



ГЛАВ НОЕ В ИСТО РИИ ВСЕЛЕН НОЙ

Джемма Лавендер

МИОО

**ГЛАВ
НОЕ
В ИСТО
РИИ
ВСЕЛЕН
НОЙ**

Содержание

- 6 Введение
- 9 Как пользоваться этой книгой

СТРУКТУРА

- 12 Вселенная
- 14 Пространство-время
- 16 Распределение и состав материи
- 18 Гравитационно связанные системы
- 20 Диффузная материя
- 22 Звезды
- 24 Несветящиеся объекты
- 26 Элементы
- 28 Субатомные частицы
- 30 Фундаментальные силы

ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

- 34 Перед началом
- 35 Большой взрыв
- 36 Момент инфляции
- 37 Превращение энергии в материю
- 38 Первые три минуты
- 39 Образование элементов
- 40 Зарождение структуры
- 41 Разделение света и материи
- 42 Космические темные века
- 43 Первые звезды
- 44 Смерть мегасолнц
- 45 Первобытные галактики (протогалактики)
- 46 Слияние галактик
- 47 Рождение Млечного Пути
- 48 Круговорот во Вселенной
- 49 Происхождение Солнечной системы

- 50 Солнце зажигается
- 51 Формирование планет
- 52 Рождение Луны
- 53 Расположение планет
- 54 Поглощение обломков
- 55 Эволюция Солнца
- 56 Будущее Солнечной системы
- 57 Смерть Солнца
- 58 Отдаленное будущее
- 59 Судьба Вселенной

КОМПОНЕНТЫ

- 62 Нити и войды
- 64 Скопления и сверхскопления
- 66 Спиральные галактики
- 68 Эллиптические галактики
- 70 Неправильные галактики
- 72 Карликовые галактики
- 74 Взаимодействующие галактики
- 76 Галактики со вспышками звездообразования
- 78 Радиогалактики
- 80 Сейфертовские галактики и галактики LINER
- 81 Квазары и блазары
- 82 Местная группа
- 84 Млечный Путь
- 86 Гало и шаровые звездные скопления
- 88 Спиральные рукава
- 89 Галактический центр
- 90 Звездообразующие туманности
- 92 Глобулы Бока
- 93 Молодые звезды
- 94 Экзопланеты
- 96 Рассеянные звездные скопления
- 98 Звезды главной последовательности
- 100 Красные и коричневые карлики
- 102 Звезды-монстры

104 Звезды Вольфа — Райе
106 Переменные звезды
108 Бинарные (двойные) и кратные звезды
110 Красные гиганты
112 Планетарные туманности
114 Белые карлики
116 Сверхновые
118 Остатки сверхновых
120 Пульсары
122 Черные дыры звездной массы
124 Солнечная система
126 Солнце
128 Солнечная активность
130 Меркурий
132 Венера
134 Земля
138 Луна
140 Околоземные объекты
142 Метеориты
144 Марс
148 Пояс астероидов
150 Церера
152 Веста
154 Юпитер
156 Ио
158 Европа
160 Ганимед
162 Каллисто
164 Сатурн
166 Кольца Сатурна
168 Титан
170 Энцелад
172 Япет
174 Уран
176 Луны Урана
178 Нептун
180 Тритон
181 Кентавры

182 Плутон и Харон
184 Пояс Койпера и его составляющие
186 Эрида и рассеянный диск
188 Кометы
190 Седна и облако Оорта

ТЕОРИИ

194 Теория Большого взрыва
195 Инфляционная модель
196 Специальная теория относительности (СТО)
197 Общая теория относительности (ОТО)
198 Мультивселенная
199 Коллизионная аккреция (образование Солнечной системы)
200 Миграция планет
201 Всемирное тяготение
202 Спектральный класс
203 Красное смещение и эффект Доплера
204 Структура звезд
205 Зависимость «масса — светимость»
206 Источник энергии звезд
207 Эволюция звезд
208 Звездный нуклеосинтез
209 Образование звезд
210 Панспермия
211 Волны плотности и структура галактик
212 Эволюция галактик
213 Активные ядра галактик
214 Темная материя
215 Темная энергия
216 Алфавитный указатель
220 Источники иллюстраций

Введение

ЭДВИН ХАББЛ: «ВООРУЖИВШИСЬ ПЯТЬЮ ЧУВСТВАМИ, ЧЕЛОВЕК ИССЛЕДУЕТ ВСЕЛЕННУЮ И НАЗЫВАЕТ ЭТИ УВЛЕКАТЕЛЬНЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ НАУКОЙ»

Мерцающие в ночном небе огни часто фигурируют в древних мифах: индейцы майя видели в Млечном Пути мировое древо, австралийские аборигены разглядели в рисунке звезд очертания эму, герои античных мифов увековечены в названиях планет, звезд и созвездий.

Нам повезло жить в век науки. Мы способны узнать об этих мерцающих огнях такое, о чем древние люди не могли и мечтать.

