

ПАНОРАМНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ГАЛАКТИК С ОЧАГАМИ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ. ИССЛЕДОВАНИЕ SBS0750+603B

С.А.АКОПЯН¹, С.Н.ДОДОНОВ², А.В.МОИСЕЕВ², А.А.СМИРНОВА²

Поступила 19 сентября 2019

Принята к печати 18 декабря 2019

В рамках изучения выборки галактик звездформирующей активности представлены результаты детальных исследований SBS0750+603B, полученные проведением 3D-спектроскопии объекта. Наблюдения проводились с 6-м телескопом Специальной астрофизической обсерватории (САО) РАН с использованием мультиспектрального спектрографа MPFS. Анализ поверхностных распределений основных параметров излучения галактики в балмеровской линии $H\alpha$ водорода и запрещенных линиях дублетов азота [NII] 6548, 6583 и серы [SII] 6716, 6731, при использовании данных из астроархивов, выявил особенности морфологии и кинематики объекта. В структуре SBS0750+603B выделяются две основные компоненты, А и В, с которыми ассоциируются две наблюдаемые области ионизованного водорода. Приводятся их пространственные характеристики и параметры излучения в зарегистрированных спектральных линиях. В частности, темп звездообразования $SFR(H\alpha)$ в компонентах А и В оценивается скоростями в 0.42 и 0.05 $M_{\odot}/\text{год}$, соответственно, указывая на их существенное отличие. Распределение радиальных скоростей в $H\alpha$ указывает на продольное осевое вращение, в котором отдельно фигурируют два рукава. Их взаимным положением и повышенной концентрацией пыли, наиболее вероятно, обусловлено наличие контрастного, по яркости, плато в центре компоненты А.

Ключевые слова: *3D-спектроскопия; $H\alpha$ -излучение; HII-области; объект: SBS 0750+603B*

1. *Введение.* Представленные в статье результаты детальных исследований галактики SBS0750+603B продолжают серию работ по комплексному изучению выборки, включившей почти 500 галактик диффузной морфологии, отобранных в семи полях [1,4] Второго бюраканского обзора, SBS (Second Byurakan Survey) [2]. По результатам последующей спектроскопии всех объектов выборки [3] были определены, в частности, их красные смещения и тип активности, для чего использовалась адаптированная к полученному спектральному материалу классификационная схема [4]. По типу активности примерно 350 объектов выборки, включая SBS0750+603B, отнесены к галактикам звездформирующей активности, обозначенной в нашей схеме SfG (Star-forming Galaxies).

Первичной задачей детальных исследований галактик является выявление

в их морфологии подструктурных особенностей и связанных с ними физических процессов. Численность подвыборки SfG галактик обеспечивает ее представительность с точки зрения разнообразия морфологической структуры объектов и, в перспективе, - изучение закономерностей и связей на основе статистического анализа накопленных данных.

Однородные данные, полученные проведением панорамной спектроскопии примерно в одном и том же спектральном диапазоне объектов, обеспечивают хорошую эффективность и детальность для изучения и отдельных галактик, и выборки в целом. Наблюдения галактики SBS0750+603B выполнялись с 6-м телескопом БТА САО РАН¹. Основная информация по объекту, доступная из астрономических баз данных, собрана в разделе 2. Краткое описание наблюдений и обработки полученных данных приводится в разделе 3. Результаты, полученные по наблюдениям, рассмотрены в разделах 4-6 и подытожены в разделе 7.

2. Общие сведения по галактике SBS0750+603B. Галактика SBS0750+603B (альтернативно SBS0750+603 и PGC022183) была включена в список объектов Второго Бюраканского обзора по наличию на низкодисперсионном спектре обоих критериев, используемых в SBS для отбора активных объектов, а именно, UV-континуума и эмиссионных линий. По данным NED² объект имеет размеры 0.5×0.3 угл. мин, красное смещение $z = 0.03617$ и видимую величину, $m(B) = 17^m.8$, и, соответственно, абсолютную величину $M(B) = -17^m.5$, что позволяет ее отнести к карликовым галактикам.

