

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Специальная астрофизическая обсерватория
Российской академии наук
(САО РАН)

УДК 524,7; 524.8; 520; 52

Per. № НИОКТР АААА-А18-118112990079-8

Per. № ИКРБС

УТВЕРЖДАЮ
Директор САО РАН,


«29» декабря 2018 год



ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

II.13 ЭВОЛЮЦИЯ БЛИЗКИХ ГАЛАКТИК И КОМПЛЕКСОВ ГАЛАКТИК В РАЗЛИЧНОМ
ОКРУЖЕНИИ
(промежуточный)

Программа Президиума РАН №28 "Космос: исследования фундаментальных процессов и их взаимосвязей"

Подпрограмма II Астрофизические объекты как космические лаборатории

Руководитель НИР,
Старший научн. сотр.,
к-т физ.-мат. наук

 /Макарова Л.Н./
(подпись, дата)

Нижний Архыз 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы
с.н.с., к.ф.-м.н.

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

Исполнители темы
зав.лаб., д-р ф.-м.н.

Д.И. Макаров (раздел 1)

гл.н.с., д-р ф.-м.н.

И.Д. Караченцев (раздел 1)

Нормоконтролер

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 науках.

В процессе работы выполнена фотометрия четырех карликовых сфероидальных галактик Местной группы: Tucana dSph, And XXVIII, Cas dSph, And XXIX. Изображения этих четырех галактик были получены на космическом телескопе Хаббла с камерой ACS.

По результатам фотометрии была измерена детальная история звездообразования этих карликов и получены зависимости темпа звездообразования от возраста и химсостава звездного населения.

В результате анализа полученных параметров в зависимости от окружения показано, что, в отличие от карликовых сфероидальных спутников внутри вириального радиуса группы, сильно изолированные карлики показывают следы остаточного звездообразования возрастом 1-2 млрд. лет.

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 |

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

HST — Hubble Space Telescope, космический телескоп Хаббла

ACS — Advanced Camera for Surveys, улучшенная обзорная камера

RGB – red giant branch, ветвь звезд-красных гигантов

AGB — asymptotic giant branch, асимптотическая ветвь гигантов

ВВЕДЕНИЕ

Близкие карликовые галактики — идеальные лаборатории для изучения процессов звездообразования и эволюции галактик, так как их структура сравнительно проста. Из-за сравнительно небольшого расстояния от нас эти объекты разрешаются на отдельные звезды, что позволяет нам в деталях изучить формирование и эволюцию звездного населения, которые чрезвычайно важны для решения многих задач современной космологии. Вопросы формирования комплексов и групп галактик, определение периода начала и окончания звездообразования в карликовых галактиках 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

Выполнена фотометрия четырех карликовых сфероидальных галактик Местной группы: Tucana dSph, And XXVIII, Cas dSph, And XXIX. Изображения этих четырех галактик были получены на космическом телескопе Хаббла с камерой ACS. Полученные глубокие изображения этих объектов хорошо разрешаются на отдельные звезды, включая AGB, RGB, горизонтальную ветвь гигантов и область красного сгущения. Для иллюстрации суммарное изображение HST/ACS галактики And XXIX приведено на рис. 1. По результатам фотометрии были построены и проанализированы диаграммы показатель цвета - звездная величина для данных галактик. С помощью нашего программного пакета StarProbe была измерена их детальная история звездообразования и получены зависимости темпа звездообразования от возраста и химсостава звездного населения. Все изученные галактики демонстрируют первоначальную, чаще наиболее интенсивную вспышку звездообразования примерно 10-14 млрд. лет назад, выраженный период затухания звездообразования и вторую, чаще всего менее заметную вспышку звездообразования примерно 2-8 млрд. лет назад. Анализ полученных параметров в зависимости от окружения показал, что, в отличие от карликовых сфероидальных спутников внутри вириального радиуса группы, сильно изолированные карлики показывают следы остаточного звездообразования возрастом 1-2 млрд. лет.

В результате направленных поисков обнаружена новая карликовая сфероидальная галактика в направлении гигантской спирали Андромеды. Предполагается, что эта галактика может принадлежать группе Андромеды, либо является крайне изолированным сфероидальным карликом. Такие галактики чрезвычайно редки, требуют детального изучения и особенно важны в свете развития современной космологической теории образования галактик и комплексов галактик.