Эта книга рассказывает, что наука знает о Вселенной — огромном пространстве возрастом 13,8 млрд лет и протяженностью не меньше 93 млрд световых лет, а возможно, и намного больше. Она повествует о нашей Вселенной — начиная с самых ее истоков и заканчивая отдаленным будущим — и знакомит читателей с действующими в космосе законами и силами.

Структура

НИЛ ДЕГРАСС ТАЙСОН: «МЫ ВСЕ СВЯЗАНЫ: ДРУГ С ДРУГОМ — БИОЛОГИЧЕСКИ, С ЗЕМЛЕЙ — ХИМИЧЕСКИ, СО ВСЕЛЕННОЙ — АТОМАРНО»

Когда мы смотрим на Вселенную, мы видим структуру. Звезды заполняют не все ее пространство, а создают обширные агломерации — галактики. Галактики организованы в скопления (кластеры), а те, как показывают самые масштабные исследования космоса, располагаются вдоль огромных нитей, состоящих в основном из темной материи. Эти нити перекрещиваются и образуют космическую паутину, пронизывающую всю Вселенную. В масштабе космоса ее компоненты удерживают вместе силы гравитации и электромагнетизма. На другом конце шкалы находятся субатомные частицы — строительные кирпичики материи. Этот раздел описывает различные основы космической структуры и рассказывает о некоторых ученых, расширивших наше представление о Вселенной.

Прошлое и будущее

МАРИЯ МИТЧЕЛ: «НЕ СМОТРИТЕ НА ЗВЕЗДЫ ТОЛЬКО КАК НА ЯРКИЕ ТОЧКИ. ПОПРОБУЙТЕ ПОСТИЧЬ НЕОБЪЯТНОСТЬ ВСЕЛЕННОЙ»

Если историю Вселенной сжать до одного года, в таком масштабе homo sapiens появился бы 31 декабря, в 23:52. Мы лишь недавнее дополнение к течению космической эволюции.

История нашей Вселенной была predetermined в первую секунду после Большого взрыва. Именно на этом, очень раннем этапе, когда космология, физика элементарных частиц и квантовая физика слились воедино, сформировалось семейное древо элементарных частиц и начали действовать фундаментальные силы, управляющие ими. Вселенная тогда была все еще достаточно мала, так что квантовые эффекты могли влиять на происходящее в космосе, и последствия этого ощущаются по сей день.

Компоненты

МАРТИН РИС: «В НАБЛЮДАЕМОЙ ВСЕЛЕННОЙ ГАЛАКТИК НЕ МЕНЬШЕ, ЧЕМ ЗВЕЗД В НАШЕЙ ГАЛАКТИКЕ»

Проводя инвентаризацию Вселенной, ученые должны учесть всю ее массу и энергию. Вселенная примерно на 69% состоит из темной энергии — таинственной силы, ускоряющей расширение. Еще 26% приходится на долю темной материи — вещества, не взаимодействующего со светом. Наконец, всего 5% — обычная материя, которую мы можем видеть, обонять и осязать. В разделе «Компоненты» описываются объекты, которые входят в те самые 5%.

Теории

КАРЛ САГАН: «ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ ПРИГОТОВИТЬ ЯБЛОЧНЫЙ ПИРОГ С НУЛЯ, СНАЧАЛА ВЫ ДОЛЖНЫ СОЗДАТЬ ВСЕЛЕННУЮ»

В этом заключительном разделе мы рассмотрим все: от детективных историй, в которых раскрывается наш путь к пониманию космической инфляции, эволюции звезд и образования планет, до гениальных теорий Эйнштейна, посвященных свету и гравитации.

Единицы измерения расстояния

В этой книге для краткости и удобства мы будем использовать следующие единицы.

Астрономическая единица (а.е.) — единица измерения расстояния внутри солнечных систем; равна среднему расстоянию от Земли до Солнца, то есть примерно 149,6 млн км.

Световой год — широко используемая единица измерения, эквивалентная расстоянию, которое проходит свет за один земной год; равна примерно 9,5 млн км.

Время

История Вселенной насчитывает миллиарды лет, но события по времени распределены неравномерно. Некоторые произошли в течение доли секунды после Большого взрыва, а другие растянулись на миллионы или миллиарды лет. В разделе «Прошлое и будущее» мы отсчитываем время от момента Большого взрыва, где $t = 0$. Каждое последующее событие происходило в момент $t +$.

Форма чисел

В случае с очень большими или очень малыми числами мы обычно используем экспоненциальную форму записи $a \times 10^b$, чтобы уменьшить количество цифр. Здесь a — это мантисса (наиболее значимые цифры), а b — показатель степени, обозначающий, сколько раз нужно умножить 10 само на себя, чтобы числа в экспоненциальной и обычной записи были эквивалентны друг другу.

Например: $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$, а 3400 можно записать как $3,4 \times 10^3$.

Обратите внимание, что знак минуса перед показателем степени означает отрицательную степень, так что:

$$10^{-b} = 1/10^b$$

Таким образом, например: $10^{-6} = 1/1000000$, а 0,000003 можно записать как 3×10^{-6} .

