

Изменения, происшедшие в последние годы в наблюдательной технике, принесли необычайно интересные результаты, которые в скором времени возможно принципиально изменят наше понимание Вселенной. Среди них поражают воображение наблюдения часто буквально невероятных свойств галактик, таких, которых кажется не может быть. Сюда можно отнести обнаружение гигантских (размером более 150 кпк) газовых гало вокруг удаленных галактик, загадочных ультраслабых карликовых галактик, противовращающихся компонент (иногда множественных) в галактиках ранних типов, звёзд с экстремально низкой металличностью $[Z] < -4$ в нашей Галактике, шаровых скоплений с гигантскими, иногда длиной в 10 кпк, 5) приливными хвостами, протяженными областями (в несколько кпк) межзвёздного газа с сильно (по меньшей мере в полпорядка) различающимся элементным составом, и многое другое.

Организационный комитет:

Бисноватый-Коган Г.С. (ИКИ)
Засов А.В. (ГАИШ МГУ)
Бочкарев Н.Г. (ГАИШ МГУ)
Коваленко И.Г. (ВолГУ)
Корчагин В.И. (ЮФУ)
Мишуров Ю.Н. (ЮФУ)
Моисеев А.В. (САО)
Сильченко О.К. (ГАИШ МГУ)
Шустов Б.М. (ИНАСАН)
Щекинов Ю.А. (ЮФУ) – председатель

Темы конференции:

Морфология галактик
Коллективные моды и спиральная структура галактик
Межзвёздная среда, протяжённые газовые гало и диски
Обмен с межгалактической средой: галактический ветер, струи, радиогалактики
Гидродинамические неустойчивости, нелинейные течения и структуры, перемешивание
Карликовые галактики, ультраслабые карлики
Подсистемы, скопления, звёздные потоки
Молекулы и звездообразование
Пыль

Список участников

1. Ачарова Ирина Александровна iaacharova@sfedu.ru
2. Бондарев Роман Викторович rom-bond@mail.ru
3. Васильев Евгений Олегович eugstar@mail.ru
4. Гожа Марина Львовна gozha_marina@mail.ru
5. Гуда Любовь Владимировна kostukova_luba@mail.ru
6. Кайсин Серафим Серафимович sskaisin@gmail.com
7. Кайсина Елена Ивановна kei@sao.ru
8. Каспарова Анастасия Владиленовна anastasya.kasparova@gmail.com
9. Коваленко Илья Геннадьевич iya.g.kovalenko@gmail.com
10. Коваль Вера Васильевна littlevera@rambler.ru
11. Королев Виталий Владимирович vitokorolev@gmail.com
12. Корчагин Владимир Иванович vkorchagin@sfedu.ru
13. Леушин Валерий Владимирович
14. Марсаков Владимир Андреевич marsakov@mail.ru
15. Мишуров Юрий Николаевич unmishurov@sfedu.ru
16. Лямина Юлия Александровна ilyamina@yandex.ru
17. Никифоров Игорь Иванович nii@astro.spbu.ru
18. Оганесян Гор Арменович gorsoft@yandex.ru
19. Пилипенко Сергей Владимирович sergey.f77@gmail.com
20. Прудских Вячеслав Владимирович slavadhb@mail.ru
21. Рябова Марина Владимировна rgyaf@yandex.ru
22. Семенов Вадим Алексеевич vsemenov.mipt@gmail.com
23. Сендзикас Евгений Гедиминович
24. Сильченко Ольга Касьяновна sil@sai.msu.su
25. Смирнова Ольга Валерьевна o.vasyakina@gmail.com
26. Торгашин Юрий Михайлович torgashin@inasan.ru
27. Тышлангов Дмитрий Александрович
28. Уклеин Роман Иванович uklein@sao.ru
29. Хоперсков Сергей Александрович shoperskov@gmail.com
30. Шевцова Елена Сергеевна
31. Шевцова Марианна Сергеевна
32. Щекинов Юрий Андреевич yus@sfedu.ru
33. Элбакян Вардан Геворгович vardan.g.elbakyan@gmail.com
34. Янкелевич Виктория Александровна vik-yank@yandex.ru

Программа конференции «Галактики привычные и неожиданные»

6 мая

- 09-30 – 09-55 **Регистрация**
09-55 – 10-00 **Открытие**
10-00 – 10-40 **О.К. Сильченко**, Структура и эволюция дисковых галактик
10-40 – 11-10 **Ю.М. Торгашин**, Гидродинамические моды и формирование спирально-вихревых структур в газовых дисках плоских галактик
11-10 – 11-30 **А.В. Каспарова, А.В. Сабурова, И.Ю. Катков, И.В. Чилингарян, Д.В. Бизяев**, О структуре Malin 2
11-30 – 12-00 – кофе
12-00 – 12-30 **Ю.Н. Мишуров**, «Тонкая» вертикальная структура газового диска Галактики
12-30 – 12-50 **А.М. Занкович**, **И.Г. Коваленко**, Резонансное усиление турбулентности ударными волнами в остатках сверхновых
12-50 – 13 10 **Королев В.В., Е.О. Васильев**, Динамика перемешивания вещества остатка сверхновой в облачной межзвездной среде
13-10 – 13-50 – обед
14-00 – 19-30 **Экскурсия** в Старочеркасск
20-00 – 22-00 – ужин

