

УДК 524.47-355

ШАРОВОЕ СКОПЛЕНИЕ В КАРЛИКОВОЙ ГАЛАКТИКЕ SEXTANS B

© 2007 М. Е. Шарина^{1*}, Т. Х. Пуциа^{2**}, А. С. Крылатых³

¹ Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук,
Нижний Архыз, КЧР, 369167 Россия

² Институт астрофизики Герцберга, 5071 Вест Сааниш Раад, Виктория, BC V9E 2E7, Канада

³ Кафедра астрономии Казанского Государственного университета,
Кремлевская ул. 18, Казань, 420008 Россия

Поступила в редакцию 5 марта 2007; принята в печать 15 марта 2007

Мы представляем спектральные наблюдения массивного шарового скопления в иррегулярной карликовой галактике Sextans B, открытого нами в результате анализа изображений из архива Хаббловского телескопа. Длиннощелевые спектры скопления были получены с помощью спектрографа SCORPIO на 6-метровом телескопе РАН. Определены возраст, металличность и отношение содержания альфа-элементов к железу: 2 ± 1 млрд. лет, -1.35 ± 0.25 dex, и 0.1 ± 0.1 dex соответственно. По результатам проведенной поверхностной фотометрии на снимках HST определены основные фотометрические и структурные параметры скопления. Масса ($\sim 10^5 M_{\odot}$), светимость и структурные параметры оказались типичными для шаровых скоплений нашей Галактики. Наши открытия проливают новый свет на историю эволюции Sextans B.

1. ВВЕДЕНИЕ

Открытие и изучение шаровых скоплений (ШС) в карликовых галактиках (КГ) очень важно для выработки единой теории формирования и эволюции шаровых скоплений. Эльмегрином и Ефремовым [1] было показано, что массивные гравитационно связанные скопления, прототипы нынешних ШС нашей Галактики с возрастом более 10 млрд. лет, образуются в компактных плотных молекулярных облаках при высоком давлении и плотности окружающего газа. Такие условия были в нашей Галактике только на заре ее формирования. Наблюдения показывают, что в настоящее время массивные гравитационно связанные скопления образуются либо вблизи центров массивных галактик, либо при взаимодействии галактик (см., например, [2]).

КГ низкой поверхностной яркости (LSB), согласно общепринятой сейчас теории иерархического сгущивания, считаются реликтами строительных блоков больших галактик. К сожалению, до сих пор у теоретиков нет единого мнения о механизмах формирования ШС в КГ. В них плотность газа как правило низка, и вспышки звездообразования должны были бы приводить к потере значительной части вещества в виде звездного ветра [3] по причине низкого потенциального барьера.

Получение наблюдательных данных о ШС важно и для изучения эволюции родительских галактик. Карлики обычно подразделяют на несколько морфологических типов. Иррегулярные КГ (dIr) состоят в основном из звездных населений молодого и промежуточных возрастов. Чаще всего они встречаются в поле и на расстоянии более 300 кпк от массивных галактик [4]. Сфероидальные и эллиптические карликовые галактики (dSph, dE) состоят в основном из старых звезд [4] и встречаются в непосредственной близости от центральных наиболее массивных галактик в группах и скоплениях [5].

Sextans B — довольно изолированная иррегулярная карликовая галактика, принадлежащая подгруппе галактик Antlia-Sextans вблизи Местной группы [6, 7]. Это слабая LSB галактика, типичная для населения Местной группы и других близких групп. Ее центральная поверхностная яркость в фильтре В широкополосной системы Джонсона-Казинса 22.8 ± 0.2 зв. вел./кв. сек. [8]. Абсолютная величина в фильтре В, $M_B = -13.97$, соответствует расстоянию 1360 ± 70 кпк [9]. Химический состав областей ионизованного водорода и планетарной туманности в галактике подробно изучен в ряде работ [10–13]. История звездообразования в Sextans B по результатам звездной фотометрии была сложной. Согласно [14–16] галактика испытала раннюю бурную вспышку звездообразования в течение первых 1–2 млрд. лет, и медлен-

*E-mail: sme@sao.ru

**E-mail: Thomas.Puzia@nrc.ca

ное нарастание активности звездообразования в последние 1–2 млрд. лет. Долфин и соавторы [17] считают, что звездообразование было активным на протяжении всей жизни Sextans B. Однако все авторы отмечают, что существующая фотометрия не настолько глубока, чтобы определить возраст галактики с точностью по крайней мере 2–3 млрд. лет. Князевым с соавторами [13] впервые было отмечено, что одна из III-областей галактики в два раза богаче тяжелыми элементами, чем остальные, что должно свидетельствовать о неоднородности химсостава.

