

# НАША ГАЛАКТИКА

Наше Солнце – всего лишь одна из 100 миллиардов звезд огромной спирали из газа и пыли, галактики Млечный Путь. Родственники нашего светила – это и неприметные карлики, и величественные гиганты.

**С** Земли Млечный Путь кажется слабой, размытой полоской света, кочующей по созвездиям. Ярче и плотнее она выглядит в направлении Стрельца и Скорпиона, а бледнее и рассеянее – в созвездиях Персея и Андромеды. Именно вокруг или внутри этого пятна сосредоточены самые яркие группы звезд.

## ПОЛОСКА ЗВЕЗД

Мы видим лишь часть плоскости нашей Галактики. Если мы рассмотрим ее с разных сторон, то заметим звезды, простирающиеся на тысячи световых лет и настолько густо «рассыпанные», что они напоминают облака.

Галилео Галилей первым постиг подлинную природу Млечного Пути. Примерно в 1610 году один из созданных ученым телескопов дал ему возможность увидеть, что эти сияющие облака представляют собой бесчисленные звезды.

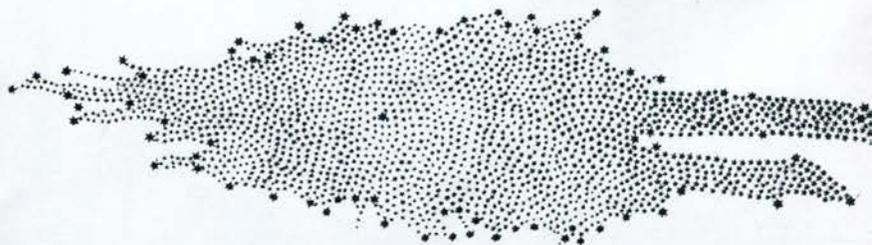
Однако для того, чтобы разобраться в структуре Галактики и понять, где мы в ней находимся (см. «Важные открытия»), понадобилось гораздо больше време-



### ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

#### ОТКРЫТИЕ МЛЕЧНОГО ПУТИ

**Е**ще в 1755 году немецкий философ Иммануил Кант высказал предположение о том, что наша Солнечная система является частью огромного плоского тела из вращающихся звезд, появляющегося в виде Млечного Пути. Но первым, кто предпринял попытку измерить Галактику, стал Уильям Гершель, первооткрыватель Урана (см. 31-й выпуск). Это произошло примерно в 1785 году. Карта Гершеля, составленная на основе подсчета количества звезд, сосредоточенных в различных частях неба, мало напоминает спираль. Лишь в 1920-х годах Якобус Каптейн (см. «Звезды космоса») в своей работе подробно описал Млечный Путь, который стал походить на известную нам сегодня систему. Однако еще в 1900 году голландский астроном-любитель Корнелиус Истон предположил, что наша Галактика может напоминать спиральные туманности, которые часто можно наблюдать на небе.





## НАШИ СВЕДЕНИЯ

### ШАРОВЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ

**Н**ад и под диском Галактики находится вытянутое гало – область скопления одиночных звезд и огромных переливающихся звездных шаров из тысяч, а может, даже и миллионов близко расположенных друг к другу звезд. Эти шаровые звездные скопления отличаются от менее плотных, рассеянных скоплений галактического диска. Звезды шаровых скоплений относятся к звездам населения II, как и те, которые находятся в галактическом центре, – это очень древние красные и желтые звезды. Известно, что вокруг центра обращается более 150 шаровых скоплений.

NOAO/AURA/NSF/ESO Program

#### СИЯЮЩИЙ ШАР

M70 – шаровое скопление с невероятной плотным ядром. Оно удалено от Земли на 29 300 световых лет и располагается ближе к центру Млечного Пути.

#### СПИРАЛЬНЫЕ

**РУКАВА** У Млечного Пути два главных спиральных рукава: рукав Щита-Центавра и рукав Персея. Такая структура типична для галактик с перемычками.

ни. Сегодня мы знаем, что Млечный Путь представляет собой диск диаметром примерно 100 000 световых лет с большим эллиптическим балджом из звезд в центре толщиной примерно 15 000 световых лет и глубиной около 8000 световых лет.

### НАШ СПИРАЛЬНЫЙ ДОМ

Диск состоит из звезд и облаков из пыли и газа. Каждый из этих компонентов вращается по собственной орбите вокруг центра. Может показаться, будто все звезды спирали сконцентрированы в ее рукавах, однако это впечатление обманчиво: на самом деле рукава – это районы, где идет образование звезд (см. 50-й выпуск, «Космическая наука»). У нашей Галактики два главных рукава, которые располагаются по обе стороны от проходящей через ее ось прямой перемычки из звезд длиной 27 000 световых лет. В настоящее время Солнце находится на внутреннем крае рукава Ориона и вращается вокруг галактического центра с периодичностью примерно 225 млн лет. Однако, поскольку Солнце движется со скоростью, отличающейся от скорости всей спиральной структуры, положение нашего светила меняется в течение десятков миллионов лет.

