

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всероссийская астрофизическая конференция

**АСТРОФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ
СЕГОДНЯ И ЗАВТРА (HEA-2009)**

21-24 декабря 2009 г.

проводится при финансовой поддержке

Российской Академии Наук

Благотворительного фонда “Династия”

Российского Фонда Фундаментальных Исследований

Москва

2009

*Т*ематика конференции на протяжении 8 лет неизменно связана с астрофизикой высоких энергий и космологией. По традиции в этом году будут обсуждаться новые и ожидаемые в ближайшем будущем результаты исследований нейтронных звезд и черных дыр, сверхновых и новых звезд, ядер активных галактик и квазаров, скоплений галактик, крупномасштабной структуры Вселенной, а также других направлений современной астрофизики.

Конференция проводится отделом Астрофизики Высоких Энергий ИКИ РАН.

Программный комитет:

С.А. Гребенев, С.Ю. Сазонов, Р.А. Буренин, А.А. Вихлинин,
М.Р. Гильфанов, М.Н. Павлинский, М.Г. Ревнивцев, Р.А. Сюняев,
Е.М. Чуразов

Организационный комитет:

М.Н. Павлинский, П.Е. Штыковский, Н.Л. Александрович,
В.А. Арефьев, Р.А. Буренин, Д.И. Карасев, Р.А. Кривонос,
А.А. Лутовинов, А.В. Мещеряков, С.В. Мольков, И.Г. Прокопенко,
А.В. Просветов, А.Ф. Рыбакова, А.Ю. Ткаченко, Е.В. Филиппова,
Е.Б. Цукерман, И.В. Человеков

Секретарь: Васильева Наталья Павловна, тел. (495)333-53-00

Аннотации докладов

Аболмасов Павел Константинович (ГАИШ)

К вопросу об анализе устойчивости малых колебаний тонкого газового диска в ВКБ-приближении // П. Аболмасов, Н. И. Шакура

Мы рассматриваем систему вертикально-интегрированных уравнений движения, описывающих неосесимметричные малые колебания неизоэнтропичного геометрически тонкого по вертикальной координате аксиально-симметричного течения идеальной жидкости. Показано, что дисперсионное уравнение имеет тот же вид, что и аналогичное уравнение для цилиндрического течения Куэтта. Также получено выражение для частоты Брунта-Вяйсяля для тонкого диска. Уравнение рассмотрено в приближении ВКБ. Анализируется устойчивость энтропийно-вихревых низкочастотных мод колебаний, а также применимость к ним приближения ВКБ. Показано, что особенности уравнения не позволяют использовать классический метод ВКБ нулевого порядка для низкочастотных энтропийно-вихревых мод колебаний. Использование модифицированного метода ВКБ позволяет получить семейство неустойчивых решений с особенностью на радиусе коротации.

Абубекеров Марат Керимович (ГАИШ МГУ)

Масса черной дыры в рентгеновской двойной системе М33 X-7 и LMC X-1 // Абубекеров М.К., Антохина Э.А., Богомазов А.И., Черепашук А.М.

Выполнен анализ наблюдаемой кривой лучевых скоростей двойной рентгеновской системы М33 X-7 и LMC X-1 в модели Роша. Исследована зависимость масс компонентов от степени заполнения оптической звездой полости Роша. Получена связь между массой оптической звезды и массой компактного объекта. Показано, что при наиболее вероятной массе оптической звезды $m_v = 70 M_{\text{sun}}$ в двойной М33 X-7, масса компактного объекта должна находиться в пределах $m_x = 15.55 \pm 3.20 M_{\odot}$. Показано, что при наиболее вероятной массе оптической звезды $m_v = 30 M_{\text{sun}}$ в двойной LMC X-1, масса компактного объекта должна находиться в пределах $m_x = 10.3 \pm 1.0 M_{\odot}$. Показана принципиальная возможность формирования в двойных звездных системах черных дыр с массой $m_x = 15 M_{\odot}$

и выше. Выполнен расчет характерных эволюционных треков двойных звездных систем, одной из эволюционных стадий которых является объект типа МЗЗ X-7 и LMC X-1. Показано, что двойные сверхмассивные звездные системы типа МЗЗ X-7 должны присутствовать в галактиках с массами $10^{11} M_{\odot}$ и более.

Алексеев Павел Сергеевич (Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН)

Нелинейные спиральные волны в галактическом диске // П. С. Алексеев, А. А. Даниленко

Гипотеза волн плотности для объяснения спирального узора спиральных галактик была сформулирована на основе гидродинамической модели галактического диска (С. С. Lin and F. H. Shu, *Astrophys. J.* 140, L646 (1964)). Однако, в дальнейшем выяснилось, что построенные линейные спиральные волны плотности являются неустойчивыми в широкой области параметров и не соответствуют наблюдаемому достаточно большому различию плотности вещества в спиральных рукавах и вне их. Для решения этой проблемы строились нелинейные спиральные волны (А. Б. Михайловский, В. И. Петвиашвили, А. М. Фридман, *Письма в ЖЭТФ* 26, 129 (1977)), описывающие форму огибающей мелкомасштабных возмущений динамики газа в галактическом диске. В развитие этой идеи мы предлагаем нелинейную гидродинамическую модель спиральной структуры галактик (П. С. Алексеев, А. А. Даниленко, *Письма в ЖЭТФ* 89, 259 (2009)), несколько отличную от модели Михайловского и др. Во-первых, мы считаем, что движение газа в области существования спирального узора управляется преимущественно не самогравитацией, а осесимметричной гравитационной силой от центральной части галактики и/или от гало тёмной материи. Во-вторых, мы строим решение уравнений гидродинамики не на небольшом участке диска, а в некотором заранее заданном кольце, в частности, в отличие от модели Михайловского и др., построенное решение периодически по азимутальному углу в плоскости галактического диска. Построенное (аналитическое) решение приводит к наблюдаемой логарифмической форме спирального узора, а также к резкому росту плотности газа в области спирального рукава, где, как известно, происходит активное звездообразование.

Аптекарь Рафаил Львович (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

15 лет эксперимента КОНУС-ВИНД: результаты исследований гамма-всплесков и мягких гамма-репитеров // Р.Л.Аптекарь, С.В.Голенецкий, В.Н.Ильинский, Е.П.Мазец, В.Д.Пальшин, Д.Д.Фредерикс.

Рассматриваются результаты 15-ти летнего непрерывного российско-американского эксперимента КОНУС-ВИНД в оптимальных условиях межпланетного пространства. Результаты эксперимента широко востребованы в

современных всеволновых исследованиях источников гамма-всплесков благодаря уникальной информации о гамма-излучении всплесков в широкой области энергий 20 кэВ - 10 МэВ. Приводятся результаты исследований гигантских вспышек гамма-репитеров в нашей и в соседних галактика.

Арефьев Вадим Александрович (ИКИ РАН)

Новый астрофизический проект "Рентгеновский микрофон" // В.А. Арефьев, М.Н. Павлинский, М.Г. Ревнивцев, С.Ю. Сазонов, П.Е. Штыковский, М.Р. Гильфанов, С.Н. Федотов

"Рентгеновский микрофон" предназначен для исследования быстрой переменности ярких рентгеновских источников (вплоть до десятков мкс). В докладе представлены научные задачи, которые могут быть решены данным проектом. Даны основные параметры планируемого КНА.

Архаров Аркадий Александрович (ГАО РАН)

Исследование характеристик ярких голубых переменных (LBV) в ближней инфракрасной области спектра // Архаров Аркадий Александрович, Ларионов Валерий Михайлович

Представлены результаты наблюдений в ближней ИК области ярких голубых переменных (Luminous Blue Variables — LBV), выполненных на Пулковском телескопе АЗТ-24 в Италии в период с 2001 по 2009 гг. LBV, или переменные типа S Doradus — это массивные нестабильные звезды левой верхней части HR-диаграммы, часто окруженные пылевыми кольцевыми туманностями, и характеризующиеся высокими значениями светимости и скорости потери массы, значительной фотометрической и спектральной переменностью. Подчеркивается особая роль ИК наблюдений из-за сильного покраснения объектов, в результате которого оптическая идентификация становится весьма затрудненной или вовсе невозможной. На основании собственных фотометрических наблюдений в полосах JHK и инфракрасной спектроскопии низкого разрешения (R 270) несколько новых объектов причислено к этому классу. Детально исследован LBV источник AFGL 2298, для которого получены наиболее полные ряды наблюдений. Используются как собственные ИК данные, так и полученные на других телескопах (UKIRT, VLT). Показано, что звезда демонстрирует значительную переменность в течение более 20 лет и эта переменность обусловлена попеременными фазами расширения и сжатия фотосферы. При этом ее болометрическая светимость также меняется, в отличие от типичных LBV, будучи почти в 2 раза больше в 1996-1999 по сравнению с минимумом 2001-2002 (в 1996-1999 гг. звезда была одной из самых ярких звезд Галактики). Обсуждаются возможная связь вспышек LBV с явлением SN IIp и физические механизмы, ответственные за непостоянность болометрической светимости.

Арутюнян Анаит Роландовна (Ереванский гос. университет)

Кварковая материя и сверхплотные звезды // А.Р.Арутюнян

Представлен краткий обзор основных параметров сверхплотных звезд в контексте их сравнения с последними наблюдательными данными. Обсуждаются возможные ограничения в выборе соответствующих уравнений состояния вещества компактных звезд с учетом образования кварковой фазы. Рассмотрены особенности различных типов объектов и возможности их наблюдательного различения.

Бадьин Дмитрий Алексеевич (ГАИШ МГУ)

Моделирование взаимодействия излучения гамма-всплесков с околосвёздным веществом с помощью модифицированного кода STELLA // Бадьин Дмитрий Алексеевич, Блинников Сергей Иванович, Постнов Константин Александрович

Представлены результаты моделирования с помощью модифицированного радиационно-гидродинамического кода STELLA взаимодействия излучения гамма-всплесков с околосвёздным веществом. Модификация включает учёт нестационарной фотоионизации, фотоионизационного и комптоновского нагрева вещества. Оцениваются характеристики выходящего гамма- и оптического излучения. Разработанный аппарат может быть приложен и к другим задачам, в частности, к процессам на ранних стадиях сверхновых.

Байкова Аниса Талгатовна (Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН)

Кинематика радиокомпонент джета блазара 0716+714 по наблюдениям 2004 г. // А. Т. Байкова, В. В. Бобылев

Блазар 0716+714 является одним из самых активных объектов класса лацертид. Он показывает переменность на временных шкалах от нескольких часов до нескольких месяцев в широком диапазоне частот. Красное смещение 0716+714 до сих пор точно не известно, однако оптическое изображение подстилающей галактики дает оценку красного смещения $z \geq 0.3$. Мы в наших исследованиях, как и другие авторы, принимаем значение $z=0.3$. РСДБ исследования в сантиметровом диапазоне волн, продолжающиеся уже более 20 лет, показывают компактное ядро и довольно слабый джет, простирающийся примерно на 15 мсд в северном направлении от ядра. В литературе кинематика джета трактуется довольно-таки противоречиво. Существует несколько взаимоисключающих сценариев, в которых движения компонент принимают значения от 1.1

мсд/год до 0.05 мсд/год. Последние РСДБ исследования предлагают две основные интерпретации. В соответствии с первой, сверхсветовые компоненты движутся вдоль джета с видимыми скоростями от 5с до 16с. В соответствии со второй интерпретацией, компоненты не движутся вдоль джета, а "осциллируют" относительно средних положений из-за прецессии джета, при этом скорости компонент, вычисленные с учетом изменения их позиционного угла, изменяются от 5с до 10с. Многочисленные результаты картографирования, представленные в литературе, получены, как правило, с использованием стандартной процедуры CLEAN в рамках стандартных пакетов AIPS и DIFMAP. Здесь мы представляем результаты картографирования блазара 0716+714 по VLBA наблюдениям на шести эпохах, равномерно распределенных в течение 2004 г., когда наблюдалась высокая активность источника, на частоте 4.9 ГГц, с использованием обобщенного метода максимальной энтропии. Произведена оценка видимой скорости движения компонент. Показаны траектории перемещения компонент. Полученные результаты подтверждают скорее гипотезу об осциллирующем характере движения компонент из-за прецессии джета, нежели о сверхсветовом.

Бакланов Пётр Валерьевич (ИТЭФ)

Свойства сверхновой II типа SNLS-04D2dc: выход ударной волны и стадия плато // Томинага Н., Блинников С.И., Бакланов П.В.

Максимум излучения от сверхновой II типа (СН II) приходится на первые часы ее жизни, на стадию выхода ударной волны. Хотя в этот момент сверхновая достигает своей наивысшей яркости, ее трудно наблюдать из-за малой длительности выхода ударной волны и из-за смещения максимума спектра на рентгеновский или ультрафиолетовый диапазон частот. В 2008 году были опубликованы результаты первых полных наблюдений выхода ударной волны СН II на спутнике GALEX и Supernova Legacy Survey (SNLS). Для двух сверхновых SNLS-04D2dc and SNLS-06D1jd были получены данные в ультрафиолете и в оптике. В данной работе мы представляем исследование СН II с расчетом спектров и кривых блеска в нескольких фильтрах, включающих момент выхода ударной волны и развитие вспышки на стадии плато, полученных из моделирования взрыва эволюционной модели предсверхновой с помощью многогруппового кода радиационной гидродинамики *stella*. Полученные кривые блеска хорошо воспроизводят наблюдения SNLS-04D2dc. Это первая работа, в которой согласованно воспроизводится ультрафиолетовый спектр при выходе ударной волны и многоцветные кривые блеска на стадии плато. Мы сделали вывод, что SNLS-04D2dc вызвана взрывом звезды с массой предсверхновой $18.4M_{\odot}$, радиусом $800R_{\odot}$ и с характерной для СН II энергией 1.2×10^{51} эрг. Моделирование показало, что сверхновая, схожая с SNLS-04D2dc, на красном смещении $z = 1$ при выходе ударной волны в фильтре В достигнет $m_B \sim 26.4$, что возможно наблюдать на телескопах с зеркалом ≥ 8 метров. Таким образом, выход ударной волны позволяет открывать СН II на $z > 1$.

Балашев Сергей Александрович (ФТИ им. Иоффе РАН)

Фактор покрытия квазара: анализ абсорбционной системы $z=2.3377$ в спектре QSO 1232+082 // С.А. Балашев, П. Петижан, С. Леду, Д.А. Варшалович, Р. Шриананд, П. Нотердам, и А.В. Иванчик

До сих пор предполагалось, что квазары могут считаться точечными объектами в оптическом диапазоне. В работе впервые показано неполное покрытие квазара поглощающим облаком (фактор покрытия $< 100\%$). Исследование абсорбционной системы $z=2.33771$ в спектре квазара QSO1232+082, полученного на телескопе VLT/UVES, выполнено на основе анализа профилей абсорбционных линий H₂, C I, Si II, O I, Fe II, S II и N I. Для анализа использовались независимые методы построения синтетического спектра и кривой роста. Оба метода указали на неполное покрытие квазара абсорбционной системой. Другими словами, это означает, что часть излучения от квазара проходит мимо абсорбционной системы. Главной особенностью рассматриваемого эффекта является то, что неполное покрытие возникает только для абсорбционных линий, попадающих на эмиссионные линии спектра квазара. Для абсорбционных линий, находящихся в континуальной части спектра фактор покрытия получается равным 1 (100%). Наиболее вероятное объяснение полученного эффекта заключается в учете угловых размеров излучающих областей квазара относительно холодного и компактного поглощающего облака. Так неполное покрытие возникает только для абсорбционных линий молекулярной системы, попадающих на эмиссионные линии в спектре квазара, которые формируются в областях широких эмиссионных линий (Broad Line Region), имеющих геометрические размеры много больше размеров аккреционного диска, ответственного за излучение в континууме квазара, где фактор покрытия равен 1. Также рассмотрены другие объяснения неполного покрытия квазара – гравитационное микролинзирование и двойной квазар. Эти модели в меньшей степени согласуются с наблюдательными данными, однако не могут быть полностью исключены. Отметим, что при анализе абсорбционных систем фактор покрытия < 1 может приводить к существенной систематической ошибке в определяемых лучевых концентрациях элементов.

Банникова Елена Юрьевна (Радиоастрономический институт НАН Украины)

Неоднородность магнитного поля в рентгеновских узлах джета 3C273 // Михайлова М.С., Банникова Е.Ю., Конторович В.М.

Рентгеновское излучение дальних узлов джета 3C273 обусловлено обратным комптоновским рассеянием на реликтовом излучении [1]. В силу однородности реликтового фона, пространственное распределение рентгеновского излучения отражает пространственное распределение релятивистских электронов, которые синхротронным механизмом излучают в радиодиапазоне. Восстанавливая

это распределение по рентгеновским данным используя его совместно с наблюдениями в радиодиапазоне, в рамках диффузионной модели [2] получаем пространственное распределение магнитного поля. Обсуждается возможность применения подобного алгоритма для джетов, рентгеновское излучение которых обнаружено [3]. 1. М.С. Михайлова, Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, *Астрономический журнал* (в печати). 2. Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, *Радиофизика и радиоастрономия*, т. 9, №1, с. 29. 3. <http://hea-www.harvard.edu/XJET/index.cgi>.

Барков Максим Владимирович (ИКИ РАН, University of Leeds (UK))

Суперколлапсары, источники вспышек рентгеновского излучения
// Барков М.В., Комиссаров С.С.

