

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Специальная астрофизическая обсерватория
Российской академии наук
(САО РАН)

УДК 520; 523.3; 523.9; 524
№



КРАТКИЙ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ОТЧЁТ
о ходе выполнения научно-исследовательской работы по теме
«КАРЛИКОВЫЕ ГАЛАКТИКИ В ГРУППАХ И В ПОЛЕ: ВЛИЯНИЕ ОКРУЖЕНИЯ
НА ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЕ И МЕЖЗВЕЗДНУЮ СРЕДУ»
Программы ОФН-17
«Межзвездная и межгалактическая среда: активные и протяженные объекты»
ЗА 2016 ГОД

Отчет принят на заседании ученого совета САО РАН «13» декабря 2016 года
(протокол №351).

Нижний Архыз
2016

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы
с.н.с., к.ф.-м.н.

Л.Н. Макарова (введение, раздел 1,
заключение)

Исполнители темы
зав.лаб., к.ф.-м.н.

Д.И. Макаров (раздел 1)

в.н.с., д.ф.-м.н.
Нормоконтролер

И.Д. Караченцев (раздел 1)

Узденова Ш.А.

РЕФЕРАТ

Отчет 10 с., 1 рис., 1 прил.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСТРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, КОСМОЛОГИЯ, ГАЛАКТИКИ

Цель работы - осуществление научной и научно-технической деятельности, в том числе проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, в области астрономии и смежных с ней наук.

В рамках проведения программы «Карликовые галактики в группах и в поле: влияние окружения на звездообразование и межзвездную среду» выполнены исследования детальной структуры ближайшей Вселенной (в пределах 10 Мпк) и изучение связи структуры с условиями звездообразования в близких карликовых галактиках.

Используя данные, полученные на космическом телескопе Хаббла, мы определили точное фотометрическое расстояние до изолированных карликовых галактик Андромеда IV и Андромеда XVIII, а также рассмотрели связь истории звездообразования, эволюции этих галактик и окружающей структуры пространства. Полученные нами результаты важны для развития современной космологической теории и согласования ее с наблюдательными данными.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	10
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ	10

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

HST — Hubble Space Telescope, космический телескоп Хаббла

ACS — Advanced Camera for Surveys, улучшенная обзорная камера

GMRT - the Giant Metrewave Radio Telescope — гигантский радиотелескоп метрового диапазона

NFW — Navarro–Frenk–White, Наварро-Френк-Вайт

MOND - Modified Newtonian Dynamics — модифицированная ньютонова динамика

Мпк — мегапарсек

кпк — килопарсек

ВВЕДЕНИЕ

Ближкие карликовые галактики являются идеальными объектами для поиска свидетельств влияния внешних факторов на процессы звездообразования и эволюции галактик, поскольку их структура сравнительно проста, а звездное население и межзвездная среда могут быть изучены во всех деталях. Вопросы формирования групп и скоплений галактик, определение периода начала и окончания звездообразования в карликовых галактиках чрезвычайно важны для решения многих задач современной космологии. В последние годы исследователям стало ясно, что карликовые галактики являются ключом к пониманию космологической проблемы формирования близкой Вселенной. Наши исследования позволяют уточнить процессы иерархического формирования групп и отдельных галактик в ближайшей Вселенной.

1 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1.1

На космическом телескопе Хаббла с помощью камеры ACS выполнены наблюдения карликовой иррегулярной галактики Андромеда IV. Мы определили точное фотометрическое расстояние до галактики 7.17 ± 0.31 Мпк. Выполнена интегральная и поверхностная фотометрия галактики, определена интегральная звездная величина и показатель цвета галактики $V = 16.2 \pm 0.15$ mag, $(V-I) = 0.75 \pm 0.05$, центральная поверхностная яркость галактики в фильтре V равна 23.6 ± 0.1 зв. величины с кв. секунды. Используя данные, полученные на телескопе GMRT, мы измерили кривую вращения Андромеды IV и выполнили приближение этой кривой различными моделями массы. Было найдено, что данные значительно лучше приближаются моделью изо-термального темного гало, чем NFW-гало. Было также обнаружено, что кривая вращения в рамках MOND крайне плохо приближает наблюдаемую кривую вращения. Тот факт, что изо-термальное темное гало лучше всего приближает наблюдательные данные, поддерживает модель, в которой обратная связь в процессах звездообразования вызывает формирование ядра, состоящего из темной материи в карликовых галактиках. Соотношение полной массы и интегральной и звездной величины, равное $162 M_{\text{sun}}/L_{\text{sun}}$, делает Андромеду IV одной из самых «темных» карликовых галактик. Однако, отношение барионной и темной материи, равное 0.11, близко к средней космической барионной фракции, равной 0.15.

1.2

Выполнены наблюдения и фотометрические исследования карликовой сфероидальной галактики Андромеда XVIII, расположенную на дальней периферии ближайшей к нам подгруппы галактик возле M31. Галактика была разрешена на отдельные звезды на космическом телескопе Хаббла с использованием камеры ACS. Измеренное по новым наблюдательным данным расстояние до галактики равно 1.33 ± 0.08 Мпк. Мы измерили детальную историю звездообразования, используя данные звездной фотометрии Андромеды XVIII и набор Падуанских теоретических звездных изохрон. Судя по нашим данным, первая вспышка звездообразования произошла 12 — 14 млрд. лет назад. В то же время никаких признаков недавнего и современного (в течении последних 1.5 млрд. лет) не обнаружено. Соотношение по массе древнейших звезд и звезд среднего возраста равно 34 и 66 процентов, соответственно. Интегральная звездная масса галактики Андромеда XVIII равна $4.2 \times 10^6 M_{\text{sun}}$. Скорее всего, эта карликовая сфероидальная галактика не испытала какого-либо взаимодействия с гигантской спиралью M31 в прошлом.