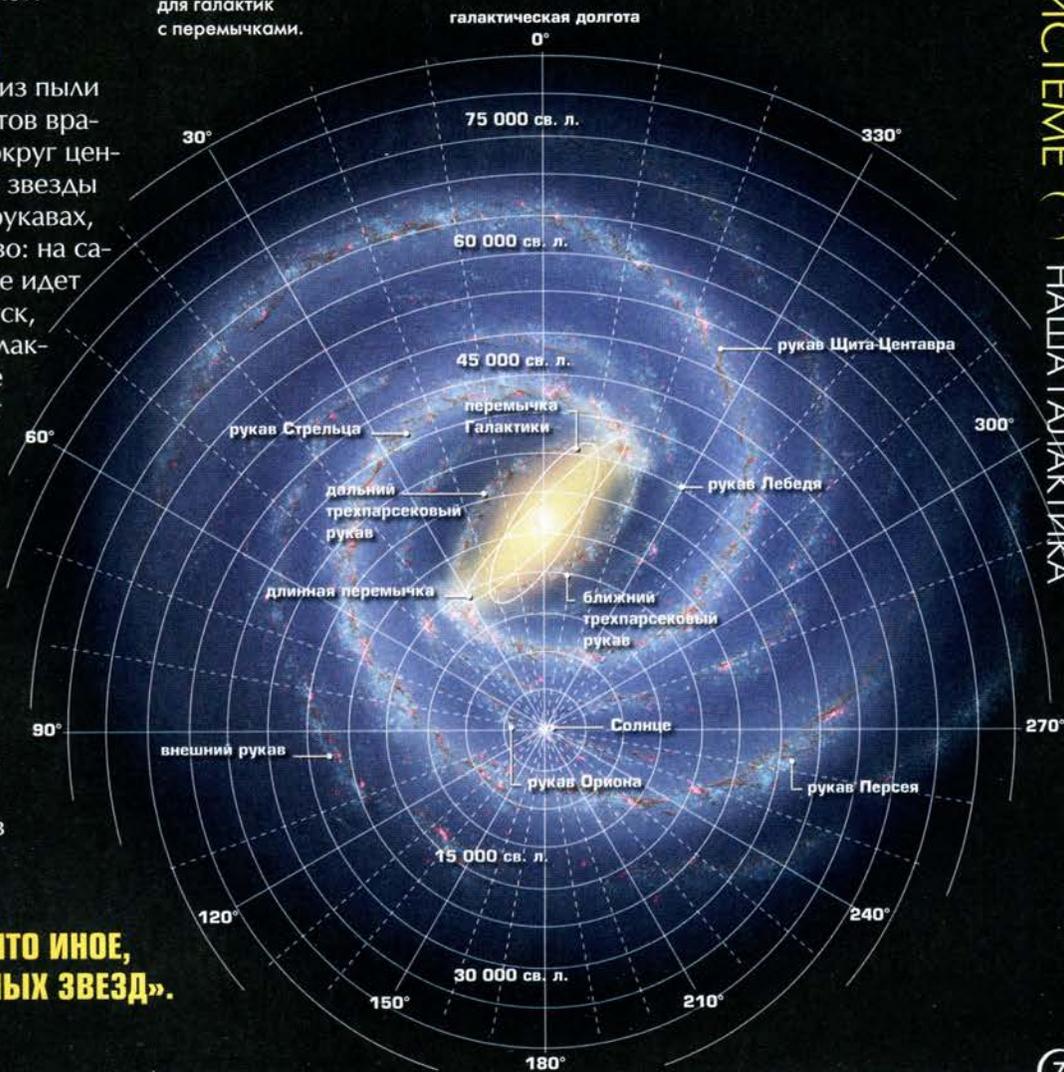
**«МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ – НЕ ЧТО ИНОЕ, КАК СКОПЛЕНИЕ БЕСЧИСЛЕННЫХ ЗВЕЗД».**

Галилео Галилей

### РАЗНООБРАЗИЕ ЗВЕЗД

Звезды отличаются самыми разнообразными размерами, яркостью и цветом, которые зависят от их массы и возраста. Чем массивнее звезда, тем ярче ее блеск и тем быстрее она расходует свое топливо.

Почти за весь период существования звезды температура ее поверхности, яркость и масса связаны с т. н. главной последовательностью: легкие звезды – тусклые, холодные и красные, а тяжелые – яркие, горячие и бело-синие. Наше Солнце находится где-то посередине главной последовательности – оно не очень яркое, характеризуется средней массой, температура его желто-красной поверхности составляет около 5500 К. Солнце имеет средний возраст – примерно 10 млрд лет.





ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

ЯКОБУС КАПТЕЙН (1851–1922)

**Г**олландский астроном Якобус Каптейн сыграл главную роль в расширении наших знаний о Млечном Пути. После окончания учебы в Утрехтском университете Каптейн работал в Лейденской обсерватории, затем в 1878 году перешел в Университет Гронингена, где занимал должность профессора астрономии

до своей кончины. Участвуя в составлении первого обширного фотографического каталога южного полушария неба, в 1904 году Каптейн пришел к выводу о том, что собственные движения звезд

(см. «Глоссарий»), похоже, имеют одну особенность: звезды движутся двумя противоположными потоками. Это было первым доказательством вращения нашей Галактики, хотя в то время Каптейн этого еще не осознавал.

С 1906 года ученый руководил широкомасштабным исследованием по измерению характеристик звезд, расположенных в самых разных частях неба. В исследовании было задействовано 40 различных обсерваторий. Это была первая попытка создать подробную модель структуры Галактики. Посвященная этому исследованию работа опубликована в 1922 году.

### УПОРСТВО И ОТКРЫТИЕ

В результате 12-летних исследований южного неба Каптейн совершил открытие: наша Галактика вращается!

## КОНЕЦ ЗВЕЗДЫ

По мере того как звезды исчерпывают запас водорода в своем ядре и начинают сжигать другие виды топлива, их светимость увеличивается, но из-за роста до огромных размеров они остывают. Ближе к концу жизни звезды, похожие на наше Солнце, после нескольких миллиардов лет термоядерного синтеза превращаются в красных гигантов, а сверхмассивные

звезды (в начале своего жизненного цикла они намного горячее Солнца) способны трансформироваться в сверхгигантов любого цвета.

### ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

На этой фотографии прослеживается весь жизненный цикл звезд – от их рождения в гигантских газообразных столбах (нижняя часть снимка) до превращения в молодые массивные звезды (вспышки в центре). Жизнь глубокого сверхгиганта (правый верхний угол центральной части фото), у которого хорошо различимо кольцо и биполярный поток, подходит к концу.

Жизнь звезды заканчивается взрывом: она сбрасывает наружные слои, превращаясь в светящуюся планетарную туманность. Если же звезда очень массивна, происходит взрыв сверхновой. Остатки рассеиваются в окружающем пространстве и смешиваются с облаками пыли и газа галактического диска, входя в состав новых поколений звезд. От звезды остается только ядро, которое сжимается, превращаясь в медленно остывающий белый карлик, стремительно вращающуюся нейтронную звезду или один из самых загадочных объектов – черную дыру.

## МЕЖ ЗВЕЗД

Звезды и их остатки – самые заметные объекты Галактики, однако между ними есть еще и огромные вращающиеся скопления газа и пыли. Увидеть их можно лишь тогда, когда они затеняют свет более отдаленных объектов, образуя темные пятна в звездных облаках Млечного Пути.

Газ в туманностях можно увидеть двумя способами. Отражательная туманность сияет, рассеивая свет соседних звезд. Эмиссионная туманность светится сама по себе – ее атомы и молекулы поглощают энергию (зачастую это ультрафиолетовое излучение ближайших молодых горячих звезд), а затем излучают ее в определенном диапазоне.

### ИНФРАКРАСНАЯ

**ЗВЕЗДА** За облаком пыли прячется одна из самых ярких звезд нашей Галактики – звезда Пистолет. Инфракрасной камере телескопа «Хаббл» удалось проникнуть через пылевую завесу и обнаружить эту звезду, которая излучает в 10 млн раз больше света, чем Солнце.

### ГЛОССАРИЙ

**Металл** – в астрономии так называют элементы тяжелее водорода и гелия независимо от их принадлежности к настоящим металлам.

**Собственное движение звезды** – видимое перемещение звезды на небесной сфере в результате ее движения относительно Солнца.

как правило, имеют круговые орбиты, то население II движется по более вытянутым, эллиптическим орбитам с разными углами наклона. По некоторым из таких орбит звезды удаляются на значительные расстояния от центра.

Наложение всех этих многочисленных орбит приводит к образованию огромного звездного шара, в котором расстояние между отдельными звездами исчисляется не световыми годами, а звездными сутками. При этом столкновение звезд происходит крайне редко. Центральная часть Млечного Пути очень напоминает так называемую эллиптическую Галактику.

А что находится в ее центре? Эта область долгое время была окутана тайной, но завеса начинает постепенно приподниматься, открывая нашим взорам нечто действительно странное (см. «Космическая наука»).

**В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ:** ЗНАКОМСТВО С БЛИЖАЙШИМИ СОСЕДЯМИ МЛЕЧНОГО ПУТИ, ТАК НАЗЫВАЕМОЙ МЕСТНОЙ ГРУППЫ.



