних спиральных рукавов. Темные



пылевые аллеи прорисовываются на фоне звезд и сияющих газовых облаков галактики. Поблизости лежат две маленькие эллиптические галактики-спутники – M32 (расположена чуть левее и выше центра Андромеды) и M110 (заметной овальной формы и находится ниже и правее центральной зоны).