Первые звезды во вселенной должны быть очень массивными, зачастую достигая $10^3 M_{\odot}$. Рождение большого числа подобных звезд могло существенно повлиять на последующее звездообразование и насыщение межзвездной среды тяжелыми элементами. Подобные звезды могли породить массивные черные дыры, которые могли послужить затравкой к образованию сверхмассивных черных дыр в ядрах активных галактик. Быстрое вращение подобных звезд в процессе их заключительного коллапса могло приводить к образованию энергичного, магнитно-доминированного ждета. В этой работе исследуется возможность наблюдения вспышек энергичного излучения подобного длинным гамма всплескам связанных с обычными коллапсарами. Показано, что в процессе коллапса суперколлапсара, механизм Блэндфорда-Знаека может выделить до 10^{56} эрг с темпом несколько $\times 10^{52}$ эрг/с. В связи с большими внутренними временами и большими красными смещениями, наблюдаемая продолжительность всплеска увеличивается на фактор $\simeq 1000$ и может достигать одного дня. Вследствии красного смещения спектр должен быть мягким, с максимумом спектра в районе 20-30 keV. Ожидаемый полный поток относительно не велик, 10^{-7} эрг $cm^{-2} s^{-1}$, но возможно детектируем. Если один суперколлапсар рождается в каждом мини гало темной материи происходящем из $3\text{-}\sigma$ космологических флуктуаций, тогда частота событий со всего неба может составлять несколько десятков в год.

Барсуков Дмитрий Петрович (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Влияние недипольности магнитного поля на нагрев полярных шапок старых радиопульсаров // Цыган А.И., Гогличидзе О.А., Барсуков Д.П.

Рассматривается влияние недипольности магнитного поля на обратный ток позитронов в диодах старых радиопульсаров и нагрев с его помощью их полярных шапок. Пульсар рассматривается в модели внутреннего зазора со свободным

истечением частиц с поверхности нейтронной звезды. При рассмотрении генерации электрон-позитронных пар учитывается только рождение пар квантами изгибного излучения в магнитном поле. Обратный ток позитронов рассчитан как по модели Аронса-Шарлеманна, так и по модели Муслимова-Хардинг. Показано, что расчет по модели Аронса-Шарлеманна лучше согласуется с наблюдениями, тогда как расчет в соответствии с моделью Муслимова-Хардинг приводит к излишне сильному нагреву полярных шапок. Это, возможно, свидетельствует о том, что в старых радиопульсарах среда из покоящихся электронов опускается почти до самой верхней обкладки диода. Последнее, по всей видимости, возможно только если вблизи верхней обкладки на частицы действуют некоторые дополнительные вязкие силы: Они возможно связаны с запертым в пульсарном диоде радиоизлучением, либо с мощным, идущим вниз, потоком плазменных волн. Работа поддержана программой "Ведущие научные школы РФ" (грант НШ-2600.2008.2), а также РФФИ (код проекта 09-02-12080-офи_м).

Белокуров Василий Алексеевич (Институт Астрономии,
Кембридж)

*Космология не выходя из дома. Последние достижения
Галактической археологии.*

Бережко Евгений Григорьевич (Институт космофизических
исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН)

*Происхождение космических лучей: современное состояние
проблемы.* // Е.Г. Бережко

Доклад посвящен современному состоянию проблемы происхождения космических лучей. Обсуждаются свидетельства того, что космические лучи с энергиями вплоть до 10^{17} эВ производятся в галактических остатках сверхновых, а частицы предельно высоких энергий имеют внегалактическое происхождение. Обсуждаются возможности экспериментального поиска переходной области между галактической и внегалактической компонентами космических лучей.

Бескровная Нина Георгиевна (Пулковская обсерватория)

Аккрецирующие магнитары // Н.Р. Ихсанов, Н.Г. Бескровная

Анализ эволюции периода, наблюдаемой у нескольких долгопериодических рентгеновских пульсаров, позволяет утверждать, что напряженность магнитного поля на поверхности нейтронных звезд в этих объектах превосходит критическую

величину. Мы показываем, что в этом случае аккреция происходит без образования стационарного аккреционного диска в условиях, при которых перестановочные неустойчивости границы магнитосферы подавлены. Обсуждаются основные наблюдательные проявления, ожидаемые при такой картине аккреции.

Бисноватый-Коган Геннадий Семенович (ИКИ РАН)

Адвекция и магнитные поля в аккреционных дисках вокруг черных дыр. // Г.С. Бисноватый-Коган

Рассматривается формирование крупномасштабного магнитного поля в турбулентном аккреционном диске вокруг черной дыры. Показано, что наличие лучистого слоя высокой проводимости на поверхности диска приводит к формированию в стационарном состоянии сильного магнитного поля в окрестности черной дыры. Последовательный учет адвекции при построении моделей стационарных дисков с переменной оптической толщиной позволяет найти решения для дисков большой светимости, где локальные решения отсутствуют. Внутренние области таких дисков являются оптически тонкими, с температурой достигающей миллиарда Кельвинов. Они могут быть источниками жесткого рентгеновского излучения, наблюдаемого в рентгеновских двойных с черными дырами. there is no continuous local solution. Continuous solutions for advective disks exist for all accretion rates. Despite the importance of advection on its structure, the disk remains geometrically thin.

Блинников Сергей Иванович (ИТЭФ)

Strong Radiative Shocks and Most Luminous Supernovae // Блинников С.И., Бакланов П.В., Толстов А.Г., Сорокина Е.И., Потапов М.Ш.

К настоящему времени открыто уже несколько сверхновых типа II_n (SNIIn), светимость которых на два порядка превосходит светимость обычных SNI. Из всех предложенных механизмов объяснения такой высокой светимости, единственный успешный — это свечение радиативной ударной волны в плотной околосвёздной оболочке. Обсуждаются вопросы образования такой оболочки в ходе эволюции звёзд, рождение рентгеновского излучения в ударной волне и возможности применения сверхмощных SNIIn в космологии.

Бобылев Вадим Вадимович (Главная (Пулковская)
астрономическая обсерватория РАН)

Многочастотный синтез изображений и карт спектрального индекса избранных АЯГ с учетом частотно-зависимого сдвига РСДБ-ядра // В. В. Бобылев, А. Т. Байкова

Как известно, восстановление изображения в РСДБ с использованием итерационной процедуры самокалибровки приводит к потере информации об абсолютном положении источника на небе. В процессе фазовой самокалибровки центр тяжести объекта помещается в фазовый центр карты с координатами (0,0). Большинство радиогромких активных ядер галактик (АЯГ) характеризуются доминирующим компактным ядром, РСДБ-ядро источника практически совпадает с пиковым значением радиояркости источника. Однако стандартная теория внегалактических радиоисточников предсказывает частотно-зависимый сдвиг РСДБ-ядра из-за эффектов непрозрачности в ядерной области источника. Перепоглощение синхротронного излучения имеет место в ультракомпактной области вблизи "центральной машины" АЯГ, механизм которого наиболее эффективен на низких частотах. Как следствие, максимальное значение яркости проявляется дальше от ядра вдоль оси джета на более низких частотах. Это теоретическое предсказание подтверждено наблюдениями: частотно-зависимый сдвиг положения ядра был измерен для ряда квазаров и микроквазаров. В литературе это явление активно дискутируется с точки зрения точности астрометрических измерений. Отсюда следует, что многочастотный анализ данных должен предваряться совмещением, или, выравниванием изображений, полученных на разных частотах, что эквивалентно фазовой коррекции функции видности. Целью данной работы является многочастотный синтез изображений и построение карт спектрального индекса избранных АЯГ (J2202+4216, J0336+3218 и J1419+5423) с учетом частотно-зависимого сдвига РСДБ-ядра. Важность учета частотно-зависимого сдвига РСДБ-ядра продемонстрирована на примере двухчастотного синтеза изображения радиоисточника J2202+4216.

Боговалов Сергей Владимирович (НИЯУ МИФИ)

Бездиссипативная дисковая аккреция // Bogovalov S.V., Ktlner S.R.

Мы рассмотрели процесс дисковой аккреции в предельном случае пренебрежимо малой вязкости и бесконечно большой электрической проводимости плазмы. Ключевым элементом рассматриваемой модели является истечение плазмы из аккреционного диска, за счет чего диск теряет угловой момент. Для того, чтобы разрешить проблемы с накоплением магнитного потока в центре системы, учтено, что магнитное поле в диске имеет хаотически распределенную полярность. Излучение от такого диска оказывается практически полностью подавленным, поскольку все диссипативные процессы малы. Поток плазмы из диска уносит весь избыток углового момента и энергии аккрецируемого вещества. Интересной особенностью такого режима аккреции является то, что основные характеристики аккреции и истечения не зависят от детальной структуры аккреционного диска. В рассматриваемой модели были получены автомодельные решения, доказывающие реализуемость такого режима аккреции. Для автомодельных решений зависимость темпа аккреции (\dot{M}) от радиуса имеет вид $\dot{M} \sim r^{\frac{1}{2(\lambda^2-1)}}$, где λ является безразмерным Альфвеновским радиусом. Поэтому истечение в основном оказывается сконцентрировано в центральной части диска, когда $\lambda \gg 1$. Рассматриваемый механизм аккреции обеспечивает почти 100% трансформацию

энергии аккрецируемого вещества в кинетическую энергию истекающей плазмы. Скорость истечения при этом может значительно превышать Кеплеровскую.

Болдин Павел Александрович (НИЯУ МИФИ)

Популяционные синтез одиночных остывающих нейтронных звезд: что увидит eROSITA // Болдин П.А., Попов С.Б., Посселт Б.

Мы представляем результаты новых популяционных расчетов распределения близких одиночных остывающих нейтронных звезд по потокам с помощью усовершенствованной версии программы. В вычислениях использованы как кривые остывания с постоянным магнитным полем, так и кривые с учетом затухания полей. Рассчитаны распределения $\text{Log } N - \text{Log } S$ для различных вариантов наблюдений с помощью телескопов eROSITA на борту Спектр-РГ. Также построены модельные карты распределения источников на небе. За 4 года обзора eROSITA сможет зарегистрировать примерно 200 остывающих нейтронных звезд, что позволит в несколько раз увеличить выборку этих объектов. Последнее представляет большой интерес, т.к. эволюционный статус этих нейтронных звезд, а также их связи с другими типами (магнитары, RRATs) остаются до конца не выясненными.

Бочкарев Николай Геннадиевич (ГАИШ)

Магнитное поле и его переменность в рентгеновской системе Лебедь X-1 // Карицкая Е.А., Бочкарев Н.Г., Хубриг С., Гнедин Ю.Н., Погодин М.А., Юдин Р.В., Агафонов М.И., Шарова О.И.

Представлены новые результаты спектрополяриметрических наблюдений рентгеновской двойной системы Лебедь X-1, полученных с помощью FORS1 на 8.2-м телескопе VLT (г. Паранал, Чили) в 2007 и 2008 гг. Среднее по диску оптической звезды (O9.7Iab & #8211; сверхгиганта) значение продольного (вдоль луча зрения) компонента магнитного поля регулярно меняется как с фазой орбитального периода, так и со временем, достигая максимумов 130 Гс на фазе 0.5 в 2008 г. и 100 Гс на фазе 0.4 в 2007 г. на уровнях значимости 6 сигма. Измерения проводились по эффекту Зеемана, используя совокупность абсорбционных спектральных линий фотосферы сверхгиганта, по методике пригодной для объектов со значительной линейной поляризацией [1]. Подобные измерения, выполненные по эмиссионной линии HeII4686A, дали на уровне 4 сигма значения 780 Гс для фазы 0.65 в 2007 г. и 450 Гс для фазы 0.43 в 2008 г. Это первые результаты определения магнитного поля в двойных системах с черными дырами с достаточно высоким уровнем значимости. Доплеровская томограмма системы, построенная по полученным нами на VLT профилям этой линии, показывает, что эмиссионный компонент HeII4686A возникает во внешних частях аккреционной структуры. Согласно стандартной модели дисковой аккреции такие значения соответствуют величине магнитного поля $10^8 \div 10^9$ Гс

вблизи черной дыры и могут объяснить наблюдаемый миллисекундный фликеринг рентгеновского излучения Лебедя X-1. Давление магнитного поля соизмеримо с газовым, поэтому должно влиять на структуру течения вещества. Возможные различия формы кривой орбитальной переменности магнитного поля в 2007 и 2008 гг. могут указывать на изменение структуры магнитного поля в сверхгиганте со временем. Это может служить причиной долговременных вариаций аккреционного течения, а, следовательно, и долговременной переменности излучения системы. Авторы выражают благодарность РФФИ (гранты 09-02-01136, 09-02-00993) и Европейской Южной обсерватории за предоставление возможности проведения наблюдений в сервис-режиме на VLT в 2007 и 2008 гг. I. E. A. Karitskaya, N. G. Bochkarev, S. Hubrig, Yu. N. Gnedin, M. A. Pogodin, R. V. Yudin, M. I. Agafonov, O. I. Sharova, 2009, Magnetic Field Measurement in Black Hole X-Ray Binary Cygnus X-1, astro-ph 0908.2719, submitted to Nature

Булига Станислава Дмитриевна (ГАО РАН)

Поляризация излучения активных галактических ядер: результаты наблюдений на БТА-6м. // М.Ю. Пиотрович, В.Л. Афанасьев, Н.В.Борисов, Ю.Н. Гнедин, Т.М. Нацвлишвили, С.Д. Булига.

Представлены результаты спектрополяриметрических наблюдения ряда активных галактических ядер (АГЯ), выполненных на телескопе БТА-6м с помощью универсального редуктора светосилы SCORPIO с поляризационной приставкой. Полученные зависимости степени поляризации от длины волны излучения проанализированы с учетом эффекта фарадеевского вращения плоскости поляризации на длине свободного пробега фотона в замагниченном аккреционном диске. В результате, на основе традиционных моделей аккреционных дисков, определены величина и распределение магнитного поля и ряда физических параметров аккрецирующей плазмы вблизи горизонта событий сверхмассивной черной дыры. Оценено влияние спина вращающейся черной дыры на величину оптической поляризации излучения активных галактических ядер.

Буренин Родион Анатольевич (ИКИ РАН)

Быстрая фотометрия рентгеновских двойных систем в оптическом диапазоне на телескопе РТТ-150 // Р. А. Буренин, М. Г. Ревнивцев, И. М. Хамитов, И. Ф. Бикмаев, М. Н. Павлинский, Р. А. Сюняев

В докладе будут обсуждаться результаты наблюдений рентгеновских двойных систем в оптическом диапазоне на Российско-Турецком 1.5-м телескопе (РТТ-150), выполненных с высоким временным разрешением. При помощи обычной ПЗС-матрицы удастся получать данные хорошего качества при измерениях с

частотой до ≈ 1 Гц. С таким временным разрешением выполнено большое количество наблюдений двойной системы со сверхкритической аккрецией на компактный объект SS433. В спектре мощности оптического излучения объекта обнаружен завал на характерном времени около 100 с, наличие которого, по-видимому, связано с тем, что источник переменного оптического излучения имеет линейный размер $R \approx 0.2$ А.Е. Во время затмений переменность оптического излучения объекта сильно уменьшается, что также дает похожую оценку размера источника переменного излучения. Кроме того, с временным разрешением ≈ 1 с проводились наблюдения набора аккрецирующих белых карликов в двойных системах. Показано, что в спектрах мощности исследованных промежуточных поляров имеется излом на высоких частотах, который предположительно соответствует кеплеровской частоте на внутреннем радиусе аккреционного диска. Недавно на телескопе была установлена новая ПЗС-матрица с переносом и умножением заряда. Эта матрица позволит проводить фотометрические измерения одновременно нескольких звезд в поле зрения с частотой до ≈ 300 Гц. В докладе будут обсуждаться первые наблюдения, выполненные при помощи этой ПЗС-матрицы, а также наблюдения, которые предполагается проводить в ближайшем будущем.

Василенко Анатолий Андреевич (Киевский Национальный Университет им. Т. Шевченко)

Анализ спектра рентгеновского пульсара Cen X-3 на основе наблюдений XMM-Newton // Василенко А. А., Тугай А. В.

В нашей работе рассматривается спектр рентгеновского излучения Cen X-3 и подробно анализируются эмиссионные линии железа в районе 6-7 кэВ. Подтверждено существование орбитальных вариаций линий железа. Проведено сравнение полученных параметров линий железа с результатами наблюдений обсерваторий Chandra и ASCA. На основе полученных результатов оценены некоторые физические характеристики двойной системы.

Васильев Евгений Александрович (ФИАН)

Структура орбит в ядрах галактик и "кормление" сверхмассивных чёрных дыр // Eugene Vasiliev David Merritt

Рассмотрена орбитальная структура звёздных скоплений в ядрах галактик с трёхосным распределением плотности звёзд и сверхмассивной чёрной дырой. При наличии трёхосной асимметрии потенциала орбиты не сохраняют угловой момент (даже в отсутствие парной релаксации). Показано существование нового класса орбит - пирамидных орбит, для которых момент может достигать нуля, и следовательно, они могут захватываться чёрной дырой. Получены оценки на темп аккреции звёзд с пирамидных орбит, пока-

зано, что он превышает темпы захвата звёзд за счёт парной релаксации.

Вернигора Ирина Александровна (Российский Университет Дружбы Народов (РУДН))

Возможная взаимосвязь особенностей энергетического спектра протонной компоненты космических лучей сверхвысоких энергий.
// Рудой Ю.Г., Вернигора И.А.

Рассмотрена теоретическая возможность совместного объяснения излома Христиансена в области энергий порядка ПэВ и предела Грейзена–Зацепина–Кузьмина в области энергий порядка ЕэВ за счет слабого нарушения лоренц – инвариантности в указанном диапазоне энергий. Параметром нарушения является отношение E_0/E_{pl} , где E_0 — энергия покоя протона, E_{pl} — энергия Планка. Характерная особенность спектра лежит в области энергий порядка $(E_0^2 E_{pl})^{1/3}$.

