

Всероссийская конференция с международным участием
«Физика звёзд: теория и наблюдения»
Москва, ГАИШ МГУ, 26-30 июня 2023 г.

Абстракты стендовых докладов (29)

ID = 011

Фотометрические наблюдения Π Сер в ближней инфракрасной области спектра
Маслов И.А.(1), Шенаврин В.И.(2)

(1) Институт космических исследований РАН

(2) Государственный Астрономический Институт имени П.К. Штернберга МГУ

В течение длительного времени (1997–2022 гг.) на астрономической станции ГАИШ в Крыму (п. Научный) с помощью модуляционного фотометра проводились наблюдения переменной звезды Π Сер в полосах JHKLM инфракрасной области спектра. Мы публикуем усредненные по сезонам результаты измерений, которые указывают на возможно затменный характер переменности этой звезды в области 1.25–4.8 мкм с периодом 3550 дней, который следует из спектральных данных.

ID = 028

Активность и пятна звезды V1794 Cyg (HD 199178).

Тарасенков А. Н.(1), Саванов И. С.(2), Самусь Н. Н.(1, 2), Дмитриенко Е. С.(1)

(1) Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга МГУ, Москва, Россия

(2) Институт астрономии РАН, Москва, Россия

Проведено исследование длительных циклов активности и характеристик пятен звезды V1794 Cyg (HD 199178) (переменной типа FK Com) на основе анализа архивных фотометрических наблюдений и литературных данных. Оценка 45 пластинок фототеки ГАИШ позволила получить значения блеска звезды в фильтре В за период с 1898 по 1958 год. Наиболее длительные из выявленных периодов изменения активности звезды лежат в интервале от 5 до 60 лет.

ID = 029

Параметры атмосфер и химический состав звёзд с ультранизкой металличностью

Агеева Е.С.(1)

(1) Институт астрономии РАН, Москва, Россия

Звёзды с большим дефицитом металлов - самые старые звёзды нашей Галактики, которые хранят информацию о первых звёздах Вселенной. Для выборки звёзд с ультранизкой металличностью, $[Fe/H] < -4$, определены параметры атмосфер (T_{eff} , $\log g$) на основе параллаксов и фотометрических данных из каталога Gaia DR3. Для части звёзд определён детальный химический состав впервые с учётом отклонений от локального термодинамического равновесия. Выборка содержит звёзды как с нормальным химическим составом, показывающие типичные для звёзд гало элементные отношения (например, CD-38 245), так и с аномальным распределением элементов, как, например, обогащённая углеродом, азотом и магнием HE2139-5432. Выпадающие из общего тренда звёзды содержат информацию об отдельных вспышках самых первых сверхновых. Точный химический состав этих звёзд важен для понимания нуклеосинтеза в первых звёздах и ранней химической эволюции.

ID = 030

Расчет тепловой потери атмосферы горячей экзопланеты на низкой орбите с учетом эллиптичности

Симонова А.А.(1,2), Шематович В.И.(1)

(1)Институт астрономии РАН, Москва, Россия

(2)Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

В работе представлены результаты расчетов при помощи приближенного подхода к оценке тепловой потери атмосферы горячей экзопланеты. Объектом моделирования была выбрана модель системы жёлтого карлика спектрального класса G и экзопланеты типа горячий суб-нептун или супер-земля. Получены оценки темпа потери атмосферы для горячего суб-нептуна на слабо и сильно эллиптических орбитах. Расчеты показали, что усредненная за период обращения модельного горячего суб-нептуна потеря атмосферы \dot{M}_T меняется от значения 5.8×10^{17} г для орбиты с $e = 0.0$ до 2.6×10^{18} г для орбиты с $e = 0.8$, т.е., возрастает почти в 4.5 раза. Причем при $e = 0.2, 0.4, \text{ и } 0.6$ значения \dot{M}_T равны 6.3×10^{17} г, 7.6×10^{17} г, и 1.2×10^{18} г, соответственно. Используя полученные средние за орбиту потери массы атмосферы, можно приблизительно оценить время полной потери атмосферы рассматриваемого суб-нептуна – при $e = 0.0$ это время примерно равно 0,32 млрд. лет, а при $e = 0.8$ – приблизительно 0,07 млрд. лет. Соответственно, можно заключить, что исходная эллиптичность орбиты горячей экзопланеты является важным фактором при оценке темпа потери первичной водород-гелиевой атмосферы для суб-нептунов и супер-земель. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (Проект 22-22-00909).

ID = 033

Двадцать красных гигантов с магнитными полями: детальный анализ химического состава.