Увидеть сквозь яйцеобразную форму некоторые детали морфологии галактики позволяют снимки обзора, проведенного оптическим телескопом Хаббл, HLA

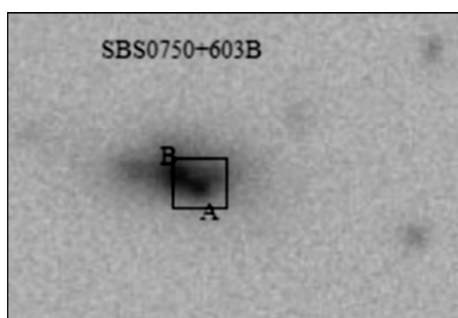


Рис.1. Галактика SBS0750+603B на снимке, полученном телескопом Хаббл (HLA), заимствованном из архива PanSTARRS. Темным квадратом на снимке показаны примерные границы поля MPFS, зарегистрированного во время наших наблюдений.

¹ <https://www.sao.ru/Doc-en/Telescopes/bta/descrip.html>

² <http://nedwww.ipac.caltech.edu/>

(Hubble Legacy Archive). На рис.1 приводится изображение галактики, полученное с использованием интерактивной базы данных PanSTARRS¹. В качестве основных деталей в морфологии объекта выделяются две компоненты - визуально более яркая, обозначенная на рисунке А, и более диффузная - В. Именно их взаимным расположением определяется позиционный угол галактики $PA \approx 75^\circ$. С компонентой В ассоциируется источник UV-излучения из обзора GALEX², яркость которого в дальнем и ближнем ультрафиолете составляет $fuv_mag = 18^m.70$, $nuv_mag = 18^m.46$, соответственно. Наибольшая яркость SBS0750+603B регистрируется в ИК вблизи 3.4 мкм со значением $w4_mag = 7.62$, согласно данным обзора WISE³.

Исследуемая галактика SBS0750+603B имеет физическую пару [5] - это галактика SBS0750+603A, результаты детальных исследований которой были опубликованы ранее [6]. Пара расположена вне области, покрытой Слоановским обзором, SDSS (Sloan Digital Sky Survey), включая уже реализованную версию DR15. На снимке из DSS, полученном в голубых лучах, две галактики обозначены В и А, соответственно, рис.2а. Галактики различны по морфологии, но

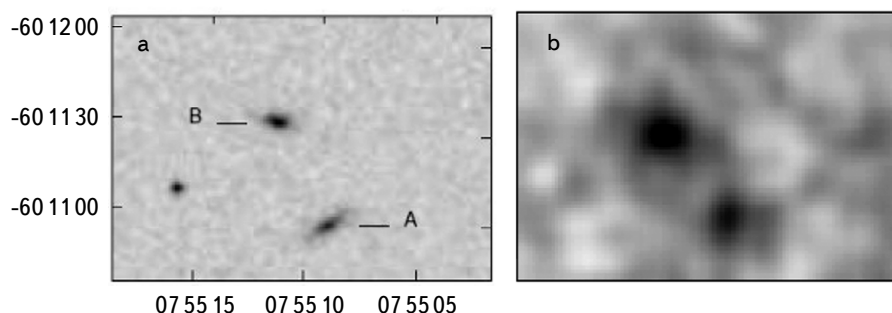


Рис.2. Снимки с изображением физической пары галактик SBS0750+603A и SBS0750+603B из обзоров: а) DSS; б) WISE, диапазон w4. (Все снимки, приведенные в статье, ориентированы как рис.2а, т.е. Е - слева, N - сверху).

вдоль всего спектрального диапазона регистрируют близкие значения по интегральным яркостям. В ближнем ИК они имеют слабое излучение. На снимках обзора 2MASS⁴, в фильтрах JHK, галактики практически не видны и далее по спектру, в диапазонах w1, w2 обзора WISE довольно слабые. Размеры и яркость галактик контрастно возрастают в диапазоне w3, и в диапазоне w4 WISE наблюдаются максимальные значения, рис.2б, что свидетельствует о существенном преобладании пыли над газовой составляющей.

¹ <https://outerspace.stsci.edu/display/PANSTARRS/>

² <http://galex.stsci.edu/>

³ <http://irsa.ipac.caltech.edu/>

⁴ <https://old.ipac.caltech.edu/2mass/>

3. *Наблюдения и обработка данных.* Основу детальных исследований галактики SBS0750+603B составили данные, полученные проведением панорамной спектроскопии. Наблюдения были выполнены на 6-м телескопе БТА САО РАН¹ 24-го декабря 2006г. с получением пяти экспозиций по 1200 с каждая. Качество изображений составило $\sim 1''$.3.

