

Оглавление

| | |
|---|-----|
| <i>Глава 1. Звездные века человечества</i> | 3 |
| <i>Глава 2. Небо звезд и созвездий</i> | 15 |
| 2.1. Что такое созвездие | 15 |
| 2.2. Древние созвездия | 20 |
| 2.3. Созвездия нового времени | 24 |
| 2.4. Границы созвездий | 27 |
| 2.5. Названия созвездий | 28 |
| 2.6. Имена и обозначения звезд | 30 |
| <i>Глава 3. Почему мы видим звезды</i> | 38 |
| 3.1. Сколько звезд на небе? | 38 |
| 3.2. Почему ночью небо темное? | 42 |
| 3.3. Видны ли звезды днем? | 45 |
| 3.4. Почему человек ночью видит звезды? | 55 |
| <i>Глава 4. Наблюдаемые характеристики звезд и их классификация</i> | 63 |
| 4.1. Блеск и светимость звезд | 63 |
| 4.1.1. Яркие и слабые звезды. Звездные величины | 63 |
| 4.1.2. Видимая звездная величина | 64 |
| 4.1.3. Цвет звезд | 67 |
| 4.1.4. Расстояния в астрономии | 69 |
| 4.1.5. Светимость и абсолютная звездная величина | 71 |
| 4.2. Спектры звезд | 72 |
| 4.2.1. Анджело Секки – отец астрофизики | 72 |
| 4.2.2. Гарвардская спектральная классификация звезд | 77 |
| 4.2.3. Развитие спектральной классификации | 88 |
| 4.3. Размеры и массы звезд | 93 |
| 4.3.1. Разнообразие параметров звезд | 93 |
| 4.3.2. Альфа Кентавра – удачное соседство | 95 |
| 4.3.3. Коричневые карлики | 99 |
| 4.4. Диаграмма Герцшпрунга–Рассела | 106 |
| 4.5. Звездные каталоги, карты и атласы | 112 |
| 4.5.1. Краткая история «небесных архивов» | 112 |
| 4.5.2. Самые популярные звездные каталоги | 114 |
| <i>Глава 5. Строение и эволюция звезд</i> | 119 |
| 5.1. Физика звезд | 119 |
| 5.1.1. Что такое «модель звезды» | 119 |
| 5.1.2. Важнейшее свойство звезды | 120 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.3. Источники звездной энергии | 122 |
| 5.1.4. Ядерные реакции. | 124 |
| 5.1.5. Перенос тепла в недрах звезд. | 129 |
| 5.1.6. Взаимодействие вещества с излучением | 131 |
| 5.1.7. Расчет эволюции звезды | 133 |
| 5.1.8. Рождение звезд | 136 |
| 5.1.9. Вырожденный газ и его свойства | 144 |
| 5.1.10. Молодые звезды. | 147 |
| 5.2. Жизнь звезд | 150 |
| 5.2.1. Главная последовательность | 150 |
| 5.2.2. Формула Эйнштейна $E = mc^2$ и продолжительность жизни звезд. | 151 |
| 5.2.3. Циклы ядерных реакций | 152 |
| 5.2.4. Почему звезда не взрывается? | 157 |
| 5.2.5. После главной последовательности | 160 |
| 5.2.6. Звезды массой менее $0,5 M_{\odot}$ | 161 |
| 5.2.7. Звезды массой от $0,5 M_{\odot}$ до $(8-10) M_{\odot}$ | 162 |
| 5.2.8. Звезды массой от $(8-10) M_{\odot}$ до $100 M_{\odot}$ | 168 |
| 5.2.9. Звезды массой около $100 M_{\odot}$ | 177 |
| 5.3. Диаграмма «цвет—светимость» звезд в скоплениях. | 179 |
| 5.4. Разноцветные белые карлики и голубые нейтронные звезды. | 185 |
| 5.4.1. Белые карлики | 185 |
| 5.4.2. Углеродные белые карлики | 189 |
| 5.4.3. Белые карлики в двойных системах. | 190 |
| 5.4.4. Нейтронные звезды. | 192 |
| 5.4.5. Поиск нейтронных звезд. | 194 |
| 5.5. Мы — звездные люди! | 197 |
| Глава 6. Переменные звезды. | 203 |
| 6.1. Изучение и номенклатура переменных звезд | 203 |
| 6.1.1. Что такое переменная звезда | 203 |
| 6.1.2. Обнаружение переменных звезд | 204 |
| 6.1.3. Обозначение переменных звезд | 207 |
| 6.1.4. Изучение переменных звезд | 209 |
| 6.1.5. Способ Аргеландера оценки блеска звезды. | 211 |
| 6.2. Затменные переменные звезды. | 212 |
| 6.3. Пульсирующие переменные звезды | 218 |
| 6.3.1. Джон Гудрайк | 218 |
| 6.3.2. Цефеиды. | 220 |
| 6.3.3. «Маяки Вселенной» | 223 |
| 6.3.4. Колебания струны | 225 |
| 6.3.5. Особенности пульсаций | 227 |
| 6.4. Эруптивные и вспыхивающие звезды. | 231 |
| 6.5. Взрывные переменные, новые и сверхновые звезды. | 234 |