Любимков Л.С.(1), Коротин С.А.(1), Петров Д.В.(1), Поклад Д.Б.(1)

(1) Крымская астрофизическая обсерватория РАН

Для двадцати G- и K-гигантов с магнитными полями ($B_{\max} = 0.3\text{--}98.6$ Гс), расположенных в пределах 150 пк от Солнца, определены фундаментальные параметры и детально исследован химический состав. Найдено содержание 18 химических элементов от лития ($Z = 3$) до гафния ($Z = 72$). Анализ линий некоторых элементов выполнен при отказе от предположения ЛТР (локальное термодинамическое равновесие). По инфракрасным линиям молекулы CN найдено содержание азота и отношение изотопов углерода $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$. Низкие значения $^{12}\text{C}/^{13}\text{C} = 7\text{--}26$ доказывают, что программные гиганты прошли глубокое конвективное перемешивание в фазе FDU (First Dredge-Up). Литий был обнаружен у 16 из 20 исследованных гигантов. Присутствие лития в атмосферах гигантов, прошедших перемешивание в фазе FDU, противоречит теории; гипотетически проблему мог бы решить захват гигантом планеты с массой в несколько масс Юпитера. Найдена ярко выраженная корреляция между величинами $[\text{N}/\text{C}]$ и $[\text{N}/\text{O}]$, имеющая эволюционный характер. Сравнение с расчетами моделей вращающихся звезд показало, что такая корреляция отражает зависимость отношений N/C и N/O в атмосферах post-FDU гигантов от начальной скорости вращения этих звезд. Суммарное содержание C+N+O, которое, согласно теории, должно оставаться неизменным со времени формирования звезды, показало корреляцию с индексом металличности $[\text{Fe}/\text{H}]$. Она является следствием известной корреляции между величинами $[\text{O}/\text{Fe}]$ и $[\text{Fe}/\text{H}]$. Получена антикорреляция между величиной $[\text{RE}/\text{Fe}]$, средним содержанием редкоземельных элементов (относительно Fe) и индексом $[\text{Fe}/\text{H}]$; она отражает различия в начальном химическом составе гигантов. Не найдено каких-либо явных отличий в содержаниях элементов между магнитными гигантами и гигантами без магнитного поля.

ID = 037

Участие звезд в резонансе Молчанова на примере движения Солнца в Галактике
Баренбаум А.А.

Институт проблем нефти и газа РАН, Москва, Россия

В 1966 году А.М. Молчанов [1] ввел понятие <<слабосвязанной механической системы>> и нашел, что в таких системах возможен режим параметрических колебаний, при котором все собственные частоты можно выразить через один свободный параметр. В [2] показано, что такой резонанс имеет место в системах регулярных спутников Юпитера, Сатурна и Урана, где он определяется осевым вращением планеты и взаимодействиями спутников друг с другом. Резонансом Молчанова можно объяснить [3] правило Тициуса-Боде, но с двумя свободными параметрами - один у планет-гигантов, а другой - планет земной группы. У первых им является орбитальный период Юпитера, а вторых - осевое вращение Солнца. В сообщении установлено, что резонансу Молчанова подвержено также движение звезд в галактиках. Этот вывод получен на основе галактической модели [4], построенной по данным астрономии и геологии. Модель однозначно связывает ключевые события в истории Земли с движением Солнца в Галактике. Показано, что движение Солнца по галактической орбите находится в резонансе Молчанова с вращением ядерного диска и спиральных рукавов Галактики. В резонансе также принимает участие прецессия плоскости эклиптики Солнечной системы [5].

[1] Молчанов А.М. Резонансы в многочастотных колебаниях // ДАН. 1966. 168 (2). 284-287.

[2] Баренбаум А.А. Многочастотный параметрический резонанс в системах спутников планет-гигантов. IV Съезд астрономического общества. Труды ГАИШ. М.: МГУ, 1998..292-299.

[3] Баренбаум А.А. Галактоцентрическая парадигма в геологии и астрономии. М.: ЛИБРОКОМ. 2010.

[4] Barenbaum A.A. Solution of Problem Questions of Astronomy and Geology Using the Optimized Galactic Model. Physical and Mathematical Modeling of Earth and Environment Processes -- 2022, Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences.

[5] Barenbaum A.A. Measuring the precession period of Solar System ecliptic plane using galactic model. 13 Moscow Solar System Symposium-2022. Book of abstracts. 13MS3-GP-PS-04.

ID = 038 (дистанционно)

Оценка спина сверхмассивных черных дыр сейфертовских галактик первого типа с узкими эмиссионными линиями.

Пиотрович М.Ю.(1), Булига С.Д.(1), Нацвлишвили Т.М.(1)

(1) Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, С.-Петербург, Россия

Мы оценили значения спинов сверхмассивных черных дыр (СМЧД) в активных ядрах галактик для большой выборки сейфертовских галактик первого типа с узкими эмиссионными линиями (NLS1), в предположении, что угол между лучом зрения и осью аккреционного диска примерно равен 45 градусам. Мы обнаружили, что для этих объектов значения спина в среднем меньше, чем для обычных сейфертовских галактик первого типа, которые мы изучали ранее. Кроме того, мы установили, что зависимости спина от болометрической светимости и от массы СМЧД в два-три раза сильнее, чем для сейфертовских галактик первого типа, что может свидетельствовать о том, что на ранних стадиях эволюции галактики типа NLS1 либо имеют низкую скорость аккреции, либо аккреция в них имеет хаотический характер, а на более поздних стадиях у них начинается стандартная дисковая аккреция, приводящая к быстрому росту значения спина.