Вольнова Алина Александровна (ГАИШ МГУ)

О природе "тёмных" гамма-всплесков. // А.А. Вольнова (ГАИШ МГУ), А.С. Позаненко (ИКИ РАН), В. Румянцев (КраО), М. Ибрагимов (Институт астрономии Уз. АН), Д. Шарапов (Институт астрономии Уз. АН), Д.А. Канн (Таутенбургская Обсерватория)

Представлены наблюдения тёмного гамма-всплеска GRB 051008, который был обнаружен только в гамма- и рентгеновских лучах без оптического и радио послесвечений. Была открыта родительская галактика всплеска, оценено её фотометрическое красное смещение. Это один из немногих случаев обнаружения родительской галактики тёмного гамма-всплеска. В докладе представлены детали наблюдений, внутренние свойства родительской галактики и её окрестностей. Также обсуждается общее количество тёмных всплесков в природе.

Гарасев Михаил Алексеевич (ИПФ РАН)

Истечение плазмы из атмосфер компактных звезд под действием давления излучения. // Гарасев М. А., Деришев Е. В., Кочаровский Вл. В.

Определены параметры атмосфер компактных звезд, при которых возможно возникновение плазменных течений типа ветра под действием силы давления излучения в линии электронного циклотронного резонанса. Вычислен соответствующий темп потери массы. Для этого решены уравнения переноса излучения с учётом эффекта намагничивания вакуума и релятивистских поправок

к условию циклотронного резонанса. Выделена область параметров, в которой необходимо учитывать данные эффекты, особенно при вычислении силы давления излучения. Обсуждаются различные физические процессы, приводящие к выходу фотонов из резонанса и их влияние на формирование циклотронного ветра. Показано, что уход излучения из гирорезонансной линии в таких атмосферах определяется в первую очередь релятивистскими эффектами.

Гвоздев Александр Александрович (Ярославский
государственный университет)

*Предел на напряженность магнитного поля SGR из
наблюдательных данных по гигантской вспышке.* // Огнев И.С.,
Осокина Е.В.

В магнитарной модели гигантской вспышки SGR исследованы нейтринные светимости плазмы, порождающей гигантскую вспышку. Показано, что нейтринные светимости становятся несущественными только при значениях напряженности магнитного поля на порядок больших, чем обсуждается у магнитаров. Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ РФ (грант НШ-497.2008.2), Министерства образования и науки РФ по программе "Развитие научного потенциала высшей школы" (проект 2.1.1/510) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-02-00285-а).

Гильфанов Марат Равильевич (ИКИ РАН)

Происхождение Сверхновых Ia. // М.Гильфанов, А.Богдан

Гнедин Юрий Николаевич (ГАО РАН)

*Массы черных дыр и магнитные поля в активных галактических
ядрах: Результаты спектрополяриметрических наблюдений.*
// Гнедин Ю.Н., Пиотрович М.Ю., Нацвлишвили Т.М.

В докладе представлены оценки величины магнитного поля вблизи горизонта событий сверхмассивной черной дыры, основанные на использовании фундаментальных соотношений между массами центральных черных дыр и физическими параметрами аккреционных дисков: скорость аккреции и болометрическая светимость, ширины широких эмиссионных линий, эквивалентные ширины рентгеновских линий, показатель степенного спектра рентгеновского излучения, характерная частота квазипериодических колебаний. Для аккреции

Бонди-Хойла величина магнитного поля не зависит от массы черной дыры и определяется плотностью и температурой аккрецирующего газа. Показано, что распределение магнитного поля в аккреционном диске может быть определено из данных о спектральном распределении поляризованного излучения. На основе данных конкретных спектрополяриметрических наблюдений определены величины и топология магнитных полей для ряда активных галактических ядер.

Гогличидзе Олег Анзорович (АФТУ РАН; ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Расчет обратного тока позитронов в пульсарных трубках радиопульсаров // Цыган А.И., Гогличидзе О.А., Барсуков Д.П.

В работе А.Г. Муслимова и А.К. Хардинг (2001) было показано, что при меняющейся с высотой плотности Голдрайха-Джулиана не удается найти решений, которые бы описывали формирование обратного тока позитронов в соответствии с моделью Аронса-Шарлеманна. Расчет же обратного тока по предложенной А.Г. Муслимовым и А.К. Хардинг модели приводит к излишне сильному нагреву полярных шапок радиопульсаров. Рассмотрено как изменяется обратный ток позитронов, если на частицы вблизи верхней обкладки диода помимо среднего электрического поля действует некоторая дополнительная сила, не зависящая от знака заряда частицы. Показано, что в этом случае имеются решения с расположенными чуть выше верхней обкладки диода средами из покоящихся электронов, т.е. соответствующие формированию тока по модели Аронса-Шарлеманна. При этом обратный ток позитронов оказывается достаточно малым. В качестве кандидатов на роль сторонней силы могут выступать, например, давление запертого в пульсарном диоде радиоизлучения или же давление мощного потока идущих сверху плазменных колебаний. Работа поддержана программой Ведущие научные школы РФ (грант НШ-2600.2008.2), а также РФФИ (код проекта 09-02-12080-офи_м).

Голубятников Александр Николаевич (Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова)

Оболочки магнитных звезд с продольным током // Голубятников Александр Николаевич, д.ф.-м.н., профессор каф. гидромеханики мех-мат факультета МГУ им. М.В.Ломоносова

Ранее (Голубятников А.Н. и др., 2006-2009) была предложена модель идеально проводящей замагниченной материальной поверхности без внутренних напряжений, поддерживаемой в заданных центральном гравитационном и дипольном магнитном полях стационарным гиперзвуковым звездным ветром (за счет частичного поглощения импульса), на основании которой аналитически и численно решен ряд задач, в частности, о динамическом равновесии вращающейся звездной оболочки в предположении перпендикулярности магнитному полю

поверхностного тока. Проведен учет релятивистских эффектов. Получено хорошее согласие с формами фрагментов наблюдаемых газопылевых планетарных туманностей. В данной работе приводится решение задачи о динамическом равновесии оболочки при наличии продольной составляющей тока, которая хотя и не дает вклада в силу Лоренца, но ее присутствие позволяет сразу определить форму поверхности, состоящей в данном случае из силовых линий магнитного поля. Остальные уравнения частично определяют распределения массы, угловой скорости вращения и компонент поверхностного тока. Обсуждается также вопрос о наличии электрических зарядов звезды и оболочки и возможности разряда при пробое звездного ветра. Работа поддержана грантами РФФИ (проекты 08-01-00026, 08-01-00401) и грантом Президента РФ (проект НШ-610.2008.1).

Горбовской Евгений Сергеевич (ГАИШ МГУ)

Наблюдения собственного оптического излучения гамма-всплесков на роботизированной сети МАСТЕР // В. Липунов, В. Корнилов, Е. Горбовской, А. Белинский, Н. Шацкий, Д. Кувшинов, Н. Тюрина, А. Крылов, П. Балануца, В. Чазов, А. Кузнецов, А. Санкович, А. Тлатов, А. Пархоменко, В. Крушинский, И. Заложных, А. Попов, Т. Копытова, К. Иванов, С. Язев

Представлены результаты наблюдений собственного оптического излучения гамма-всплесков на первой и единственной в России сети телескопов-роботов МАСТЕР. Наблюдения проводились на установках под Москвой, Кисловодском, Екатеринбург и Иркутском в белом свете, фильтрах и с поляризатором.

Горбунова Евгения Александровна (Казанский Государственный Университет)

Масса белого карлика в катаклизмической переменной TT Ari.
// Е.А. Горбунова, В.Ф. Сулейманов, К.В. Беляков, Н.В. Борисов

Представлены результаты спектральных наблюдений TT Ari, выполненные на телескопе БТА САО РАН. Измерены кривые лучевых скоростей отдельно по эмиссионным и абсорбционным компонентам Бальмеровских линий водорода и получены их полуамплитуды (около 30 км/с и около 50 км/с соответственно), что соответствует результатам других авторов. Усредненный наблюдаемый спектр аппроксимировался теоретическими спектрами оптически толстых аккреционных дисков, и сравнение наблюдаемого и теоретического профилей линии HeI4771 использовалось в качестве дополнительного (помимо функции масс) ограничения на массу белого карлика в системе. В итоге определено, что масса белого карлика находится в пределах $0.75 \div 1.26 M_{\odot}$.

Гребенев Сергей Андреевич (Институт космических исследований Российской академии наук)

Природа мягкой компоненты в рентгеновских спектрах жесткого состояния аккрецирующих черных дыр // Гребенев С.А., Просветов А.В.

Даниленко Андрей Андреевич (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН)

Новые отождествления пульсаров и пульсарных туманностей в инфракрасном диапазоне // Д.А. Зюзин (АФТУ, ФТИ), А.А. Даниленко (ФТИ), Ю.А. Шибанов (ФТИ), С.В. Жариков (UNAM)

Исследование много-волновых спектров пульсаров и их туманностей важно для понимания все еще не до конца изученных механизмов излучения этих объектов. Наблюдения в инфракрасном диапазоне являются составной частью этих исследований. С использованием архивных изображений, полученных спомощью орбитального телескопа SPITZER, нами впервые отождествлены несколько систем пульсар+пульсарная туманность в диапазоне длин волн от 3.6 до 70 микрометров. Новые отождествления существенно пополняют скудные пока сведения об излучении рассматриваемых объектов в данном диапазоне, а также вносят большую ясность в вопрос о поведении их спектров между рентгеновским и радио диапазонами.

Дородницын Антон Владимирович (NASA GSFC; IKI)

Active galaxy unification in the era of X-ray polarimetry // Dorodnitsyn Anton Kallman Timothy

Active Galactic Nuclei (AGN), Seyfert galaxies and quasars, are powered by luminous accretion and often accompanied by winds which are powerful enough to affect the AGN mass budget, and whose observational appearance bears an imprint of processes which are happening within the central parsec around the black hole (BH). One example of such a wind is the partially ionized gas responsible for X-ray and UV absorption (warm absorbers) observed in many AGN. Here we show that such gas will have a distinct signature when viewed in polarized X-rays. Observations of such polarization can test models for the geometry of the flow, and the gas responsible for launching and collimating it. We present calculations which show that the polarization depends on the hydrodynamics of the flow, the quantum mechanics of resonance line scattering and the transfer of polarized X-ray light in the highly ionized moving gas. The results emphasize the significance of the three dimensional nature of the wind for modeling spectra. We show that

the polarization in the 0.1-10 keV energy range is dominated by the effects of resonance lines. We predict a 5 – 25% X-ray polarization signature of type-2 objects in this energy range. These results are general to flows which originate from a cold torus-like structure, located ~ 1 pc from the BH, which wraps the BH and is ultimately responsible for the apparent dichotomy between type 1 and type 2 AGNs. Such signals will be detectable by future dedicated X-ray polarimetry space missions, such as the NASA Gravity and Extreme Magnetism SMEX, "GEMS".

Дорошенко Валентина Трофимовна (ГАИШ, Крымская
Лаборатория)

*Рентгеновская и оптическая переменность Сейфертовской
галактики NGC 7469 // Дорошенко В.Т., Сергеев С.Г., Вовк Е.Ю., Ефимов
Ю.С., Климанов С.А. и Назаров С.В.*

На основе UBVRI наблюдений авторов и рентгеновских данных со спутника RXTE исследована переменность галактики NGC 7469 за период 1995-2009 гг. Относительная амплитуда переменности в рентгене в диапазоне 2-10 кэВ выше, чем в оптическом. В оптической области амплитуда убывает с увеличением длины волны. Полуширина автокорреляционной функции в рентгене равна 8 суток, а в оптике - более 60 суток. Наблюдаемые структурные функции имеют степенной вид и описываются моделью наложения независимых вспышек. Уплотнение структурной функции в рентгене начинается в районе 6-8 суток, а в полосе В — на временах около 90 суток. На больших временных интервалах рентгеновская кривая блеска после фильтрации быстрых вариаций хорошо коррелирует с оптической кривой блеска. Запаздывания вариаций блеска в рентгене относительно изменений блеска в полосе В не обнаруживается. Вычисленные по центроиду кросскорреляционной функции изменения блеска в полосах R и I относительно полосы В, запаздывают на 2.6 и 3.5 суток соответственно.

Дорошенко Розалия Фаритовна (IAAT, Germany)

*Наблюдения 4U 1626+274, 4U 1907+97, XTE J1946+274 по данным
ВерроSAX. // Р.Дорошенко, А.Сантанжело, К.Ферриньо, С.Пираино,
Д.Клочков, В.Дорошенко, А.Сегрето*

Мы представляем результаты временного и спектрального анализа данных, полученных в результате наблюдений трех пульсаров (4U 1626-67, 4U 1907+97 и XTE J1946+274) космической обсерваторией ВерроSAX. Основное внимание уделено описанию различными моделями континуума с циклотронной линией. Помимо феноменологических моделей мы использовали аналитическую модель, описывающую спектр аккреционной колонки (Becker and Wolff, 2007).

Дорошенко Виктор Александрович (ИААТ)

Магнитные поля рентгеновских пульсаров // Дорошенко В.А., Сулейманов В.Ф., Сантанжело А.

Магнитные поля рентгеновских пульсаров Наблюдаемые в спектрах ряда рентгеновских пульсаров циклотронные линии позволяют прямо оценить магнитное поле в области формирования этих линий. Мы рассматриваем свойства известных рентгеновских пульсаров и показываем, что все известные источники с циклотронной линией в спектре имеют высокую светимость и чтобы ее объяснить для них требуется наличие протяженной аккреционной колонки. По видимому, это является результатом комбинации эффектов селекции, в частности, поток от источников с более низкой светимостью в среднем ниже и линию сложнее обнаружить. Так как высота колонки может быть значительной и все ее части участвуют в формировании как континуума, так и линии, оценка поля на поверхности нейтронной звезды по циклотронной линии является заведомо не прямой и заниженной. Это значит, что в пульсарах низкой светимости без протяженной колонки положение циклотронной линии может приходиться на более высокие энергии, что также осложняет ее обнаружение.

Дробышевский Михаил Эдуардович (ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН)

Почему фотоэлектронные умножители чувствуют космические лучи? // М.Э. Дробышевский

Фотоэлектронные умножители (ФЭУ) широко используются при регистрации ядерных излучений. Известно [1], что часть фоновых сигналов в них обусловлена примесями урана, тория и их дочерних продуктов, калия-40, содержащихся в материалах (стеклах) ФЭУ, а также фоновыми излучениями типа космических лучей (КЛ), продуктов распада радона и т.п. Разработка основных принципов конструирования (функционирования) ФЭУ была фактически завершена в середине прошлого века [2], когда многие детали взаимодействия и сама природа фоновых излучений еще не были изучены должным образом. И с тех пор для уменьшения их воздействия традиционно (и вполне оправданно) рекомендовалось уменьшение содержания радиоактивных компонент в элементах ФЭУ, экранирование экспериментальных установок большими массами инертного вещества (включая подземные эксперименты), наполнение и промывка их инертными газами и т.п. В наших многолетних экспериментах по детектированию электрически заряженных объектов скрытой массы (Dark Matter) Вселенной (предположительно планковских объектов [3]) было выявлено, что даже светоизолированные ФЭУ-167 чувствуют прохождение через них частиц атмосферных ливней космических лучей. Этот эффект наблюдался рядом исследователей и ранее [4], но конкретный механизм подобного отклика ФЭУ оставался неясным. Это может быть как генерация фотонов (например, черенковским излучением) в стеклянном экране самого ФЭУ, так и выбивание электронов в диодной сборке и/или из

тонкого Sb-Cs-K-Na светочувствительного слоя и т.п. Для проверки этих предположений по нашему заказу ЗАО “Экран” (г. Новосибирск) специально изготовило три модифицированных ФЭУ-167М [5]. В них, при сохранении всех прочих параметров, путем внутреннего напыления тонкого слоя алюминия на большую часть прозрачного лицевого окна был существенно уменьшен только эффективный размер последнего. В результате проведенных исследований была выявлена зависимость числа зарегистрированных космических лучей от размера прозрачной части лицевого окна ФЭУ-167. Изменение регистрируемого потока космических лучей, приблизительно пропорциональное площади прозрачного лицевого диска, позволяет сделать важный вывод о том, что сигнал в ФЭУ возникает из-за генерации света частицами атмосферных ливней КЛ в самом стекле лицевого экрана, а не в результате выбивания этими частицами электронов в элементах диодной сборки ФЭУ или же из его внутренних Al или Sb-Cs-K-Na покрытий. Выявленные свойства ФЭУ-167 необходимо учитывать при выполнении прецизионных измерений с использованием любых других типов ФЭУ и иных светочувствительных датчиков и приборов, а также при работах со схемами кратных совпадений, когда фоновые КЛ способны создать видимость полезного события, генерируя сигналы сразу в нескольких независимых измерительных цепях.

Журавлева Ирина Владимировна (Max Planck Institute for astrophysics)

Резонансное рассеяние в скоплениях галактик при движениях газа на разных масштабах // Журавлева И.В., Чуразов Е.М., Сазонов С.Ю., Сюняев Р.А.

Искажения профилей поверхностной яркости в скоплениях галактик в результате резонансного рассеяния можно использовать для диагностики движений газа. Обсуждаются потенциальные возможности определения характерных амплитуд и направленности движений газа в реальных скоплениях по наблюдениям ярчайших резонансных линий. Используя результаты численных расчетов скоплений галактик, проведен анализ среднего разброса скоростей, направленности и распределения по масштабам движений газа. Рассмотрены изменения профилей линий в зависимости от величины скорости и направления движений газа. Проанализировано влияние изотропных, тангенциальных и радиальных мелко- и крупномасштабных движений газа на резонансное рассеяние в линии Fe XXV с энергией 6.7 кэВ на примере скопления A426 в созвездии Персея и модельного скопления из численных расчетов. Показано, что на резонансное рассеяние влияет не только амплитуда скорости, но и направленность. Радиальные движения газа значительно сильнее снижают эффективность рассеяния по сравнению со случаем чисто тангенциальных движений.