В нашей работе впервые сообщается об открытии и детальном спектральном изучении ШС в Sextans B со спектрографом SCORPIO на 6-м телескопе САО РАН. Основные характеристики скопления, полученные нами, приведены в табл. 1: 1, 2 — прямое восхождение и склонение, 3 — частота встречаемости шаровых скоплений в галактике ($S_n = N \cdot 10^{0.4(M_V + 15)}$, [18], где N — число ШС и M_V — абсолютная звездная величина галактики в фильтре V), 4–6 — возраст, металличность и отношение содержаний альфа-элементов и железа, 7 — гелиоцентрическая лучевая скорость, 8 — интегральная видимая звездная величина, 9, 10 — интегральные абсолютная V звездная величина и цвет, исправленные за Галактическое поглощение, 11 — масса в массах Солнца, 12–14 — радиус на половине светимости, эллиптичность, проекция расстояния до центра галактики; а также модельные параметры, полученные приближением профиля поверхностной яркости скопления законом Кинга: 15–18 — центральные поверхностные яркости в фильтрах V и I, радиус ядра и приливной радиус скопления.

2. ОБНАРУЖЕНИЕ СКОПЛЕНИЯ НА СНИМКАХ HST И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ОСНОВНЫХ ФОТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Изображение шарового скопления, полученное с борта космического телескопа имени Хаббла с помощью широкоугольной планетной камеры 2 (WFPC2 HST) (номер заявки 8601), показано на рис. 1 справа. Видно, что это диффузный объект, в котором различимы отдельные звезды. Наблюдения проводились с использованием фильтров F606W и F814W, полосы пропускания которых близки к таковым у фильтров V и I широкополосной системы Джонсона Казинса. Времена экспозиций составили 600 секунд в каждом фильтре.

Поверхностная фотометрия и определение структурных параметров ШС на снимках HST были выполнены с помощью методики, подробно описанной в нашем каталоге ШС в близких КГ [19]. Результаты фотометрии показаны на рис. 2 и

Таблица 1. Основные характеристики ШС в Sextans B, определенные в данной работе (см. объяснение содержания колонок в конце главы 1)

N	Параметр	ШС
1	RA(2000.0)	$10^h 00^m 04^s .64$
2	DEC(2000.0)	$+05^\circ 20' 07'' .4$
3	S_n	3.8
4	Age, Gyr	2 ± 1
5	$[Z/H]$, dex	-1.35 ± 0.3
6	$[\alpha/Fe]$, dex	0.1 ± 0.1
7	V_h , km/s	349 ± 5
8	V_0 , mag	17.89 ± 0.02
9	$M_{V,0}$, mag	-7.77 ± 0.02
10	$(V - I)_0$, mag	0.67 ± 0.03
11	Mass (M_\odot)	$0.8_{+0.40}^{-0.25} \cdot 10^5$
12	r_h , pc	4.1 ± 0.2
13	$e = 1 - b/a$	0.05
14	d_{proj} , kpc	0.45
15	$\mu_{V,0}$ mag/sq s	17.89 ± 0.01
16	$\mu_{I,0}$ mag/sq s	17.24 ± 0.02
17	r_c , pc	1.7 ± 0.15
18	r_t , pc	40 ± 2

подытожены в табл. 1. Слева на рисунке показаны кривые роста в звездных величинах в V- и I-цветах (вверху) и интегральное распределение цвета по радиусу (внизу), справа — профили поверхностной яркости в зв.вел./кв.сек в V- и I-цветах (вверху) и разность между V- и I-профилями поверхностной яркости (внизу). Структурные параметры скопления, определенные путем аппроксимации профиля поверхностной яркости законом Кинга, похожи на таковые для ШС нашей Галактики. Однако цвет ШС заметно голубее, что свидетельствует о его молодости. Это утверждение будет доказано и конкретизировано в разделе 4.

3. СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И ОБРАБОТКА

Спектральные наблюдения с длинной щелью были проведены с помощью спектрографа SCORPIO [20] 11 февраля 2005 г. Журнал наблюдений представлен в табл. 2. Использовалась голографическая решетка VHPG1200g, спектральное

