

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	9
Введение	13
Общие представления о роли плазменных процессов в космических условиях (13). Чем отличается плазменная астрофизика от физики лабораторной плазмы? (16). Астрофизика плазменной турбулентности (17). Постановка задач плазменной астрофизики и содержание настоящей книги (22).	
Глава I. Физика плазменной турбулентности	27
§ 1. Частоты и волны плазменной турбулентности	27
Характерные частоты плазменных процессов (27). Типы (моды) коллективных волн в плазме (32).	
§ 2. Механизмы излучения и поглощения волн в плазме	48
Спектральная плотность энергии и число волн плазменной турбулентности (48). Механизмы спонтанного излучения волн в плазме (52). Индуцированное излучение и поглощение волн в плазме (59).	
§ 3. Нелинейное взаимодействие волн в плазме	65
Нелинейное рассеяние волн в плазме на тепловых ионах и электронах (66). Распады и слияния волн в плазме (79).	
§ 4. Типы, спектры и возбуждение плазменной турбулентности	86
Турбулентность ленгмюровских волн (продольных плазмонов) (93). Ионнозвуковая турбулентность и аномальное сопротивление плазмы (106). Магнитогидродинамическая плазменная турбулентность (112). Возбуждение плазменной турбулентности и плазменные неустойчивости (114).	
§ 5. Диффузия заряженных частиц и электромагнитного излучения в поле плазменной турбулентности	121
Ускорение быстрых частиц в плазме (121). Рас-	

сеяние электромагнитных волн в турбулентной плазме (132). Усиление высокочастотного электромагнитного излучения при распространении в плазменной турбулентной среде (137). О некоторых нелинейных уравнениях переноса электромагнитного излучения (140).

- § 6. Лабораторные исследования плазменной турбулентности и возможности моделирования явлений в космической плазме 142
 Некоторые экспериментальные данные об ускорении частиц в турбулентной плазме (144). Аномальная электропроводность плазмы (149). Излучение плазменной турбулентности (155). Моделирование космических плазменных явлений в лабораториях (157).

Г л а в а II. Спорадическое радиоизлучение Солнца (турбулентные процессы в нерелятивистской плазме) 161

- § 7. Наблюдательные данные о спорадическом радиоизлучении Солнца 161
 Распределение электронной концентрации и температуры в верхней атмосфере Солнца (162). Хромосферные вспышки (164). Быстродрейфующие радиовсплески (III, V и U типов) (166). Медленно дрейфующие или неподвижные радиовсплески (II, IV типов, шумовые бури) (173). Радиолокационные наблюдения Солнца (179).
- § 8. Возбуждение турбулентности продольных и поперечных плазмонов пучковой неустойчивостью . . . 181
 Квазилинейная релаксация пучков (181). Нелинейная стабилизация пучков (185). Турбулентность продольных и поперечных плазмонов (194). Выход радиоизлучения из области турбулентности плазмы (201). Влияние магнитного поля на турбулентность продольных и поперечных плазмонов (202).
- § 9. Электромагнитное излучение ионнозвуковой турбулентности 207
 Быстрые электроны в ударных волнах (208). Излучение на плазменных частотах из области градиентов магнитных полей (ударных волн) (212). Накопление ионнозвуковой турбулентностью частиц в магнитных ловушках (215).
- § 10. Обсуждение теории солнечных радиовсплесков 217
 Радиовсплески III, V и U типов (217). Радиовсплески II типа (225). Об интерпретации «долгоживущих» недрейфующих всплесков (223). Об интерпретации радиолокационных наблюдений (230). Ускорение частиц в хромосферных вспышках (231).