Зюзин Дмитрий Александрович (Академический Физико-Технологический Университет)

Пульсарная туманность G292.0+1.8 в оптическом и инфракрасном диапазонах. // Зюзин Д.А., Шибанов Ю.А., Даниленко А.А., Жариков С.В., Комарова В.Н., Mennickent R.E.

Обнаружено излучение пульсарной туманности в центре молодого остатка сверхновой G292.0+1.8 в оптическом и инфракрасном диапазонах. Полученное распределение излучаемой энергии по спектру свидетельствует о двойном изломе в спектре туманности между оптическим и рентгеновским диапазонами. Подобное поведение также наблюдается для туманностей в остатках сверхновых B0540-69.3 и 3C 58, но не наблюдается у Крабовидной туманности. Полученные результаты говорят о более сложном, чем предполагалось ранее, характере излучения пульсарных туманностей, что необходимо учитывать при моделировании формирования и излучения этих объектов.

Захаров Александр Федорович (ИТЭФ)

Exoplanet searches with microlensing // Gabriele Ingrosso (Salento University); Sebastiano Calchi Novati (Salerno University); Francesco De Paolis (Salento University); Philippe Jetzer (Zurich University); Achille Nucita (XMM-Newton Center, Madrid)

We demonstrate that microlensing is very efficient technique to detect exoplanets. We show that anomaly PA-99-N2 discovered earlier by An et al. (2004) in pixel-lensing studies toward Andromeda galaxy (M31) may be explained by a planetary system with a planet mass about 6–7 Jupiter mass. Based on Monte Carlo simulations of pixel-lensing, we claim that even low mass exoplanets may be detected at distance around AU from the host star.

Зиракашвили Владимир Николаевич (ИЗМИРАН)

Происхождение гамма-излучения от остатка сверхновой RX J1713.7-3946 // В.Н.Зиракашвили, В.С.Птускин, Ф.А.Агаронян

Новая численная модель для нелинейного диффузионного ускорения ударными волнами используется для описания ускорения энергичных частиц и расчета спектра производимого ими электромагнитного излучения в молодом остатке сверхновой RX J1713.7-3946. Показано, что наблюдаемое ТэВ-ное гамма-излучение может производиться как при обратном комптоновском рассеянии ускоренных электронов на реликтовых фотонах, так и при распаде пи-ноль мезонов, возникающих при взаимодействии ускоренных нуклонов с газом остатка. Сделан вывод о том, что первая возможность представляется более вероятной.

Ихсанов Назар Робертович (Пулковская обсерватория)

Аккрецирующие магнитары // Н.Р. Ихсанов, Н.Г. Бескровная

Анализ эволюции периода, наблюдаемой у нескольких долгопериодических рентгеновских пульсаров, позволяет утверждать, что напряженность магнитного поля на поверхности нейтронных звезд в этих объектах превосходит критическую величину. Мы показываем, что в этом случае аккреция происходит без образования стационарного аккреционного диска в условиях, при которых перестановочные неустойчивости границы магнитосферы подавлены. Обсуждаются основные наблюдательные проявления, ожидаемые при такой картине аккреции.

Имшенник Владимир Сергеевич (ИТЭФ)

Спектры нейтринного излучения вращающегося коллапсара // В.С. Имшенник, В.О. Молоканов

Каминкер Александр Давидович (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Периодичности в радиальном распределении ярких красных галактик (LRG) из каталога SDSS DR7. // А.Д. Каминкер, А.И. Рябинков, А.А. Кауров

Проведено статистическое исследование радиального распределения, т.н., ярких красных галактик (LRG) из каталога SDSS DR7 в интервале космологических красных смещений $0.16 \leq z \leq 0.43$. Использовалась та же выборка LRG, что и в недавно выставленной в *astr-ph* [arXiv:0908.2598] работе по анализу пространственной двухточечной корреляционной функции этих объектов. Для плоской модели Вселенной в сопутствующей системе координат показано, что радиальное распределение LRG содержит нескольких периодических компонент. Максимальный (и наиболее значимый: $> 5\sigma$) пространственный период составляет (102.5 ± 5) Мпк/г. Величина этого периода находится в хорошем согласии с характерным масштабом барионных акустических осцилляций (BAO), полученным авторами указанной выше работы. С другой стороны, близкое значение периода (108 ± 6) Мпк/г было найдено ранее в радиальном распределении абсорбционных систем, регистрируемых в спектрах квазаров.

Работа частично поддержана РФФИ (грант 08-02-01246а) и государственной Программой "Ведущие научные школы России"(грант НШ-2600.2008.2).

Карасев Дмитрий Иванович (ИКИ РАН)

Исследование природы рентгеновских источников AX J1749.1-2733 и AX J1749.2-2725. // Карасев Д.И., Лутовинов А.А., Буренин Р.А.

В работе представлены новые результаты исследования двух рентгеновских пульсаров AXJ1749.1-2733 и AX J1749.2-2725, расположенных в районе галактического центра. На основании данных обсерватории XMM-Newton нам удалось получить значимые спектры обоих источников, по форме которых, удалось установить наличие значительного (существенно превышающего межзвездное в данном направлении) поглощения рентгеновского потока от объектов, что, видимо, связано с наличием внутреннего поглощения в двойной системе. Таким образом, мы пришли к выводу что данные объекты, наиболее вероятно, являются массивными рентгеновскими двойными. Используя те же данные нам также удалось определить положение источников с точностью $\sim 0.5''$, что в дальнейшем позволило с помощью телескопов SOFI/NTT и PTT-150 произвести их оптическую идентификацию. Для AX J1749.2-2725 нам также удалось определить класс оптического компаньона, а также оценить расстояние до системы.

Исследование звездного населения и межзвездного поглощения в направлении на область сверхглубокого обзора Chandra. // Карасев Д.И., Ревнивцев М.Г., Буренин Р. А., Лутовинов А. А.

В работе исследовалось звездное население области сверхглубокого обзора Chandra (так называемого полутораградусного поля) площадью $35' \times 35'$; с помощью Российско-Турецкого телескопа, а также центральной части этой области $6.6' \times 6.6'$ с помощью Hubble Space Telescope. Основное внимание уделялось исследованию положения RCG (группы красных гигантов имеющих одинаковую светимость и цвет) на диаграмме цвет-светимость, полученной в различных частях полутораградусного поля. Это позволило построить карту межзвездного поглощения данной области с разрешением $1.5' \times 1.5'$, а ее центральной части по данным HST - с разрешением $\sim 1' \times 1'$. По результатам анализа удалось показать, что в исследованном поле закон поглощения значительно отличается от стандартного, что, по-видимому указывает на то, что свойства пыли в области балджа Галактики отличаются от свойств в галактическом диске. Полученный закон поглощения подтверждает измерения, сделанные другими группами, в более внешних частях балджа Галактики. По данным измерений гигантов красной группы и измерений поверхностной яркости Галактики в исследуемом направлении в инфракрасном диапазоне телескопом Spitzer построена модель распределения звезд вдоль луча зрения в направлении полутораградусного поля.

Карицкая Евгения Алексеевна (ИНАСАН)

Магнитное поле и его переменность в рентгеновской системе Лебедь X-1 // Карицкая Е.А., Бочкарев Н.Г., Хубриг С., Гнедин Ю.Н., Погодин М.А., Юдин Р.В., Агафонов М.И., Шарова О.И.

Представлены новые результаты спектрополяриметрических наблюдений рентгеновской двойной системы Лебедь X-1, полученных с помощью FORS1 на 8.2-м телескопе VLT (г. Паранал, Чили) в 2007 и 2008 гг. Среднее по диску оптической звезды (O9.7Iab -сверхгиганта) значение продольного (вдоль луча зрения) компонента магнитного поля регулярно меняется как с фазой орбитального периода, так и со временем, достигая максимумов 130 Гс на фазе 0.5 в 2008 г. и 100 Гс на фазе 0.4 в 2007 г. на уровнях значимости 6 сигма. Измерения проводились по эффекту Зеемана, используя совокупность абсорбционных спектральных линий фотосферы сверхгиганта, по методике пригодной для объектов со значительной линейной поляризацией [1]. Подобные измерения, выполненные по эмиссионной линии HeII4686A, дали на уровне 4 сигма значения 780 Гс для фазы 0.65 в 2007 г. и 450 Гс для фазы 0.43 в 2008 г. Это первые результаты определения магнитного поля в двойных системах с черными дырами с достаточно высоким уровнем значимости. Доплеровская томограмма системы, построенная по полученным нами на VLT профилям этой линии, показывает, что эмиссионный компонент HeII4686A возникает во внешних частях аккреционной структуры. Согласно стандартной модели дисковой аккреции такие значения соответствуют величине магнитного поля $\sim 10^8 \div 10^9$ Гс вблизи черной дыры и могут объяснить наблюдаемый миллисекундный фликеринг рентгеновского излучения Лебеда X-1. Давление магнитного поля соизмеримо с газовым, поэтому должно влиять на структуру течения вещества. Возможные различия формы кривой орбитальной переменности магнитного поля в 2007 и 2008 гг. могут указывать на изменение структуры магнитного поля в сверхгиганте со временем. Это может служить причиной долговременных вариаций аккреционного течения, а, следовательно, и долговременной переменности излучения системы. Авторы выражают благодарность РФФИ (гранты 09-02-01136, 09-02-00993) и Европейской Южной обсерватории за предоставление возможности проведения наблюдений в сервис-моду на VLT в 2007 и 2008 гг.

Кобычев Владислав Валерьевич (Институт ядерных исследований НАН Украины)

Поиск солнечных аксионов // В. В. Кобычев (V.V.Kobychew)

Аксионы (гипотетические частицы, предложенные для решения проблемы слабого CP-нарушения в сильном взаимодействии) часто рассматриваются в качестве вероятных кандидатов на роль частиц, составляющих тёмную материю. В докладе представлен обзор недавних экспериментальных исследований, направленных на лабораторное и геофизическое детектирование аксионов, излучаемых Солнцем.

Комарова Виктория Николаевна (САО РАН)

Наблюдательные проявления изолированных нейтронных звезд и

их исследование в оптическом диапазоне // Комарова В.Н., Курт В.Г., Шибанов Ю.А., Фатхуллин Т.А.

Обсуждаются наблюдательные проявления различных типов ИНЗ и результаты их фотометрических исследований в оптическом диапазоне на телескопе БТА САО РАН. Широкополосные наблюдения близких и/или высокоэнергичных (высокоскоростных) пульсаров наряду с наблюдениями в линии H-alpha проводятся с помощью фокального редуктора SCORPIO. Обнаружены оптические «двойники» Геминги, AXP 4U 0142+61, SGR 0501+4516 и H-alpha туманность пульсарного ветра у PSR J0205+6449. Для полейпульсаров J0108-1134, B0355+54, B0823+26, J1908+0734 и др. получены верхние пределы.

Кондратьев Владимир Николаевич (Киевский
Национальный университет имени Тараса Шевченко)

Зондирование сверхновых радионуклидами // В.Н. Кондратьев, М.В. Зызак, И.Н. Каденко

Проведены исследования радиоактивности различных нуклидов, в частности, относящихся к области пика железа: ^{44}Ti , ^{56}Co , ^{57}Co и т.п. Использовались данные, накопленные системами детекторов IBIS/ISGRI и SPI, расположенными на космической обсерватории спутнике INTEGRAL, при наблюдении остатков сверхновых Cassiopeia A и SN 1987A. Выполнено сравнение результатов, полученных при анализе данных используемых детекторов с предсказаниями моделей взрывов и эволюции остатков сверхновых. Особое внимание уделено рассмотрению интенсивностей потоков гамма-квантов с энергиями 67,9 кэВ, 78,3 кэВ и 1150 кэВ, которые отвечают линиям радиационных переходов в цепочке распада ^{44}Ti — ^{44}Sc — ^{44}Ca . Данные наблюдений гамма-линий ^{44}Sc и ^{44}Ca интерпретируются с учётом влияния астрофизического окружения на синтез и распад химических элементов в сверхновых.

Конторович Виктор Моисеевич (Радиоастрономический
институт НАН Украины)

Гигантские импульсы пульсаров // Конторович Виктор Моисеевич

Краткий обзор основных наблюдений и теорий одного из загадочных феноменов физики радио пульсаров, тесно связанных с их жестким излучением. Гигантские импульсы (ГИ), спорадически наблюдаемые у небольшого числа пульсаров [1], представляют собой еще не разрешенную загадку. Для ГИ типичны огромные плотности энергии порядка 10^{15} эрг/см³, чрезвычайно малые длительности импульса (до нескольких наносекунд), наличие круговой поляризации обоих знаков,

полосы в спектре излучения, степенное распределение по энергиям, преимущественная локализация в узком окне относительно положения среднего импульса, причем эта локализация совпадает с локализацией жесткого (рентгеновского и гамма) излучения от пульсаров. Все это кардинально отличает их от обычных импульсов. Тем не менее, похоже, что ГИ "частое, но редко наблюдаемое явление, присущее всем пульсарам". Некоторое количество пульсаров излучает аномально интенсивные импульсы [2], которые по своим свойствам, по-видимому, не отличаются от ГИ. Попытки объяснения ГИ плазменными механизмами в магнитосфере требуют привлечения сильно-нелинейных эффектов, таких как модуляционная неустойчивость, коллапс, пересоединение магнитных силовых линий, индуцированное рассеяние в узких пучках и т.п. Рассмотрена также резонаторная модель объяснения ГИ. В последней мы исходим из того, что внутренний вакуумный зазор пульсара, в котором происходят процессы ускорения частиц продольным электрическим полем, является резонатором по отношению к излучению радио диапазона. Радиоизлучение выходит через волноводы, которыми служат малая окрестность магнитной оси и щели — слоты на границе открытых силовых линий, а также просачивается через магнитосферную плазму. Косвенным подтверждением мощных колебаний в зазоре может служить корреляция между радио и гамма излучением, возникающим благодаря комптоновскому рассеянию ускоренных электронов на мощном низкочастотном излучении. Другим и более непосредственным проявлением мощных колебаний в зазоре могут послужить ГИ. С нашей точки зрения ГИ могут представлять собой прямое высвечивание излучения из зазора через просветы в магнитосфере, а за тонкую наносекундную структуру ответственно излучение отдельных разрядов.

*Неоднородность магнитного поля в рентгеновских узлах джета
3C 273.* // Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, М.С. Михайлова

Рентгеновское излучение дальних узлов килопарсекового джета 3C 273 обусловлено обратным комптоновским рассеянием на реликтовом излучении [1]. В силу однородности реликтового фона, пространственное распределение рентгеновского излучения отражает пространственное распределение релятивистских электронов, которые синхротронным механизмом излучают в радиодиапазоне. Восстанавливая это распределение по рентгеновским данным и используя его совместно с наблюдениями в радиодиапазоне, в рамках диффузионной модели [2] получаем пространственное распределение магнитного поля. Обсуждается возможность применения подобного алгоритма для джетов из списка Харриса (см. сайт XJET Home Page [3]), для которых реализуется данный механизм рентгеновского излучения. Последнее может позволить также определить угол, который эти джеты составляют с картинной плоскостью [1].

Ковалев Юрий Юрьевич (АКЦ ФИАН, MPIfR-Bonn)

Релятивистские струи в гамма-ярких активных ядрах галактик
// Ю. Ю. Ковалев и группа MOJAVE

Проведен совместный анализ первых результатов обзора неба в гамма-диапазоне телескопом LAT космической гамма-обсерватории Fermi и радиоизмерений активных ядер галактик на VLBA и РАТАН-600. Найдено, что большинство объектов LAT ассоциируются с блазарами, обладающими яркими струями на масштабах парсеков. Дальнейший анализ показал тесную связь между характеристиками активных ядер галактик в гамма-диапазоне и многими свойствами их релятивистских струй в радио. В частности, найдена положительная корреляция между фотонным гамма-поток и спектральной плотностью радиопотока излучения компактных струй, измеренных квази-одновременно. Струи в гамма-ярких блазарах оказались более яркими, более компактными, с большими видимыми сверхсветовыми скоростями движения вещества, чем гамма-слабые. Это предполагает большее Доплеровское релятивистское усиление, которое должно играть значительную роль как в усилении синхротронного излучения (радио), так и Комптонового (гамма). Обнаружено, что вспышки в гамма и радиодиапазонах проходят в районе РСДБ-ядер в окрестности сверхмассивных черных дыр (квази-одновременно, с задержкой, обычно, не более нескольких месяцев).

Кочеткова Александра Юрьевна (ГАИШ МГУ)

Исследование влияния аккреционных моментов сил на прецессию нейтронной звезды в Her X-1 // А.Ю.Кочеткова, К.А.Постнов, Н.И.Шакура, Р.Штауберт, Д.Клочков

Многолетние наблюдения рентгеновского пульсара Her X-1 демонстрируют сложный временной характер эпизодов ускорения и замедления. Анализ изменения профилей рентгеновских импульсов с фазой 35-дневного цикла свидетельствует о наличии более стабильного механизма, чем прецессирующий аккреционный диск, возможно, свободной прецессии нейтронной звезды. Однако период этой прецессии (около 35 дней) оказывается нестабильным на временных масштабах порядка нескольких лет. В нашей работе вращение осесимметричной нейтронной звезды моделируется в предположении абсолютно твердого тела. Действие переменных моментов сил со стороны аккреционного диска рассматривается как поверхностная сила, приложенная в точках северного и южного магнитных полюсов нейтронной звезды. Изменение периода вращения и периода прецессии нейтронной звезды находится путем численного дифференцирования кинематических и динамических уравнений Эйлера как поправка к опорному решению (свободная прецессия) в отсутствие внешних сил. Проводится сравнение полученных изменений периода прецессии нейтронной звезды с наблюдениями.