ID = 040

Исследование атмосферы μ Ceti.

Баязитов Р.М.(1), Григорьев С.А.(1), Дьяченко В.В.(3), Пахомов Ю.В.(2), Рябчикова Т.А.(2), Якунин И.А.(3)

(1) Казанский федеральный университет, Казань, Россия

(2) Институт астрономии РАН, Москва

(3) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, Россия

В настоящей работе на основе анализа спектра высокого разрешения, фотометрических данных и поляризационных наблюдений исследуется атмосфера главной компоненты двойной звезды μ Ceti, а также её переменность. При помощи ЛТР-моделирования определены параметры объекта: $T_{\text{eff}} = 7100$ K, $\log g = 3.6$, $[M/H] = -0.1$, $\xi t = 3.9$ км/с, $v \sin i = 50$ км/с, $R/R_{\text{sun}} = 2.1$, $\log(L/L_{\text{sun}}) = 1.07$. Оценены масса $M/M_{\text{sun}} = 1.66$ и возраст $\log t = 9.11$ объекта, установлен верхний предел усреднённого по поверхности звезды продольного поля в 100 Гс. Проведена оценка содержания 14 химических элементов в атмосфере μ Ceti, включая такие пекулярные элементы как Si, Cr, Sr, Eu. Анализ химического состава не указывает на присутствие аномалий более 0.4 dex. В литературе имеется одна публикация, содержащая значения T_{eff} , $\log g$, в которой объект классифицируется как гигант спектрального класса A9p с усиленными линиями металлов. Мы заключаем, что μ Ceti не принадлежит к классу магнитных пекулярных звёзд и находится на завершающей стадии своей жизни на Главной последовательности. По спекл-интерферометрическим данным уточнена орбита μ Ceti, разность блеска компонент $\Delta m_{550 \pm 50 \text{nm}} = 3.5 \pm 0.3$, масса системы $M/M_{\text{sun}} \in (2.20, 2.45)$. По фотометрии TESS-а измерен период и амплитуда переменности главной компоненты системы: $P = 0.485^{\text{d}} \pm 0.002$, $A = 1.5^{\text{mmag}}$. Нами сделан вывод, что это одна из самых ярких переменных типа γ Dor с коротким периодом и небольшой амплитудой.

ID = 042

Магнитные поля радиопульсаров

И.Ф. Малов, О.И. Малов

Предполагая, что замедление вращения пульсара происходит вследствие уноса углового момента магнитодипольным излучением, мы выполнили коррекцию индукции магнитных полей, представленных в ATNF каталоге. С этой целью использованы вычисленные нами ранее тремя методами значения углов β между магнитным моментом и осью вращения центральных нейтронных звёзд. Проанализирована зависимость полученных магнитных полей от возраста пульсара. Показано, что затухание магнитного поля происходит, в среднем, за время порядка миллиона лет.

ID = 056

Звезды Вольфа-Райе в двойных системах: моделирование кривых блеска

Антохина Э.А., Антохин И.И.

Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга, Москва, Россия

Современные методы синтеза кривых блеска и кривых лучевых скоростей позволяют определять физические параметры двойных систем разных типов. Нами предложен новый алгоритм синтеза кривых блеска систем, которые содержат два компонента со звездным ветром. Результаты численных расчетов показали сильную зависимость кривых блеска от параметров звездных ветров, которые необходимо учитывать при анализе наблюдений двойных систем со звездами Вольфа-Райе.

ID = 071

Расчёты атомных данных о неупругих процессах при столкновениях иттрия с водородом
Васильева В.А. (1), Яковлева С.А. (1), Беляев А.К. (1)

(1) Российский Государственный Педагогический Университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

В данном исследовании были рассчитаны сечения и константы скоростей неупругих процессов, происходящих при столкновениях атомов и ионов иттрия и водорода при низких энергиях. Рассмотрены четыре ионных состояния $Y^+ + H^-$, для каждого из которых сопоставлены ковалентные состояния, соответствующие одноэлектронным переходам. Для каждого из четырех наборов состояний проведены исследования неадиабатической ядерной динамики во всех молекулярных симметриях, которые порождает то или иное ионное состояние. Рассмотрены неупругие процессы, связанные с неадиабатическими переходами между 96 различными состояниями квазимолекулы YH . Всего рассмотрено 2726 неупругих процессов, рассчитаны и проанализированы их сечения для диапазона энергий столкновений от 0.001 эВ до 100 эВ и константы скорости для температур от 1000 К до 10000 К.

