

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт космических исследований Российской академии наук
(ИКИ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ИКИ РАН

И. В. ЧУЛКОВ

« 16 » марта 2018 г.

**Дополнительная программа
кандидатского экзамена
по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия
по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия**

КОМАРОВА СЕРГЕЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧА

УТВЕРЖДЕНО
на Ученом совете ИКИ РАН

« 15 » марта 2018 г.

Протокол № 1

Москва 2018 г.

1. Рентгеновская астрономия

- 1.1. Принципы работы и устройство рентгеновских телескопов: зеркальные телескопы косого падения, телескопы с кодированной апертурой, сотовые и модуляционные коллиматоры.
- 1.2. Детекторы рентгеновского излучения: пропорциональные счетчики, искровые камеры, твердотельные полупроводниковые детекторы.
- 1.3. Спектральные приборы: приборы с зарядовой связью, дифракционные решетки, калориметры.
- 1.4. Приборы для измерения поляризации рентгеновского излучения: фотоэлектрические, брэгговские и комптоновские поляриметры.
- 1.5 Рентгеновские обсерватории: основные характеристики и методики наблюдений.

2. Взаимодействие излучения с веществом в астрофизических объектах

- 2.1. Процессы, определяющие ионизационное состояние вещества: фотоионизация, ионизация электронным ударом, рекомбинация.
- 2.2. Излучение, поглощение, рассеяние излучения веществом в зависимости от ионизационного состояния: ЛТР, корональное и небулярное приближения, неравновесная ионизация.
- 2.3. Влияние излучения на тепловой баланс плазмы: фотонагрев, радиационное охлаждение, комптоновский эффект.
- 2.4. Формирование непрерывного и линейчатого спектра излучения астрофизических объектов: способы диагностики физических параметров по наблюдаемым характеристикам континуума и линий.
- 2.5. Перенос и поляризация излучения: методы расчета и влияние поля скоростей.

3. Поздние стадии эволюции звезд и теория аккреции

- 3.1. Аккреция вещества на магнитные и немагнитные белые карлики
- 3.2. Термоядерные реакции на поверхностях компактных объектов.
- 3.3. Рентгеновские и гамма-всплески, послесвечение гамма-всплеска.
- 3.4. Стандартная теория дисковой аккреции в тесной двойной системе: предположения, применимость, возможные модификации.
- 3.5. Магниторотационная неустойчивость и вязкость в аккреционном потоке.
- 3.6. Наблюдательные проявления аккрецирующих черных дыр в тесных двойных системах: широко- и узкополосные спектры, переменность, КПО.
- 3.6. Отток вещества и релятивистские выбросы: роль давления излучения и магнитного поля.
- 3.7. Сверхкритический режим аккреции и ультраяркие рентгеновские источники.

4. Формирование и эволюция галактик, групп и скоплений галактик

- 4.1. Рост малых возмущений в расширяющейся Вселенной в модели холодной темной материи.
- 4.2. Профиль плотности темной материи: профили NFW и изотермической сферы, критическая масса. Скопления галактик и крупномасштабная структура.
- 4.3. Формирование галактик и роль звездообразования в саморегуляции.
- 4.4. Центральная область галактик: центральный сфероид, звездный касп, галактическое ядро.
- 4.5 Сверхмассивная черная дыра в галактических ядрах: корреляция массы со

свойствами родительской галактики, влияние на свойства окружающего звездного населения, приливное разрушение звезд.

4.6. Механизмы и наблюдательные проявления обратной связи активного галактического ядра: роль излучения и релятивистских струй, слияние галактик и проблема подогрева плазмы в центре скоплений галактик.

4.7. Ядро нашей Галактики: данные инфракрасных наблюдений и «рентгеновское эхо» последнего эпизода активности, излучение в «спокойном состоянии»

4.8. Свойства активных ядер галактик по данным обзоров в различных спектральных диапазонах: феноменологическая классификация, эффекты селекции, космологическая эволюция.

Рекомендуемая литература:

[1] Лонгейр М. Астрофизика высоких энергий. М.: Мир, 1984.

[2] Физика космоса: маленькая энциклопедия, ред. Сюняев Р. А. М.: Советская энциклопедия, 1986.

[3] Rybicki G. B., Lightman A. P. Radiative processes in astrophysics, Wiley & Sons, Inc., 1979.

[4] Jan van Paradijs, Johan A.M. Bleeker (eds.), X-Ray Spectroscopy in Astrophysics, Springer, 1999

[5] Чандрасекар С. Перенос лучистой энергии. М.: Иностранная литература, 1953.

[6] Шапиро С., Тьюколски С. Черные дыры, белые карлики и нейтронные звезды, М.: Мир, 1985.

[7] Зельдович Я. Б., Блинников С. И., Шакура Н.И. Физические основы строения и эволюции звезд. М.: Издательство МГУ, 1981.

[8] Frank J., King A., Raine D., Accretion Power in Astrophysics, Cambridge University Press, 2002

[9] Зельдович Я.Б., Райзер Ю. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. М.: Наука, 1966.

[10] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М.: Наука, 1988.

[11] Longair M. Galaxy formation. Springer, 2008.

[12] Зельдович Я. Б., Новиков И.Д., Строение и эволюция Вселенной. М.: Наука, 1975

[13] Binney J., Tremain S. Galactic dynamics, Princeton Univ. Press, 1994.

[14] Peebles P. J. E. Principles of physical cosmology, Princeton Univ. Press, 1993

Составитель:

чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н.

Чуразов Е.М.