Для регистрации данных использовался мультизрачковый спектрограф первичного фокуса MPFS (Multipupil Fiber Spectrograph) [7] в комбинации с ПЗС-матрицей серии EEV 42-40, состоящей из 2048 x 2048 элементов. Мультизрачковый волоконный спектрограф MPFS позволяет одновременно регистрировать спектры от 256 пространственных элементов, конструктивно выполненных в виде прямоугольного массива линз размером 16 x 16 элементов, при масштабе 1 угл. с на линзу.

Применением дифракционной решетки 1200 штрих/мм получены спектральные данные с дисперсией в $0.76 \text{ \AA} / \text{мм}$ в диапазоне длин волн 625-775 нм. Параллельно был получен наблюдательный материал, необходимый для дальнейшей полноценной обработки данных. В качестве спектрофотометрического стандарта наблюдались звезды BD+26d4655 и BD+75d325.

При проведении первичной обработки, включающей калибровку данных по длинам волн и потокам, а также для визуализации и анализа данных, использовались программы на языке IDL [8] и программный пакет ADHOCw². При определении параметров линий использовалась гаусс-аппроксимация спектральных профилей.

Потери света при использовании мультизрачкового спектрографа составляют примерно 1%, что позволяет регистрировать излучение от объекта с точностью, близкой к фотометрической.

4. *Излучение SBS0750+603B в линии H α .* В соответствии с поставленными нами задачами и используемой методикой, распределение излучения в бальмеровской линии водорода H α по полю исследуемых объектов служит основным ориентиром для дальнейшего анализа данных.

На изображении SBS0750+603B, полученном в линии H α , в качестве областей НII проявляются две ранее выделенные компоненты А и В. Рис.3а иллюстрирует распределение интенсивностей I(H α), фоновыми градациями и прочерченными в суперпозиции изолиниями (на всех картах статьи, включая рис.3а, показаны наиболее информативные, с точки зрения обсуждаемых параметров, фрагменты поля). Из рисунка видно, что область НII, обозначенная А, значительно превосходит и по размерам, и по яркости область НII, обозначенную В. В частности, между значениями интенсивностей в пиках

¹ <http://www.sao.ru>

² <http://www-obs.cnrs.fr/ADHOC/>

областей НII, $I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$, положения которых отмечены крестиками, регистрируется десятикратная разница. Эти значения приводятся в табл.1, где собраны основные численные характеристики двух областей ионизованного водорода галактики.

Внешние контуры изолиний, рис.3а, обрамляющие две компоненты, прорисовывают цельную, органичную картину, что свидетельствует о структурной общности компонент. Это же подтверждается проявлением единственного в поле галактики пика в распределении излучения в континуальном спектре. Он расположен на минимальном смещении от пика излучения в линии $\text{H}\alpha$.

Примерные границы зарегистрированного при наблюдениях участка неба показаны прямоугольником на рис.1, позволяя видеть, что срезано отдельное слабое диффузное облако, вытянутое на восток от компоненты В. Нельзя исключить, что небольшая часть компоненты В, расположенной по краю поля, тоже срезана, соответственно, значения интегральных характеристик, приведенные ниже для области НII компоненты В, могут быть занижены. Тем не менее, ее основная часть в пределах поля наблюдается - в направлении к пику значения интенсивности растут со всех сторон, хотя в целом распределение имеет афферентную, слабо выраженную структуру.

