

524.3

K-426

Р. Киппенхан

100 миллиардов СОЛНЦ

рождение,
жизнь
и смерть
звезд

Перевод с немецкого
А. С. Дебрелавского
и канд. физ.-мат. наук Б. Б. Страушала
под редакцией
академика Н. М. Халатникова
и д-ра физ.-мат. наук А. В. Тутукова

44535



Москва «Мир» 1990

ББК 21.63

К42

УДК 523.8

Книжкин Р.

К42 100 миллиардов солнц: Рождение, жизнь и смерть звезд. Пер. с нем. — М.: Мир, 1990. — 293 с., ил.

ISBN 5-03-001195-1

Книга астронома из ФРГ повествует о наиболее современных взглядах на свойства, эволюцию, происхождение и будущее звезд. Не только излагается и сложной терминологией, доступ просто и понятно объясняет все основные результаты теории звезд, начиная с ее классических разделов и кончая самыми современными данными о пульсарах, рентгеновских звездах и черных дырах.

Для читателей, интересующихся современными представлениями о мире звезд.

К $\frac{16090900-100}{041(01)-80}$ 62 90

ISBN
К42
ББК 21.63

Реклама литературы по физике и астрономии

ISBN 5-03-001195-1 (русск.)

ISBN 3-492-10343-X (нем.)

© V. Piper & Co. Verlag,
München 1990

© перевод на русский язык, с исправлениями и дополнениями,
А. С. Дубровинский,
Б. В. Струмина, 1990

Rudolf Kippenhahn

Hundert Milliarden Sonnen Geburt, Leben und Tod der Sterne

Piper
München Zürich
6. Auflage
November 1987

Оглавление

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие автора к русскому изданию	7
Предисловие	8
Введение	9
Глава 1. Долгая жизнь звезд	17
Что служит источником энергии Солнца?	17
Атомная энергия Солнца и звезд	20
Звезды стареют	22
Спутник Саргуса	23
Красный сверхгигант и белая звезда Ветковского	25
Глава 2. Самая важная диаграмма в астрофизике	30
Количественные характеристики звезд	30
Диаграмма Герцшпрунга и Росселя	31
Важнейшие звезды Солнца	35
Звезды основных-населенных классов-массивных звезд	40
Возраст звезды-гиганта	49
Глава 3. Звезды-ядерные реакторы	52
Скорость атомов	52
Артур Эдингтон и источник энергии звезд	55
Герард Гамов и его туннельный эффект	58
Туннельный эффект в звездах	59
Углеродный цикл	62
Протон-протонная цепочка	65
Возникновение более тяжелых элементов	67
Глава 4. Звезды и модели их строения	70
Сила тяжести и давление газа	70
Выделение и перенос энергии	72
Бурное прошлое Солнца	73
Компьютерная модель звезды	76
Модель «младогого Солнца»	77
Численная модель позволяет построить последовательную последовательность	81
Строение Солнца (Альфа Дем)	83

Красный карлик в созвездии Лебедя	84
Свойства «маленькой» главной последовательности	85
Глава 5. История жизни Солнца	89
От «младенцев» Солнца к современному	89
Почему на Солнце нет дейтерия?	94
Почему на Солнце мало лития?	94
1955 г. — прорыв в область красных гигантов	96
Что происходит в будущем с нашей Солнцем?	98
Найтрено, обратившаяся на Солнце	101
Найтреновый эксперимент Раймонда Дэвиса ..	103
Эксперимент с галлием	108
Глава 6. Путь развития тяжелых звезд ...	118
Дли Хейли и его метод	111
История звезды с массой в 7 раз больше солнечной	113
Пути развития звезд и диаграмма Г—Р для звездного скопления	119
Пульсарные звезды	123
Периодическая модель для переменных звезд (афроды)	125
Новый полка Жюльена и старой класс	128
Глава 7. Звезды на поздних стадиях развития	138
Найтреново-охлаждение, периодическое изменение интенсивности ядерных реакций	138
Белый карлик в недрах красного гиганта	132
Дальнейшая судьба Солнца	133
Питр Алван, Людвиг Берман и кометы	137
Звезды на поздних стадиях развития теряют массу	140
Особенности белого карлика	143
Звезда Гартмана в Туманности Андромеды ..	145
Криковидная триангуль и Сверхновая во китайской и японской хронике	148
Судьба планет, оказавшихся в межзвездном пространстве	150
Глава 8. Пульсары, которые не пульсируют	152
Новый радиосигнал в Конкралде	152
Расказывает Джозелин Белл	153

Пульсары имеют малые размеры	156
Можно ли увидеть пульсары?	158
Пульсар в Крабовидной туманности — падшая звезда	160
Что такое пульсар?	162
Томас Голд объясняет пульсары	178
Вопросы, на которые нет ответов	173

Глава 9. Когда звезда у звезды крадет массу	176
Ангель, Голова дьявола	176
Сложные взаимодействия в двойных звездах	177
Паразиты Алгола и Сириуса	188
Двойные звезды в компьютере	182
История первой звездной пары: возникновение полуразделенной системы	180
История второй звездной пары: возникновение белого карлика	183
Нева и соседки Лебедя 29 августа 1975 года	188
Нева 1984 года	190
Ядерные войны в двойных звездных системах	190

Глава 10. Рентгеновские звезды	195
Спутник «Хаббл»	196
Рентгеновская звезда в созвездии Геркулеса	208
Источники Геркулеса X-1 обнаружены	200
Рентгеновские звезды малы	205
История рентгеновского источника	208
Как возникает импульс?	218
Измерение магнитного поля нейтронной звезды	212
Рентгеновские эхо	216

Глава 11. Конец звезды	218
«Железная катастрофа» массивных звезд	219
Мысленный эксперимент с белым карликом	223
Мысленный эксперимент с нейтронной звездой	226
Черные дыры	228

Глава 12. Как рождаются звезды	232
Звезды рождаются в облаках	232
Кольцевидная модель рождения звезд	236
Рождение звезд в природе	238
Момент импульса и коллапсирующие облака	242
История Млечного Пути, восстановленная по звездам	243

Кто командует образованием звезд?	244
Спиральные рукава: что это такое?	248
Образование звезд в галактике в соседней Гее- вой Псе	251
Глава 13. Планеты и их обитатели	257
Моделирование образования планет на ЮМ	258
Возникновение двойной звездной системы	262
Сколько их там?	264
Проект OSMO и послание из Арсабо	265
Долгая дорога камня	267
Миллион обитаемых планет в нашей Галактике? Как долго может существовать цивилизация?	268 271
Приложение А. Скорость движения звезд	274
Приложение Б. Как измеряют Вселенную	277
Приложение В. Как взвешивают звезды	281
Предметно-именной указатель	284