7 мая

- 10-00 – 10-30 **В.А. Марсаков, В.В. Коваль, В.В. Ковтюх, Т.В. Мишенина**, Свойства населения классических Цефеид в Галактике
10-30 – 10-50 **В.В. Леушин**, К вопросу о точности химического состава звездных атмосфер
10-50 – 11-10 **М.Л. Гожа, В.А. Марсаков**, Анализ содержаний химических элементов в рассеянных звездных скоплениях
11-10 – 11-30 **В.В. Коваль, В.А. Марсаков**, Радиальный градиент металличности в диске Галактики
11-30 – 12-00 – кофе
12-00 – 12-30 **И.И. Никифоров, О.В. Смирнова**, Химически и пространственно выделенная составляющая бара в системе шаровых скоплений Галактики
12-30 – 12-50 **М.В. Рябова**, Разрушение шаровых скоплений в приливном поле Галактики
12-50 – 13-10 **В.А. Янкелевич, Ю.А. Щекинов**, Динамика шаровых скоплений в гравитационном поле нестабильной темной материи Галактики и Магеллановых облаков
13-10 – 13-30 **Е.Г. Сендзикас, М.В. Рябова, Ю.А. Щекинов**, Динамика шаровых скоплений в гравитационном поле Галактики
13-30 – 14-30 – обед
14-30 – 15-00 **С.С. Кайсин, И.Д. Караченцев**, Звездообразование в карликовых галактиках экстремально низкой светимости
15-00 – 15-20 **Ю.А. Лямина**, Изучение карликовых галактик в ближайших войдах
15-20 – 15-40 **Р.И. Уклеин, Д.И. Макаров**, Группы карликовых галактик в Местном сверхскоплении

- 15-40 – 16-00 **Е.И. Кайсина, И.Д. Караченцев**, Свойства звездообразования в галактиках Местного Объемы по H α - и FUV-потокам
- 16-00 – 16-20 **Г. Бескин, Г. Оганесян, Дж. Греко, С. Карпов**, От послесвечений гамма-всплесков к космологической эволюции областей звездообразования
- 16-20 – 16-40 – кофе

8 мая

- 09-30 – 10-00 **Ю.А. Щекинов**, Галактический ветер
- 10-00 – 10-20 **Е.О. Васильев**, Абсорбционные системы и скрытые барионы
- 10-20 – 10-40 **Ю.Н. Мишуров, И.А. Ачарова, Д.А. Тышлангов**, Галактические ограничения на модели предшественников сверхновых
- 10-40 – 11-00 **Р.В. Бондарев, Е.О. Васильев, Ю.А. Щекинов**, Перемешивание тяжелых элементов при столкновениях оболочек сверхновых
- 11-00 – 11-30 – кофе
- 11-30 – 12-00 **С.В. Пилипенко, В.Н. Лукаш, В.А. Семенов**, Проблема каспов галактических гало и мелкомасштабные возмущения
- 12-00 – 12-30 **В.В. Прудских**, Периодические неустойчивости протозвездного диска с тороидальным магнитным полем
- 12-30 – 12-50 **С.А. Хоперсков, А.В. Моисеев, А.В. Хоперсков, А.С. Сабурова**, Темное гало в галактике с полярным кольцом NGC 4262
- 12-50 – 13-10 **Л.В. Гуда**, Пыль в зонах ионизации
- 13-10 – 13-30 **В.Г. Элбакян, Ю.А. Щекинов, Е.О. Васильев**, Динамика и массовая сегрегация пыли в галактике
- 13-30 – 14-00 дискуссия, закрытие

Аннотации докладов

Г. Бескин, Г. Оганесян, Дж. Греко, С. Карпов

От послесвечений гамма-всплесков к космологической эволюции областей звездообразования

В работе представлены результаты обработки 43 пикированных кривых блеска в R-полосе переменных оптических источников гамма-всплесков с известными красными смещениями. Параметры оптических транзиентов были пересчитаны для собственной системы отсчета и был введен поиск парных корреляций между ними. В результате статистического анализа найдена сильная корреляция между пиковой светимостью оптического послесвечения и красным смещением родительской галактики, которая не нашла своей трактовки в селекционных эффектах. Этот факт нашел свою интерпретацию в космологической эволюции параметров локальной межзвездной среды источников гамма-всплесков. В моделях передней и обратной ударных волн, образующих оптическое послесвечение, установлено соотношение, показывающее рост плотности локальной межзвездной среды от красного смещения. Также показано увеличение скорости звездообразования родительских галактик гамма-всплесков с красным смещением.

Р.В. Бондарев, Е.О. Васильев, Ю.А. Щекинов

Перемешивание тяжелых элементов при столкновениях оболочек сверхновых

В рамках двумерного газодинамического подхода численно рассматривается процесс столкновения оболочек сверхновых в межзвездной среде. В программе учтено радиационное охлаждение за счёт тяжёлых элементов. Изучена динамика газа и тяжелых элементов при взаимодействии оболочек, находящихся на различных эволюционных фазах (от адиабатической до сильно радиационной). Для функции охлаждения использовалась густая сетка значений, что позволило подробнее исследовать свойства высокометаллических областей внутри каверны. Исследованы статистические свойства распределения тяжелых элементов. Проведены оценки эффективности перемешивания в зависимости от эволюционной фазы оболочек, а также от параметров межзвездной среды.

Е.О. Васильев

Абсорбционные системы и скрытые барионы

В последнее время, благодаря высокоточным наблюдениям абсорбционных систем в линиях галактик и квазаров, появляется все больше данных о распределении и свойствах газа в окрестности галактик и межгалактической

среде. Однако оценки массы этого газа не позволяют с уверенностью говорить о решении проблемы скрытых барионов и металлов. В работе с помощью статистического моделирования изучается вероятность обнаружения около- и межгалактических облаков в наблюдениях абсорбционных систем, приводятся оценки потерянной (скрытой) массы газа и металлов.