ID = 072 (дистанционно)

Качество астрономического изображения на Майданакской обсерватории

Турсункулов С.Б.(1), Азимов. А.М.(1), Тиллаев. Ю.А.(1,2), Эгамбердиев Ш.А.(1,2)

(1) Астрономический институт АН РУз, Ташкент, Узбекистан

(2) Национальный университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

Атмосферное качество астрономического изображения было исследовано с помощью прибора DIMM – измерителя дифференциальных дрожаний звезд для оценки интегральной турбулентности над обсерваторией. Было также изучена приземная составляющая данного параметра путем сравнения оценок качества, полученного на разных высотах. Оценено влияние скорости приземного ветра на приземную турбулентность по данным, полученным в период с 2012 по 2022 год. Кроме того, оценены изменения скорости и направления ветра на высоте 200 мБ за период времени с 1957 по 2022 г. и влияние этого ветра на качество изображения, измеренного в 2018-2022 гг. Результаты показали, что медианное значение качества изображения по всей атмосфере составило 0.68 угловых секунд. Средняя скорость ветра на уровне тропопаузы равна 27 м/с, доминантное направление – западное. Качество изображения имеет сильную корреляцию со скоростью ветра в приземном слое – коэффициент корреляции составил чуть менее 40%. Направление ветра заметно не влияет на турбулентность. Изменения скорости и направления ветра на высоте 200 мБ не проявляются в изменениях интегрального качества изображения во всей атмосфере, но их влияние заметно в определенные промежутки времени.

ID = 073

Исследования неупругих процессов при столкновениях катионов лития с анионами изотопов водорода

Яковлев М. Ю. (1), Беляев А. К. (1), Воронов Я. В. (1)

(1) РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

В данной работе представлены результаты исследования неупругих процессов, происходящих при столкновениях положительных ионов лития с отрицательными ионами водорода и дейтерия. Получены значения вероятностей и сечений неупругих процессов, рассчитанные с помощью квантового метода – метода волновых пакетов – на 8 адиабатических потенциалах (7 ковалентных и 1 ионном) и недиагональных матричных элементах неадиабатичности, полученных методами квантовой химии. Проведен анализ и сравнение полученных данных для столкновений ионов лития с ионами дейтерия с экспериментальными данными, а также с результатами модельных расчётов, проводившихся

ранее. Также проанализированы полученные результаты для столкновений ионов лития с ионами водорода, поведено сравнение с данными, полученными с помощью модельных методов.

ID = 074 (дистанционно)

ФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗАТМЕННО-ДВОЙНОЙ СИСТЕМЫ MX HER, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ BVRI ФОТОМЕТРИИ

Халикова А.В.(1), Гайнуллина Э.Р.(1), Эгамбердиев Ш.А.(1), Асфандияров И.М(1), Матеков А.М.(1), Liying Zhu(2)

(1) Астрономический институт им. Улугбека АН РУз, Ташкент, Узбекистан

(2) Юннанская обсерватория Китайской АН, Кунминг, Китай

В работе представлены предварительные результаты анализа многоцветной BVRI фотометрии звезды MX Her. MX Her = TYC 3519-1418-1 - затменно-двойная система типа Алголя с периодом обращения компонент $P=2.3476536$ дней и имеющая признаки пульсационной неустойчивости главной звезды. Наблюдения проводились в 2022 году на телескопе ЦЕЙСС-600-Восточный, введенном в строй в 2022 году на обсерватории Майданак (Узбекистан) в рамках международного сотрудничества с Юннанскими обсерваториями (Китай). В настоящей работе впервые представлены решения многоцветных кривых блеска с помощью программы РНОЕВЕ. В результате моделирования мы получили следующие оценки параметров системы: фотометрическое отношение масс системы $M_2/M_1=2.26$, отношение эффективных температур $T_1/T_2 = 1.89$, наклон орбиты $i = 83.3$ и эксцентриситет $e=0.0008$.

ID = 075

Атомные данные о неупругих процессах, происходящих при столкновениях $B + H$ и $B^+ + H$
Воронов Я.В. (1), Беляев А.К. (1)

(1) Российский Государственный Педагогический Университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