#### НАШИ СВЕДЕНИЯ

### ЗВЕЗДНОЕ НАСЕЛЕНИЕ

**З**везды в центральной области Галактики очень не похожи на звезды диска, однако самое главное отличие – в их точном химическом составе. В структуре звезд диска (в их число входит и Солнце) преобладают легкие газы (водород и гелий), но при этом есть небольшие примеси более тяжелых элементов (или металлов, см. «Глоссарий»). Эти элементы помогают ускорить термоядерный синтез в ядре звезды, что приводит к усилению

ее светимости. В отличие от ближайших к нам звезд населения I, звезды в центральной области (население II) содержат совсем мало металлов, поэтому они более тусклые, медленнее горят и в основном имеют красный и желтый цвета.

#### ЗВЕЗДЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ

**ОБЛАСТИ** Мерцающие звезды населения II в звездном облаке Стрельца, расположенном ближе к центру Галактики.

В составе диска Млечного Пути преобладают звезды, газ и пыль. Как правило, его звезды, так же как и Солнце, находятся в середине своего жизненного цикла и достаточно равномерно распределены по всему диску. Однако по краям его спиральных рукавов звезды сосредотачиваются, образуя рассеянные скопления. В них преобладают яркие, молодые и недолговечные звезды. Кажется, что светящиеся туманности, в которых рождаются эти звезды, тоже концентрируются у спиралей, хотя такое впечатление обманчиво – газ и пыль туманностей присутствуют на всем диске, просто из-за процесса образования звезд и рассеянных скоплений они заметнее возле рукавов.

### ХАОТИЧНЫЙ ЦЕНТР

Ближе к центру Галактики располагается область, в которой преобладают особые звезды, точнее, целое население старых красных и желтых звезд, население II (см. «Наши сведения»). И если звезды в диске,



# HIPPARCOS

Этот супераппарат составил удивительно точную карту неба, позволив ученым получить наиболее реалистичную на сегодняшний день картину расположения звезд.

**Н**ipparcos – телескоп ЕКА, запущенный в космос для определения точных координат, параллаксов (см. «Глоссарий») и измерения собственных движений звезд. Спутник был снабжен зеркально-линзовым телескопом Шмидта с апертурой 290 мм и фокусным расстоянием 1400 мм.

## СТАБИЛИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ

Космический аппарат вращался вокруг своей Z-оси со скоростью 11,25 оборота в сутки (168,75 угловой секунды в секунду) под углом 43° к Солнцу. Z-ось вращалась вокруг линии спутник – Солнце со



### СТАТИСТИКА МИССИИ

**ЗАПУСК:** 08.08.1989

**РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ:** «Ариан-4»

**ГЛАВНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ:** Первый аппарат, составивший каталог звезд с точными параметрами

**МАССА:** 500 кг

скоростью 6,4 оборота в год. Благодаря этому телескоп мог сканировать всю небесную сферу.

Новшеством конструкции телескопа являлось встроенное зеркало, делящее луч света.

Пятьсоткилограммовый спутник запустили с помощью ракеты-носителя «Ариан-4» 8 августа 1989 года. Он должен был выйти на геостаци-

### ГЛОССАРИЙ

**Параллакс** – видимое изменение относительных положений предметов вследствие перемещения наблюдателя.

онарную орбиту над Землей, но из-за сбоя в работе одного из двигателей аппарат начал вращаться по вытянутой эллиптической орбите: он максимально приближался к Земле на 507 км, при этом точка максимального удаления достигала 35 888 км.

## КАТАЛОГ HIPPARCOS

Несмотря на проблемы, Hipparcos успешно справился с поставленными задачами, проработав три с половиной года, вплоть до марта 1993-го. С помощью основного оборудования аппарата были определены координаты 118 218 звезд с точностью до одной миллисекунды дуги (см. «Важные открытия»), которые были внесены в каталог Hipparcos.

Вспомогательное оборудование аппарата позволило собрать данные о 1 058 332 звездах с точностью до 20–