Кравцов Андрей Владимирович (Университет Чикаго)

Образование скоплений галактик в CDM моделях

Я расскажу о некоторых последних результатах в моделировании образования скоплений галактик в CDM моделях и о том как результаты такого моделирования согласуются с существующими наблюдениями.

Кривонос Роман Александрович (ИКИ РАН)

Ультраглубокий обзор Галактики по данным гамма-обсерватории ИНТЕГРАЛ

Представлены свежие результаты жесткого рентгеновского обзора всего неба обсерватории ИНТЕГРАЛ. Разработан и реализован улучшенный метод построения изображений, который позволил значительно увеличить соотношение сигнала и шума при детектировании слабых источников в густонаселенных областях неба. Наилучшая чувствительность достигнута вблизи плоскости Галактики. Подготовлена обновленная версия каталога рентгеновских источников, в которой учтены данные трех лет наблюдений, прошедших с момента выпуска предыдущей версии каталога. Новый каталог включает около 200 активных ядер галактик.

Кривошеев Юрий Михайлович (ИКИ РАН)

Возможные механизмы нагрева джета микровозара SS433
// Бисноватый-Коган, Г.С.Кривошеев, Ю.М.

Рассматривается задача об энергетическом балансе рентгеновского джета SS433. Изучаются физические процессы, которые могут давать вклад в баланс энергии, проводятся расчеты величин этих вкладов. Результаты расчетов позволяют выявить главные механизмы нагрева джета.

Куранов Александр Геннадиевич (Государственный астрономический институт им П.К.Штернберга, Москва, Россия)

Магнитные поля сливающихся нейтронных звезд и функция светимости коротких гамма-всплесков. // К.А. Постнов, А.Г.Куранов

Сливающиеся двойные нейтронные звезды являются наиболее перспективными кандидатами для регистрации гравитационно-волновыми детекторами и считаются наиболее перспективными для объяснения феномена коротких гамма-всплесков. Магнитные поля нейтронных звезд при слиянии могут вызвать

ряд интересных наблюдаемых проявлений и существенно повлиять на форму гравитационно-волнового сигнала. В работе методом популяционного синтеза моделируется распределение по магнитным полям сливающихся нейтронных звезд с использованием различных предположений о начальных параметрах нейтронных звезд и законов эволюции их магнитного поля. Обсуждаются возможные электромагнитные явления, предшествующие слиянию замagnetиченных нейтронных звезд и влияние энергии магнитного поля на форму гравитационно-волнового сигнала при слиянии. Показано, что для нормального (гауссова) распределения логарифмов начальных магнитных полей, согласующегося с данными наблюдений радиопульсаров, распределение по энергии магнитного поля при слиянии адекватно описывает наблюдаемую функцию светимости коротких гамма-всплесков при различных предположениях о характере эволюции поля и начальных параметрах нейтронных звезд.

Кузнецов Александр Васильевич (Ярославский
государственный университет им. П.Г. Демидова)

Распад нейтрино ультравысоких энергий $\nu \rightarrow e^- W^+$ в магнитном поле и его влияние на форму нейтринного спектра // А.В. Кузнецов, Н.В. Михеев, А.В. Сергиенко

Вычислена длина свободного пробега нейтрино ультравысокой энергии в относительно слабом, умеренно сильном и сверхсильном магнитном поле компактного астрофизического объекта. Определен порог обрезания нейтринного спектра и его зависимость от интенсивности магнитного поля. Предыдущие исследования других авторов относятся только к ситуации относительно слабого магнитного поля, причем опубликованные результаты противоречат друг другу. Случаи умеренно сильного и сверхсильного магнитного поля не исследовались.

Любарский Юрий Эльхононович (Университет
Бен_Гуриона, Израиль)

Acceleration and collimation of Poynting dominated jets

The primary observational fact that emerged from studies of a large class of astrophysical objects is the occurrence of highly collimated, relativistic outflows. According to the most popular model, these jets are launched and accelerated hydromagnetically. The basic idea is that the rotation of the central source (the black hole and accretion disk around it) winds up the magnetic field lines thus generating the outward directed Poynting flux. It is well known that in such outflows, collimation and acceleration are intimately connected and the acceleration zone spans a large range of scales. I analyze the collimation and acceleration of Poynting dominated jets in the far zone, well beyond the light cylinder, and show that there are two different

flow regimes. In the first regime, the structure of the flow at any distance from the source is the same as in an appropriate equilibrium cylindrical jet. In the second regime, one can neglect the pressure of the poloidal field so that the flow could be conserved as composed from coaxial magnetic loops. In different collimation regimes, the acceleration regimes are also different. I discuss how the collimation/acceleration regimes depend on the profile of the confining pressure and also present simple scalings for the terminal Lorentz factor of the flow and the final collimation angle.

Липунова Галина Владимировна (ГАИШ МГУ)

Модель спинара: центральная машина гамма-всплесков и сопутствующие явления // Липунова Г.В., Горбовской Е.С., Богомазов А.И., Липунов В.М.

С целью объяснения центральной машины гамма-всплесков рассматривается энерговыделение коллапсирующего замагниченного быстровращающегося объекта. Особенности данного процесса иллюстрируются с помощью модели спинара. В общем случае, такой коллапс имеет двуступенчатый характер, а энергетика пиков и их временные характеристики сопоставимы с величинами, характерными для гамма-всплесков. В частности, долговременная активность, регистрируемая как рентгеновское послесвечение, может быть качественно описана как промежуточная стадия коллапса спинара в черную дыру. В качестве предшественников длинных гамма-всплесков рассмотрены быстровращающиеся ядра звезд Вольф-Райе, раскрученных в двойных системах. На основе популяционного синтеза двойных систем получены распределения начальных параметров коллапсирующих ядер и параметры результирующих гамма-всплесков. Из полученного разнообразия вспышек выделены гамма-всплески с прекурсором; характеризующиеся более слабым первым пиком. Разделение по времени между пиками, доля длинных гамма-всплесков с прекурсором и длительность главного пика находятся в согласии со значениями, получаемыми из наблюдений.

Лутовинов Александр Анатольевич (Институт
Космических Исследований РАН)

Недавние результаты исследований рентгеновских пульсаров по данным космических обсерваторий // А.Лутовинов, С.Цыганков, Д.Карасев

Лыскова Наталья Сергеевна (МФТИ)

Моделирование изображений джетов компактных внегалактических источников возникающих при гравитационном

линзировании объектами с разным распределением плотности.
// Н.С. Лыскова Т.И. Ларченкова

Выполнено моделирование изображений джетов внегалактических источников возникающих в результате гравитационного линзирования на объектах с разным распределением плотности вещества. В частности рассмотрены следующие модели распределения вещества гравитационной линзы: точечная линза сингулярная изотермическая сфера изотермическая сфера с ядром и модель изотермической эллиптической линзы. Проведено сопоставление ожидаемых результатов с известными результатами наблюдений. Обсуждается возможность наблюдения геометрических свойств линзированных джетов с помощью космических радиоинтерферометров.

Малофеев Валерий Михайлович (ПРАО АКЦ ФИАН)

Радиоизлучение от двух АХР на низких частотах // Малофеев В.М., Теплых Д.А., Родин А.Е., Логвиненко С.В.

Представлены результаты обнаружения и наблюдения двух АХР 1E2259+586 и 4U0142+61 на частотах 111 и 62 МГц. Наблюдения проведены на двух высокочувствительных радиотелескопах в Пуццино (ПРАО АКЦ ФИ РАН). Приведены средние профили, плотности потоков, периоды и их производные, а также оценки расстояния и радиосветимости. Впервые приведены динамические спектры полученные на новой цифровой установке пульсарной установке.

Малышев Дмитрий Владимирович (New York University)

Pulsar Contribution to Cosmic-ray Electrons and Positrons // Dmitry Malyshev, Ilias Cholis, Joseph Gelfand

Recently several cosmic ray experiments detected an excess of electrons and positrons between approximately 10 GeV and 1 TeV. It is known that pulsars can accelerate electrons and positrons and could be responsible for this excess. We emphasize the importance of acceleration at the termination shock between the pulsar and its wind nebula provided that the acceleration in the pulsar magnetosphere is insufficient to produce the required spectrum up to several hundred GeV. We show that pulsars can explain the excess for a reasonable range of parameters describing the pulsars and the propagation in the interstellar medium. Typical fluxes from individual pulsars and the pulsars in the ATNF catalog are computed and compared with the observations.

Мануковский Константин Викторович (ИТЭФ)

Динамика взрыва нейтронной звезды критической массы в двойной системе

Построена серия численных моделей для трехмерной динамики взрыва маломассивной нейтронной звезды, входящей в состав двойной системы, которая является результатом коллапса вращающегося железного ядра массивной сверхновой звезды. Численное решение получено при помощи метода частиц с адаптивным шагом по времени, позволяющим автоматически контролировать точность расчета. Построенные численные модели учитывают собственное движение массивного компонента двойной системы нейтронных звезд, их конечные размеры, постепенность энерговыделения при взрывном разрушении нейтронной звезды критической массы и неоднородное распределение скорости разлета вещества железного эжекта. Определена степень влияния каждого из перечисленных параметров на характеристики взрыва. Получены оценки полной энергии взрыва и скорости вылета пульсара.

Маркевич Максим Леонидович (Harvard-Smithsonian
Center for Astrophysics)

Еще один способ предотвратить "катастрофу охлаждения" в центрах скоплений галактик // М. Маркевич, J. Zuhone, R. Johnson

Газ в плотных центральных областях скоплений галактик неустойчив по отношению к радиационному охлаждению, что должно приводить к течениям охлаждения: Однако, при большой наблюдаемой рентгеновской светимости этих областей, недавние рентгеновские наблюдения не нашли в них предсказанного количества холодного газа, что указывает на наличие источника тепла, компенсирующего радиационное охлаждение. Популярным в настоящее время источником являются центральные активные ядра галактик. В то же время наблюдения показывают, что холодный центральный газ в большинстве скоплений яляется центральной потенциальной яме. Мы предположили, что результатом этого явления может быть приток тепла из внешних горячих областей скопления в холодное ядро. На докладе будут представлены результаты численного моделирования этого процесса.

Медведев Алексей Сергеевич (МГУ им. Ломоносова)

Синтез никеля в SS433. // А. Медведев, Е. Соколов, С. Фабрика

В струях SS433 имеется избыток никеля примерно на один порядок величины. Рассмотрена возможность образования никеля в SS433 путем ядерных реакций столкновения высокоэнергичных α -частиц, движущихся со скоростью струй $v_\alpha \approx 0.26$, с ядрами железа. Такие реакции могут возникать при столкновении высокоскоростного ветра, идущего из внутренних областей сверхкритического аккреционного диска (формирующейся струи), с медленным и более плотным ветром стенок гидродинамического канала. Рассчитан линейный

выход образовавшихся в процессе ядерного синтеза изотопов никеля, а также рассмотрена возможность детектирования соответствующих гамма-линий.

Медведев Михаил В. (Niels Bohr Institute & University of Kansas)

Observational signatures of sub-Larmor scale magnetic fields in astrophysical objects

An extensive body of studies indicate that small-scale (sub-Larmor-scale) magnetic turbulence are produced at relativistic shocks, in reconnection events and other high-energy density environments. Here we present a general description of radiation produced by relativistic electrons moving in such fields and stress its non-synchrotron spectral characteristics. We illustrate the results with spectral data from gamma-ray burst observations.

Мещеряков Александр Валерьевич (ИКИ РАН)

Доля звезд в барионах 9 скоплений галактик разной массы по данным SDSS. // А.В.Мещеряков, А.А.Вихлинин

В работе представлены результаты измерения массы звезд $r < r_{500}$ по данным оптического обзора SDSS у 9 близких ($z < 0.1$) скоплений галактик в широком диапазоне полной массы $(0.74 \div 13.1) \times 10^{14} M_{\text{sun}}$. Для нашей выборки скоплений профили массы газа и полной массы скопления известны с высокой точностью по наблюдениям на обсерватории Чандра. Мы используем оптический обзор SDSS для измерения массы звезд в скоплениях. Центральная сD-галактика дает основной вклад в массу звезд внутри r_{500} ($\sim 50\%$ и более для маломассивных скоплений). Наша обработка изображений обзора SDSS позволяет надежно измерять профиль диффузного гало центральной галактики до радиуса 150-350 кпк. Отношение массы звезд к массе газа в скоплениях существенно увеличивается с уменьшением массы скопления. Для массивных и маломассивных скоплений в нашем списке отношение массы звезд к массе газа составляет $M_{\star}/M_g \approx 0.1$ и $M_{\star}/M_g \approx 0.35$ соответственно, доля звезд к полной массе составляет $M_{\star}/M_{500} \approx 0.01$ и $M_{\star}/M_{500} \approx 0.02$ соответственно.

Оценка орбитальных параметров системы GS 1826-238 по наблюдениям ее аперриодической оптической переменности.
// Мещеряков А.В., Ревнивцев М.Г.

В работе исследована аперриодическая переменность барстера GS 1826-238 в оптическом диапазоне спектра. Оптическая кривая блеска GS 1826-238 была получена по архивным наблюдениям (25 ночей), выполненным в течение года 6 сентября 2003г. – 2 сентября 2004г. на 1.5м телескопе РТТ-150. В спектре мощности объекта найден излом на частоте $\nu_{br} \approx (1.19 \pm$

$0.20) \times 10^{-4}$ Гц. При определении частоты излома спектра мощности, мы учитывали искажение спектра мощности объекта из-за наличия значительных пустот на кривой блеска (методом численного моделирования). Мы оценили орбитальный период GS 1826-238 используя корреляцию $\nu_{orb} \propto \nu_{br}$.

Влияние облучения на вертикальную структуру внешних частей аккреционного диска вокруг нейтронной звезды. // А.В.Мещеряков
Н.И.Шакура

В работе исследовалась вертикальная структура стационарного аккреционного диска с облучением. Мы учитывали наличие над диском оптически тонкого атмосферного слоя (его параметры взяты из литературы). Наличие атмосферного слоя приводит к существенному усилению прогрева основного тела диска, в основном, за счет увеличения эффективной толщины диска для рентгеновских фотонов. Атмосферный слой создает поле рассеянных рентгеновских фотонов, падающих на диск. В результате облучения диска с атмосферой 1) толщина диска z_{ph} не меняется, 2) на внешних радиусах диск становится изотермичным, 3) зона с неполной ионизацией водорода исчезает либо значительно отодвигается по радиусу диска.

Михайлова Марина Сергеевна (Радиоастрономический
Институт НАН Украины)

Неоднородность магнитного поля в рентгеновских узлах джета 3C 273. // Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, М.С. Михайлова

Рентгеновское излучение дальних узлов килопарсекового джета 3C 273 обусловлено обратным комптоновским рассеянием на реликтовом излучении [1]. В силу однородности реликтового фона, пространственное распределение рентгеновского излучения отражает пространственное распределение релятивистских электронов, которые синхротронным механизмом излучают в радиодиапазоне. Восстанавливая это распределение по рентгеновским данным и используя его совместно с наблюдениями в радиодиапазоне, в рамках диффузионной модели [2] получаем пространственное распределение магнитного поля. Обсуждается возможность применения подобного алгоритма для джетов из списка Харриса (см. сайт XJET Home Page [3]), для которых реализуется данный механизм рентгеновского излучения. Последнее может позволить также определить угол, который эти джеты составляют с картинной плоскостью [1]. 1. М.С. Михайлова, Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, *Астрономический журнал* (в печати). 2. Е.Ю. Банникова, В.М. Конторович, *Радиофизика и радиоастрономия*, т. 9, №1, с. 29. 3. <http://hea-www.harvard.edu/XJET/index.cgi>.

Михеев Николай Владимирович (Ярославский
государственный университет им. П.Г. Демидова)

Магнитный момент дираковского нейтрино и возможная пауза в нейтринном сигнале сверхновой // Р.А. Аникин, А.В. Кузнецов, Н.В. Михеев

Проанализирован процесс конверсии спиральности нейтрино, $\nu_L \longleftrightarrow \nu_R$, в условиях сверхновой, который возможен как за счет взаимодействия магнитного момента дираковского нейтрино с электронами и протонами плазмы в ядре сверхновой, так и за счет переворота спина нейтрино в магнитном поле оболочки. Показано, что при наличии у нейтрино магнитного момента в интервале $10^{-13} \mu_B < \mu_\nu < 10^{-12} \mu_B$, и при условии, что в оболочке сверхновой существует магнитное поле масштаба $\sim 10^{13} - 10^{14}$ Гс, возможно появление паузы во временной эволюции нейтринного сигнала от сверхновой, обусловленной резонансным переходом $\nu_L \rightarrow \nu_R$ в магнитном поле оболочки.

Минаев Павел Юрьевич (ГАИШ МГУ)

Продленное излучение коротких гамма-всплесков, зарегистрированных с помощью SPI-ACS INTEGRAL // Минаев П.Ю., Позаненко А.С., Лозников В.М.

Исследованы короткие гамма-всплески ($T_{90} < 2$ с), зарегистрированные в эксперименте SPI-ACS обсерватории INTEGRAL. Построены усредненные кривые блеска различных групп событий, включающие короткие гамма-всплески и неотожествленные короткие события. В усредненной кривой как коротких гамма-всплесков, так и неотожествленных коротких событий обнаружено продленное излучение. Показано, что доля коротких гамма-всплесков в общем количестве гамма-всплесков SPI-ACS может составлять до 45%, что существенно больше, чем считалось ранее.

Моисеенко Сергей Григорьевич (Институт космических исследований)

Сверхновые с коллапсирующим ядром. Магниторотационные процессы. // Моисеенко С.Г., Бисноватый-Коган Г.С.

Представлены результаты численного моделирования магниторотационных процессов, происходящих в сверхновых с коллапсирующим ядром. Показано, что форма взрыва сверхновой качественно зависит от конфигурации начального поля. Энергия взрыва сверхновой зависит от начальной массы железного ядра начальной угловой скорости. Проведено сравнение результатов маг-

ниторотационного взрыва сверхновой при различных уравнениях состояния.