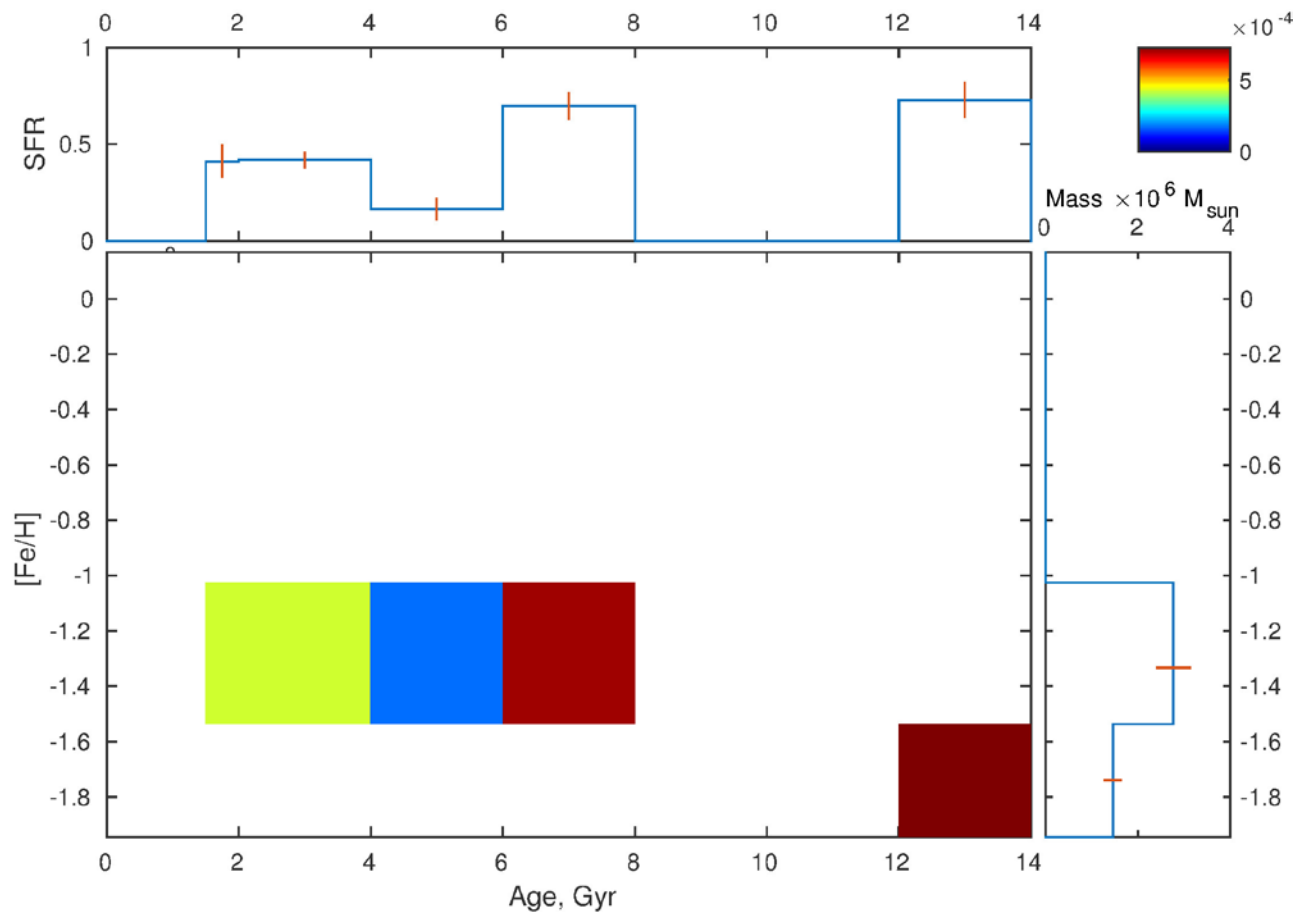


Рис. 1. История звездообразования карликовой сфероидальной галактики Андромеда XVIII. На рисунке обозначена зависимость темпа звездообразования (верхняя панель) и металличности (правая панель) от времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках исследования структуры близкой Вселенной и истории эволюции и звездообразования мы определили точное фотометрическое расстояние до двух близких достаточно изолированных галактик Андромеда IV и Андромеда XVIII. Измеренная нами детальная история звездообразования и ряд общих параметров позволяют внести вклад в понимание формирования и эволюции таких галактик с точки зрения современной космологической теории.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

В ИНОСТРАННЫХ РЕФЕРИРУЕМЫХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

1. Karachentsev, I. D.; Chengalur, J. N.; Tully, R. B.; Makarova, L. N.; Sharina, M. E.; Begum, A.; Rizzi, L.: “Andromeda IV, a solitary gas-rich dwarf galaxy”, 2016, AN, 337, 306

В МАТЕРИАЛАХ КОНФЕРЕНЦИЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЯ

1. Makarov, Dmitry I.; Makarova, Lidia N.; Uklein, Roman I.: «Structure of the Canes Venatici I cloud of galaxies», 2016, IAUS, 308, 209

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ (ТЕЛЕГРАММЫ И ЦИРКУЛЯРЫ)

1. L. N. Makarova, D. I. Makarov, I. D. Karachentsev, R. B. Tully, L. Rizzi “Star formation history of And XVIII: a dwarf spheroidal galaxy in isolation”, 2016, MNRAS, arXiv:1609.09706