| | |
|--|------------|
| 6.6. Необычные переменные звезды | 242 |
| 6.6.1. Звезды типа R Северной Короны | 242 |
| 6.6.2. FG Стрелы. | 244 |
| Глава 7. Пульсации звезд | 248 |
| 7.1. Колебания — признак равновесия. | 248 |
| 7.2. Пульсирующие звезды — автоколебательные системы | 249 |
| 7.3. Зависимость «период — средняя плотность» | 252 |
| 7.4. Классические цефеиды | 253 |
| 7.5. Стоячие волны | 254 |
| 7.6. Фазовое отставание | 256 |
| 7.7. Красные гиганты. | 257 |
| 7.8. Проблемы и перспективы. | 260 |
| Глава 8. Планетарные туманности | 262 |
| 8.1. История открытия планетарных туманностей и их каталоги | 262 |
| 8.2. Шкала расстояний до планетарных туманностей | 264 |
| 8.3. Распределение планетарных туманностей в пространстве | 267 |
| 8.4. Морфология туманностей | 268 |
| 8.5. Излучение планетарных туманностей | 272 |
| 8.5.1. Спектры планетарных туманностей. | 272 |
| 8.5.2. Как возникает излучение туманности и каковы механизмы образования эмиссионных линий | 274 |
| 8.6. Температура, плотность и химический состав планетарных туманностей. | 276 |
| 8.6.1. Электронная плотность туманностей. | 276 |
| 8.6.2. Электронная температура. | 276 |
| 8.7. Химический состав. | 278 |
| 8.8. Центральные звезды планетарных туманностей | 282 |
| 8.8.1. Спектры центральных звезд и их классификация. | 282 |
| 8.8.2. Температуры центральных звезд и методы их определения | 285 |
| 8.8.3. Химический состав атмосфер ядер планетарных туманностей | 288 |
| 8.8.4. Переменность и двойственность ядер планетарных туманностей. | 288 |
| 8.9. Происхождение и эволюция планетарных туманностей | 293 |
| 8.9.1. Эволюция центральных звезд планетарных туманностей | 293 |
| 8.9.2. Рождение и эволюция планетарной туманности. | 299 |
| 8.10. Нейтральный газ и пыль в планетарных туманностях. | 304 |
| 8.11. Роль планетарных туманностей в эволюции галактик. | 306 |
| Глава 9. Двойные звезды и их роль в звездной эволюции | 308 |
| 9.1. Двойные и кратные системы. | 308 |
| 9.2. Иерархия звездных взаимодействий. | 313 |

| | |
|--|------------|
| 9.3. Спектры и эффект Доплера | 314 |
| 9.4. Парадокс Алголя, или как звезды обмениваются веществом | 317 |
| 9.5. Тесные двойные системы. | 321 |
| 9.6. Нейтронные звезды | 326 |
| 9.7. Поиск одиночных нейтронных звезд. | 328 |
| 9.8. «Зоопарк» тесных двойных систем | 332 |
| 9.8.1. Новые | 332 |
| 9.8.2. Симбиотические звезды | 333 |
| 9.8.3. Рентгеновские двойные. | 333 |
| 9.8.4. Барстеры | 336 |
| 9.9. Черные дыры | 338 |
| 9.10. Гравитационные волны и гамма-всплески | 342 |
| Глава 10. Сверхновые. | 349 |
| 10.1. Наблюдения сверхновых | 349 |
| 10.1.1. История исследования сверхновых. | 349 |
| 10.1.2. Классификация сверхновых, их кривые блеска и спектры | 356 |
| 10.1.3. Статистика сверхновых | 367 |
| 10.2. Физика сверхновых | 372 |
| 10.2.1. Сверхновая как физический объект | 372 |
| 10.2.2. Внешняя задача: как рождается свет сверхновой | 373 |
| 10.2.3. Внутренняя задача: откуда берется энергия взрыва | 377 |
| 10.2.4. Термоядерный механизм для сверхновых Ia | 380 |
| 10.2.5. Сверхновые типа Ia: стандартизация свечи | 382 |
| 10.2.6. Коллапсирующие сверхновые. | 386 |
| 10.2.7. Сверхновые из самых массивных звезд | 395 |
| 10.2.8. Перспективы теории взрыва коллапсирующих сверхновых | 400 |
| Приложения | 404 |
| Авторы | 423 |
| Именной указатель | 424 |
| Предметный указатель | 426 |