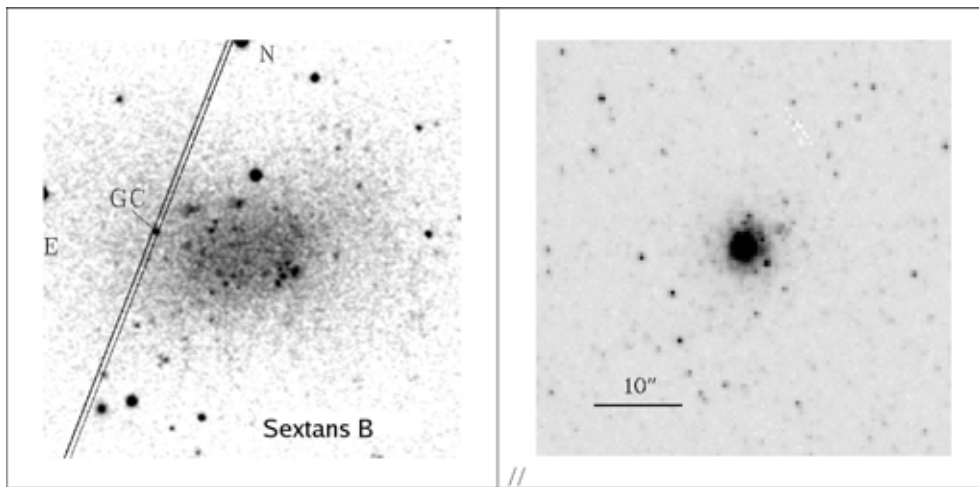


Рис. 1. DSS2-R-изображение SexB размером 5×5 угловых минут с отмеченным положением щели (слева). WFPC2 HST-изображение шарового скопления в SexB (справа).

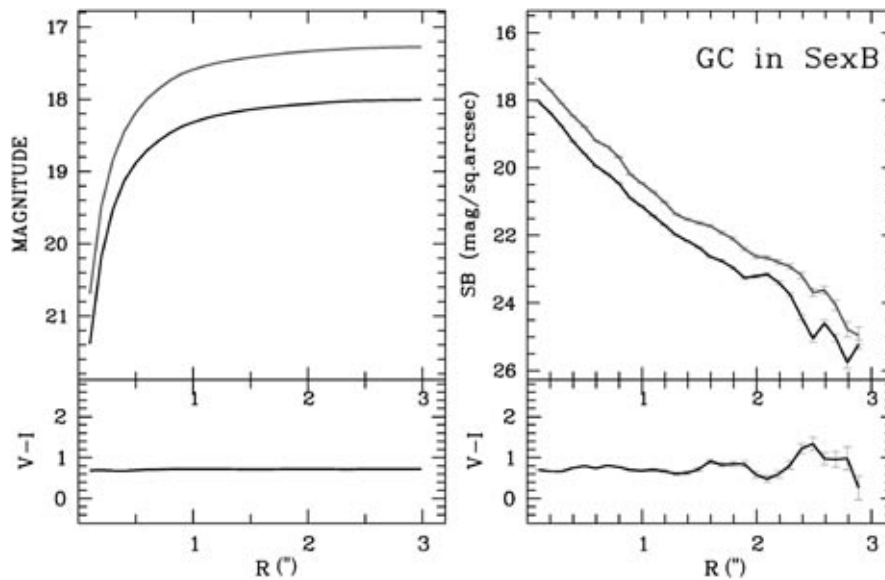


Рис. 2. Результаты поверхностной фотометрии шарового скопления в Sex B на WFPC2 HST-изображениях.

разрешение 5 \AA , диапазон $3800 - 5700 \text{ \AA}$ и ПЗС-детектор EEV42-40. Размеры щели — $6' \times 1''$.

Качество звездных изображений было порядка 2 угловых секунд. Для определения лучевой скорости шарового скопления, а также для контроля соответствия нашей инструментальной системы Ликских индексов стандартной системе [21], наблюдались звезды BF23751, HD115043 и HD132142.

Весь процесс обработки и анализ данных выполнены с помощью Мюнхенской системы анализа изображений (MIDAS) [22], разработанной в ESO.

Для удаления следов космических частиц использована программа FILTER/COSMIC. Обработка спектров проводилась с помощью контекста LONG. Для каждого двумерного спектра выполнялась стандартная процедура первичной редукции. После перехода к длинам волн и вычитания неба спектры были скорректированы за атмосферную экстинкцию, и потоки переведены в стандартные с помощью спектрофотометрического стандарта GRW+70d5824 [23]. Аккуратное построение дисперсионной кривой обеспечивало точность линейаризации $\sim 0.08 \text{ \AA}$. Все одномерные спектры од-

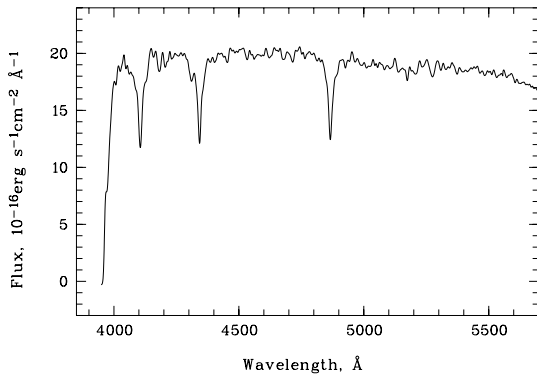


Рис. 3. Спектр шарового скопления в Sextans B.