Как пользоваться этой книгой

Книга состоит из четырех разделов: «Структура», «Прошлое и будущее», «Компоненты» и «Теории». В каждом из них разбираются разные подходы к описанию Вселенной. Также при-

водятся информация об астрономах, подробности о важнейших моментах в истории астрономии и удобные перекрестные ссылки на другие разделы.

44 ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Смерть мегасолнц

ОСНОВНЫЕ ИМЕНА: СТИВЕН ХОКИНГ, ВОЛЬФЕР БРОММ, МАРТИН РИС, ГОБЕРТ ШИЛЬД



Галактики размером с Близнецовы имеют по крайней мере миллиарды звезд, но не больше. Они расширяются в среднем со скоростью примерно миллионы лет (срок сравним с продолжительностью жизни Солнца — 10 млрд лет). Когда приходит их смертный час, они превращаются в сверхновые. По крайней мере не все звезды умирают так тихо и незаметно. В 1908 году в Японии зафиксировали взрыв, чем привлек внимание ученых. Это было последнее наблюдение сверхновой в нашей галактике. В настоящее время астрономы наблюдают сверхновые в других галактиках. В настоящее время астрономы наблюдают сверхновые в других галактиках. В настоящее время астрономы наблюдают сверхновые в других галактиках.

ГЛАВНОЕ: Всплеск энергии во время взрыва звезды может быть настолько ярким, что его можно наблюдать на расстоянии в миллиарды световых лет. Сверхновые звезды — это звезды, которые умирают, выбрасывая в пространство часть своей оболочки. Это происходит, когда звезда исчерпывает топливо и коллапсирует под действием собственной гравитации.

ОСНОВНЫЕ ИМЕНА: ГАРТ ИЛЛИЕ ВОН ФРИДРИХ БОУНС, ВОЛЬФЕР БРОММ, ЛЕОНАРЕ ДИ ПИТТИ

Первобытные галактики (протогалактики)

В центре большинства крупных галактик находится сверхмассивная черная дыра. Астрономы обнаружили, что во время протопланетной эпохи вблизи базиса (Сферическое ферральной фермы), вокруг которого она расширялась. Это означает, что расширение черной дыры и расширение галактики и системы, во время их общей протопланетной эволюции.

По одной из версий, сверхмассивные черные дыры появились в результате слияния массивных звезд. Другая теория предполагает, что они образовались из сверхмассивных протозвезд. Однако сверхмассивные черные дыры, обнаруженные в галактиках, сформировались, прежде чем черная дыра достигла максимума массы своего звездного ядра — слияния.



Перекрестные ссылки к разделам «Компоненты» и «Теории»

ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ 45

ГЛАВНОЕ: В 2012–2014 годах астрономы обнаружили, что в центре нашей галактики находится сверхмассивная черная дыра. Это открытие было сделано с помощью телескопа «Хаббл» в 2005 году. В 2012 году астрономы обнаружили, что в центре нашей галактики находится сверхмассивная черная дыра. Это открытие было сделано с помощью телескопа «Хаббл» в 2005 году.

Перекрестные ссылки к разделам «Компоненты» и «Теории»

34 КОМПОНЕНТЫ

Экзопланеты

ПО ОРБИТАМ ВОКРУГ ДРУГИХ ЗВЕЗД ТОНКИ ВРАЩАЮТСЯ БОЛЬШЕ И НАИБОЛЕЕ ПЛОТНЫЕ



Перекрестные ссылки к разделам «Структура», «Прошлое и будущее» и «Теории»

КОМПОНЕНТЫ 35

Процесс джиджобразования естественным образом приводит к тому, что на орбите большинства планет существуют кольца. Эти кольца образуются из материала, который остался после формирования планеты. Вокруг большинства звезд Млечного Пути, вероятно, существуют кольца из ледяных комет, разлетающихся осколков, чьи планеты Солнечной системы.

Самые большие экзопланеты могут вращаться на орбите вокруг звезды Кеплер (близко по размеру к нашей Земле). Но между этими планетами и звездами существуют различия. Ученые не знают, насколько эти планеты похожи на планеты в нашей Солнечной системе. Ученые не знают, насколько эти планеты похожи на планеты в нашей Солнечной системе.

МЕТЕОРИТЫ НА ЗЕМЛИ: Первые метеориты и кометные ядра были обнаружены в 1800-е годы. Метеориты — это куски космического материала, которые падают на Землю. Метеориты — это куски космического материала, которые падают на Землю.

Самые важные метеориты: Орбиты в Солнечной системе. Метеориты — это куски космического материала, которые падают на Землю.

КОСМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ: В 2010-е годы астрономы обнаружили, что в центре нашей галактики находится сверхмассивная черная дыра. Это открытие было сделано с помощью телескопа «Хаббл» в 2005 году.

Перекрестные ссылки к разделам «Структура», «Прошлое и будущее» и «Теории»