М.Л. Гожа, В.А. Марсаков

Анализ содержаний химических элементов в рассеянных звездных скоплениях

Исследованы химические свойства рассеянных скоплений на базе созданного каталога относительных содержаний O, Na, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Y, Zr, Ba, La, Ce, Nd и Eu в 77 рассеянных скоплениях по данным из 76 источников с 1994 по 2013 годы. Дан анализ приводимых авторами работ ошибок определений.

Л.В. Гуда

Пыль в зонах ионизации

Проблема моделирования эволюции межзвездной пыли в зонах ионизации весьма актуальна в современной астрофизике. В частности, изменение распределения пыли в молекулярных облаках (МО) около молодых горячих звёзд представляет огромный интерес. Пылевая компонента межзвёздной среды обуславливает ИК-излучение, и её распределение влияет на наблюдаемую картину. Так, в работе [1] приведены экспериментальные данные об излучении на 8 мкм, 24 мкм и 20 см от различных областей, подсвеченных горячими звёздами. Причём во всех рассматриваемых случаях наблюдается более интенсивное излучение на 8 мкм на некотором расстоянии от звезды, а не непосредственно около неё. Необходимым шагом для объяснения этого интересного факта является численное моделирование разрушения и динамики пылевых частиц в зонах ионизации. В настоящей работе рассматривается зона ионизации в МО около молодой ОВ звезды. Ансамбль невзаимодействующих пылевых частиц со степенным начальным распределением пылинок по размерам располагается в облаке, начиная с некоторого расстояния от звезды. Для пылинок разных размеров интегрируется система уравнений движения совместно с уравнением разрушения пылинки. Результатом решения является новое распределение пыли в МО. Представленная модель показала, что пылинки близкой окрестности молодой звезды (расстояния около 10-100 AU от звезды) разрушаются на временном интервале менее 100 лет. При этом происходит перераспределение пыли по размерам вследствие их различной эффективности поглощения излучения и разрушения. В результате образуются области с распределением пыли, значительно отличающимся от начального: формируются слои, в которых количество пыли велико. И именно за счёт повышенной плотности пыли, а не из-за большой температуры пылинок наблюдается скачок излучения на удалённом расстоянии от звезды, представленный в [1].

[1] Deharveng, L., Schuller, F., Anderson, L.D. et al. 2010, A&A, 523, 6

А.М. Занкович, И.Г. Коваленко

Резонансное усиление турбулентности ударными волнами в остатках сверхновых

Ряд молодых остатков сверхновых, таких как ОSN 1006 или 0509-67.5, обладает специфической морфологией, в которой на близкую к правильной сферической форму остатка наложена регулярная узловая структура (гофрировка) с количеством узлов порядка 15-20 по долготе. В работе обсуждается возможность формирования подобных структур вследствие резонансного усиления ударной волной остатка мелкомасштабных неоднородностей в турбулизованной и/или многофазной межзвездной среде.

С.С. Кайсиц, И.Д. Караченцев

Звездообразование в карликовых галактиках экстремально низкой светимости.

Мы приводим результаты наблюдения на 6-метровом телескопе в линии H α и в континууме карликовых галактик экстремально низкой светимости, спутников галактик M31 и M81: Все наблюдавшиеся галактики, имеют современные темпы звездообразования (SFR) порядка или менее 110^{-6} M/год. На диаграммах "скорость звездообразования - масса нейтрального водорода" и "скорость звездообразования - светимость", карликовые галактики экстремально низкой светимости располагаются в области экстремально малых значений указанных параметров. У нескольких сфероидальных карликовых галактик нами были обнаружены одиночные эмиссионные узелки. Вполне возможно, что существование в dSph галактиках мелких одиночных H α узелков вызвано не внутренними причинами, а аккрецией межгалактического газа. Сам процесс аккреции может иметь универсальный характер, но может быть обнаружена лишь в системах со старым населением.

Е.И. Кайсина, И.Д. Караченцев

Свойства звездообразования в галактиках Местного Объема по H α - и FUV-потокам.

Мы использовали выборку 869 объектов из Обновленного Каталога ближайших галактик (Karachentsev et al. 2013) для анализа процессов звездообразования в Местном Объеме. Представляем список 1217 оценок темпов звездообразования (SFR) для 802 галактик с расстояниями в пределах 11 Mпк от нас, полученных из H α -обзоров и FUV-обзора GALEX. Наша выборка в минимальной степени зависит от наблюдательной селекции. Кратко обсуждаем некоторые основные зависимости между SFR и светимостью, морфологией, водородной массой, поверхностной яркостью и окружением галактики. Мы нашли, что удельный темп звездообразования ($SSFR$) почти всех ярких и карликовых галактик не превышает максимальное значение: $\log(SFR/L_K) = -9.4$ [yr^{-1}], обнаруживая явное сходство с пределом Эддингтона для звездной светимости. У большей части спиральных и голубых карликовых галактик достаточно времени, чтобы произвести их барионную массу в течение

космологического времени, T_0 , с наблюдаемым $SFRs$. Они располагают достаточным количеством газа, чтобы поддержать существующий $SFRs$ в течение следующего T_0 . Только незначительная часть BCD, Im, Ir (~10-15%) пребывает в состоянии вспышечной активности. В целом темп преобразования газа в звезды в спиральных и голубых карликовых галактиках определяется главным образом внутренними процессами в них. Наблюдаемые в настоящее время $SFRs$ E, S0 и dSph галактик составляют (1/30 - 1/300) от их прежней активности.

А.В. Каспарова, А.В. Сабурова, И.Ю. Катков, И.В. Чилингарян,
Д.В. Бизяев

О структуре Malin 2.