Таблица 2. Журнал спектральных наблюдений

Объект	Дата	Экспозиция
GC in Sex B	11.03.2005	4×1200 с
GRW+70d5824	11.03.2005	3×60
HD115043	11.03.2005	10,20
HD132142	11.03.2005	2×20
HD2665	18.01.2007	21
BF23751	11.03.2005	120

ного и того же объекта были суммированы для увеличения отношения сигнал/шум. Спектр ШС в Sex B показан на рис. 3. Лучевая скорость скопления была определена методом кросс-корреляции со спектрами стандартов лучевых скоростей. Для определения погрешности нашей оценки скорости мы использовали несколько стандартов лучевых скоростей, а также деление спектров на несколько диапазонов. В табл. 1 приведена скорость, исправленная за движение Земли относительно Солнца. Отношение сигнал/шум на пиксел в спектре скопления, измеренное на длине волны 5000 Å, составляет ~40. Качество спектра позволяет уверенно измерить индексы интенсивности абсорбционных линий и определить возраст, металличность и отношение содержания альфа-элементов к железу ($[\alpha/Fe]$) в ШС путем сравнения измеренных величин с модельными.

Подробное описание процедуры измерения Ликских индексов и самого понятия Ликской системы, проверка соответствия инструментальной системы Ликских индексов прибора SCORPIO стандартной системе даны нами в работе [24]. В табл. 3 приведены усредненные по всем наблюдаемым звездам разности “с” между измеренными

Таблица 3. Нуль-пункты преобразования в Lick/IDS стандартную систему: $I_{\text{Lick}} = I_{\text{measured}} + c$. В последней колонке представлены Ликские индексы для шарового скопления, исправленные за нуль-пункты преобразования в стандартную систему

Индекс	с	Ср.кв. ошибка	Единицы	Индексы для GC в Sex B
CN1	-0.020	0.002	mag	-0.192 ± 0.001
CN2	-0.019	0.006	mag	-0.165 ± 0.001
Ca4227	0.033	0.121	Å	0.4100 ± 0.052
G4300	0.786	0.720	Å	0.0842 ± 0.057
Fe4384	0.598	0.300	Å	0.0400 ± 0.066
Ca4455	0.288	0.030	Å	0.0435 ± 0.068
Fe4531	-0.043	0.020	Å	1.7180 ± 0.075
Fe4668	-0.163	0.210	Å	0.1073 ± 0.085
H β	-0.909	0.270	Å	4.6085 ± 0.085
Fe5015	0.498	0.169	Å	2.6921 ± 0.091
Mg ₁	-0.035	0.013	mag	0.0199 ± 0.002
Mg ₂	-0.019	0.007	mag	0.0237 ± 0.002
Mgb	0.202	0.348	Å	0.3356 ± 0.096
Fe5270	0.554	0.358	Å	0.9094 ± 0.098
Fe5335	0.066	0.370	Å	0.3120 ± 0.099
Fe5406	0.001	0.010	Å	0.5473 ± 0.100
H δ_A	0.152	0.060	Å	7.8965 ± 0.103
H γ_A	-1.508	0.340	Å	5.9314 ± 0.106
H δ_F	-0.345	0.360	Å	5.5900 ± 0.107
H γ_F	-0.069	0.142	Å	4.8635 ± 0.108

нами индексами и индексами звезд-стандартов в Ликской системе. Усредняя величины “с” для каждого индекса по всем имеющимся объектам, мы таким образом получаем нуль-пункты для преобразования наших измерений индексов в Lick/IDS-систему. Заметим, что настоящие значения согласуются с вычисленными в нашей методической статье [24] для многоцелевого варианта наблюдений с тем же прибором. Индексы интенсивности абсорбционных линий для шарового скопления, измеренные программой GONZO [25] и переведенные в Ликскую систему, показаны в последней колонке табл. 3.