Увеличение яркости от периферии к центру компоненты А, напротив,

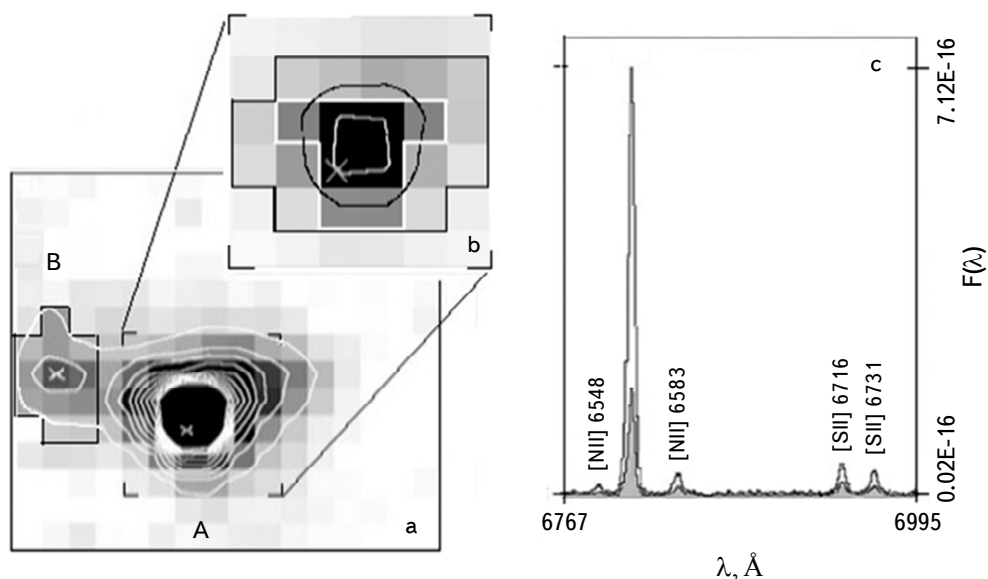


Рис.3. а) и б) Карта интенсивностей $\text{H}\alpha$ -излучения SBS0750+603B показана фоновыми градациями серого и изолиниями в пределах основной части поля и выделенного фрагмента, соответственно. в) Спектрограммы, полученные усреднением данных вдоль двух контуров изолиний, показанных на рис.3б.

Таблица 1

**ЧИСЛЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЛАСТЕЙ НII
ГАЛАКТИКИ SBS0750+603B**

	A	B
$V_{\text{r max}}(\text{км/с})$	10926	11013
$I(\text{H}\alpha)_{\text{max}} 10^{-16} (\text{эрг/см}^2\text{с})$	28.3	2.93
$\text{Req} (\text{пк})$	1782	1391
$F(\text{H}\alpha) 10^{-16} (\text{эрг/с})$	209	24.9
$L(\text{H}\alpha) 10^{40} (\text{эрг/с})$	5.308	0.642
$\text{SFR}(\text{H}\alpha) (M_{\odot}/\text{год})$	0.42	0.05
$I([\text{NII}]6583)_{\text{max}} 10^{-16} (\text{эрг/см}^2\text{с})$	1.69	0.59
$F([\text{NII}]6583) 10^{-16} (\text{эрг/с})$	16.5	--
$I([\text{SII}]6716)_{\text{max}} 10^{-16} (\text{эрг/см}^2\text{с})$	2.50	1.27
$I([\text{SII}]6731)_{\text{max}} 10^{-16} (\text{эрг/см}^2\text{с})$	1.94	1.45
$F([\text{SII}](6716+6731) 10^{-16} (\text{эрг/с})$	61.5	--

характеризуется нарастающим градиентом. При этом, в распределении $\text{H}\alpha$ -излучения по ее центральной части наблюдается своеобразное "плато" - небольшой участок с очень близкими значениями интенсивностей в его пределах, которые, "обгоняя" градиент, резко контрастируют со значениями по его внешнему периметру. Фоновыми градациями рис.3b, на который выведена отдельно компонента А, автоматически отсекаются меньшие интенсивности, что позволяет визуализировать этот скачок. Для сравнительной оценки на рис.3с приводятся две вложенные спектрограммы. Они получены усреднением данных вдоль двух замкнутых контуров изолиний, показанных на рис.3b. Внешняя спектрограмма построена по элементам плато, внутренняя, затененная - по элементам его внешнего периметра. Диапазон длин волн, показанный на рис.3с, отображает наиболее информативный отрезок полученного при наблюдениях спектра. Помимо $\text{H}\alpha$, он включает линии запрещенных дублетов азота $[\text{NII}]$ 6548, 6583 и серы $[\text{SII}]$ 6716, 6731.