Настоящая работа представляет собой исследование гигантской галактики низкой яркости Malin 2. Мы получили для этого объекта многоцветную фотометрию в BVR и griz фильтрах и построили динамическую модель, оценив параметры темного гало, что позволило нам рассмотреть баланс газовых компонент в диске этой галактики. Наблюдаемая высокая доля молекулярного газа, по сравнению с атомарным, не согласуется с турбулентным давлением среды и суммарной поверхностной газовой плотностью, как в случае обычных спиральных галактик. Разительные отличия Malin 2 от нормальных галактик позволяют нам рассуждать о структуре газового диска с учетом возможного вклада темного газа. Также мы рассматриваем возможные сценарии звездообразования и общей эволюции Malin 2.

В.В. Коваль, В.А. Марсаков

Радиальный градиент металличности в диске Галактики

Начиная с пионерской работы Ларсона (1976) полагается, что образование тонкого диска в нашей Галактике происходит "от центра наружу". В этом сценарии в течение всего периода существования подсистемы тонкого диска должен наблюдаться отрицательный радиальный градиент металличности. Действительно, градиент уверенно прослеживается по ярким объектам (зоны HII, OB-звезды, цефеиды, рассеянные звездные скопления и планетарные туманности). В нашей работе мы исследуем эволюцию радиального градиента металличности по близким звездам.

В.В. Королев, Е.О. Васильев

Динамика перемешивания вещества остатка сверхновой в облачной межзвездной среде

Рассмотрен процесс перемешивания тяжелых элементов при взрыве сверхновой в двухфазной (облачной) межзвездной среде. В численных моделях исследованы статистические свойства распределения тяжелых элементов, получены оценки эффективности перемешивания. Показано, что перемешивание неэффективно: тяжелые элементы остаются сосредоточенными в горячем газе. Перемешивание усиливается при сильном

охлаждении горячего газа и при увеличении фактора заполнения в облачной среде. Но в любом случае тяжелые элементы оказываются заключенными в малых переобогащенных фрагментах газа. Обсуждаются возможное влияние низкой эффективности перемешивания на звездообразование в локальной и ранней Вселенной.

В.В. Леушин

К вопросу о точности химического состава звездных атмосфер

Химический анализ атмосфер звезд очень трудоемок, и хотя он и проделан для большого числа звезд многими авторами, эти определения не образуют однородной сводки химического состава, так как почти всегда отягощены случайными ошибками, и, кроме того, как от звезды к звезде, так и между результатами различных авторов для одной звезды может существовать систематическое различие. Справедливость этого утверждения можно проиллюстрировать величинами разности обилия элементов для звезды π Boo по определениям разных авторов:

| Элемент | Mg | Si | Ca | Sc | Cr | Mn | Ga | Y |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Delta(\log N)$ | -0.1 | +0.9 | +2.5 | -0.7 | -1.7 | +0.7 | -0.8 | +2.0 |

(Здесь $\Delta(\log N)$ разность логарифмов чисел атомов по определениям Хохловой и Каули).

Необходимо отметить, что величина $\Delta(\log N)$ зависит гораздо больше от различий в методике работы со спектрограммами (качество спектрограмм, способ проведения непрерывного спектра и измерения эквивалентных ширин, подход к отождествлению линий и т.д.), чем от метода анализа (кривая роста или модель атмосферы). Результаты, полученные одним автором (или одной школой), по кривой роста и моделям, как правило, сходятся лучше, чем результаты разных авторов по одному из этих методов. Поэтому каждое новое определение химического состава звездной атмосферы является важным для повышения точности данных о содержании элементов в звезде.

Ю.А. Лямина

Изучение карликовых галактик в ближайших войдах

Исследование выборки галактик в одном из ближайших войдов Lynx-Cancer дало первые указания на отличие эволюции галактик в войдах и их аналогов в более плотных структурах. В данной работе мы представляем результаты комплексного исследования двух необычных галактик в войде Eridanus. Одна из галактики этого войда, SDSS J0015+0104, является самой низкометаллической из известных карликовых галактик с низкой поверхностной яркостью (LSBD). Обилие кислорода в ее HII-области на краю галактики составляет $12+\text{Log}(\text{O}/\text{H})=7.07$. Вторая LSBD галактика, SDSS J235437.29-000501.6, также имеет очень низкую металличность: $12+\text{Log}(\text{O}/\text{H})=7.36$. По результатам HI-наблюдений на радиотелескопе NRT для них было найдено высокое отношение массы водорода к светимости $M(\text{HI})/L_B \sim 2.3$. На основе изображений Слоуновского обзора (SDSS) для обеих галактик были определены их радиальные профили поверхностной яркости (SB) и основные фотометрические параметры. Полученные полные величины и цвета использованы для оценки массы звезд в галактиках, а также их возрастов.

Оцененные массовые доли газа $\sim 0.97 - 0.98$ в совокупности с экстремально низкими металличностями (в разы ниже, чем для их более типичных аналогов с той же светимостью) указывают на их эволюционно-молодой статус. Мы сравниваем эти LSBDs из пустоты Eridanus с несколькими нетипичными LSBd галактиками из ближайшей пустоты Lynx-Cancer. По совокупности всех известных свойств, эти две обсуждаемые LSBd галактики похожи на необычные LSB карлики, населяющие более близкий void. Эта находка дает дополнительные свидетельства существования в пустотах значительной доли эволюционно-молодых галактик малых масс. Их целенаправленный поиск может привести к существенному увеличению числа таких объектов в локальной Вселенной и в продвижении понимания их природы.