### НАШИ СВЕДЕНИЯ

#### ПРИЧИНА ЛЕДНИКОВЫХ ПЕРИОДОВ НАЙДЕНА?

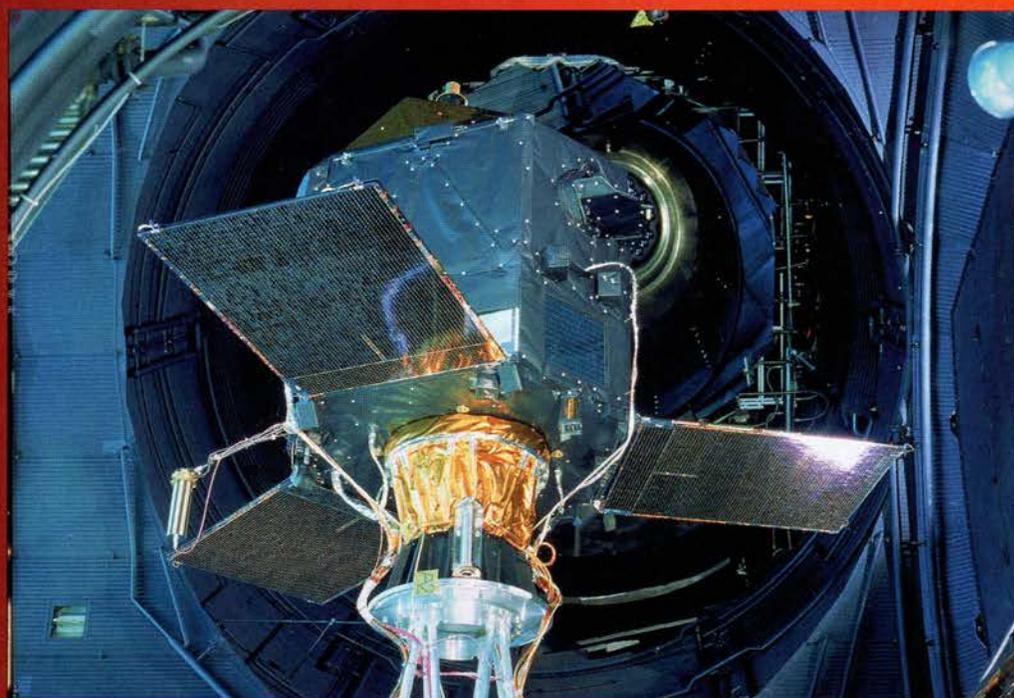
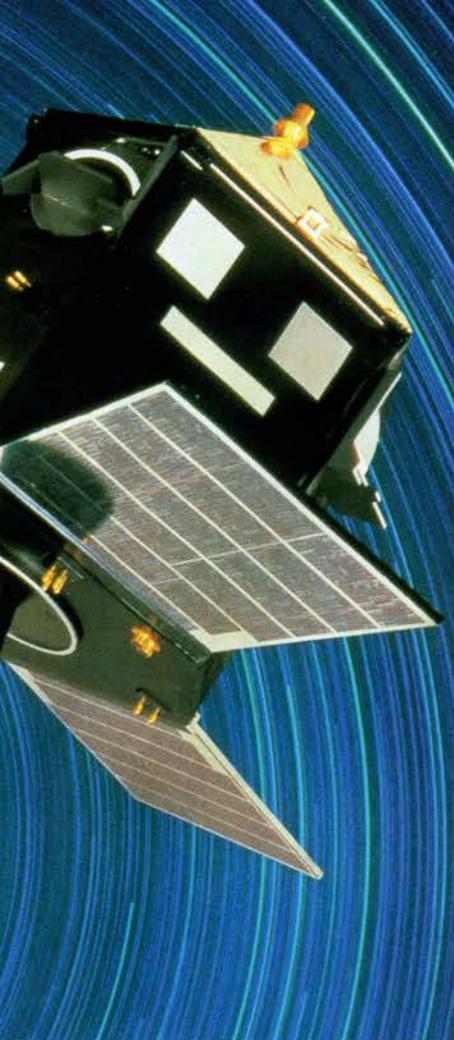
**С** помощью данных, полученных Hipparcos, ученые смогли рассчитать движение Солнца в Галактике за последние 500 млн лет. На основе этой информации был сделан вывод: Солнце, по всей вероятности, пересекало четыре спиральных рукава в то время, когда на Земле отмечались длительные периоды похолодания.

Ученые считают этот вывод еще одним аргументом в пользу гипотезы о том, что длительное воздействие потока космических лучей высоких энергий, связанных со спиральными рукавами, может приводить к затемнению атмосферы и продолжительным ледниковым периодам на нашей планете.

#### ЗЕМЛЯ-СНЕЖОК

Так, согласно компьютерной программе, могла выглядеть Голубая планета 600 млн лет назад, когда началось глобальное обледенение.





#### HIPPARCOS

На рисунке изображен астрономический спутник, измеривший координаты, расстояние и яркость почти 120 000 звезд в 10–100 раз точнее, чем это сделали наземные обсерватории.

#### ИСПЫТАНИЯ

Испытания Hipparcos в Тулузе (юг Франции) в конце 1987 года, за два года до запуска с космодрома ЕКА в Куру, Французская Гвиана.

## «СВОИМ СУЩЕСТВОВАНИЕМ МЫ ОБЯЗАНЫ ЗВЕЗДАМ, ПОТОМУ ЧТО ОНИ ПРОИЗВОДЯТ АТОМЫ, ИЗ КОТОРЫХ МЫ СОСТОИМ».

Сэр Мартин Рис, королевский астроном Великобритании

30 миллисекунд дуги для каталога Tycho.