Квантовыми методами исследованы неупругие процессы, происходящие при низкоэнергетических столкновениях атомов и катионов бора с атомами и анионами водорода, а именно столкновения $B + H$, $B^+ + H^-$, $B^+ + H$ и $B^{++} + H^-$. Электронная структура рассчитана в рамках асимптотического подхода. Ядерная динамика исследована с помощью многоканальной формулы. Особое внимание уделено процессам, связанным с образованием резонансных спектральных линий В I (249.7 нм, 209.0 нм) и В II (136.2 нм). Показано, что константы скорости процессов девозбуждения $B(2s^23s^2S) + H(1s) \rightarrow B(2s^22p^2P) + H(1s)$ и $B(2s2p^2D) + H(1s) \rightarrow B(2s^22p^2P) + H(1s)$ имеют величины порядка 10^{-30} - 10^{-34} см³/с, в то время как для процесса $B^+(2s2p^2P) + H(1s) \rightarrow B^+(2s^2S) + H(1s)$ величина константы скорости составляет примерно 10^{-16} см³/с. Выявлены процессы с наибольшими величинами констант скорости, в основном соответствующие процессам нейтрализации. Использование полученных констант скорости позволит получить более точные результаты при моделировании спектральных линий бора в условиях отклонения от локального термодинамического равновесия.

ID = 078

Новый LBV кандидат в галактике NGC 891.

Соловьева Ю. Н. (1), Винокуров А. С. (1), Калдыбекова А. Б. (2)

(1) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, Россия

(2) Казанский Федеральный Университет, Казань, Россия

Мы продолжаем поиск ярких голубых переменных (LBV) в галактиках за пределами Местной группы. Яркие голубые переменные - малочисленный тип (чуть более 40 известных

LBV) звёзд высокой светимости с неясным эволюционным статусом, показывающих существенную спектральную и фотометрическую переменность. В данной работе мы представляем результаты поиска в галактике NGC 891 ($D = 9.82$ Мпк). Звезда J022237.31+422234.2 ($M_V < -9.5^m$) показала изменение блеска около 1.3^m с 2011 по 2021 годы и возможную спектральную переменность по данным БТА САО РАН. Вид зависимости изменения её цвета (B-V) от изменения блеска в полосе B характерен для подтвержденных LBV звёзд. Приблизительные оценки болометрической светимости и начальной массы составляют $0.7 \times 10^6 L_{\text{sun}}$ и $50 M_{\text{sun}}$ соответственно. По совокупности наблюдательных проявлений J022237.31+422234.2 предварительно классифицирован как LBV кандидат.

ID = 079

Оптическое отождествление ультраяркого рентгеновского источника M74 X-1

Винокуров А.С. (1), Атапин К.Е. (2), Соловьева Ю.Н. (1)

(1) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, 369167 Россия

(2) Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Москва, 119991 Россия

Используя наблюдения объекта M74 X-1, полученные с помощью рентгеновской обсерватории Chandra и космического телескопа им. Хаббла, мы провели отождествление этого рентгеновского источника в оптическом диапазоне. Также были проанализированы другие имеющие архивные данные, что позволило нам проследить эволюцию состояния M74 X-1 на протяжении двух десятилетий наблюдений. В результате обнаружено нетипичное для остальных ультраярких рентгеновских источников линейное падение блеска со временем на $\sim 1.8^m$ в полосе V в период 2005-2021 гг., которое, по-видимому, не имеет связи с изменением светимости объекта в рентгеновском диапазоне. В то же время, выявлено изменение характера короткопериодичной переменности рентгеновского потока M74 X-1: к 2021 году снизилась стохастическая переменность объекта и пропали квазипериодические осцилляции на временах около 1.5 часов, обнаруженные ранее по данным наблюдений 2001-2002 гг.

ID = 080

Определение параметров протяженных атмосфер с использованием сеток моделей

Костенков А.Е. (1), Винокуров А.С. (1), Соловьева Ю.Н. (1)

(1) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, 369167 Россия

В данной работе мы представляем большой набор сеток моделей и их применение в рамках определения параметров ветров сверхкритических аккреционных дисков. Модели были рассчитаны с различными радиусами ($R_* = 5, 20, 40 R_{\text{sun}}$), скоростями (300, 600 км/с), содержаниями водорода (20 %, 40 %, 50 %, солнечное содержание водорода) и металличностями ($Z = 0.1-1.0 Z_{\text{sun}}$) для широкого набора температур 16-56 кК при темпах потери массы $10^{-5}-10^{-4} M_{\text{sun}} \text{ год}^{-1}$. Обсуждается алгоритм выбора оптимальной модели ветра для наилучшего описания наблюдаемого спектра, а так же применимость подобных моделей для ультраярких рентгеновских источников.

ID = 082 (дистанционно)

Исследование атмосферных параметров на плато Суффа в радиодиапазоне

Раупов Д.А., Ильясов С.П.