В.А. Марсаков, В.В. Коваль, В.В. Ковтюх, Т.В. Мишенина
Свойства населения классических Цефеид в Галактике

На основе созданного компилятивного каталога, содержащего для 221 классической цефеиды положения, скорости, возрасты и содержания 10 химических элементов, исследованы зависимости относительных содержаний α -элементов, а также элементов быстрого и медленного нейтронных захватов от металличности, скорости и галактоцентрического расстояния. Найдено, что относительные содержания всех элементов от скорости не зависят, но увеличиваются с увеличением галактоцентрического расстояния и уменьшаются с увеличением металличности подобно карликам и гигантам тонкого диска. Однако у цефеид последовательность « $[\alpha/\text{Fe}]-[\text{Fe}/\text{H}]$ » лежит за пределами ошибок ниже, а последовательности « $[\text{s}/\text{Fe}]-[\text{Fe}/\text{H}]$ » и « $[\text{r}/\text{Fe}]-[\text{Fe}/\text{H}]$ » - выше, чем аналогичные последовательности у карликов и гигантов. Сделан вывод, что при условии отсутствия систематических ошибок в определениях содержаний химических элементов в цефеидах, несколько сот миллионов лет назад в тонком диске после достижения в межзвездной среде примерно солнечной металличности самые массивные звезды перестали вспыхивать как сверхновые второго типа, которые в основном и обогащают межзвездную среду α -элементами. В итоге в следующих поколениях звезд образовался дефицит относительных содержаний α -элементов, а также избыток элементов g -процесса, которые выбрасываются в межзвездную среду менее массивными сверхновыми. Избыток в цефеидах элементов s -процесса можно объяснить тем, что поскольку массивные SNeII обогащают среду также и значительным количеством железа, то при их отсутствии отношение $[\text{s}/\text{Fe}]$ у следующих поколений звезд должно получиться выше. Кроме того, часть этих элементов производится в слабом компоненте s -процесса в атмосферах массивных звезд - возможно они без взрыва сбрасывают оболочку, подобно АВГ-звездам.

Ю.Н. Мишуров,
«Тонкая» вертикальная структура газового диска Галактики

Рассматривается трехмерная эволюция ансамбля $N (=800\ 000)$ частиц во внешнем гравитационном поле галактики, возмущенном спиральной волной плотности. Частицы имитируют облака межзвездного газа, поэтому в рассмотрении включены процессы неупругих парных столкновений между ними - это т.н. моделирование крупномасштабных течений межзвездного газа в

приближении баллистических частиц. Рассчитана трехмерная структура газового слоя галактики и вертикальное сечение спиральных рукавов. Показано: 1) локальная толщина газового диска Галактики минимальна в области, где объемная плотность газа максимальная (при этом максимальная плотность межзвездной среды смещена "вниз по потоку" относительно фронта галактической ударной волны), тем самым дано объяснение отрицательной корреляции между толщиной газового слоя и плотностью атомарного водорода, полученной по радиоизлучению H I в линии 21 см (Наканиши и Софье, 2003); 2) конфигурация вертикального сечения рукавов кардинальным образом меняется при переходе через область коротации. Последнее может быть использовано в наблюдениях (HI) нового поколения для локализации коротации в нашей Галактике; 3) дано объяснение т.н. головной ударной волны, полученной Софье (1986).

Ю.Н. Мишуров, И.А. Ачарова, Д.А. Тышлангов

Галактические ограничения на модели предшественников сверхновых

Предложен метод оценки средних значений масс кислорода и железа, синтезированных коллапсирующими сверхновыми и двумя подтипами сверхновых 1a, происходящих от короткоживущих и долгоживущих предшественников. Получено, что средняя масса кислорода, выбрасываемая в межзвездную среду при взрыве коллапсирующей сверхновой, приблизительно равна 0.22 массы Солнца. Эта оценка примерно на порядок меньше стандартно принимаемой для моделей коллапсирующих сверхновых. Отсюда делается вывод о том, что верхний предел начальных масс предшественников этого типа сверхновых оказывается вблизи 19 солнечных масс. В противном случае в галактическом диске будет перепроизводство кислорода. Средняя масса железа, поставляемая в межзвездную среду при взрыве подтипа сверхновых 1a, возраст предшественников которых больше 100 млн лет, равна 0.52 массы Солнца. Максимальная масса железа, выбрасываемая сверхновыми 1a, возраст предшественников которых меньше 100 млн лет, близка к 0.21 массы Солнца. Различие масс железа, синтезируемых двумя подтипами сверхновых 1a, наталкивает на идею о том, что природа этих объектов различна. Обсуждаются результаты предположения о том, что природа сверхновых 1a от короткоживущих предшественников ближе к природе коллапсирующих сверхновых, чем к другому подтипу этого типа сверхновых. Показано, что 85% галактического железа произведено короткоживущими источниками – коллапсирующими сверхновыми и сверхновыми 1a от молодой звездной популяции.