Каталог Tycho-2, работа над которым завершилась в 2000 году, увеличил это число

до 2 539 913. Он включил 99 % всех звезд вплоть до 11-й величины – их блеск почти в 100 000 раз слабее, чем у самой яркой звезды, Сириуса. Каталоги Hipparcos и Tycho были завершены в августе 1996-го и опубликова-

ны ЕКА в июне 1997 года. Эта новая обширная база данных стала настоящей находкой для ученых (см. «Наши сведения»).

Кроме того, оба каталога были использованы для подготовки Millennium Star Atlas, в который вошел миллион звезд до 11-й величины, а также 10 000 иных объектов, не являющихся звездами.



#### ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

### ТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ В АСТРОНОМИИ

Окружность разделена на 360°. Один градус равен 1/360 круга. Минута дуги равна 1/60 градуса, секунда дуги – 1/60 минуты дуги, а миллиардная секунды дуги – 1/1000 секунды дуги.

Hipparcos показал, что расстояние между звездами меньше величин, полученных ранее, как, например, в случае с Плеядами. Некоторые ученые

выразили сомнение в том, что погрешность в измерениях Hipparcos составила всего одну миллиардную секунды. Сейчас этот вопрос по-прежнему остается без ответа.

**ПЛЕЯДЫ** Согласно данным Hipparcos, расстояние до этого рассеянного скопления звезд на 10 % меньше значения, полученного в результате прежних измерений.





[1]

**[1] ТУМАННОСТЬ КОШАЧЬЯ ЛАПА**

Как и большинство эмиссионных туманностей, Кошачья Лапа, расположенная в созвездии Скорпиона, имеет на снимках характерную розовато-красную окраску, обусловленную огромным количеством раскаленного газа, водорода.

**[2] МОДЕЛЬ МЛЕЧНОГО ПУТИ**

Созданная в 2003 году компьютерная модель Млечного Пути (синие области) и вращающихся звезд (розовые фрагменты) из карликовой галактики в Большом Псе.

**[3] ЮЖНОЕ НЕБО**

Млечный Путь вместе с Большим Магеллановым облаком (слева) и кометой LINEAR (внизу) – так это выглядит в Австралии.

**[4] ВИД СБОКУ**

На этом компьютерном изображении Млечного Пути – облака газа и пыли в виде темных областей на голубых спиральных рукавах. Наше Солнце – в одном из таких облаков.

**[5] СВЕРХНОВАЯ**

На снимке телескопа «Хаббл» – тонкая лента газа, оставшаяся от SN 1006, сверхновой, вспыхнувшей более 1000 лет назад.



[2]



[3]

# ЭКСКУРСИЯ ПО МЛЕЧНОМУ ПУТИ

**Наша родная Галактика – спираль с перемычкой диаметром 100 000 световых лет и толщиной 1000 световых лет. В ней расположено примерно 100 млрд звезд.**

**З**емля находится в пределах Солнечной системы, удаленной от центра Млечного Пути примерно на 26 000 световых лет, поэтому мы можем видеть лишь часть Галактики. Плоскость Млечного Пути в нашем небе выглядит как полоска света.