Светлым ломаным контуром на рис.3b обведены элементы компоненты А с интенсивностью, $I(\text{H}\alpha)$, превышающей порог в 30% $I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$. В его пределах $I(\text{H}\alpha)$ сгруппированы в двух интервалах со значениями, превышающими 90% $I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$, в элементах плато, и близкими к ~35% $I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$ - в остальных. При вычислении интегральных характеристик двух областей НII в качестве излучающей поверхности, S , использовались площади $S_{(A)}$ и $S_{(B)}$, - они очерчены темным ломаным контуром на рис.3b и 3а, соответственно. В $S_{(A)}$ включены элементы с интенсивностью $I(\text{H}\alpha) > 10\% I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$, в $S_{(B)}$ - с $I(\text{H}\alpha) > 30\% I(\text{H}\alpha)_{\text{max}}$. В качестве параметров, характеризующих излучение областей НII в линии $\text{H}\alpha$, в табл.1 даны значения интегральных потоков $F(\text{H}\alpha)_S$ и темпа звездообразования,

определенного по формуле $SFR(H\alpha)(M_{\odot}/\text{год}) = 7.9 \cdot 10^{-42} L(H\alpha)$ [9], где $L(H\alpha)$ – светимость областей НII в линии $H\alpha$.

Анализируя распределение излучения в линии $H\alpha$ по полю галактики в целом и по компоненте А, в частности (рис.3а, б), можно видеть, что при радиальном удалении от плато, центрально-симметричная форма контуров, приобретает выраженную асимметрию. С учетом вышеизложенного, можно предположить, что плато является проявлением либо вытянутой по лучу зрения структуры, возможно бара, либо отдельной области НII, расположенной впереди этой структуры.

5. Излучение SBS0750+603B в запрещенных линиях. Как уже было отмечено при обсуждении рис.3с, в наблюдаемом спектральном диапазоне присутствует излучение галактики в запрещенных линиях дублетов азота [NII] 6548, 6583 и серы [SII] 6716, 6731. Излучение в линии азота [NII] 6548 регистрируется в области плато компоненты А – только здесь интенсивности превышают трехкратную величину среднеквадратичного отклонения 3σ . Распределение по полю галактики излучения в линии азота [NII] 6583 и в линии серы [SII] 6716 на рис.4а, 4б, соответственно, иллюстрируют изолинии, показанные в суперпозиции с фоновыми градациями, соответствующими $H\alpha$ -распределению. Область НII компоненты В, имеющая в этих линиях слабое нерегулярное излучение, не проявляется отдельной структурой. В линии азота ее захватывают контуры изолиний, расходящиеся по всему полю от плато компоненты А. В линии серы ее часть вместе с пиком визуально ассоциируется со вторичной в поле, вытянутой по форме, структурой, которая примыкает к компоненте А по ее юго-восточной границе.

Основное излучение в линиях запрещенных дублетов приходится на компоненту А. На рис.5а и 5б, в том же фрагменте поля, что и на рис.3б,

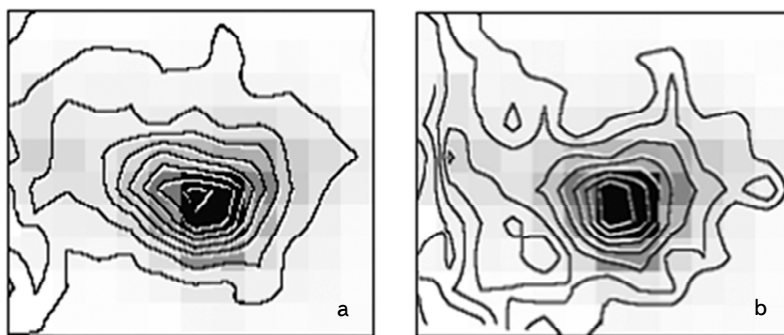


Рис.4. Распределения интенсивности излучения, показанные изолиниями, в запрещенных линиях: а) азота [NII] 6583; б) серы [SII] 6716. Оба рисунка иллюстрируют тот же фрагмент поля с фоновыми градациями, соответствующими излучению в $H\alpha$.