И.И. Никифоров, О.В. Смирнова

Химически и пространственно выделенная составляющая бара в системе шаровых скоплений Галактики

По данным о положениях и металличностях шаровых скоплений (ШС) Галактики (каталог Harris, 1996, версия 2010 г.) обнаружены новые проявления связи внутренней части системы ШС с баром Галактики. Ближняя часть бара непосредственно наблюдается на картах металличности ШС как область

повышенной металличности, причем для каждой из двух подсистем ШС по отдельности. Среди скоплений, находящихся внутри бара, оказалось примерно поровну объектов подсистемы богатой металлами и наиболее металличных объектов ($[Fe/H]$ больше или равно -1.41) подсистемы гало. Область в системе ШС с указанным ограничением на металличность имеет резкую границу с большой полуосью примерно 4.8 кпк. Показано, что наблюдаемая асимметрия на картах металличности (видна только ближняя часть бара) может быть объяснена тем, что поглощающая свет пыль концентрируется не только к плоскости Галактики, но к галактическому бару. Это проявляется в сильной селекции - резком усечении численной плотности шаровых скоплений вдоль большой оси бара (на расстояниях от центра более 3 кпк), приводящее к тому, что в дальней от нас части бара скопления практически отсутствуют, как и в области, затененной баром. Выявленная селекция означает, что современная выборка шаровых скоплений Галактики далеко не полна: в пределах бара и в зацентральной зоне избегания может находиться еще несколько десятков скоплений. Наши результаты и аргументы в других работах, в основном кинематические, в пользу связи центральных ШС с балджем/баром Галактики (например, *Côté, 1999*) ставят вопрос о выделении особой "составляющей бара" в системе ШС Галактики. Наличие такой составляющей означает, по-видимому, что галактический бар существует длительное время (не менее 8 млрд. лет).

С.В. Пилипенко, В.Н. Лукаш, В.А. Семенов

Проблема каспов галактических гало и мелкомасштабные возмущения

Как показывают наблюдения LSB-галактик, профили плотности темного гало могут заметно отличаться от получаемого в численных моделях профиля NFW. Это несоответствие носит название проблемы каспов. Нами предложена модель, позволяющая решить данную проблему: отличия от NFW возникают при определенном соотношении между мелкомасштабными и крупномасштабными возмущениями плотности, из которых образовалось гало. Обсуждаются наблюдательные предсказания данной модели.

В.В. Прудских

Периодические неустойчивости протозвездного диска с тороидальным магнитным полем

Рассмотрен вопрос об устойчивости магнитогидродинамических колебаний протозвездного диска с тороидальным магнитным полем. Обнаружено, что помимо аperiodической магнито-ротационной неустойчивости возможны два новых типа периодической неустойчивости неосесимметричных возмущений. Необходимым условием их существования является одновременное наличие азимутальной и вертикальной компонент волнового вектора. Первая неустойчивость вызвана индукционной раскачкой азимутального магнитного поля волны, другая появляется вследствие усиления амплитуды поля сопутствующей холловской волной, переносящей магнитное поле в область его повышенной напряженности. Проанализирована зависимость ширины диапазона неустойчивых волновых чисел от величины тока Холла, плазменного

бета и угла между направлением распространения волны и плоскостью диска. Указываются области аккреционных дисков, характерных для звезд типа Т Тельца, где данные неустойчивости могут проявляться наиболее активно.

М.В. Рябова, Е.Г. Сендзикас

Разрушение шаровых скоплений в приливном поле Галактики

Нет аннотации

Е.Г. Сендзикас, М.В. Рябова, Ю.А. Щекинов

Динамика шаровых скоплений в гравитационном поле Галактики

Динамика шаровых скоплений привлекает в последнее время пристальное внимание исследователей – как наблюдателей, так и теоретиков – к проблеме происхождения и эволюции шаровых скоплений Галактики. Этот интерес обусловлен тем, что шаровые скопления представляют собой самое старое звёздное население Галактики и поэтому несут информацию о ранних этапах эволюции нашей Галактики и Вселенной в целом. С точки зрения воспроизведения динамической эволюции шаровых скоплений проблема обострена тем, что шаровые скопления на протяжении всей эволюции претерпевают значительное разрушающее влияние со стороны гравитационного поля Галактики. Совсем недавние наблюдения шарового скопления Pal 5 показали, что это влияние может быть весьма существенным, так что в целом за все время эволюции шаровые скопления могут терять до 95% их начальной массы. Если так, то взгляд на их моделирование должен быть существенно пересмотрен. В настоящей работе ставится попытка численного моделирования динамической эволюции шаровых скоплений с целью получения точной оценки скорости потери массы в приливных взаимодействиях с галактическим диском.

Представлены результаты N-частичного моделирования динамики шаровых скоплений в потенциале Галактики. Расчёт проводился с помощью общедоступного кода Nbody6. Результаты численного моделирования показывают, что при прохождении шарового скопления через диск Галактики образуются приливные хвосты. Данный факт подтверждается наблюдательными данными. Ярким примером шарового скопления с достаточно протяженным хвостом (порядка 10 кпс) является Palomar 5.

В настоящей работе была исследована динамика приливных хвостов в зависимости от начальных параметров, а именно: начального положения в Галактике и начальной скорости. Для моделей, в которых шаровое скопление вращается в плоскости (z, y) с начальной скоростью 200 км/с показано, что при начальном положении 10 кпс над плоскостью Галактики, скопление остается гравитационно связанным на космологических временах. При начальной координате $z=1.5$ кпс звездная система разрушается за достаточно короткий промежуток времени (100 миллионов лет). В численных расчетах также была оценена доля теряемых звезд при каждом проходе через диск Галактики.

О.К. Сильченко

Структура и эволюция дисковых галактик

Последовательность построения структурных компонент дисковых галактик - дискуссионный вопрос, по-разному решаемый на основе теории и наблюдений. В теории построения галактик иерархическим скучиванием фрагментов, формирование балджей должно предшествовать формированию дисков, поскольку балджи, как эллиптические галактики, в рамках этой концепции формируются "большими слияниями", которые не в состоянии пережить хрупкие диски. Однако наблюдательные исследования показывают, что например в линзовидных галактиках звездное население балджей в среднем моложе звездного населения дисков. Интересен вопрос о роли баров в радиальном перераспределении массы и в оформлении радиальных профилей плотности, а также вопрос о происхождении кольцевых структур в галактиках без баров. В докладе будет предложено несколько новых идей касательно эволюции дисковых галактик и механизмов формирования их структурных компонент.