4. ВОЗРАСТ, МЕТАЛЛИЧНОСТЬ И ОТНОСИТЕЛЬНОЕ СОДЕРЖАНИЕ АЛЬФА-ЭЛЕМЕНТОВ

Возраст, $[Z/H]$ и $[\alpha/Fe]$ шарового скопления мы определяли с помощью разработанной нами процедуры трехмерной линейной интерполяции и χ^2 -минимизации, подробно описанной в работе [26]. Данная программа минимизирует деленные на ошибки измерения индексов разности между наблюдаемыми Ликскими индексами и посчитанными по сетке теоретических моделей [27]. Процедура была тщательно протестирована сравнением возрастов, металличностей и величин $[\alpha/Fe]$, посчитанных ею, и имеющихся в литературе для 12 Галактических ШС и 46 ШС в М31 [26]. Анализ случайных ошибок измерения Ликских индексов проводится программой GONZO [25] методом бутстреппинга и включает в себя анализ шума Пуассона и неопределенности определения лучевых скоростей. Заметим, что не только случайные ошибки измерения индексов могут повлиять на результаты оценки возраста, металличности и $[\alpha/Fe]$, но и ошибки нуль-пунктов перехода из инструментальной в стандартную Ликскую систему. Таким образом, для того чтобы минимизировать систематические ошибки, необходимо наблюдать как можно больше Ликских стандартов.

Мы определили возраст, металличность и $[\alpha/Fe]$ скопления: 2 ± 1 млрд. лет, $[Z/H] = -1.35 \pm 0.25$ dex и $[\alpha/Fe] = 0.1 \pm 0.1$ dex.

Наглядное представление о том, как Ликские индексы помогают разделить влияние возраста и металличности на спектр скопления, дают так называемые диагностические диаграммы [28] (см. рис. 4). Линии на рис. 4 представляют модельные зависимости Томаса и др. [27]. Черными кружками показаны индексы, определенные для ШС. В углах панелей обозначены среднеквадратичные отклонения для нуль-пунктов перехода в Ликскую систему из табл. 3. На диаграммах чувствительные к возрасту индексы $N\beta$, $N\delta_A$, $N\gamma_A$, $N\delta_F$, $N\gamma_F$ сопоставляются с нечувствительным к величине $[\alpha/Fe]$ индексом $[MgFe]' = \{Mgb \cdot (0.72 \cdot Fe5270 + 0.28 \cdot Fe5335)\}^{1/2}$. Для изучения отношения содержания Mg/Fe чувствительный к металличности индекс $\langle Fe \rangle = 1/2(Fe5335 + Fe5270)$ сравнивается с индексом Mg_2 .

5. ДИСКУССИЯ

Интересно сопоставить металличность разных представителей звездного населения в Sextans B. Металличность старых звезд $[Fe/H] = -2.1$ dex была получена Гребел и др. [4] путем сравнения

ветви красных гигантов с изохронами для галактических шаровых скоплений. В результате изучения истории звездообразования в Sextans B оценена металличность $[Fe/H] = -1.2 \div -1.3$ dex ([14, 17]). Наша оценка металличности ШС в Sextans B хорошо согласуется с этой величиной. Мы предполагаем, что формирование ШС совпало с самой мощной вспышкой звездообразования в истории галактики. Однако полученная нами оценка $[\alpha/Fe] = 0.1$ свидетельствует о том, что существовал значительный вклад сверхновых типа SNIa на протяжении последних ~ 3 млрд. лет. Однако звездообразование никогда не было настолько интенсивным, как в гигантских эллиптических галактиках, где $[\alpha/Fe]$ может быть значительно выше, вплоть до ~ 0.5 dex [29]. Не исключено, что возраст родительской галактики не намного превосходит возраст ШС. Диаграмма “цвет—звездная величина” настолько глубока, что можно уверенно утверждать, что в галактике есть красные гиганты и значительное количество звезд промежуточного возраста [9]. Однако возраст красных гигантов не определен, а присутствие более старых звезд не доказано. Долфин с соавторами [30] отмечали, что цвет ветви бедных металлами красных гигантов с возрастом 13 млрд. лет практически равен таковому у красных гигантов с возрастом 2 млрд. лет и металличностью на $0.4 \div 0.8$ dex больше.

Если перевести $[Fe/H] = -1.2$ dex в $[O/H]$, предполагая $[Fe/O] = 0$ [11] и $12 + \log(O/H)_{\odot} = 8.66$ [31], полученная величина совпадает с таковой для III-областей в Sextans B [13]. Таким образом, содержание металлов практически одинаково у ШС и молодого звездного населения в Sextans B. Этот факт не противоречит результатам изучения истории звездообразования Sextans B, которые предсказывают низкую первоначальную активность звездообразования. К тому же галактика могла терять металлы со звездным ветром вследствие своего малого гравитационного потенциала.