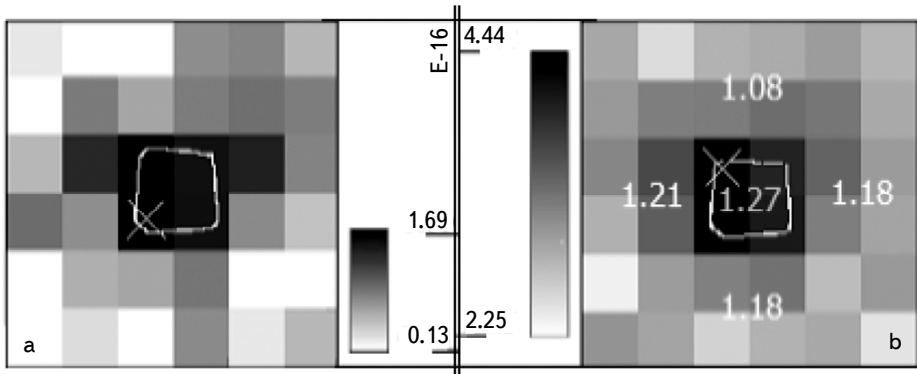


Рис.5. Карта излучения компоненты А показана фоновыми градациями с калибровочной шкалой и положением пика интенсивности: а) в линии азота [NII] 6583; б) суммарной по линиям серы [SiII] 6716, 6731 с усредненными значениями электронной плотности $n(e)$. Контур на рисунках соответствует $H\alpha$ -излучению.

приводятся карты интенсивности в линии азота [NII]6583 и суммарной интенсивности в линиях [SiII] 6716, 6731, соответственно. Интервалы, в которых меняются интенсивности двух распределений, можно сопоставить по указанным вдоль общей оси предельным значениям калибровочной шкалы каждого из них. Значения в пиках этих распределений есть и в табл.1. Там же, для линии [NII] 6583 и суммы линий дублета [SiII] 6716, 6731 приводятся интегральные потоки для излучающей поверхности S.

На рис.5b приводятся значения электронной плотности $n(e)$, полученные отношением интенсивностей в линиях дублета серы, $n(e) = I([SiII]6716)/I([SiII]6731)$. Они усреднены по плато, где имеют наибольшее значение 1.27 и по прилегающим к нему участкам. Наименьшие значения, со средним 1.08, соответствуют прямоугольному участку севернее плато, растянутому до краев поля. Значения в таком же прямоугольнике с юга от плато и в участке с его западной стороны варьируют вокруг $n(e) = 1.18$. В направлении к компоненте В, где расположена выделяющаяся в линии [SiII] 6716 отдельная структура, разница значений $n(e)$ от значений на плато наименьшая, при $n(e) = 1.21$.

6. *Поле радиальных скоростей.* Расстояние до галактики SBS0750+603В, рассчитанное с использованием значения радиальной скорости в пике $H\alpha$ -излучения компоненты А и постоянной Хаббла $H = 75 \text{ км/с/Мпк}$, составляет 146 Мпк. Размеры наблюдаемой в поле телескопа части галактики составляют примерно $9 \times 6 \text{ кпк}^2$. В проекции на небесную сферу два пика удалены на расстояние в 3.5 кпк, а в тангенциальной проекции, т.е. по лучу зрения, - примерно на 1.2 кпк. Значения радиальной скорости $V_r(H\alpha)_{\text{max}}$ в пиках областей НII и эквивалентный радиус каждой, определенный по

формуле $Req = (S/\pi)^{0.5}$, с точностью примерно 190 пк, приводятся в табл.1.

Основные тенденции кинематики излучающего газа можно проследить по карте радиальных скоростей, $V_r(H\alpha)$, на рис.6. Отображающие ее изолинии и численные значения, показанные на фоне $H\alpha$ -интенсивностей, чередуются с последовательным изменением значений $V_r(H\alpha)$ в одном направлении вдоль большой оси, в проекции на небесную сферу. Полученное распределение, указывая на вращение, охватывающее всю галактику, предполагает и ориентированность ее основной структуры под близким к лучу зрения углом и близкие к радиальным скорости вращения. Разница значений по краям всей системы, изменяясь в диапазоне 10850-11030 км/с, составляет ~ 180 км/с, многократно превышая ошибку измерения радиальных скоростей в ~ 17 км/с.

Сходные формы, которые имеют изолинии в отдельных участках поля, дают и дополнительную информацию о внутренних потоках в общем вращении. Два потока, в которых движение преимущественно дифференцировано, выявляют рукава, связанные с западной периферией компоненты А и с компонентой В на востоке. На рис.6 их прослеживают линии со стрелками, указывающими направление передающихся по изолиниям загибов, наиболее выраженных до значений ~ 10980 , при уменьшении с запада, и до значений ~ 10910 , при увеличении с востока. Независимо от того, является ли движение газа в двух потоках встречным или запаздывающим относительно друг друга, основная составляющая каждого огибает центральную часть компоненты А. Именно этим можно объяснить контрастность излучения, наблюдаемую в виде плато. В пользу такой интерпретации косвенно говорит и тот факт, что значения $V_r(H\alpha)$, полученные для элементов плато, не выбиваются из общей картины поля скоростей. По крайней мере, на уровне точности наших данных,