Ю.М. Торгашин

Гидродинамические моды и формирование спирально-вихревых структур в газовых дисках плоских галактик.

Дается краткий обзор работ по исследованию неустойчивых мод колебаний в газовых дисках плоских галактик. Приводятся и анализируются результаты численного исследования неустойчивых глобальных гидродинамических (ГД) мод, которые могут развиваться в газовом диске с плавным скачком скорости вращения. Исследованы основные механизмы, способные приводить к раскату ГД мод, в зависимости от параметров газового галактического диска. Изучены основные свойства глобальных ГД мод в 2-D линейной модели без учета самогравитации – инкременты нарастания амплитуды, фазовые угловые скорости вращения спирального узора, форма развивающихся возмущений. Показано, что возбуждение неустойчивых ГД мод в газовом галактическом диске с плавным скачком скорости вращения приводит, наряду с формированием спирально-вихревых структур, к радиальному перераспределению газа в диске. Это, в частности, способно частично объяснить приток газа к центральным областям диска. Последнее, как известно, необходимо для поддержания звездообразования в этих областях спиральной галактики.

Д.А. Тышлангов

Оценка массы темной материи в Галактике

Многочисленные исследования эволюции содержания тяжелых элементов в диске нашей Галактики приводят к выводу, что масса диска оказывается существенно меньше, чем это обычно принимается. Так, оценка массы галактического диска по кривой вращения (т.е., гравитирующей массы) составляет порядка 100 – 200 млрд солнечных масс, тогда как моделирование нуклеосинтеза в диске приводит к оценке в несколько раз меньше. Такое

расхождение, возможно, связано с темной материей. Это предположение может быть проверено следующим образом. Приняв, что галактический диск бесконечно тонкий, на первом шаге по распределению плотности вещества в нем, которое получается в процессе моделировании химической эволюции диска, рассчитывается кривая его вращения путем приравнивания соответствующего гравитационного ускорения центростремительному. На следующем шаге находится «дефект» гравитационного ускорения – разность между центростремительным ускорением, вытекающим из «химической» кривой вращения, и кривой вращения, полученной по наблюдениям движения межзвездного газа в Галактике. Этот дефект гравитационного ускорения и связывается с влиянием темной материей. Ее распределение оценивается в предположении, что материя распределена сферически симметрично. Расчеты, выполненные по указанной схеме, показывают, что масса темной материи в пределах 25 кпк оказывается примерно равной массе галактического диска. В расчетах считалось, что как звезды, так и облака межзвездного газа представляют собой холодные системы, т.е. дисперсии скоростей соответствующих объектов малы. Кроме того, как уже говорилось выше, галактический диск предполагался бесконечно тонким. Указанные предположения, очевидно, завышают вклад гравитационной силы от галактического диска в равновесие. Иными словами, дефект гравитационной силы оказывается заниженным. Следовательно, оценка массы темной материи также будет заниженной.

Р.И. Уклеин, Д.И. Макаров

Группы карликовых галактик в Местном сверхскоплении.

Доклад посвящен исследованию свойств систем, состоящих из карликовых галактик. Подобные группы характеризуются повышенным содержанием темной материи по сравнению с системами типа Местной группы. Составлен список кратных карликовых галактик в Местном Сверхскоплении. Обсуждаются их свойства. Определены расстояния для 30 галактик в облаке Гончих Псов (CVn I), рассматривается структура этого облака галактик. Изучена уникальная близкая изолированная сфероидальная карликовая галактика KKR 25. Было показано, что H α объект в ней является планетарной туманностью.

С.А. Хоперсков, А.В. Моисеев, А.В. Хоперсков, А.С. Сабурова

Темное гало в галактике с полярным кольцом NGC 4262

Считается, что галактические полярные структуры являются результатом тесного взаимодействия галактик, аккреции вещества спутника или холодного газового филамента. В любом случае, галактические полярные галактические кольца (ГПК) являются хорошим инструментом для изучения гравитационного потенциала темной и барионной материи. С целью определения пространственного распределения массы в гало темной материи, мы исследуем ГПК NGC 4262. Мы используем данные о звездной кинематике для центральной галактики, полученные из оптической спектроскопии, вместе с информацией о кинематике и распределении HI, опубликованными в работе Oosterloo и др.(2010). Наблюдаемые свойства сравниваются с результатами самосогласованных N-body/газодинамических моделирований, выполненных

для центральной галактики и звездно-газового кольца, которые погружены в массивное гало темной материи. Мы обнаружили, что форма распределения темной материи сильно меняется с радиусом. Кроме того, моделирование этой системы, позволило изучить формирование структур внутри полярного кольца.

Е.С. Шевцова, М.С. Шевцова

Анализ новейших наблюдений эволюции массивных звезд

Вплоть до последнего времени считается, что массы предшественников коллапсирующих сверхновых увеличиваются в следующей последовательности: тип 1а, тип 2, тип 1б/с. Однако прямые наблюдения не соответствуют этой гипотезе. Более того, они требуют пересмотреть наши представления о природе и эволюции массивных звезд и звезд средних масс, входящих в звездные системы.

