

Оглавление

Предисловие редактора	5
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	9
Оптический диапазон (А. А. Белинский, С. А. Потанин)	9
Введение.	9
История оптического телескопостроения.	10
Приемники оптического излучения	15
Методы исследования в оптическом диапазоне	18
Методы наземных наблюдений в оптическом диапазоне с высоким угловым разрешением	23
Современные крупные оптические телескопы	27
Обзорные телескопы.	32
Роботизированные телескопы	34
Проекты наземных оптических телескопов, вводимых в строй в ближайшем будущем	35
Космические оптические телескопы	37
Инфракрасная астрономия (А. М. Татарников)	39
Введение.	39
Поддиапазоны инфракрасного диапазона	41
Инфракрасное излучение и атмосфера Земли	42
Инфракрасные фотометрические системы.	44
Приёмники инфракрасного излучения	46
Инфракрасные приборы.	50
Инфракрасные телескопы.	52
Космические инфракрасные телескопы.	54
Объекты исследования	59
Радиодиапазон (Ю. Ю. Ковалев)	65
Что такое радиодиапазон электромагнитного спектра?	65
Радиотелескопы с заполненной апертурой	66
Радиотелескопы с незаполненной апертурой: радиоинтерферометры.	69
Приемники радиоизлучения	74
Помехи и борьба с ними.	76
Будущее радиоастрономии	78
Рекомендуемая литература.	80

Ультрафиолетовый диапазон (Б.М. Шустов)	81
Что такое «ультрафиолетовая астрономия»	81
Почему так важны астрофизические наблюдения в УФ	84
Достижения УФ-астрономии и перспективные задачи	88
О развитии, состоянии и перспективах методов УФ-наблюдений в астрофизике	94
Рентгеновская астрономия (А.А. Лутовинов, М.Н. Павлинский)	99
Первые наблюдения неба в рентгеновских лучах	100
Начало эры спутниковых измерений в рентгеновских лучах	102
Рентгеновские телескопы косо го падения	104
Рентгеновские телескопы с кодирующей апертурой	109
Новые шаги рентгеновской астрономии	116
Гамма-астрономия (К.А. Постнов)	119
Введение	119
Рождение гамма-фотонов высоких энергий	120
Гамма-спектроскопия	122
Распространение гамма-фотонов	125
Гамма-телескопы и детекторы	127
Заключение	134
НЕЙТРИННЫЙ КАНАЛ	135
Источники и регистрация нейтрино (С.В. Троицкий)	135
Введение	135
Нейтрино как частица	135
Солнечные нейтрино и радиохимический метод	143
Нейтрино от сверхновых и детекторы на жидких сцинтилляторах	150
Астрофизические нейтрино высоких энергий и водные черенковские детекторы	159
Будущее нейтринной астрофизики	170
Литература для дополнительного чтения	174
КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ	175
Странники Вселенной (М.И. Панасюк)	175
Введение	175
Атмосферные ливни космических частиц	177
Поймать космические лучи за пределами атмосферы	184
Галактические частицы и их ускорители	186
Самые энергичные частицы во Вселенной	192
Многолетние поиски эффекта ГЗК-обрезания	194
Энергетический спектр КЛПВЭ – известен?	195

Массовый состав КЛПВЭ – известен?	197
Где источники КЛПВЭ?	199
В космос за новыми знаниями о космических лучах	201
Заключение.	204
ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ	205
Открытие гравитационных волн (С. П. Вятчанин)	205
Что такое гравитационные волны?	207
Гравитационные антенны.	209
Величина измеряемых смещений.	212
Фотонный дробовой шум и шумы светового давления	215
Тепловые шумы поверхности зеркала	215
Шумы подвеса.	218
Сейсмические и ньютоновские шумы.	218
Стандартный квантовый предел	219
Природа источников гравитационных волн (К. А. Постнов)	221
Отличие гравитационных волн от электромагнитных	221
Лазерные интерферометры.	223
Гравитационные сигналы – «космические сирены»	224
Слияние двойных черных дыр	228
Первое слияние двойных нейтронных звезд	230
Наблюдения «золотой» килоновой	233
Другие астрофизические источники гравитационных волн	234
Космологические гравитационные волны	236
Локализация источника гравитационных волн (В. М. Липунов).	239
Машина сценариев	242
Наблюдения гравитационно-волнового события GW150914	244
Почему первым открыто слияние черных дыр?	244
Почему массы черных дыр оказались много больше, чем ожидалось?	250
Нобелевская премия без наших соотечественников.	253
Обнаружение килоновой в галактике NGC4993 – первая локализация источника ГВ.	254
История нейтронных звезд.	256
Темп слияний нейтронных звезд в местной Вселенной.	257
Будущее	262
Ограничения на физические теории, следующие из открытия ГВ (С. О. Алексеев)	265

Гравитационные сигналы Вселенной (В.Н. Руденко)	277
Введение.	277
Текущая фаза ГВ эксперимента.	278
Ступени модернизации детекторов ЛИГО	279
Европейский проект «Телескоп Эйнштейна».	282
Космический детектор eLISA	285
Гравитационная интроскопия Вселенной.	294
Заключение.	299
Литература	300
АСТРОНОМИЧЕСКАЯ КАРТИНА МИРА	301
Исследования планет (М.Я. Маров).	301
Планеты Солнечной системы	301
Планеты земной группы	309
Планеты-гиганты	318
Спутники и кольца планет-гигантов.	324
Малые тела	332
Экзопланеты	337
Вместо заключения.	341
Дополнительная литература	342
Солнце – этапы познания (В.Н. Обридко)	343
Введение.	343
Основные данные.	344
Становление физических исследований Солнца	346
Новая эпоха. Взгляд вглубь и наружу	356
Итак, что дальше?	370
Звезды и звездные населения (А.С. Расторгуев, А.К. Дамбис, Н.Н. Самусь) 375	375
Звезды и созвездия.	375
Астрометрические, фотометрические и спектральные наблюдения звезд.	377
Диаграмма Герцшпрунга-Рассела, классификация звезд и звездная эволюция.	380
Химический состав звезд и особенности звездных населений.	384
Так ли «просто» шаровые скопления?	389
Пульсирующие переменные звезды как «стандартные свечи»	391
Какие еще бывают переменные звезды	395
Сверхновые звезды и гамма-всплески (С.И. Блинников, Д.Ю. Цветков) . 399	399
Сверхновые – наблюдения.	400
Физика сверхновых.	407
Литература для дальнейшего чтения	423

Многоликие галактики (А.В. Засов, О.К. Сильченко)	425
Радиоизлучение галактик и активные ядра	431
Нейтральный водород в галактиках..	435
Ультрафиолетовая фотометрия: GALEX	438
Ультрафиолетовая спектроскопия: COS/HST.	440
Рентгеновские гало галактик	443
Ранние галактики с супервспышками звездообразования	445
Общий ход эволюции галактик как мы его себе представляем.	448
Черные дыры (А.М. Черепашук)	451
Введение.	451
Удивительные свойства черных дыр.	452
Черные дыры в рентгеновских двойных системах	459
Черные дыры в гравитационно-волновых двойных системах.	466
Сверхмассивные черные дыры в ядрах галактик.	478
Заключение.	488
Космология (М.В. Сажин, О.С. Сажина)	489
Космология и ее место в современной науке	489
Шесть основ современной наблюдательной космологии	491
Этапы эволюции Вселенной	508
Доинфляционная эпоха	515
Заключение (А.М. Черепашук)	519
Авторский коллектив.	520