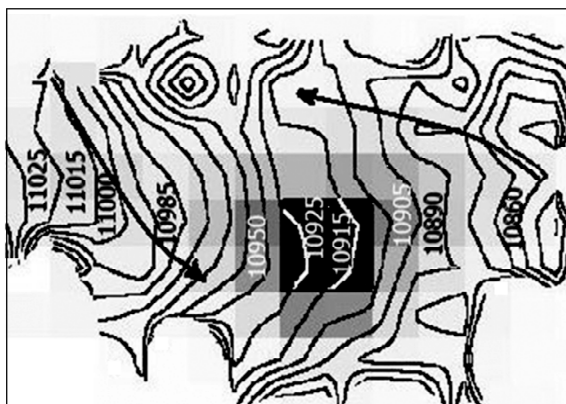


Рис.6. Поле радиальных скоростей $V_r(H\alpha)$ галактики SBS0750+603B иллюстрирует изолинии и численные значения, нанесенные на карту $H\alpha$ -излучения, показанную фоновыми градиентами.

это исключает наличие здесь отдельной структуры. Дополнительным фактором, провоцирующим контрастность плато, может быть сравнительно высокая концентрация пыли в рукавах. Ранее отмечалось, что наибольшая яркость галактики наблюдается в инфракрасном диапазоне, рис.2b, что свидетельствует об изначально высоком содержании пыли, переизлучающей энергию, исходящую от внутренней структуры.

7. Заключение. Детальные исследования SBS0750+603B проводятся в рамках изучения выборки, состоящей из ~350 галактик из семи избранных полей Второго Бюраканского обзора, SBS, которые по типу активности были классифицированы как звездотормозящие, SfG. Наблюдения SBS0750+603B выполнены на 6-м телескопе САО РАН с использованием мультиспектрального спектрографа MPFS. Проведением панорамной спектроскопии объекта, включившем анализ поверхностных распределений основных параметров излучения в бальмеровской линии водорода $H\alpha$ и запрещенных дублетов азота [NII] 6548, 6583 и серы [SII] 6716, 6731 и с учетом имеющейся в астрономических базах данных информации, определены структурные, кинематические и другие особенности объекта.

Две основные компоненты структуры галактики SBS0750+603B выделяются по морфологии объекта в видимом диапазоне и обозначены нами А и В, проявляются в качестве областей НII в поле $H\alpha$ -излучения галактики. Для них приводятся количественные характеристики, в частности, интенсивность излучения в пике и интегральные потоки в зарегистрированных спектральных линиях излучения, эквивалентный радиус и темп звездообразования, определенный по $H\alpha$. Основным источником $H\alpha$ -излучения в галактике является компонента А, в центральной части которой наблюдается контрастирующий с внешним периметром участок однородной яркости. Ориентированная под небольшим, к лучу зрения, углом, галактика вращается вдоль большой, в проекции на небесную сферу, оси. Кроме того, в поле радиальных скоростей, видны два "встроенных" в общее вращение внутренних потока, выявляющих наличие рукавов, связанных с ее противоположными по оси краями. Наблюдаемый контраст яркости по центру компоненты А, скорее всего, обусловлен огибанием этого участка рукавами, что следует из основной направленности потоков в них и повышенной концентрацией пыли.

Картина взаимного расположения галактик SBS0750+603A и SBS0750+603B, находящихся на удалении примерно в 30 кпк друг от друга, является характерной/классической для постепенно сближающихся галактик. Под углом $<90^\circ$ относительно плоскости вращения галактики SBS0750+603B, ориентирована ось вращения галактики SBS0750+603A [6], являющейся ее физической парой. Интересно, что в противоположность SBS0750+603B, с контрастным

плато почти по центру, вытянутая вдоль оси вращения SBS0750+603A имеет "рыхлую" структуру, по центру которой наблюдается спад яркости. Следует отметить также, что наличие в структуре галактики SBS0750+603A трех основных компонент, тем более распределенных вдоль оси вращения галактики, позволяет говорить о ее фрагментации, косвенно указывая на воздействие гравитационных сил со стороны SBS0750+603B.