Астрономический институт АН Узбекистана

Представлены результаты измерений атмосферного поглощения и количества осаждаемой воды на плато Суффа (Узбекистан), проведенных в период с января 2015 г. по ноябрь 2020 г. Измерения атмосферных параметров в 2 и 3 мм диапазоне спектра радиоволн проводились с помощью измерительного комплекса МИАП-2. Медианное значение атмосферного

поглощения и количества осжденной воды по всей толще атмосферы в зените за вес период наблюдений составили 0,14 и 0,12 Неп и 5.91 и 9.83 мм соответственно, для диапазонов 2 и 3 мм. Рассмотрены кратковременные и долговременные закономерности параметров атмосферы, построены диаграммы статистического распределения. Результаты более шестилетних измерений показали, что на плато Суффа атмосферные параметры в вышеуказанном диапазоне сохраняются довольно стабильно. Полученные оценки были сопоставлены с результатами радиоизмерений, проведенных в ведущих и радиообсерваториях мира.

ID = 85

Применение квантовых подходов в исследованиях неупругих столкновений атомов для моделирования атмосфер звезд

Степанов И.Г.(1), Яковлев М.Ю.(1), Воронов Я.В.(1), Беляев А.К.(1)

(1) РГПУ им. Герцена, Санкт-Петербург, Россия

В данной работе оценивается точность модельных методов расчета констант скоростей неупругих процессов, происходящих при столкновениях атомов и ионов различных химических элементов с водородом. В качестве эталона рассматривается решение стационарного уравнения Шрёдингера в рамках метода сильной связи, т.е. решение системы связанных дифференциальных уравнений для ядерных радиальных волновых функций. Проведен ряд численных экспериментов по определению точности модельных подходов, таких как модель Ландау-Зинера, аналитическая многоканальная формула, метод прыгающих токов вероятности. Также проведено сравнение с точным квантовым подходом - методом волновых пакетов (решение временного уравнения Шрёдингера). Для достижения поставленных целей используются модели нескольких (минимум двух) областей неадиабатичности с вариацией указанных областей и параметров неадиабатичности в них.

ID = 090

Исследование поляра IPHAS J052832.69 +283837.6.

Корчагина Е.П. (1), Шиманский В.В. (2), Борисов Н.В. (2)

(1) Казанский федеральный университет, Казань, Россия

(2) САО РАН, п. Нижний Архыз, Россия

В рамках данной работы проведен анализ спектральных и фотометрических наблюдений катаклизмической переменной типа AM Her (поляра) 1RXS J052832.5+283824, выполненных в САО РАН на БТА и Цейсс-1000, соответственно. Отождествлены наблюдаемые эмиссионные линии: водородные линии серии Бальмера H β , H γ , H δ , HeII 4686 Å, имеющие схожий однопиковый профиль, линии HeI 4471 Å, 4921 Å и 5015 Å, линии HeII 5411 Å и NII 4643 Å. В спектре присутствуют сравнимые по яркости линии H β и HeII 4686 Å циклотронные гармоники, что характерно для полярных. По фотометрическим данным обзора ZTF был уточнён орбитальный период поляра, который получился равным $0.0555916^d \pm 0.0000001^d$. Затем были определены лучевые скорости по линии H β и HeII 4686 Å методом смещений центра тяжести линии и построены кривые лучевых скоростей, определили амплитуды лучевых скоростей, которые в среднем составили 332.5 ± 15 км/с для линии H β и 364.5 ± 16 км/с для HeII 4686 Å. Все кривые лучевых скоростей не синусоидальны и имеют участки быстрых изменений, что говорит о формировании эмиссий в нескольких областях с их возможными затмениями. По наблюдениям на Цейсс-1000 построены кривые блеска в фотометрических полосах *B*, *V*, *Rc*. Кривая блеска данного поляра имеет сложную форму несопоставимую с кривыми затменных полярных, поэтому для ее интерпретации была проведена аппроксимация кривой блеска методом минимизации функции Тихонова с параметром регуляризации 0.0025 и углом наклона орбиты $i = 70^\circ$, а также была построена карта распределения интенсивности по поверхности главной компоненты поляра, белого

карлика, которая подтвердила предположение о видимой двухполюсной аккреции на белый карлик.

ID = 091

Исследование процессов взаимной нейтрализации в столкновениях катионов магния с анионами водорода.

Рыбась А.А. (1), Яковлева С.А. (1), Воронов Я.В. (1), Беляев А.К. (1)

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Работа посвящена теоретическим расчётам характеристик неупругих процессов взаимной нейтрализации, происходящих при столкновениях катионов магния с анионами водорода. Проанализированы молекулярные потенциальные энергии столкновительной квазимолекулы MgH: 11 ковалентных молекулярных состояний $Mg^* + H$ и одно ионное молекулярное состояние $Mg^+ + H^-$. Произведён расчёт полных вероятностей неадиабатических переходов методом ветвящихся токов вероятности из входного ионного молекулярного состояния во все конечные ковалентные молекулярные состояния. Выполнен расчёт сечений и констант скоростей неупругих процессов взаимной нейтрализации по вычисленным полным вероятностям неадиабатических переходов. Проведен анализ полученных результатов, и проведено сравнение с данными, полученными ранее другими методами.

