

# Содержание

<b>Предисловие</b> .....	<b>3</b>
<b>Глава 1. Звезды, галактики, Вселенная</b> .....	<b>8</b>
1.1. Всё не так .....	8
1.2. Масштабы, которые мы постигаем .....	10
1.3. Прошлое и будущее нашего мира .....	12
1.4. Небо, которое мы наблюдаем .....	16
1.5. Телескопы и галактики .....	24
1.6. Объем звезд в объеме Вселенной .....	31
<b>Глава 2. Проблема трех тел — банальная и загадочная</b> .....	<b>38</b>
2.1. Два плюс один .....	38
2.2. От теории к наблюдениям .....	43
<b>Глава 3. Динамика системы звезд</b> .....	<b>47</b>
3.1. Движение Солнца .....	47
3.2. Остаточные скорости. Распределение скоростей .....	51
3.3. Двойные системы .....	55
3.4. Орбиты в тройных системах .....	58
3.5. Регулярные и иррегулярные силы .....	63
3.6. Плоские звездные орбиты .....	68
3.7. Пространственные орбиты звезд .....	72
3.8. Теорема вириала .....	75
3.9. Время релаксации .....	79
3.10. Бесстолкновительная релаксация .....	83
3.11. Динамическое трение .....	85
3.12. Испарение звезд из скоплений .....	86
3.13. Особенности «звездного газа» .....	89
3.14. Равновесие звездных систем .....	93
3.15. Об устойчивости звездных систем .....	98
3.15.1. Гравитационная неустойчивость .....	99
3.15.2. Устойчивость сферических звездных систем .....	102
3.15.3. Неустойчивости в моделях сплюснутых галактик .....	103
3.16. О спиральной структуре галактик .....	108
<b>Глава 4. Галактика и ее окрестности</b> .....	<b>116</b>
4.1. Галактическое краеведение .....	118
4.2. Новая космография .....	119

4.3. Вокруг Галактики	126
4.4. Положение Солнца в Галактике	130
4.5. Вокруг Солнца	133
4.6. Пояс Гулда	135
4.7. На границе Солнечной системы	141
4.8. Галактическая экология	147
<b>Глава 5. Движущиеся группы звезд</b>	<b>150</b>
5.1. Звезда-скараход	150
5.2. Летящие группы Эггена	152
5.3. Поток Плеяд и Местная Труба	158
5.4. Поток Сириуса	165
5.5. «Звездные реки»	166
5.6. Поток Арктира	167
<b>Глава 6. Спиральная структура нашей галактики</b>	<b>172</b>
6.1. Млечный Путь — спиральная галактика	172
6.2. Определение расстояний в Галактике	177
6.2.1. Тригонометрический метод	177
6.2.2. Фотометрический метод	178
6.2.3. Кинематический метод	181
6.3. Кривая вращения Галактики	182
6.3.1. Профили линии 21 см	182
6.3.2. Определение $R_0$ и $\Theta_0$	184
6.3.4. Вращение Галактики	187
6.4. Спиральные ветви Галактики	194
6.5. Теория спиральной структуры	202
<b>Глава 7. Галактики: классификация, структура, население</b>	<b>208</b>
7.1. Морфологическая классификация	209
7.1.1. Классификация по Хабблу	215
7.1.2. Классификация по Моргану (Йеркская система)	220
7.1.3. Классификация по Вокулёру	221
7.1.4. Классификация по ван ден Бергу (система DDO)	224
7.1.5. Развитие классификации галактик	225
7.1.6. Особые типы галактик	228
7.2. Оценка расстояний до галактик	232
7.3. Состав галактик	234
7.3.1. Звезды	238
7.3.2. Межзвездная среда	241
7.3.3. Звездообразование в галактиках	248

7.4. Звездные скопления .....	253
7.4.1. Симметрия формы и симметрия эволюции .....	253
7.4.2. Многообразие звездных систем .....	254
7.4.3. Рождение и молодость звездных коллективов .....	261
7.4.4. Механизмы эволюции взрослых скоплений .....	266
7.4.5. Поиск звездных скоплений .....	274
7.5. Кинематика галактик .....	277
7.5.1. Вращение галактик .....	278
7.5.2. Гиперскоростные звезды .....	283
7.6. Темная материя .....	286
7.6.1. Загадочная субстанция .....	286
7.6.2. Темная материя в окрестности Солнца .....	288
7.6.3. Темная материя в гало Галактики .....	292
7.6.4. Темная материя в скоплениях галактик .....	297
7.6.5. Темная материя и крупномасштабная структура Вселенной .....	299
7.6.6. Темная материя и теория происхождения галактик .....	302
7.6.7. Поиск невидимой массы .....	303
7.7. Метаморфоз галактик .....	305
<b>Глава 8. Эволюция галактик .....</b>	<b>311</b>
8.1. Два подхода к изучению эволюции галактик .....	311
8.2. Морфологическая схема или историческая последовательность? Эволюция взглядов на эволюцию .....	313
8.3. Механизмы эволюции галактик .....	319
8.3.1. Протогалактический коллапс .....	321
8.3.2. Внутренняя вековая эволюция .....	323
8.3.3. Внешняя вековая эволюция .....	325
8.3.4. Внешняя быстрая (бурная) эволюция .....	328
8.3.5. Микроэволюция: звездообразование .....	332
8.3.6. Микроэволюция: изменение химического состава .....	335
8.4. Спектрофотометрическая эволюция звездных систем .....	341
8.5. Последние данные и свежие идеи .....	347
8.5.1. Карликовые неправильные и сфероидальные галактики .....	347
8.5.2. Эллиптические галактики .....	352
8.5.3. Дисковые галактики .....	354
<b>Глава 9. Активные ядра галактик и квазары .....</b>	<b>361</b>
9.1. Первые 10 лет эры квазаров .....	361
9.1.1. До квазаров .....	361
9.1.2. Открытие квазаров и их свойства .....	363
9.1.3. Первые модели квазаров .....	369
9.2. Квазары: 50 лет спустя .....	373

---

9.2.1. Немного статистики .....	373
9.2.2. Радиогромкие и радиотихие квазары .....	377
9.2.3. Эмиссионные линии в спектрах квазаров .....	384
9.3. Квазары как инструмент для изучения Метагалактики .....	386
9.3.1. Линии поглощения в спектрах квазаров .....	387
9.3.2. Гравитационное линзирование квазаров .....	391
9.4. Оценка масс компактных объектов в ядрах галактик .....	396
9.5. Загадка квазаров еще не решена .....	405
<b>Приложения .....</b>	<b>409</b>
1. Каталог Мессье .....	409
2. Каталог Колдвелла .....	413
3. Звездные ассоциации .....	416
4. Яркие рассеянные скопления Галактики .....	418
5. Яркие шаровые скопления Галактики .....	419
6. Яркие диффузные туманности .....	421
7. Звездное население Галактики .....	422
8. Местная группа галактик .....	422
9. Яркие галактики .....	424
10. Нобелевские премии по физике (астрофизические исследования) .....	425
Ad astra! .....	426
Авторы .....	427