Ю.А. Щекинов

Галактический ветер

Галактический ветер - одно из наиболее ярких проявлений звездной активности на масштабах, охватывающих всю галактику. Галактическим ветром определяется обогащение Вселенной тяжёлыми элементами. Около 10% галактик демонстрируют мощные истечения из своих центральных частей, что указывает, по-видимому, на то, что на протяжении своей эволюции каждая галактика многократно проходила активную фазу с мощным ветром. Исследованию галактического ветра посвящены усилия многих групп на протяжении уже более 20 лет, но сколь-нибудь ясного понимания того, что происходит в их центральных частях, кроме того, что это вспышка звездообразования до сих пор нет. Одна из проблем состоит в том, чтобы энергию, выделяемую звездами на малых масштабах, превратить в направленное движение больших потоков газа наружу на масштабы, часто превышающие масштабы галактики. В работе обсуждаются два механизма, с которыми можно связывать возникновение крупномасштабных вертикальных истечений: ударные волны от сверхновых в центральных частях галактик и давление звездного излучения.

В.Г. Элбакян, Ю.А. Щекинов, Е.О. Васильев

Динамика и массовая сегрегация пыли в галактике

Современные исследования доказывают, что пыль является существенной составной частью межгалактического вещества. Вне пределов галактик условия, необходимые для образования пыли, - низкая температура и высокая плотность газа – не выполняются. Это заставляет предположить, что пыль, образуемая в галактиках, посредством какого-то одного или нескольких механизмов выносятся в межгалактическое пространство. В качестве таких механизмов предлагается выметание пыли из галактик в процессе их движения сквозь межгалактический газ или движение пыли под воздействием

галактического ветра. В настоящей работе мы рассматриваем распределение пыли в галактике, устанавливаемое вследствие его выметания давлением излучения звезд, и анализируем роль всех наиболее существенных физических факторов. Рассмотрена динамика бесстолкновительной пыли в окрестностях галактики. При интегрировании уравнения движения пылинок учитывается гравитационное притяжение, давление излучения, торможение окружающим газом и разрушение пылинок. Обсуждается влияние других факторов на движение пыли. Пыль двигается в гравитационном поле темного гало галактики, в центре которого находится источник излучения.

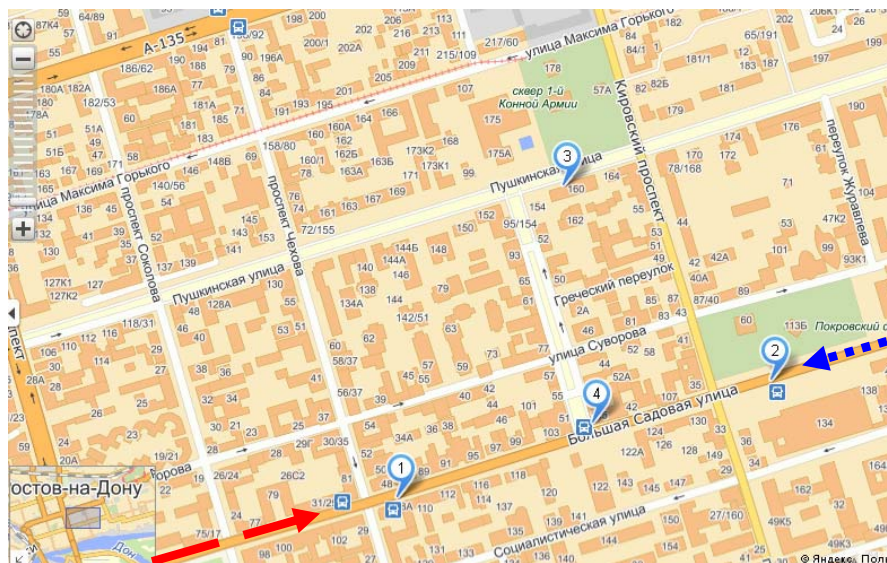
ВГЭ благодарит фонд «Династия» за поддержку.

В.А. Янкелевич, Ю.А. Щекинов

Динамика шаровых скоплений в гравитационном поле нестабильной темной материи Галактики и Магеллановых облаков

Исследуется влияние нестабильной темной материи гало на движение галактических шаровых скоплений в общем гравитационном поле нашей Галактики и Магеллановых Облаков. Показано, что при пролете в области сильного гравитационного влияния Магеллановых Облаков шаровое скопление на вытянутой орбите может изменить знак углового момента на противоположный и таким образом перейти с проградной орбиты на ретроградную. В фазовом пространстве начальных условий шаровых скоплений определены такие области, которые допускают изменение знака углового момента шарового скопления на противоположный, т.е. смену направления вращения. Распад частиц темной материи приводит к тому, что фазовое пространство в целом и его области, допускающие инверсию углового момента, деформируются в зависимости от параметра распада. Анализ деформации может послужить основой для получения ограничений на время жизни частиц темной материи.

Автор благодарит фонд «Династия» за поддержку.



Объекты на карте

- 1 Чехова ×
- 2 Музыкальный театр ×
- 3 ИПК ЮФУ ×
- 4 Университетский ×

- движение от ж/д и авто- вокзалов
- от аэропорта

Гостиница расположена в здании Института повышения квалификации ЮФУ (ИПК ЮФУ, ул. Пушкинская 160)

От главного и пригородного ж/д и главного авто- вокзалов: автобусы, следующие по ул. Большая Садовая, № 3 (от выхода из главного ж/д вокзала), № 3, 80 (от остановок «Главный автовокзал» и «Пригородный ж/д вокзал») до остановок «ул. Чехова» или «Музыкальный театр».

Время в пути около 10-15 мин

От аэропорта: автобусы 7, 7а, троллейбус 9 до остановки «Университетский».

Время в пути около 30 мин

Телефоны: +7-928-1046770 (Ирина), +7-903-4628148 (Евгений)