Глава III. Ядра галактик, радиогалактики, квазары (турбулентные процессы в плазме с примесью ультрарелятивистских электронов)	234
§ 11. Краткая сводка наблюдательных данных о ядрах галактик, радиогалактиках и квазарах Характерные особенности ядер галактик (235). Активность ядер галактик, квазары (236). Радиогалактики, выбросы и их радиоспектры (240).	234
§ 12. Излучение ультрарелятивистских частиц в плазме Функция распределения релятивистских частиц (246). Спонтанное синхротронное излучение электромагнитных и ленгмюровских волн (250). Нетормозное (черенковское) излучение ленгмюровских и альвеновских волн релятивистскими частицами (256). Индуцированное излучение и реабсорбция релятивистских электронов (260). Анизотропные распределения и раскачка плазменных волн релятивистскими частицами (268). Стабилизация неустойчивостей релятивистских частиц (271).	246
§ 13. Плазменные и комптоновские механизмы излучения ультрарелятивистских частиц Анализ законов сохранения при рассеянии (276). Нелинейное рассеяние электромагнитных и ленгмюровских волн на релятивистских ионах (280). Комптоновское рассеяние электромагнитных и ленгмюровских волн на релятивистских электронах (283). Раскачка и стабилизация электромагнитного излучения при комптоновском рассеянии ленгмюровских и электромагнитных волн (290). Поляризация электромагнитного излучения турбулентной плазмы (298). Тормозной механизм излучения релятивистских электронов и ионов в турбулентной плазме (303).	276
§ 14. Плазменный турбулентный котел для релятивистских электронов Спектр электромагнитного излучения в турбулентном котле (306). Ускорение электронов поглощением электромагнитного излучения (311). Формирование степенной функции распределения по энергиям в плазменном котле (313).	304
§ 15. К интерпретации электромагнитного излучения ядер галактик, радиогалактик и квазаров Синхротронная интерпретация радиоизлучения мощных космических источников (320). Плазменная интерпретация излучения мощных космических радиоисточников (323). Источники инфракрасного излучения в центрах галактик и возможность непосредственного излучения плазменного турбулентного котла (327). Релятивистские электронные пучки в межгалактическом и галактическом пространстве и интерпретация излучения выбросов (328).	319

Глава IV. Излучение пульсаров (турбулентные процессы в релятивистской плазме с сильным магнитным полем)	333
§ 16. Наблюдательные данные о пульсарах Радиоизлучение пульсаров (334). Пульсар в Крабовидной туманности (340).	333
§ 17. Релятивистская плазма в сильном магнитном поле Дисперсионные соотношения для ультрарелятивистской плазмы в отсутствие магнитного поля (343). Нелинейные взаимодействия в ультрарелятивистской плазме в отсутствие магнитного поля (347). Дисперсионные соотношения для ультрарелятивистской плазмы в очень сильном магнитном поле (349). Нелинейные взаимодействия волн в ультрарелятивистской плазме с сильным магнитным полем (355).	343
§ 18. Излучение ультрарелятивистской плазмы в сильном магнитном поле Механизмы излучения в очень сильном магнитном поле (357). Спектральные коэффициенты излучения (363). Коэффициенты реабсорбции (365). Радиационное сжатие движения частиц к магнитным силовым линиям (369).	356
§ 19. Турбулентные котлы в релятивистской плазме Турбулентный котел в релятивистской плазме в слабом магнитном поле (369). Спектральная интенсивность излучения в оптически плотной релятивистской плазме в сильном магнитном поле (372). Ускорение частиц при поглощении электромагнитного излучения (373). Турбулентный котел в релятивистской плазме в сильном магнитном поле (376).	369
§ 20. К интерпретации излучения пульсаров Передача энергии вращения в ближнее околорпульсарное пространство (381). Синхротронная гипотеза излучения пульсаров (383). Гипотеза комптоновского механизма излучения в слабом магнитном поле (386). Гипотеза циклотронного и магнито-тормозного излучения плазмы в сильном магнитном поле (388). Пульсары и активность оболочек сверхновых звезд (392).	380
Заключение. Проблемы дальнейшего развития плазменной астрофизики Нерешенные вопросы плазменной астрофизики (394). Проблема спектров космических лучей (395).	394
Приложение. Таблицы усредненных вероятностей плазменных процессов	399
Литература	426
Предметный указатель	436