Используя полученные величины возраста, металличности и светимости скопления, можно оценить его массу, используя модели простых звездных населений Бружуал и Чарлот [32] и начальную функцию масс звезд Солпитера. Полученная оценка массы, $\sim 0.8_{+0.40}^{-0.25} \cdot 10^5 M_{\odot}$, а также структурные параметры, приливной радиус и радиус ядра (см. табл. 1) ставят наше скопление в ряд с обычными ШС нашей Галактики.

Частота встречаемости ШС в Sextans B, $S_n \sim 3.8$, что намного выше ожидаемой при предположении, что ШС формируются в прямой пропорции к массе галактики [33]: $S_N \simeq \epsilon(1 + M_{gas}/M_*) \simeq 0$, где M_{gas} — масса газа, M_* — масса звезд,

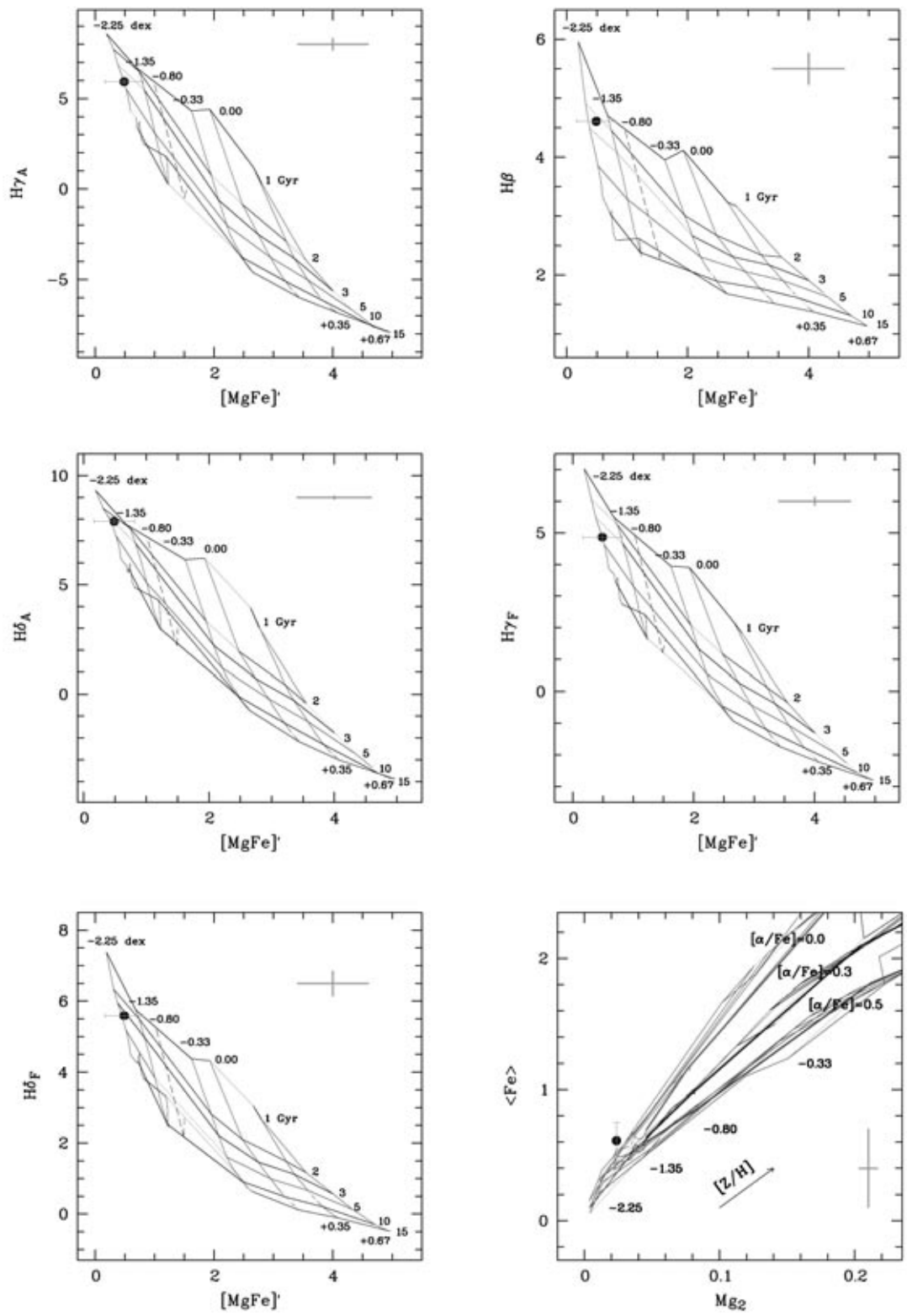


Рис. 4. Диагностические диаграммы для ШС в Sextans B. Линиями показаны теоретические модели простых звездных населений из работы [27].