Статья основана на наблюдательном материале, полученном на 6-м телескопе CAO РАН, работа которого поддерживается Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Исследование проводилось с использованием внегалактической базы данных NASA/IPAC Extragalactic Database (NED) и NASA/IPAC Infrared Science Archive (IRSA), которые управляются организациями Jet Propulsion Laboratory и California Institute of Technology по контракту с National Aeronautics and Space Administration.

В качестве иллюстраций в статье приводятся снимки из базы данных HLA (Hubble Legacy Archive), оперирующей наблюдения с телескопом NASA/ESA Hubble Space Telescope по коллаборации между Space Telescope Science Institute (STScI/NASA), Space Telescope European Coordinating Facility (ST-ECF/ESA), Canadian Astronomy Data Centre (CADC/NRC/CSA).

¹ Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна, Армения, e-mail: susannahakopian@yahoo.com

² Специальная астрофизическая обсерватория, Россия

PANORAMIC SPECTROSCOPY OF GALAXIES WITH STAR FORMATION REGIONS. STUDY OF SBS 0750+603B

S.A.HAKOPIAN¹, S.N.DODONOV², A.V.MOISEEV², A.A.SMIRNOVA²

3D-spectroscopy of SBS0750+603B has been conducted as a part in the complex studyings of the sample of about 350 star-forming galaxies. The observations were carried out with the 6-m telescope of the Special Astrophysical Observatory (SAO) of the Russian Academy of Sciences using the MPFS multi-pupil fiber spectrograph. New details of structural and kinematical features of the object are shown based on analysis of surface distributions of the main parameters of the radiation of the galaxy in the Balmer line $H\alpha$ of hydrogen and the forbidden lines of the doublets of nitrogen [NII] 6548, 6583 and sulfur [SII] 6716, 6731.

Data from available astroarchives are also have been taken into consideration. In the structure of SBS0750+603B two main components are distinguished, A and B, with which two observed regions of ionized hydrogen are associated. Their spatial characteristics and parameters of radiation in the observed spectral lines are presented. In particular, the starformation rate $\text{SFR}(\text{H}\alpha)$ for A and B, estimated as 0.42 and $0.05 M_{\odot}/\text{year}$, respectively, showing how different are the two HII-regions. The distribution of radial velocities in $\text{H}\alpha$ indicates longitudinal axial rotation, in which two arms appear separately. Their mutual position and increased dust concentration most likely are condition the presence of a contrasting, in brightness, plateau in the central part of component A.

Keywords: *3D-spectroscopy: H α -radiation: HII regions - individual: SBS 0750+603B*

ЛИТЕРАТУРА

1. *S.A.Hakopian, S.K.Balayan*, Proceedings of IAU Symposium 194: Active Galactic Nuclei and Related Phenomena, held in Yerevan, Armenia, August 17-21, 1998, Y.Terzian et al eds., 1999.
2. *Б.Е.Маркарян, Дж.А.Степанян*, Астрофизика, **19**, 29, 1983, (Astrophysics, **19**, 14, 1983).
3. *S.A.Hakopian, S.N.Dodonov, A.V.Moiseev et al.*, Proceedings of IAU Symposium 321: Formation and Evolution of Galaxy Outskirts, held in Toledo, Spain, March 14-18, 2016, eds. Armando Gil de Paz et al., 2017.
4. *S.Hakopian*, arXiv:1403.0127, 2013.
5. *A.Petrosian, B.Mclean, R.J.Allen et al.*, Astron. J., **20**, 213, 1984.
6. *С.А.Акопян*, Астрофизика, **61**, 343, 2018, (Astrophysics, **61**, 301, 2018).
7. *V.L.Afanasiev, S.N.Dodonov, A.V.Moiseev*, in "Stellar Dynamics: From Classic to Modern", (Eds L.P.Ossipkov, I.I.Nikiforov), St. Petersburg: Sobolev Astronomical Institute, 103, 2001.
8. *А.А.Смирнова, А.В.Моисеев, В.Л.Афанасьев*, Письма в Астрон. ж., **32**, 577, 2006, (Astron. Lett., **32**, 520, 2006).
9. *R.C.J.Kennicutt, P.Tamblyn, C.E.Congdon*, Astrophys. J., **435**, 22, 1994.