ID = 092

Определение параметров компонент карликовой новой V455 And.

Панарин С.С.(1, 2), Колбин А.И.(1, 2), Борисов Н.В.(2), Габдеев М.М.(2).

(1) Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Казань, Россия

(2) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, Россия

На основе оптических наблюдений системы V455 And выполнена оценка фундаментальных параметров ее компонент. Проведен сравнительный анализ комплексов расчета теоретических спектров TLUSTY и STAR и путем моделирования абсорбционных деталей бальмеровских линий определены параметры белого карлика $T_{\text{eff}}(1) = 26000 \pm 5000$ K, $\log g(1) = 8.4$; для вычисления ошибок параметров (определенных методом моделирования) написана программа GREC, реализующая расширение сетки теоретических спектров путем интерполяции и метод Монте-Карло. Восстановлены доплеровские карты в наиболее интенсивных линиях бальмеровской серии (H β – H δ), на основе которых, исключая вклад горячего пятна в излучение томограммы, определена лучевая скорость белого карлика $K(1) = 48 \pm 14$ км/с. В результате определены следующие параметры компонент карликовой новой V455 And: $q = 0.099 \pm 0.01$, $M(1)/M_{\text{sun}} = 0.836 \pm 0.001$, $R(1)/R_{\text{sun}} = 0.0091 \pm 0.0004$, $M(2)/M_{\text{sun}} = 0.083 \pm 0.008$, $R(2)/R_{\text{sun}} = 0.126 \pm 0.058$, $i \approx 74^\circ$.

ID = 093 (дистанционно)

Переменные звезды в области рассеянного звездного скопления NGC6819

Гайсин Р.А. (1), Каримов Р.Г. (1)

(1) Астрономический институт им. Улугбека (UBAI), АН РУз, Ташкент, Узбекистан.

Представлены предварительные результаты поиска и изучения переменных звезд по данным наблюдения космической миссии TESS в области рассеянного звездного скопления NGC6819. Изучены кривые блеска переменных звезд различных типов, расположенных в области рассеянного скопления. По данным миссии GAIA DR3 были определены вероятные члены скопления и его фундаментальные параметры, определено вероятное членство выявленных кандидатов в переменные звезды к скоплению NGC6819.

ID = 095

Исследование звезды высокой светимости J073620.47+653701.9 в галактике NGC 2403
Калдыбекова А.Б.(1), Галимова Э.К.(1), Соловьева Ю.Н.(2), Винокуров А.С.(2)

(1) Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, Казань, Россия

(2) САО РАН, п. Нижний Архыз, Карачаево-Черкессия, Россия

Фотометрическое исследование LBV-кандидата J073620.47+653701.9 ($M_V < - 8.4^m$) в галактике NGC 2403 ($D = 3.19$ Мпк) не выявило существенного изменения блеска (0.2^m с 2005 по 2020 гг). Оценки болометрической светимости и начальной массы составляют $0.2 \times 10^6 L_{\text{sun}}$ и $45 M_{\text{sun}}$ соответственно. ИК избытка в спектральном распределении энергии указывает на присутствии теплой околозвёздной газо-пылевой оболочки. Оценка температура фотосферы составила $T_{\text{eff}} = 9950 \pm 580$ К при величине межзвёздного поглощения $A_V = 0.35^m$. В спектре содержатся линии [O I], [Fe II] и [Ca II], присущие В[e]-сверхгигантам, при этом эмиссионные линии Fe II не показали сильных изменений с 2013 по 2021 гг. Оценка возраста звёздного окружения составила 5 млн. лет. По совокупности наблюдательных характеристик звезда J073620.47+653701.9 предварительно классифицирована как В[e]-сверхгигант.

ID = 099

Наблюдения магнитных белых карликов с экстремально сильными магнитными полями

Аитов Виталий Наильевич (1)

Валявин Геннадий Геннадиевич (1)

(1) Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, 369167 Россия

Магнитные поля белых карликов, напряженность которых может достигать нескольких сотен мегагаусс, производят значительную круговую поляризацию в континуумах их спектров, что удобно для поиска новых магнитных белых карликов (МБК) посредством фотополяризационных наблюдений в моде круговой поляризации. В САО РАН была проведена серия таких наблюдений с использованием мульти-модального фотометра-поляриметра (ММРР) на телескопе Цейсс-1000. Для апробации метода, в качестве стандартов были проведены наблюдения ряда известных МБК с экстремально сильными магнитными полями. В настоящем исследовании представлены наблюдательные данные по двум МБК – GRW+708247 и WD1312+098. Сравнение полученных новых данных наблюдений с опубликованными тремя десятками лет ранее позволило сделать вывод о том, что магнитные поля этих двух звезд не меняют своей структуры на шкале десятков-сотен лет.

ID = 101

Интересные переменные звёзды, обнаруженные в избранных площадках.