Моисеев Алексей Валерьевич (САО РАН)

Малые слияния в современной жизни галактик.

Обсуждается влияние слияний и взаимодействий с карликовыми спутниками на кинематику и состояние ионизации межзвездной среды в галактиках. Доклад иллюстрируется примерами галактик, изучавшихся методами 3D-спектроскопии на 6-м телескопе САО РАН в рамках нескольких наблюдательных программ. Рассматриваются различные кинематические и морфологические пекулярности, такие как формирование полярных и столкновительных колец, внутренние полярные звездно-газовые диски, “дыры”, пробиваемые в газовом диске пролетом спутника и т.п.

Мольков Сергей Владимирович (ИКИ РАН)

Фазовая спектроскопия рентгеновского пульсара в Крабовидной туманности.

Мы исследовали эволюцию профиля импульса пульсара в рентгеновской области спектра. В частности, мы исследовали вопрос смещения по фазе импульсов излучения, регистрируемых в широкой полосе электромагнитного спектра от оптических длин волн до гамма области относительно радио диапазона. Мы измерили среднюю задержку прихода радио импульса по сравнению со временем прихода импульса в двух относительно широких рентгеновских диапазонах 3-20 кэВ (по данным PCA/RXTE) и 20-100 кэВ (SPI/INTEGRAL), которая составила 310 и 275 миллисекунд, соответственно. По результатам дополнительных исследований было обнаружено, что задержка радио импульса не является постоянной величиной, а эволюционирует с энергией. Мы объясняем данный феномен в рамках двухкомпонентной модели формирования пульсирующего излучения в данной системе. Компоненты имеют разные энергетические спектры и различные профили на фазовой плоскости пульсара и измеряемое изменение радио задержки определяется изменением профиля основного пика импульса в рентгеновской части спектра.

Москвитин Александр Сергеевич (САО РАН)

Спектральный и фотометрический мониторинг далеких сверхновых — о новой наблюдательной программе для БТА
// Москвитин А. С., Фатхуллин Т. А., Соколов В. В. и другие

Мы заявляем программу по срочным и фиксированным по времени спектральным и фотометрическим наблюдениям сверхновых, с красным смещением больше или около 1 ($z \gtrsim 1$). В рамках программы предполагается пользоваться данными различных специализированных обзоров неба, например, Catalina Sky Survey. Такого рода обзоры способны обнаруживать и точно локализовывать слабые транзиентные явления на временных шкалах от минут, что дает возможность использовать для их изучения крупные телескопы в самой ранней фазе. Срочные наблюдения предполагается проводить для только что обнаруженных событий (0-3 дня) как мониторингобъекта в самой ранней фазе. Целью таких наблюдений, прежде всего спектральных, являются а) определение типа сверхновой, б) красное смещение (расстояния) до них, в) отождествление линий в спектрах и измерение их параметров г) для событий типа Ib/c попытка выявления линий водорода, связанных с реликтовой ветровой оболочкой. Наблюдения в режиме фиксированного времени предполагается использовать для изучения сверхновых в так называемой небулярной стадии ($> 100-150$ дней после «классического» максимума блеска). Здесь прежде всего представляется интересным изучение профилей линий бленды [FeII] 5200Å, [OI] 6300,6363Å и [CaII] 7291,7324Å, так как их форма в рамках модельных представлений является индикатором асимметрии взрыва. В качестве независимой проверки таких представлений для ярких событий нами предполагаются спектрополяриметрические наблюдения как в ранней так и поздней фазах. Стоит отметить, что особый интерес представляют наблюдения сверхновых отождествленных с космическими гамма-всплесками. Заявленная наблюдательная программа представляется как часть международного сотрудничества наземных обсерваторий России, Испании, Индии, Турции и Украины. Интерпретация наших наблюдательных данных вместе с полученными на других телескопах будут использованы для проверки существующих теоретических моделей как самого взрыва сверхновых так и окружающего его околозвездного вещества.

Муштуков Александр Андреевич (Институт им.
В.В.Соболева)

*Комптоновское рассеяние в сильном магнитном поле:
кинетическое уравнение для электронов // А.А.Муштуков*

Выведено релятивистское кинетическое уравнение для электронов, описывающее изменение функции их распределения вследствие участия в процессе комптоновского рассеяния в магнитном поле. Учтены обменные взаимодействия и поляризация излучения. В уравнении учитывается распределение электронов по спиновым состояниям. Получен частный случай уравнения, описывающий неполяризованный электронный газ.

Нагирнер Дмитрий Исидорович (Институт им.
В.В.Соболева)

*Комптоновское рассеяние в сильном магнитном поле:
кинетическое уравнение для поляризованного излучения*
// Д.И.Нагирнерб, А.А.Муштуков

Выведено релятивистское кинетическое уравнение для поляризованного излучения, участвующего в процессе комптоновского рассеяния на электронах в сильном магнитном поле, с учетом обменных взаимодействий частиц. Интеграл столкновений удалось представить в виде трех слагаемых, обладающих различными физическими смыслами: перераспределение фотонов по энергиям, направлениям распространения и поляризациям, перераспределение фотонов по поляризациям и азимутальному относительно магнитного поля углу, перераспределение фотонов по поляризациям без изменения направления распространения и энергии. Уравнение получено для случая поляризованных электронов, и для частного случая, когда электроны не поляризованы. Уравнения записаны для поляризационной матрицы и для параметров Стокса. Произведены предварительные вычисления.

Нарынская Елена Николаевна (Ярославский
государственный университет им. П.Г. Демидова)

Магнитный момент нейтрино в замагниченной плазме // Р.А.
Аникин, Н.В. Михеев, Е.Н. Нарынская

Вычислен массовый оператор нейтрино в замагниченной астрофизической плазме. Продемонстрировано, что индуцированный плазмой магнитный момент нейтрино существенно превышает его значение в стандартной модели.

Огнев Игорь Сергеевич (Ярославский госуниверситет)

*Интерполяционные формулы для передачи импульса от нейтрино
среде в магниторотационной модели взрыва сверхновой* // Гвоздев
А.А., Осокина Е.В.

Получены простые аналитические формулы для передачи импульса от нейтрино среде в доминирующих нейтринных процессах в оболочке сверхновой с сильным магнитным полем. Данные формулы необходимы для корректного моделирования магниторотационного взрыва сверхновой. Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ РФ (грант НШ-497.2008.2), Министерства образования и науки РФ по

программе "Развитие научного потенциала высшей школы"(проект 2.1.1/510) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-02-00285-а).

Округин Александр Александрович (Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова)

Ограничение на магнитный момент дираковского нейтрино из нейтринной светимости сверхновой. // А. В. Кузнецов, Н. В. Михеев, А. А. Округин

Исследован процесс переворота спиральности нейтрино в условиях ядра сверхновой. Рассматриваются реалистичные модели с радиальным распределением и эволюцией во времени физических параметров в ядре сверхновой взамен модели однородного статического шара, использованной в предыдущих расчётах. Получено новое более надёжное ограничение сверху на магнитный момент дираковского нейтрино из предела на светимость ядра сверхновой через излучение правых нейтрино.

Осокина Елена Владимировна (Ярославский госуниверситет)

Нейтринные светимости невырожденной плазмы в пределе сильного магнитного поля // Гвоздев А.А., Огнев И.С.

Обсуждаются нейтринные светимости в процессах нейтринного синхротрона и аннигиляции электрон-позитронной пары в пару нейтрино в пределе заполнения заряженной электронейтральной плазмой нескольких уровней Ландау. Получено ограничение на значение напряженности магнитного поля, при котором нейтринные светимости подавляются. Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ РФ (грант НШ-497.2008.2), Министерства образования и науки РФ по программе "Развитие научного потенциала высшей школы"(проект 2.1.1/510) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант 07-02-00285-а).

Панфёров Александр Анатольевич (Тольяттинский государственный университет)

Переоценка расстояния до SS433

Критический анализ показывает, что все существующие оценки скорости радиоструй SS433и расстояния по релятивистскому эффекту распространения света не состоятельны. В этой работе показано, что расстояние около 3 кпк и, соответственно, скорость радиоструй 0.15 с более вероятны. В этом случае структура струй должна быть двухкомпонентной и наблюдаемые отклонения от кинематической модели могут быть объяснены ускорением и замедлением струй при взаимодействии компонент.

Павлинский Михаил Николаевич (ИКИ РАН)

Планируемые эксперименты и проекты ИКИ РАН в области рентгеновской астрономии

Пиотрович Михаил Юрьевич (Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН)

Поляризация излучения активных галактических ядер: результаты наблюдений на БТА-6м. // М.Ю. Пиотрович, В.Л. Афанасьев, Н.В. Борисов, Ю.Н. Гнедин, Т.М. Нацвлишвили, С.Д. Булига.

Представлены результаты спектрополяриметрических наблюдения ряда активных галактических ядер (АГЯ), выполненных на телескопе БТА-6м с помощью универсального редуктора светосилы SCORPIO с поляризационной приставкой. Полученные зависимости степени поляризации от длины волны излучения проанализированы с учетом эффекта фарадеевского вращения плоскости поляризации на длине свободного пробега фотона в замагниченном аккреционном диске. В результате, на основе традиционных моделей аккреционных дисков, определены величина и распределение магнитного поля и ряда физических параметров аккрецирующей плазмы вблизи горизонта событий сверхмассивной черной дыры. Оценено влияние спина вращающейся черной дыры на величину оптической поляризации излучения активных галактических ядер.

Попов Сергей Борисович (ГАИШ МГУ)

Образование и эволюция магнитаров // С. Попов, А. Богомазов, Х. Понс, Х. Мираллес, П. Болдин, Б. Посселт, М. Прохоров

В первой части доклада мы рассматриваем различные механизмы образования магнитаров в тесных двойных системах, следуя работам Богомазов, Попов (2009) и Попов, Прохоров (2006). Показано, что в пессимистических вариантах, когда раскрученное ядро успевает потерять значительную часть углового

момента до коллапса, чтобы удовлетворить требованию одиночности подавляющего большинства магнитаров, необходимы специфические предположения относительно величины и направления кика. Кик должен быть направлен преимущественно перпендикулярно плоскости орбиты двойной системы, а его величина для магнитаров должна быть больше, чем в среднем у нейтронных звезд. Первое находится в соответствии с данными и результатами моделирования соосности векторов пространственной скорости и собственного вращения радиопульсаров (см. Куранов и др 2009). Во второй части, следуя работе Попов и др. (2009), рассматривается эволюция магнитаров в контексте данных об одиночных нейтронных звездах разных типов (радиопульсары, магнитары, объекты типа Великолепной семерки). Показано, что в рамках гипотезы о затухании магнитного поля можно выделить гауссово (в логарифмическом масштабе) начальное распределение по полям, которое позволяет описать все три рассмотренных типа нейтронных звезд. Объекты типа Великолепной семерки оказываются потомками не-экстремальных магнитаров с начальными полями порядка 10^{14} Гс. Расчеты характерных возрастов и периодов подтверждают это. Результаты находятся в прекрасном соответствии с данными, представленными в недавнем e-принте Каплан, ван Керквийк (2009). Для подтверждения выводов работы необходимо увеличение статистики для магнитаров и остывающих радиотихих нейтронных звезд. В случае магнитаров ключевой может стать работа прибора MAXI на борту МКС, в случае источников типа Великолепной семерки - работа eROSITA на борту Спектр-РГ. Последний кандидат объектов типа Семерки был открыт по архивным данным ХММ (Пирес и др. 2009), но отождествление столь слабых источников представляет сложную задачу, и потому работа нового прибора существенно способствовала бы прогрессу в этой области.

Прокопенко Игорь Георгиевич (ИКИ РАН)

Угловой спектр мощности космического рентгеновского фона и крупномасштабная структура Вселенной // И.Г. Прокопенко, М.Р. Гильфанов, Р.А. Сюняев

Спектр мощности космического рентгеновского фона содержит в себе информацию о пространственном распределении излучающих в рентгеновском диапазоне галактик и квазаров, которое, в свою очередь, отслеживает крупномасштабную структуру Вселенной. Спектры рентгеновского излучения массивных эллиптических галактик содержат яркие эмиссионные линии от горячего межзвездного газа, а в спектрах активных ядер галактик наблюдается яркая и узкая линия железа на энергии 6.4 кэВ. Благодаря наличию этих линий, наблюдения в узких энергетических каналах (сравнимых с шириной линии) открывают возможность исследовать крупномасштабную структуру в тонком слое, расположенном на красном смещении, определяемом отношением энергии линии к энергии, на которой проводится наблюдение. В работе вычислен угловой спектр мощности совокупного рентгеновского излучения от галактик, скоплений галактик и квазаров и продемонстрировано, как сравнивая корреляционные свойства космического рентгеновского фона на разных энергиях и в энергетических каналах разной ши-

рины можно исследовать эволюцию галактик и квазаров с красным смещением.

Проник Владимир Иванович (НИИ Крымская
астрофизическая обсерватория, Украина)

Расширение Вселенной в послерекомбинационную эпоху

Показано, что из трех диаграмм Хаббла, опубликованных независимо тремя группами авторов (Riess et al, 2004; Lilly et al.; 2005; Astier et al., 2006), наибольшую внутреннюю точность и наибольший диапазон z (от 0 до 2.4) имеет диаграмма, опубликованная командой наблюдателей, работающих в ESO над большой программой zCOSMOS Redshift Survey (Lilly et al., 2005). Согласно данным этой работы при наблюдаемом сейчас значении $H_0 = 65$ км/(сек Мпк) получаются следующие значения параметров доли энергии вещества и вакуума: $\Omega_m = 0.263$ и $\Omega_v = 0.737$. Наблюдаемая зависимость $H(z)$ от z свидетельствует о том, что ускорение в расширении Вселенной началось еще при $z = 1.4$. В будущем, когда торможение уменьшится до нуля ($\Omega_m > 0$, $\Omega_v > 1$), скорость расширения Вселенной станет постоянной ≈ 40 км/сек Мпк. Только тогда постоянная Хаббла будет мировой константой, физический смысл которой есть скорость расширения физического вакуума. Теоретическое значение этой скорости, равное 38.8 км/(сек Мпк), получил М.Г.Ларионов (2008) для модели плоской Вселенной.

Проник Ираида Ивановна (НИИ Крымская
Астрофизическая Обсерватория, Украина)

*Исследование переменности ядер сейфертовских галактик на
шкалах времени дни и часы*

В статье представлены данные из работ, выполненных в Крымской астрофизической обсерватории в 1983-2009гг Н.И.Меркуловой, Л.П.Метик, В.И.Проником, и И.И.Проник по переменности ядер сейфертовских галактик NGC1275, NGC3227, NGC4151, NGC5548 и NGC7469 в эмиссионных линиях Бальмеровской серии [OIII] 4959, 5007 А и континууме на шкалах времени часы и дни. Результаты получены по 1 серии спектральных наблюдений на 6-м телескопе САО в январе 1977г и 2-м сериям фотометрических наблюдений на 1.25-м телескопе КрАО в 1982-1999гг. Полученные данные позволили заключить, что изменения в эмиссионных линиях и континууме в оптике на шкалах времени часы и дни связаны с независимыми и более мощными источниками, чем источники месячной и годичной переренности ядер галактик.

Просветов Артем Владимирович (МФТИ, ИКИ РАН)

Эволюция параметров аккреционного диска во время вспышки GX 339-4 по данным обсерватории ИНТЕГРАЛ // С.А. Гребенев

Птускин Владимир Соломонович (ИЗМИРАН)

Ускорение космических лучей в остатках сверхновых // В.Н. Зиракашвили, В.С. Птускин

Рассчитаны энергетические спектры протонов и ядер, ускоренных на ударных волнах в эволюционирующих остатках сверхновых различных типов. Учтено обратное влияние давления ускоренных частиц на структуру ударной волны и усиление магнитного поля за счет потоковой неустойчивости в ее предвестнике. Полученные спектр и состав космических лучей у Земли хорошо согласуются с наблюдениями вплоть до энергий $10^{17} \div \cdot 10^{18}$ эВ.

Пширков Максим Сергеевич (Пушчинская
Радиоастрономическая обсерватория)

Ограничения на параметры космических суперструн из фотометрического линзирования и хронометрирования пульсаров // М.С. Пширков, А.В. Тунцов

Топологические дефекты, такие как космические струны, естественным образом появляются в большинстве инфляционных моделей, однако с наблюдательной точки зрения их обилие слабо ограничено. Используя современные модели кластеризации петель космических струн, мы подсчитываем характеристики и частоту фотометрических проявлений такой популяции в зависимости от фундаментальных параметров струн и их пространственности во Вселенной. Далее, решая обратную задачу, мы показываем, что существующие наблюдения серьезно ограничивают пространство параметров в области, недоступной прежним работам. Мы также рассматриваем продолжающиеся сейчас наблюдательные программы и показываем, как сократятся допустимые области пространства параметров в случае отрицательного с точки зрения предсказанного эффекта результат.

Наблюдения гравитационно-волновых всплесков с помощью метода пульсарного хронометрирования. // М.С. Пширков, Д. Баскаран, К.А. Постнов

В работе предлагается новый метод регистрации гравитационно-волновых сигналов от слияния сверхмассивных чёрных дыр. Метод основан на наблюдении отклонений в рядах пульсарного хронометрирования при действии особого типа гравитационных волн, так называемых "волн с памятью", которые возникают при слиянии. Показано, что современные пульсарные эксперименты могут детектировать всплеск, вызванный слиянием двух сверхмассивных ЧД равной массы $10^8 M_{\odot}$, на расстоянии 1 Гпк. Улучшение точности хронометрирования и увеличение количества наблюдающихся пульсаров приведёт к регистрации сигналов от гравитационно-волнового всплеска при слиянии СМЧД на регулярной основе, что делает предложенный метод полезным дополнением к планируемому эксперименту LISA.