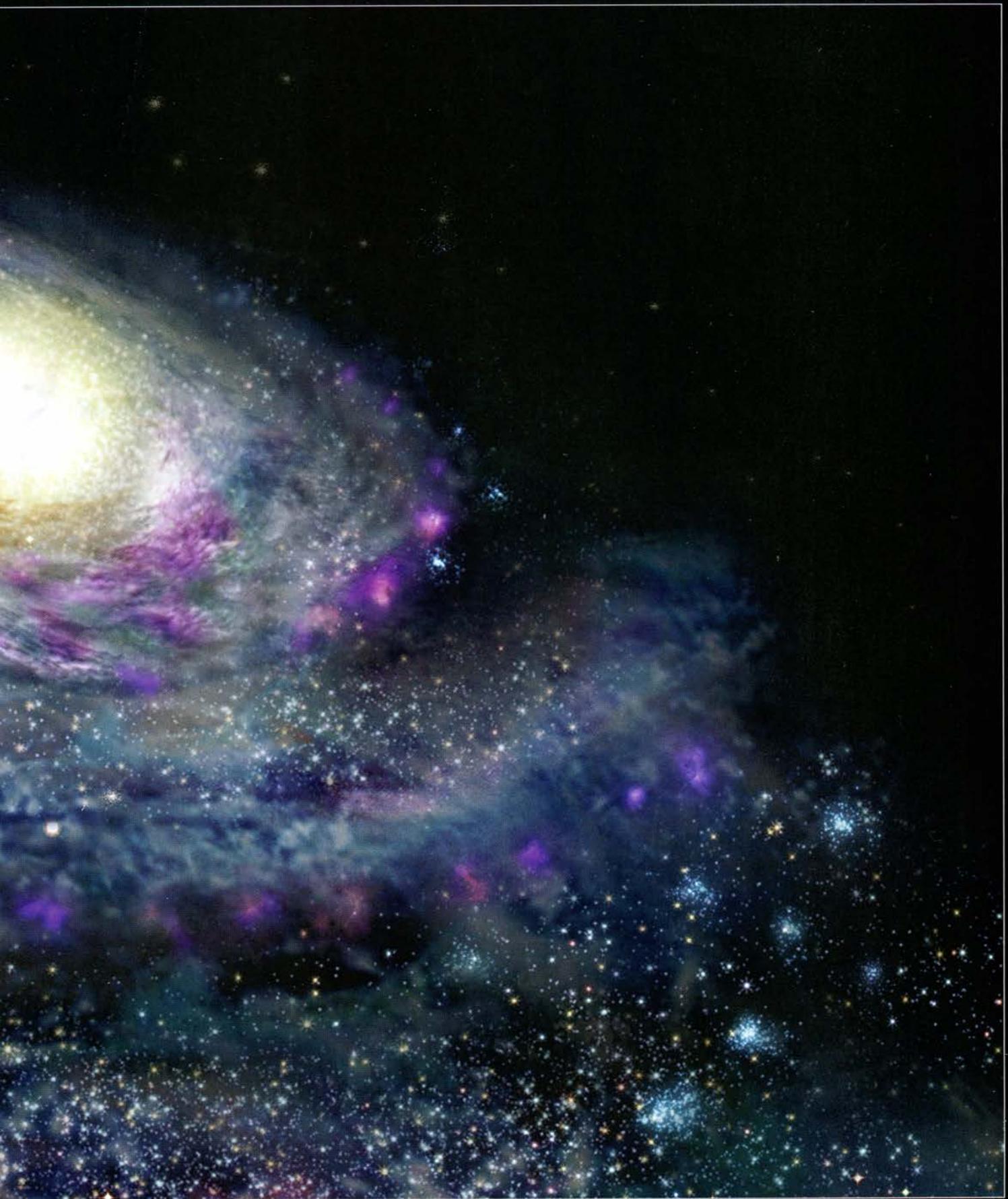
Пожалуй, самый крупный и четкий снимок Млечного Пути сделан летом 2008 года. Эта фотография длиной 55 м, выставленная в Сент-Луисе, США, состоит из 800 000 снимков, выполненных инфракрасным космическим телескопом «Спитцер».

Получить полное представление о Млечном Пути мы можем лишь благодаря рисункам в двух проекциях (см. стр. 14 и 15) – вид сбоку и вид сверху. Подобные изображения основаны на измерениях координат звезд Галактик, сделанных в инфракрасном, радио- и других диапазонах.

[6]



**[6] ВИД СВЕРХУ** На этом рисунке Млечный Путь показан сверху, как если бы мы пролетали над одним из его спиральных рукавов на космическом корабле. Спиральные рукава состоят из миллионов более молодых голубых звезд (звезды населения I), а центральный балдж своим теплым свечением



обязан миллионам более старых красноватых звезд (звезды населения II). Хотя наша Солнечная система не видна, мы знаем, что она располагается на расстоянии примерно 25 000 световых лет от центрального балджа.

# ТЕМНОЕ СЕРДЦЕ МЛЕЧНОГО ПУТИ

В самом сердце нашей Галактики находится область огромных газовых облаков и сверхмассивных звезд. Там вспыхивает антивещество и дремлет великан – черная дыра массой в несколько миллионов Солнц.

**Г**устые звездные облака и огромное количество межзвездной пыли мешают нам рассмотреть середину Галактики в видимом и инфракрасном диапазонах. Проникнуть через такой барьер способны лишь определенные волны. Они-то и помогли ученым узнать о бурных процессах в этой области космоса.

## СПЯЩЕЕ ЧУДОВИЩЕ

Открытие активных галактик (см. 51-й выпуск, «Путеводитель по Солнечной системе»), вырабатывающих огромное количество энергии на маленьком участке своих ядер, дало возможность выдвинуть предположение о существо-

вании гигантских черных дыр в центре некоторых галактик.

А что если в Млечном Пути обитает похожий монстр, только спящий?

В 1990-х годах, вооружившись телескопами нового поколения, астрономы впервые получили возможность увидеть область вокруг ядра Галактики. Похоже, галактический центр окружен облаками газа в форме пончика, внутри которого находятся скопления тяжелых ярких звезд. Все они появились всего несколько миллионов лет назад.

Звезды вращаются вокруг очень плотного массивного объекта. Однако сам объект остается невидимым прак-

## ГЛОССАРИЙ

### Световые

**сутки** – расстояние, которое проходит свет за 24 часа, составляет примерно 26 млрд километров.

## СКОПЛЕНИЯ В ЦЕНТРЕ

Изображение, сделанное в рентгеновском диапазоне: три огромных скопления звезд у черной дыры Стрельца А\* в центре нашей Галактики.



## ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ

### ФОНТАНЫ АНТИВЕЩЕСТВА

**В** 1997 году крупнейший астрономический спутник NASA Compton Gamma Ray Observatory совершил удивительное открытие, касающееся центра Млечного Пути. Проникнув в область,

расположенную чуть выше центра Галактики, спутник обнаружил источник излучения весьма специфического диапазона – характерный признак столкновения электронов с позитронами (античастицами электронов) и их аннигиляции, сопровождающейся всплеском энергии.

Похоже, примерно 10 млн лет назад позитроны буквально фонтанировали из самого сердца Галактики. Эти частицы могли появиться только при чрезвычайных обстоятельствах – когда находящаяся в центре черная дыра притягивала облака оказавшегося слишком близко вещества.

## АННИГИЛЯЦИЯ

Электроны и позитроны уничтожают друг друга, оставляя облако из гамма-лучей.





ЗВЕЗДЫ КОСМОСА

АНДРЕА ГЕЗ (РОД. В 1965 ГОДУ)

**Н**аучная деятельность А. Гез в основном посвящена изучению странных объектов, расположенных в центре Млечного Пути.

В 1992 году Андреа получила докторскую степень в Калифорнийском технологическом институте, а затем присоединилась к ученым Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе – ее привлекла возможность изучать космос с помощью гигантских телескопов Кека (Мауна-Кеа, Гавайи).

Андреа Гез обнаружила звезды, двигавшиеся со скоростью до 12 000 км/с по орбите вокруг центральной черной дыры. За это открытие она была удостоена престижной премии Ньютона Лэйси Пирса Американского астрономического общества.



UCLA/Mary Walkins

#### ЧЕТКИЙ ОБЗОР

Лауреат премии по астрономии Андреа Гез разработала новую технологию, которая позволила получить более четкие изображения центра нашей Галактики.

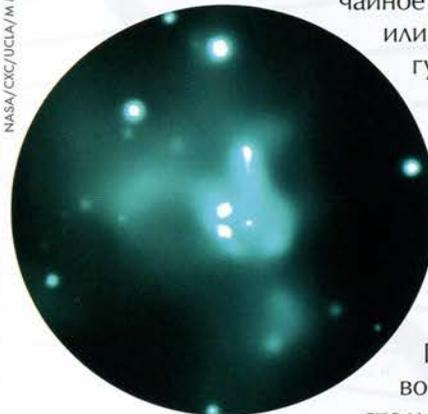
тически во всех диапазонах излучения. Единственный признак его присутствия – слегка светящийся источник радиоволн, известный как Стрелец A\*.

#### ДРЕВНИЙ СВЕТ

Доказательство того, что Стрелец A\* представляет собой огромную черную дыру, появилось в 1998 году, когда А. Гез (см. «Звезды космоса») измерила скорость движущихся звезд, расположенных близко к центру Галактики. Гез сделала вывод: характер их движения свидетельствует о том, что они вращаются вокруг объекта массой 3,7 млн Солнц, сосредоточившегося в области диаметром всего несколько световых суток (см. «Глоссарий»).

Этот объект оказался необычайно плотным! И подобную плотность могла иметь только черная дыра. Но если это черная дыра, тогда почему центр нашей Галактики не является источником излучения высокой энергии, как свойственно ядрам других активных галактик? Возможно, в прошлом центр и был таким, ведь практически все наиболее активные галакти-

NASA/CXC/UCLA/M. Wynn et al



#### СКОПЛЕНИЕ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ

Эти яркие точки в галактическом центре указывают на присутствие двойных систем, в которых черная дыра или нейтронная звезда «вытягивает» вещество из соседней звезды.

#### ГЛОССАРИЙ

**Вспышка звездообразования** – внезапное одновременное образование большого количества звезд в крупной области галактики.

ки, которые мы можем рассмотреть (квазары), удалены от нас на миллиарды световых лет. Свет далеких галактик достигает Земли, когда они уже успевают «состариться», а мы видим эти галактики такими, какими они были на заре своего существования.

#### ПРОСЫПАЙСЯ!

Возможно, в самом начале все галактики проходят через стадию квазара, но со временем их черные дыры затихают по мере того, как они расчищают близлежащую область космоса. Через несколько сотен миллионов лет основная часть вещества, остающегося в галактическом центре, расположится как можно дальше от черной дыры, и лишь случайное облако газа

или звезда смогут пробудить ее к жизни. Но если уж черная дыра проснется, результаты будут грандиозными! Гравитация вокруг дыры столь велика, что

любой приблизившийся к дыре объект будет разорван на субатомные частицы. Дыра будет разогревать его до огромной температуры, затягивая по спирали.

У ученых есть свидетельства того, что подобный процесс уже происходил несколько миллионов лет назад, возможно, совпав со вспышкой звездообразования, породившей массивные звезды галактического центра (см. «Важные открытия»). Более того, по мнению некоторых астрономов, сейчас готовится еще одна зрелищная вспышка звездообразования (см. «Глоссарий»), которая сможет вновь «оживить» черную дыру.