Самохвалов А. В. (1)

(1) Сургут, Россия

Приводятся примеры астрофизически интересных переменных звёзд, открытых автором в избранных площадках, наблюдавшихся в обсерватории Астротел-Кавказ и КГО ГАИШ МГУ. Некоторые из обсуждаемых пульсирующих переменных звёзд демонстрируют мультипериодичность, у отдельных звёзд типа DSCT обнаружено до трёх периодов. Звезда типа RR Лиры USNO-A2.0 1650-01540181 демонстрирует переменность типа R Rab и RRc одновременно. Ряд звёзд вкпе с затменной переменностью показывают переменность типа RS CVn, а V1901 Aql - переменность типа AM Her. Для всех звёзд определены фотометрические параметры переменности, приводятся кривые блеска и, в необходимых случаях, периододграммы.

ID = 105

Новый подход по обнаружению транзиентных событий в АЯГ и квазарах.

Хамитов И.М. (1,2), Бикмаев И.Ф. (1,2), Гильфанов М.Р. (3,4), Сюняев Р.А. (3,4),
Медведев П.С. (3), Горбачев М.А. (1,2)

(1) Казанский федеральный университет, Казань, Россия

(2) Академия наук Татарстана, Казань, Россия

(3) Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

(4) Институт астрофизики общества им. Макса Планка, Гархинг, Германия

Сравнение каталога точечных рентгеновских источников из обзора СРГ/eРозита в российской половине небесной сферы и высокоточного позиционного каталога оптической обсерватории Гайа eDR3 позволило выявить небольшую группу пекулярных объектов. Это спектрально подтвержденные активные ядра галактик различных типов (Sy1, Sy2, LINER), квазары, радиогалактики и галактики со звездообразованием, имеющие значительные собственные движения. Имитация значительных собственных движений может быть объяснена транзиентными событиями в окрестности ядер АЯГ. Модель вспышек с профилем быстрого нарастания блеска и экспоненциального затухания позволяет описать наблюдаемые в Гайа позиционные параметры большинства данных пекулярных источников. Этот эффект может использоваться как независимый способ обнаружения транзиентных событий в близких, до нескольких сот парсек, окрестностях ядер АЯГ по данным каталогов рентгеновских источников обсерватории СРГ/eРозита и оптического каталога обсерватории Гайа.

ID = 114

Поиск экзопланет с помощью РТТ-150 спектроскопическим методом

Бикмаев И.Ф., Иртуганов Э.Н. (КФУ, АН РТ, Россия), Сато Б., Изимиура (ОАО, Япония),
Илмаз М., Селам С. (Университет Анкары, Турция)

В докладе будут представлены результаты спектроскопических наблюдений в период 2007-2019 гг. с использованием йодной ячейки и куде-эшелле спектрометра 1.5-м Российско-турецкого телескопа (РТТ-150) группы из 50 G-K-гигантов с целью поиска экзопланет, обращающихся вокруг них, в рамках совместной японско-российско-турецкой научной программы. Показано, что достигнутая точность измерений лучевых скоростей в 10 метров в секунду, удерживаемая на шкале 10 лет, позволила (по итогам многолетнего мониторинга на РТТ-150 совместно с 1.88-м телескопом астрономической обсерватории г. Окаяма, Япония) обнаружить планету с массой 1.4-массы Юпитера около звезды K-гиганта HD208897, а также дюжину неизвестных ранее маломассивных звездных спутников в системах с исследуемыми G-K-гигантами. Обсуждаются перспективы и проблемы организации подобных наблюдательных программ на российских телескопах с целью поиска экзопланет.

ID = 115 (дистанционно)

Наблюдения контактных двойных систем в обсерватории Майданак: предварительные результаты.

Асфандияров И.М.(1), Матиков А.М.(1), Халикова А.В., Эгамбердиев Ш.А.(1,2), Liying Zhu(3)

(1) Астрономический институт им. Улугбека АН РУз, Ташкент, Узбекистан

(2) Национальный Университет Узбекистана, Ташкент, Узбекистан

(3) Юннанская обсерватория Китайской АН, Кунминг, Китай

Получены предварительные кривые блеска двойных звезд TIC29287800, TIC193823999, TIC308071642, TIC458490358 в фильтрах BVRI с введенного в строй в 2022 г. телескопа ЦЕЙСС-600-Восточный, а также кривые блеска V1309 Нег и AS CrB с телескопа ЦЕЙСС-600-Южный Майданакской обсерватории АИ АН РУз. Это предварительные данные

программы “Исследования и наблюдения специальных затменных двойных систем, выделенных по данным телескопа LAMOST Шинглонской обсерватории(АН КНР) и на телескопах Узбекистана и Китая”. Программа будет выполняться в 2023-2024 гг. совместно с астрофизиками Юннанской обсерватории (Китай).