Рафиков Роман Равильевич (Принстонский университет
(Princeton, USA))

Гравито-турбулентные аккреционные диски // Рафиков Роман
Равильевич

Внешние области холодных и массивных аккреционных дисков могут быть подвержены действию гравитационной неустойчивости, возникающей из-за самогравитации вещества диска. Это явление весьма типично как для относительно маломассивных протопланетных дисков вокруг молодых звезд, так и для массивных дисков квазаров. Звездообразование в центре нашей Галактики, проявляющее себя в виде диска(ов) из молодых, массивных звезд, также, скорее всего, напрямую связано с явлением гравитационной неустойчивости. В докладе будет описана физика этой неустойчивости и рассмотрено строение квазистационарных, гравитационно-неустойчивых дисков, в которых перенос углового момента осуществляется посредством транзитных, неосесимметричных волн плотности.

Ревнивцев Михаил Геннадьевич (ИКИ РАН)

Прямые измерения вклада компактных источников в фоновое излучение "хребта" Галактики в рекордно глубоких наблюдениях обсерватории Чандра

Проблема существования "загадочного" протяженного рентгеновского излучения, расположенного вдоль плоскости нашей Галактики, а так же обнаруженного в других галактиках, ставила в тупик астрофизиков всего мира в течении более 25 лет. В результате работ нашей группы было намечено решение этой проблемы. В наших работах в 2006-2008 гг было показано, что карта протяженного рентгеновского излучения "хребта" в нашей Галактике пространственно хорошо повторяет излучение Галактики в инфракрасном спектральном диапазоне, создаваемое большим количеством немолодых звезд. А также было показано на основе анализа звездного населения окрестностей Солнца, что суммарное излучение

известных типов звездных систем может объяснить феномен хребта Галактики. Ключевым экспериментом, позволяющим подтвердить или опровергнуть нашу гипотезу могли стать сверхглубокие (с чувствительностью до $1e-17$ эрг/с/кв.см) наблюдения области "хребта" Галактики инструментом с угловым разрешением не хуже 1-2 угловых секунд. В 2008 году такие наблюдения общей длительностью 0.9 миллионов секунд по нашей заявке были проведены орбитальной обсерваторией ЧАНДРА. Анализ всех доступных наблюдений этой области (порядка 1 миллиона секунд) позволил разрешить $88 \pm 12\%$ излучения "хребта" на точечные источники в диапазоне энергий 6-7 кэВ. Это, в свою очередь позволяет легко перенести наши оценки суммарного излучения слабых объектов на другие галактики. Оценки излучения других галактик. Для дальнейшего понимания каким образом суммарное излучение слабых рентгеновских источников галактик зависит от их характеристик (возраста, металличности и т.д.) нами были проведены дополнительные оптические наблюдения на Российско-Турецком Телескопе РТТ150, телескопах Магеллан и Хаббл. Получены предварительные результаты анализа состава звездного населения в рассматриваемой области.

Хаотическая переменность аккрецирующих двойных систем при наличии внутренней границы аккреционного диска.

По данным большого количества рентгеновских и оптических наблюдений рассмотрены характеристики хаотической переменности аккрецирующих источников различных классов – рентгеновских пульсаров и промежуточных полярнов (аккрецирующих замагниченных нейтронных звезд и белых карликов), внутренние части аккреционные диски в которых разрушены под влиянием магнитосфер компактных объектов. Основным результатом работы является обнаружения зависимости значений Фурье частот, на которых происходит падение амплитуды переменности излучаемого потока объекта от размера его магнитосферы. Показано, что для отдельных объектов частота, на которой происходит слом в спектре мощности переменности излучения (начинается резкое падение амплитуды ее переменности), зависит от темпа аккреции в двойной системе. Характер зависимости хорошо согласуется с ожидаемыми изменениями размеров магнитосферы в простейших моделях аккреции на замагниченные объекты. Предлагается использовать характеристики хаотической (непериодической) переменности аккрецирующих компактных объектов для измерений геометрии аккреционных потоков, в частности размеров магнитосфер компактных объектов.

Рудой Юрий Григорьевич (Российский университет дружбы народов)

Возможная взаимосвязь особенностей энергетического спектра протонной компоненты космических лучей сверхвысоких энергий
// Ю.Г. Рудой , И.А. Вернигора

Рассмотрена теоретическая возможность совместного объяснения излома Христиансена в области энергий порядка ПэВ и предела Грейзена - Зацепина - Кузьмина в области энергий порядка ЕэВ за счет слабого нарушения лоренц - инвариантности в указанном диапазоне энергий. Параметром нарушения является отношение E_0/E_{pl} , где E_0 - энергия покоя протона, E_{pl} - энергия Планка.. Характерная особенность спектра лежит в области энергий порядка $(E_0^2 E_{pl})^{1/3}$

Румянцев Дмитрий Александрович (Ярославский
государственный университет)

О резонансном рождении аксионов в магнитосфере магнитара
// Н.В. Михеев, Д.А. Румянцев, Ю.Е. Школьникова

Рассмотрено влияние замагниченной плазмы на процесс резонансного фоторождения аксионов наэлектромагнитных мультипольных компонентах среды, $i \rightarrow f + a$. Показано, что аксионная светимость в области резонанса за счет всевозможных реакций с участием частиц среды однозначно выражается через светимость перехода фотон \rightarrow аксион. Найдено число аксионов, рождаемых равновесным реликтовым излучением в магнитосфере магнитара. Показано, что рассмотренный резонансный механизм не эффективен для производства холодной скрытой массы.

Сагун Виолетта Васильевна (Киевский Национальный
университет им.Т.Шевченка)

XMM-Newton observation of active galactic nuclear NGC 4945
// В.Сагун,Е.Федорова

We present the results of modeling of the X-Ray spectrum and lightcurves of an active galactic nucleus of NGC 4945 obtained in two observations of the XMM-Newton X-Ray mission. We confirm that the 0.7-15 keV spectrum of NGC 4945 can be described by a multicomponent model including the thermal emission of outer counterparts as well as reprocessed and straight nuclear continuum. The second observation with PN camera enable us to resolve three iron emission lines (at 6.39 keV, 6.65 keV and 6.98 keV). The X-ray spectra for both observations can be properly described by the equal models and parameters in the energy range 0.7-9 keV. Flux in the 10-15 keV range appears to be higher during the second observation than during the first one.

Сазонкин Максим Александрович (РФЯЦ-ВНИИЭФ)

Метод псевдопотенциала для исследования ионно-звуковых волн в плазме // Сазонкин М. А., Дубинов А. Е.

При анализе нелинейных волн в плазме широко применимы методы механической аналогии. Наиболее известен из них — метод псевдопотенциала Сагдеева. В дипломе разработан новый метод псевдопотенциала Бернулли, который остается работоспособным там, где метод Сагдеева становится неприменимым. Одну и ту же задачу можно привести к виду, удобному для анализа методом Бернулли, несколькими путями: путем Иванова, путем Джонстона-Эпштейна и путем Дубинова. Приведен полный и сравнительный анализ ионно-звуковых волн в плазме методами псевдопотенциалов Сагдеева и Бернулли. Считалось, что плазма содержит холодные или горячие ионы. В последнем случае рассмотрена волна, как изотермический, или, в более общем случае — как политропический процесс. Метод псевдопотенциала дополнен условиями для определения границ существования периодических волн и уединенных волн — солитонов. Условия получены из анализа поведения псевдопотенциала, а так же функции пространственного заряда и потенциала. Метод псевдопотенциала применен для рассмотрения бесстолкновительной немагнитной вырожденной плазмы с компонентами, находящимися при ненулевых температурах. Выведены точные барометрические формулы для электронного и ионного вырожденных газов, найдены точные выражения для электронного и ионного радиусов Дебая. Разработана нелинейная теория изотермических ионно-звуковых волн, в рамках которой получено и проанализировано точное решение исходных уравнений. Анализ выполнен методом псевдопотенциала Бернулли. Определены: диапазоны фазовых скоростей периодических ионно-звуковых волн и скоростей солитонов. Развита аналитическая нелинейная газодинамическая теория ионно-звуковых волн в e - p - i -плазме, когда волна для всех компонент плазмы представляет собой политропный процесс сжатия-разрежения. Найдено точное решение и проведен анализ решения методом псевдопотенциала Бернулли. Определены области параметров, в которых существуют преиодические волны, и область, в которой существуют уединенные волны. Построена нелинейная адиабатическая модель ионно-звуковых волн в пылевой плазме. В рамках предположения о постоянстве заряда пылинок аналитически точно решена задача о структуре дозвуковой периодической и сверхзвуковой уединенной ионно-звуковой волны и найдены критические числа Маха для уединенной волны.

Сазонов Сергей Юрьевич (ИКИ РАН)

Вклад диска, короны и тора в болометрическую светимость активных ядер галактик

Представлен обзор результатов, полученных в ходе инфракрасных наблюдений телескопом Спитцер и оптических наблюдений телескопом РТТ-150 активных ядер галактик из жесткого рентгеновского обзора всего неба обсерватории ИНТЕГРАЛ. Обнаружена тенденция уменьшения отношения светимости в среднем инфракрасном диапазоне энергий к светимости в жестком рентгеновском диапазоне с увеличением светимости. С учетом обнаруженного эффекта увеличения угла раскрытия газопылевого тора со светимостью

установлено, что для сейфертовских галактик светимость жесткого рентгеновского излучения горячей короны составляет примерно треть от светимости излучения аккреционного диска. Эта доля несколько выше соответствующего значения для квазаров, найденного ранее. Кроме того показано, что корреляция между светимостями в узких эмиссионных линиях и жестком рентгеновском диапазоне не является такой хорошей, как считалось ранее.

Сейфина Елена Викторовна (ГАИШ МГУ)

Насыщение фотонного индекса в двойной системе GRS1915+105

// Е.В.Сейфина, Л.Г.Титарчук

Исследованы корреляции между спектральными, временными свойствами рентгеновского излучения и темпом аккреции черной дыры в двойной системе GRS1915+105 во время переходов между жесткими и мягкими спектральными состояниями. Проанализированы RXTE наблюдения, координированные с RT-радионаблюдениями (1997-2006). Показано, что широкополосный (PCA&HEXTE/RXTE, 3-150 кэВ) энергетический спектр GRS1915+105 во время всех спектральных состояний может быть адекватно представлен двумя компонентами в модели BMC: жесткой компонентой с фотонным индексом 1.7-3.0 с завалом на высоких энергиях и мягкой компонентой с фотонным индексом 2.7-4.2 с характерной температурой 1 кэВ, а также компонентой красносмещенной асимметричной линии железа (Laor). Установлено насыщение фотонного индекса мягкой и жесткой спектральной компоненты GRS1915+105 на уровнях 4.2 и 3, соответственно. Продемонстрирована устойчивая корреляция между эквивалентной шириной линии железа и радиопотоком в GRS1915+105. Представлена физическая модель для интерпретации найденной корреляции фотонного индекса и BMC-нормировки. В дополнение к вышеупомянутым компонентам модели спектра GRS1915+105, в восьми наблюдениях промежуточного спектрального состояния обнаружена значимая особенность, которая описывается моделью чернотельного излучения с цветовой температурой 4.5 кэВ. Последние наблюдательные результаты согласуются с численными симуляциями, проведенными методом Монте-Карло по формированию гравитационно красносмещенной аннигиляционной линии вблизи горизонта событий черной дыры.

Семена Андрей Николаевич (ИКИ РАН)

Аккреция вещества на нейтронную звезду // Семена А.Н

Рассмотрен случай падения вещества на массивный компактный объект, в котором адиабатические решения гидродинамической задачи кончаются на некотором расстоянии над поверхностью объекта. Предложено решение гидродинамической задачи с излучением.

Соколов Егор Николаевич (МГУ, физический ф-т)

Синтез никеля в SS433 // А. Медведев, Е. Соколов, С. Фабрика

В струях SS433 имеется избыток никеля примерно на один порядок величины. Рассмотрена возможность образования никеля в SS433 путем ядерных реакций столкновения высокоэнергичных α -частиц, движущихся со скоростью струй $v_\alpha \approx 0.26$, с ядрами железа. Такие реакции могут возникать при столкновении высокоскоростного ветра, идущего из внутренних областей сверхкритического аккреционного диска (формирующей струи), сменным и более плотным ветром стенок гидродинамического канала. Рассчитан линейный выход образовавшихся в процессе ядерного синтеза изотопов никеля, а также рассмотрена возможность детектирования соответствующих гамма-линий.

Старобинский Алексей Александрович (Институт теоретической физики им. Л. Д. Ландау РАН)

Новое в наблюдениях и теории темной энергии // А. А. Старобинский

Исследование темной энергии в современной Вселенной ведется в двух взаимно дополняющих направлениях: от наблюдений к теории и от теории к наблюдениям. В рамках первого подхода я расскажу о работе, сделанной вместе с моими индийскими коллегами и учениками, где исследовано, что нового можно сказать о свойствах темной энергии на малых красных смещениях $z < 0.3$, используя появившиеся в этом году новые каталоги сверхновых и новые результаты о барионных акустических осцилляциях. Интерпретация результатов неоднозначна, хотя стандартная космологическая модель остается в пределах ошибок наблюдений. В рамках второго подхода будет представлена работа по дальнейшему развитию космологии в $f(R)$ теории гравитации, сделанная вместе с английскими коллегами. Оказалось, что для того, чтобы построить жизнеспособные модели геометрической темной энергии в современной Вселенной, которые не разрушали бы стандартное поведение ранней Вселенной, необходимо изменить поведение гравитации при высоких кривизнах пространства-времени, сделав его таким же, как в давно разработанной (и также остающейся жизнеспособной) инфляционной модели на основе $f(R)$ гравитации. Можно построить и $f(R)$ модель, одновременно описывающую и инфляцию в ранней Вселенной, и темную энергию в современной Вселенной. Однако стадия разогрева материи после конца инфляционной стадии в такой объединенной модели будет совсем другой, чем в старой чисто инфляционной $f(R)$ модели.

Степанов (Stepanov) Александр
(Alexander) Владимирович (ГАО РАН (Pulkovo
Observatory))

On the origin of fast quasi-periodic oscillations from magnetars
// Stepanov A.V.

Coronal seismology methods for explanation of fast (≥ 20 Hz) quasi-periodic oscillations (QPO) from magnetars and for flare plasma diagnostics are proposed. Possible mechanisms of QPO excitation are discussed.

Сулейманов Валерий Фиалович (Казанский ГУ,
Университет г. Тюбингена (Германия))

Квантовая природа циклотронных гармоник в тепловых спектрах нейтронных звезд // В.Ф. Сулейманов^{1,2}, Г.Г. Павлов³, К. Вернер^{2,1} - Казанский государственный университет, Россия² - Университет г. Тюбингена, Германия³ - Университет штата Пенсильвания, США

Одной из нерешенных проблем астрофизики нейтронных звезд является объяснение гармонически расположенных абсорбционных особенностей в рентгеновском спектре компактного объекта 1E 1207.4-5209, находящегося в центре остатка сверхновой PKS 1209-51/52. В данной работе мы показываем, что правильный учет квантования электронных состояний, участвующих в свободно-свободных переходах в сильном магнитном поле, позволяет решить эту проблему. Мы утверждаем, что наблюдаемые абсорбции связаны с пиками в сечении свободно-свободных переходов на энергиях электронного циклотронного резонанса и его гармониках. Нами были рассчитаны несколько чистоводородных моделей атмосфер нейтронных звезд с магнитным полем $B \sim 10^{10} - 10^{11}$ Гс и эффективными температурами $1 - 3 \times 10^6$ К с учетом квантования электронных состояний в магнитном поле. Мы показываем, что в спектрах моделей имеются заметные абсорбционные линии на электронной циклотронной энергии и ее гармониках с эквивалентными ширинами, близкими к наблюдаемым в 1E 1207.4-5209.

Троицкая Евгения Викторовна (НИИЯФ МГУ)

Солнечная вспышка 28 октября 2008 года: исследование изменения со временем некоторых параметров вспышки по данным INTEGRAL //

Методом разработанным в НИИЯФ МГУ исследованы изменения за период вспышки спектра ускоренных частиц а также плотности подвспы-

шечной плазмы по данным полученным обсерваторией INTEGRAL. Показано что спектр частиц изменяется за период вспышки от более мягкого к более жесткому а уплотнение в подвспышечной области не наблюдается на первой стадии вспышки но появляется приблизительно на 350-й секунде после начала возрастания гамма-излучения в линии 2.22 МэВ.

Трушкин Сергей Анатольевич (Специальная астрофизическая обсерватория РАН)

Дрейф максимумов радиовспышек рентгеновской двойной системы LSI+61d303 по фазе орбитального периода // Трушкин С.А., Нижельский Н.А.

В течение с мая по октябрь 2009 г. с помощью РАТАН-600 проводился мониторинг известной рентгеновской двойной системы, гамма-источника высоких энергий, и возможно, микроквара, LSI+61d303 (GT0236+61). Наблюдения проводились ежедневно на четырех частотах в диапазоне 2-11 ГГц одновременно. Таким образом удалось измерить кривые блеска источника в течение шести орбитальных периодов ($P_1=26.5\text{d}$). Как известно, LSI+61d303 является периодически вспыхивающим от радиоволн до гамма-диапазона. Действительно мы зарегистрировали шесть вспышек с потоком 150-250 мЯн, в то время как между вспышками яркость источника падала до 10-20 мЯн. Мы построили средние по периоду кривые блеска, в которых максимумы вспышек приходились на фазу $\theta_1 = 0.70 + -0.05$ (эфемериды Грегори, 2002). Этим измерениям соответствовала фаза $\theta_2 = 0.0$ сверх-орбитального периода $P_2=1667\text{d}$. В 2003 г. в аналогичном цикле наблюдений по пяти орбитальным периодам ($\theta_2 = 0.65$), максимумы средних кривых блеска приходились на фазу $\theta_1 = 0.50 + -0.05$. В обоих сетях моменты максимума вспышек наступали позже на более низких частотах, что приводило к положительным ($S_\nu \propto \nu^\alpha$) спектральным индексам в начале вспышек. Мы обсуждаем возможные причины модуляции свойств синхротронного излучения сверх-орбитальным периодом, природа которого пока остается неясной.