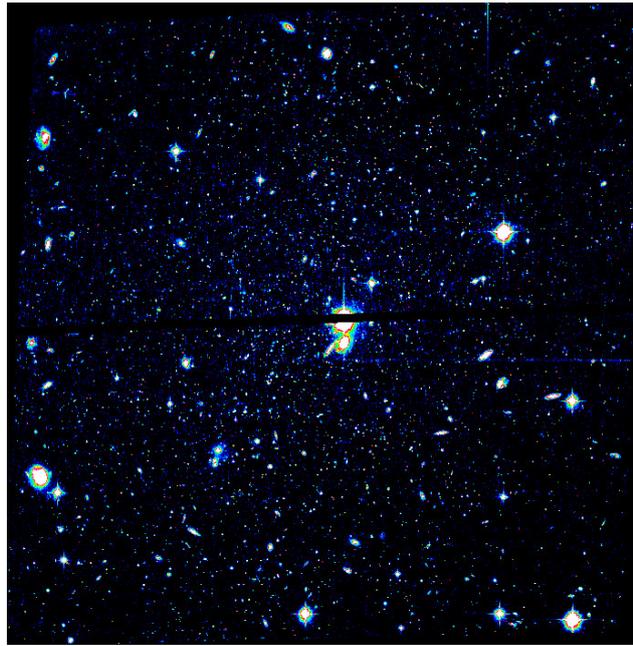


Рисунок 1 – Изображение HST/ACS And XXIX. Размер изображения — 3.4x3.4 arcmin

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнена фотометрия четырех карликовых сфероидальных галактик Местной группы: Tucana dSph, And XXVIII, Cas dSph, And XXIX. Изображения этих четырех галактик были получены на космическом телескопе Хаббла с камерой ACS. По результатам фотометрии были построены и проанализированы диаграммы показатель цвета - звездная величина для данных галактик. С помощью нашего программного пакета StarProbe была измерена их детальная история звездообразования и получены зависимости темпа звездообразования от возраста и химсостава звездного населения. Все изученные галактики демонстрируют первоначальную, чаще наиболее интенсивную вспышку звездообразования примерно 10-14 млрд. лет назад, выраженный период затухания звездообразования и вторую, чаще всего менее заметную вспышку звездообразования примерно 2-8 млрд. лет назад. Анализ полученных параметров в зависимости от окружения показал, что, в отличие от карликовых сфероидальных спутников внутри вириального радиуса группы, сильно изолированные карлики показывают следы остаточного звездообразования возрастом 1-2 млрд. лет.

Таким образом, в результате наших исследований стало достаточно очевидным, что современные космологические модели образования и эволюции карликовых галактик в группах достаточно хорошо отражают реальные периоды и интенсивность звездообразования под влиянием центральной гигантской галактики, в то время как сценарии образования и эволюции изолированных карликовых сфероидальных галактик требуют дальнейшего изучения и прояснения.

Запланированные нами на 2018 год исследования выполнены в полном объеме, их результат прошел апробацию на крупном международном астрономическом симпозиуме и вызвал интерес астрономического сообщества.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

В ИНОСТРАННЫХ РЕФЕРИРУЕМЫХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

1. Martínez-Delgado, David; Grebel, Eva K.; Javanmardi, Behnam; Boschini, Walter; Longeard, Nicolas; Carballo-Bello, Julio A.; Makarov, Dmitry; Beasley, Michael A.; Donatiello, Giuseppe; Haynes, Martha P.; and 2 coauthors: “Mirach's Goblin: Discovery of a dwarf spheroidal galaxy behind the Andromeda galaxy”, 2018, *A&A*, 620, A 126, DOI: 10.1051/0004-6361/201833302

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ

1. Makarova L., Makarov D. : “The spatial segregation impact on the star formation histories of nearby dwarf spheroidal galaxies”, *Proceedings IAU Symposium No. 344 “Dwarf Galaxies: From the Deep Universe to the Present”*, 2018, K. McQuinn & S. Stierwalt, eds.