и $\epsilon = 0.0025$ — отношение массы ШС к суммарной массе газа и звезд. Отношение $M_{gas}/M_* \sim 0.9$ для Sextans B можно оценить, зная отношение водородной массы к светимости, $M_{HI}/L_B = 1.5$ [34, 35] и отношение звездной массы к светимости $M_*/L_B \sim 1.58$ [36] при интегральном цвете галактики, исправленном за Галактическое поглощение $(B - V)_0 \sim 0.5$. В то же время S_n немного ниже ожидаемой в случае потери массы галактикой в виде звездного ветра [3, 37].

Sextans B часто сравнивают в литературе со сходной по структуре, размерам, светимости и степени изолированности по отношению к соседям, Sextans A, также входящей в Antlia-Sextans группы (см., например, [13]). Интересно отметить, что мы не нашли на HST-снимке в центральной части этой галактики ШС.

Маловероятно, что Sextans B, будучи изолированным, испытывал эффекты приливного взаимодействия, лобового сопротивления межгалактического газа, или столкновение с соседями. Следовательно, звездообразование регулировалось внутренними механизмами. Построение более глубоких диаграмм “цвет-звездная величина” и детальных моделей химической эволюции помогло бы выяснить природу активности звездообразования и механизмы формирования ШС в галактике.

6. ВЫВОДЫ

В этой статье мы впервые сообщаем об открытии и определении фундаментальных эволюционных, фотометрических и структурных параметров массивного шарового скопления в близкой иррегулярной карликовой галактике Sextans B.

Из сравнения модельных [27] и измеренных в спектре скопления Ликских индексов интенсивности абсорбционных линий мы определили возраст, металличность и $[\alpha/Fe]$: 2 ± 1 млрд. лет, $[Z/H] = -1.35 \pm 0.25$ dex и $[\alpha/Fe] = 0.1 \pm 0.1$ dex. Металличность ШС согласуется с известной из литературы для звездного населения галактики, а также для большинства III-областей и планетарных туманностей. Возраст скопления совпадает с эпохой усиления активности звездообразования в Sextans B согласно литературным фотометрическим исследованиям. Полученная нами оценка отношения содержания альфа-элементов к железу свидетельствует о том, что в скоплении почти не было массивных звезд, прародителей SNeII.

По структуре и светимости скопление является типичным для Млечного Пути. Масса скопления $(0.8_{-0.25}^{+0.40} \cdot 10^5 M_\odot)$, радиус ядра $r_c = 1.7 \pm 0.15$ пк и приливной радиус $r_t = 40 \pm 2$ пк.

Число ШС в Sextans B на единицу светимости намного выше ожидаемого при предположении, что

ШС формируются в прямой пропорции к массе галактики.

Полученные в нашей работе данные важны для решения проблемы о происхождении ШС в карликовых галактиках. Наши данные свидетельствуют о том, что массивные ШС могут образовываться в условиях низкого гравитационного потенциала и отсутствия взаимодействия с другими галактиками.

БЛАГОДАРНОСТИ

Мы благодарим доктора С.Н. Додонова за руководство нашими наблюдениями, и доктора С.А. Пустильника за полезные обсуждения. Т.Х.П. сердечно благодарит Исследовательский грант Плекетта за финансовую поддержку от Национального Исследовательского Совета Канады в институте Астрофизики имени Герцберга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. B. G. Elmegreen, Yu. N. Efremov, *Astrophys. J.* **480**, 235 (1997).
2. S. Larsen, T. Richtler, *Astronom. and Astrophys.* **354**, 836 (2000).
3. A. Dekel, J. Silk, *Astrophys. J.* **303**, 39 (1986).
4. E. K. Grebel, J. S. Gallagher III, D. Harbeck, *Astronom. J.* **125**, 1926 (2003).
5. J. Einasto, E. Saar, A. Kaasik, A. D. Chernin, *Nature* **252**, 111, (1974).
6. S. van den Bergh, *Astrophys. J.* **517**, L97 (1999).
7. R. B. Tully, R. S. Somerville, N. Trentham, M. A. Verheijen, *Astrophys. J.* **569**, 573 (2002).
8. M. E. Sharina, I. D. Karachentsev, A. E. Dolphin, et al., *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* (in prep.) (2007).
9. I. D. Karachentsev, M. E. Sharina, D. I. Makarov, A. E. Dolphin, et al., *Astronom. and Astrophys.* **389**, 812 (2002).
10. G. Stasinska, G. Comte, L. Vigroux, *Astronom. and Astrophys.* **154**, 352 (1986).
11. E. D. Skillman, R. C. Kennicutt, P. W. Hodge, *Astrophys. J.* **347**, 875 (1989).
12. M. Moles, A. Aparicio, J. Masegosa, *Astronom. and Astrophys.* **228**, 310 (1990).
13. A. Y. Kniazev, E. K. Grebel, S. A. Pustilnik, A. G. Pramskij, D. B. Zucker, *Astronom. J.* **130**, 1558 (2005).
14. M. Tosi, L. Greggio, G. Marconi, P. Focardi, *Astronom. J.* **102**, 951 (1991).
15. S. Sakai, B. F. Madore, W. L. Freedman, *Astrophys. J.* **480**, 589 (1997).
16. M. Mateo, *ARA&A* **36**, 435 (1998).
17. A. E. Dolphin, D. R. Weisz, E. D. Skillman, J. A. Holtzman, *astro-ph/0506430*.
18. W. E. Harris, S. van den Bergh, *Astronom. J.* **86**, 1627 (1981).
19. M. E. Sharina, T. H. Puzia, D. I. Makarov, *Astronom. and Astrophys.* **442**, 85 (2005).