Тунцов Артём Викторович (ГАИШ)

Ограничения на параметры космических струн из фотометрического линзирования и хронометрирования пульсаров // Пширков Максим Сергеевич, Тунцов Артём Викторович

Топологические дефекты, такие как космические струны, естественным образом появляются во многих инфляционных моделях, однако с наблюдательной точки зрения их обилие слабо ограничено. Используя современные модели кластеризации петель космических струн, мы подсчитываем характеристики и частоту фотометрических проявлений такой популяции в зависимости от фундаментальных параметров струн и их распространённости во Вселенной. Далее, решая

обратную задачу, мы показываем, что существующие наблюдения серьезно ограничивают пространство параметров в области, недоступной прежним работам. Мы также рассматриваем продолжающиеся сейчас наблюдательные программы и показываем, как сократятся допустимые области пространства параметров в случае отрицательного с точки зрения предсказанного эффекта результата.

Фабрика Сергей Николаевич (САО)

Отраженное излучение канала в спектре SS433 // С.Н. Фабрика, А.С. Медведев

Анализ спектров SS433, полученных на XMM-Newton показал, что кроме теплового излучения струй мы наблюдаем отраженное излучение. Спектр отраженного излучения плоский и сильно поглощенный. Имеется также избыток мягкого излучения. Обсуждаются условия, при которых возникает отражение излучения, и сам источник - центральные части канала. Спектр SS433 сравнивается со спектрами ULXs.

Фатхуллин Тимур Амирович (САО РАН)

GRB vs SNe: 10 лет наблюдений на 6-метровом телескопе
// Фатхуллин, Соколов, Москвинтин, Комарова, Castro-Tirado

We present recent observational results obtained within the frame of the 6-meter telescope GRB proposal. The main goals and modern instrumentation used are discussed. All through fulfilment of proposal plans we succeeded with observations of GRB optical afterglow in early, intermediate and late phases, as well as its host galaxies. Our results are in agreement with mainones obtained with another telescopes. In particular 6-meter telescope observations confirm most intriguing recent discovery, a connection within Supernovae and GRBs. Our future plans are also discussed.

Филиппова Екатерина Владимировна (ИКИ РАН)

Распределение плотности звездного ветра в системе СІ Жирафа перед вспышкой в 1998 г. // Ревнивцев М.Г., Лутовинов А.А.

В 1998 г. в системе СІ Жирафа произошла рентгеновская вспышка, которая обладала необычными для рентгеновских транзиентов особенностями. Однако эти особенности становятся понятными, если предположить, что это была вспышка Новой и рентгеновское излучение формировалось в оклозвездном

веществе, нагретом ударной волной. В работе Филипповой и др. (2008) была построена сферически-симметричная модель разлета вещества, выброшенного в результате взрыва, которое и формирует ударную волну. С помощью этой модели нам удалось описать основные особенности наблюдаемой зависимости средней температуры излучения от времени, а также фазу роста кривой блеска во время вспышки. Имеющиеся расхождения, например, на фазе спада модельная скорость уменьшения светимости намного меньше наблюдаемой, очевидно связаны с грубостью сферически-симметричной аппроксимации. В докладе обсуждаются возможные особенности распределения плотности звездного ветра, по которому распространяется ударная волна. С помощью трехмерных расчетов демонстрируется формирование кильватерного следа за белым карликом и исследуется распространение ударной волны в случае дискообразного ветра оптического компаньона - звезды В[e] класса.

Финогенов Алексей Витальевич (МРЕ/UMBC)

Калибровка скоплений галактик для задач эксперимента eROSITA.

Использование скоплений галактик для измерения параметров космологической модели Вселенной предполагает точное знание полных масс этих скоплений. Для решения этой задачи в рамках эксперимента eROSITA было предложено использование следующих параметров: масса газа, температура газа, а также их произведение, Y_x . В докладе будут представлены результаты исследования поведения этих параметров относительно измерений полной массы методом использования слабых искажений формы фоновых галактик по данным телескопа SUBARU. Наше заключение состоит в определении массы газа как наиболее перспективный параметер, позволяющий достичь 3% расброса по оценке массы скоплений.

Хоперсков Александр Валентинович (Волгоградский госуниверситет)

Темное массивное триаксиальное гало и спиральный узор в звездно-газовых дисках. // Хоперсков А.В., Еремин М.А., Бутенко М.А., Хоперсков С.А.

Моделирования в рамках космологической CDM-модели указывают на триаксиальное распределение массы в CDM-гало с отношениями полуосей $s = b/a \sim 0.6 - 0.7$, $q = c/b \sim 0.8 - 0.95$ (например, Zentner и др., 2005). Целый ряд наблюдаемых кинематических и фотометрических особенностей различных галактических компонент указывает также на триаксиальность темного гало, внутри которого находятся галактические звездно-газовые диски. В работе изучена динамика звездных и газовых дисков, находящихся в неосесимметричном

(триаксиальном) гало. В основе модели звездного диска лежит бесстолкновительная система N-тел с числом частиц 4 млн. Исследование динамики газового диска основано на численных трехмерных TVD и SPH схемах. Рассмотрена гипотеза, что неосесимметричность темного гало может быть ответственна за формирование спиральных структур в галактических дисках по крайней мере у части галактик. Для широкого круга моделей, различающихся степенью неосесимметрии гало и его массой, радиальными профилями плотности звезд и газа, массой и шкалой балджа, температурой газа и дисперсиями скоростей звезд, показана принципиальная возможность генерации спирального узора различной морфологии в дисковой компоненте. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 07-02-01204, 09-02-97021 и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (2009НК-21(7)).

Хорунжев Георгий Андреевич (ИКИ РАН)

Сравнение различных методов определения масс сверхмассивных черных дыр на основе выборки активных ядер галактик из обзора всего неба обсерватории ИНТЕГРАЛ // Г.А. Хорунжев, С.Ю. Сазонов

Представлены результаты сравнения масс сверхмассивных черных дыр в ядрах сейфертовских галактик из жесткого рентгеновского обзора обсерватории ИНТЕГРАЛ, оцененных на основе корреляции со светимостью балджа галактики, с динамическими измерениями, взятыми из литературы. Основной предварительный вывод заключается в том, что значения масс, полученные в предположении, что масса черной дыры составляет фиксированную долю от массы звездного балджа, оказываются в АЯГ систематически выше значений масс, полученные методами, основанными на прямых или косвенных динамических оценках. Это может означать, что продолжающие свой рост черные дыры в активных ядрах галактик еще не вышли на корреляцию, характерную для обычных (неактивных галактик). Сейчас мы проверяем этот вывод, используя дополнительные оценки масс черных дыр для наших объектов, полученные по данным измерений широких линий с помощью российско-турецкого телескопа РТТ-150.

Цупко Олег Юрьевич (ИКИ РАН)

Гравитационное линзирование в плазме // Г.С. Бисноватый-Коган, О.Ю. Цупко

Разработана модель гравитационного линзирования в неоднородной плазме. Когда гравитирующее тело окружено плазмой, угол линзирования зависит от частоты электромагнитной волны, вследствие свойств дисперсии плазмы, при неоднородности плазмы, и вследствие гравитации. Второй эффект ведет, даже в однородной плазме, к зависимости гравитационного отклонения фотона от вакуумного случая. Мы учитываем оба эффекта и выводим выражения для угла линзирования в случае сильно неоднородной

плазмы в присутствии гравитации. Рассмотрены различные модели с неоднородным распределением плазмы. Оцениваются наблюдательные эффекты.

Цыганков Сергей Сергеевич (ИКИ РАН)

*Флюоресцентная линия железа от рентгеновских пульсаров:
физические параметры и геометрия системы*
// Цыганков С.С., Лутовинов А.А.

В работе предлагается использовать свойства флюоресцентной линии железа 6.4 кэВ от рентгеновских пульсаров с оптическими компаньонами класса Ве для исследования пространственного распределения и физических параметров вещества вокруг нейтронной звезды. Используя данные космической обсерватории RXTE, подробно исследованы свойства ярких транзиентных пульсаров V 0332+53, 4U 0115+63, EXO 2030+375, A 0535+262. В частности, анализируется переменность эквивалентной ширины линии железа на разных временных масштабах (период пульсаций, орбитальный период, фаза вспышки), а также корреляция данного параметра с потоком от источника, спектральными параметрами, внутренним фотопоглощением в системе и т.д.

Чашкина Анна Александровна (НИЯУ МИФИ)

Оценка магнитных полей аккрецирующих нейтронных звезд в массивных двойных системах и проверка моделей затухания полей
// Чашкина А.А., Попов С.Б.

Ве/X-ray двойные системы хорошо подходят для проверки моделей распада магнитного поля нейтронных звезд на временах от миллиона до 10 миллионов лет. Целью данной работы является оценка магнитных полей нейтронных звезд и сравнение с предсказаниями моделей затухания. Мы использовали 40 объектов из Малого Магелланового Облака. Расчеты проводились по данным полученным со спутника RXTE (Galache et al 2005). Используя данные о минимальном потоке при котором начинают регистрироваться пульсации в рамках гипотезы о равенстве радиуса коротации и альвеновского радиуса мы оценили магнитные поля нейтронных звезд. Полученные результаты сравнивались с предсказанием моделей.

Человеков Иван Васильевич (ИКИ РАН)

*Результаты ТОО наблюдений обсерваторией ИНТЕГРАЛ
транзиентного барстера XTE J1810-189 вблизи первой,
зарегистрированной от него вспышки* // Человеков И.В., Гребенев С.А.

Мы представляем результаты ТОО наблюдений спутником ИНТЕГРАЛ транзientного рентгеновского барстера ХТЕ J1810-189. Наблюдения были проведены с 3 по 6 апреля 2008 года, вскоре после открытия данного источника и вблизи пика зарегистрированной от него вспышки. Во время наблюдений источник имел жесткий комптонизованный рентгеновский спектр, простиравшийся выше 100 кэВ, а поток энергии излучения от него составлял $\simeq 50$ мКраб. Усредненный спектр излучения источника в широком энергетическом диапазоне (3-150 кэВ) удалось описать степенной моделью с показателем степени $\alpha \sim 1.6$ и экспоненциальным завалом на энергии $kT \sim 67$ кэВ. Наклон спектра в ходе наблюдений менялся незначительно (в начале он постепенно снизился с ~ 2.0 до ~ 1.3 , а затем вновь поднялся до ~ 2.0). Однако величина N_H , определяемая поглощением в мягкой области спектра, изменялась радикально и весьма нерегулярно в диапазоне $\sim 4 - \sim 200 \times 10^{22} \text{ см}^{-2}$. Такое поведение поглощения возможно объяснить наличием нерегулярного источника поглощения в системе. В ходе ТОО наблюдений от источника было зарегистрировано 10 рентгеновских всплесков I рода. Предполагая, что светимость системы в пике самого яркого всплеска достигла эддингтоновского предела, мы оценили верхнюю границу на расстояние до системы $D = 7.2 \pm 0.7$ кПк. Анализ параметров рентгеновских всплесков позволяет заключить, что данная LMXB содержит проэволюционировавшую звезду-компаньон.

Черепашук Анатолий Михайлович (ГАИШ МГУ)

Оптические исследования рентгеновских двойных систем. // А.М. Черепашук

Описаны методы определения масс релятивистских объектов, основанные на результатах их оптических наблюдений. Суммированы данные о массах звёздных чёрных дыр. Обсуждается плоское распределение чёрных дыр в двойных системах по массам и эволюционная связь чёрных дыр со звёздами Вольфа-Райе.

Чернякова Мария Александровна (DIAS, АКЦ ФИАН)

Исследование гамма-громких двойных систем с использованием данных телескопа Ферми. // Чернякова Мария, Неронов Андрей

Обзор неба телескопами HESS и MAGIC обнаружил четыре двойные системы (PSR B1259-63, LS I +61 303, LS 5039, и HESS J0632+057), видимые в ТэВ диапазоне. В данном докладе будут рассмотрены временные и сектральные особенности этих систем на основе последних наблюдений в рентгеновском и гамма (данные Ферми телескопа) диапазонах.

Чернышов Дмитрий Олегович (МФТИ, ФИАН)

Линия нейтрального железа из молекулярных облаков // Чернышов Д.О., Догель В.А., Cheng K.S., Bamba A., Ichimura A., Inoue H., Ko S.M., Kokubun M., Maeda Y., Mitsuda K., Yamasaki N.Y.

Основными объектами исследования являются источник HESS J1745-303, который, предположительно, находится в области молекулярного газа и молекулярное облако Sgr B2. По данным HESS гамма-излучение в области ТэВ-ных энергий из окрестности Sgr A* может быть вызвано взаимодействием ультра-релятивистских протонов с веществом. Если предположить, что Sgr A* также является источником протонов с субрелятивистскими энергиями, то данные протоны могут быть ответственны за формирование постоянного во времени потока в линии нейтрального железа из молекулярных облаков.

Чугунов Андрей Игоревич (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Уравнение состояния классических кулоновских смесей // А.У. Potekhin, G. Chabrier, A.I. Chugunov, H.E. DeWitt, F.J. Rogers

Предложена новая аналитическая аппроксимация уравнения состояния полностью ионизованной неидеальной плазмы, состоящей из нескольких типов атомных ядер и электронов. Это уравнение состояния применимо в режиме сильной и слабой неидеальности, а также в промежуточной области. Оно воспроизводит численные результаты полученные в гиперцепном приближении и недавние расчеты методом Монте Карло. Работа поддержана грантом РФФИ 08-02-00837 и программой “Ведущие научные школы РФ” (грант НШ-2600.2008.2).

Чуразов Евгений Михайлович (ИКИ РАН)

Аннигиляционное излучение Центра Галактики // Е. Чуразов, С. Сазонов, С. Цыганков, Р. Сюняев и др.

Шакура Николай Иванович (ГАИШ)

Микролинзирование и структура фотосфер аккреционных дисков вокруг сверхмассивных черных дыр в квазарах // П. К. Аболмасов, Р. А. Сюняев, Н. И. Шакура

Среди квадрупольно линзированных квазаров есть несколько примеров, когда микролинзирование в галактике-линзе позволяет изучить распределение температуры по поверхности аккреционного диска. В отдельных случаях распределение температуры значительно отличается от стандартного закона $T \propto r^{-3/4}$,

который реализуется в предположении, что единица поверхности диска излучает как черное тело. Показано, что на наблюдаемую структуру фотосферы аккреционного диска, как и на распределение энергии в спектре, существенное влияние оказывают электронное рассеяние в фотосфере и прогрев внешних частей диска более жестким излучением, идущим от его центральных областей. Оба эти эффекта влияют как на распределение энергии в спектре, так и на зависимость эффективного размера диска от длины волны.

Шитова Анастасия Михайловна (ЯрГУ им. Демидова)

Гравитационно-волновое излучение анизотропного потока нейтрино

В работе исследуется излучение гравитационных волн анизотропным потоком нейтрино при взрывах сверхновых. Проводится анализ формулы амплитуды гравитационных волн в случаях осевой симметрии и отклонений от осевой симметрии. Исследуются характер зависимости полученной величины от угла наблюдения и угловая зависимость светимости нейтрино. Результаты работы могут быть актуальны в преддверии начала регистрации гравитационных волн. Детектирование гравитационно-волнового сигнала окажется примером подтверждения теории Эйнштейна, а при одновременной регистрации нейтринного и гравитационных сигналов поможет оценить массу нейтрино, а также пролить свет на природу гамма-всплесков и механизмы взрыва сверхновых.

Штернин Пётр Сергеевич (ФТИ им. А.Ф. Иоффе)

Плазменное обрезание и усиление радиационных переходов в плотном звёздном веществе // П.С. Штернин, Д.Г. Яковлев

Рассматривается влияние плазменных эффектов на радиационные переходы (например, на релаксацию возбуждённых атомов или атомных ядер) в плотной вырожденной плазме при частоте перехода порядка электронной плазменной частоты или меньше. Переходы с излучением реальных плазмонов невозможны при частотах перехода меньше электронной плазменной частоты. Тем не менее, при таких частотах скорости переходов заметно возрастают за счёт излучения виртуальных плазмонов, которые напрямую поглощаются электронами плазмы [1]. Полученные результаты важны при рассмотрении радиационных процессов в коре нейтронной звезды и ядрах белых карликов. Работа поддержана РФФИ (грант №08-02-00837а) и программой поддержки ведущих научных школ (грант НШ №2600.2008.2). [1] P.S. Shternin and D.G. Yakovlev, Phys. Rev. D 79, 123004 (2009).

Штыковский Павел Евгеньевич (ИКИ РАН)

Термодиффузия и распределение тяжелых элементов в скоплениях галактик // П.Штыковский, М.Гильфанов

Исследована диффузия тяжелых элементов в межзвездной среде скоплений галактик. Продемонстрировано, что несмотря на небольшие перепады температур в скоплениях, термодиффузия может играть заметную роль в формировании профилей обилия тяжелых элементов. В частности, в скоплениях с холодным ядром, металлы уходят из центральной области, формируя депрессию в профиле металличности.

Щекинов Юрий Андреевич (ЮФУ)

Газ в родительских галактиках гамма-всплесков // Щекинов Ю.А. (ЮФУ), Нат Б. (Институт Рамана), Васильев Е.О. (НИИФ ЮФУ)