20. V. L. Afanasiev, A. V. Moiseev, *Astron. Lett.* **31**, 194 (2005).
21. G. Worthey, *Astrophys. J. Suppl.* **95**, 107 (1994).
22. K. Banse, Ph. Crane, Ch. Ounnas, D. Ponz, MIDAS, in *Proc. of DECUS* (Zurich, 1983), p. 87.
23. J. Oke, *Astronom. J.* **99**, 1621 (1990).
24. M. E. Sharina, V. L. Afanasiev, T. H. Puzia, *Astron. Lett.* **32**, 185 (2006).
25. T. H. Puzia, R. P. Saglia, M. Kissler-Patig, et al., *Astronom. and Astrophys.* **395**, 45 (2002).
26. M. E. Sharina, V. L. Afanasiev, T. H. Puzia, *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* **372**, 1259 (2006).
27. D. Thomas, C. Maraston, R. Bender, *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* **339**, 897 (2003).
28. T. H. Puzia, M. Kissler-Patig, D. Thomas, et al., *Astronom. and Astrophys.* **439**, 997 (2005).
29. T. H. Puzia, M. Kissler-Patig, P. Goudfrooij, *Astrophys. J.* **648**, 383 (2006).
30. A. E. Dolphin, A. Saha, E. D. Skillman, R. C. Dohm-Palmer, E. Tolstoy, A. A. Cole, J. S. Gallagher, J. G. Hoessel, M. Mateo, *Astronom. J.* **126**, 187 (2003).
31. M. Asplund, N. Grevesse, A. J. Sauval, C. Allende Prieto, D. Kiselman, *Astronom. and Astrophys.* **417**, 751 (2004).
32. G. Bruzual, S. Charlot, *Monthly Notices Roy. Astronom. Soc.* **344**, 1000 (2003).
33. D. E. McLaughlin, *Astronom. J.* **117**, 2398 (1999).
34. C. M. Springob, M. P. Haynes, R. Giovanelli, B. R. Kent, *Astrophys. J. Suppl.* **160**, 149 (2005).
35. I. D. Karachentsev, V. E. Karachentseva, W. H. Huchtmeier, D. I. Makarov, *Astronom. J.* **127**, 2031 (2004).
36. E. F. Bell, R. S. de Jong, *Astrophys. J.* **550**, 212, (2001)
37. W. E. Harris, in *Star Clusters, Saas-Fee Advanced Course 28. Lecture Notes 1998*, Swiss Society for Astrophysics and Astronomy, Ed. by L. Labhardt and B. Binggeli (Springer-Verlag, Berlin, 2001).

A GLOBULAR CLUSTER IN THE DWARF GALAXY SEXTANS B

M. E. Sharina, Th. H. Puzia, A. S. Krylatyh

We present spectroscopic observations of a massive globular cluster in the dwarf irregular galaxy Sextans B, discovered by us on the Hubble Space Telescope Wide Field and Planetary Camera 2 (HST WFPC2) images. Long-slit spectra were obtained with the SCORPIO spectrograph on the 6-m telescope at the Special Astrophysical Observatory of the Russian Academy of Sciences. We determine the age, metallicity and alpha-element abundance ratio for the globular cluster to be 2 ± 1 Gyr, -1.35 ± 0.25 dex, and 0.1 ± 0.1 dex, respectively. Main photometric and structural parameters of it were determined using our surface photometry on the HST images. The mass ($\sim 10^5 M_{\odot}$), luminosity and structural parameters appear to be typical of the globular clusters in our own Galaxy. Our findings shed new light on the evolutionary history of Sextans B.