

ВНЕГАЛАКТИЧЕСКАЯ АСТРОНОМИЯ

ОБНАРУЖЕНИЕ ГАЛАКТИК С БОЛЬШИМИ ПЕКУЛЯРНЫМИ СКОРОСТЯМИ

EXTRAGALACTIC ASTRONOMY

DISCOVERY OF GALAXIES WITH HIGH PECUIAR VELOCITIES

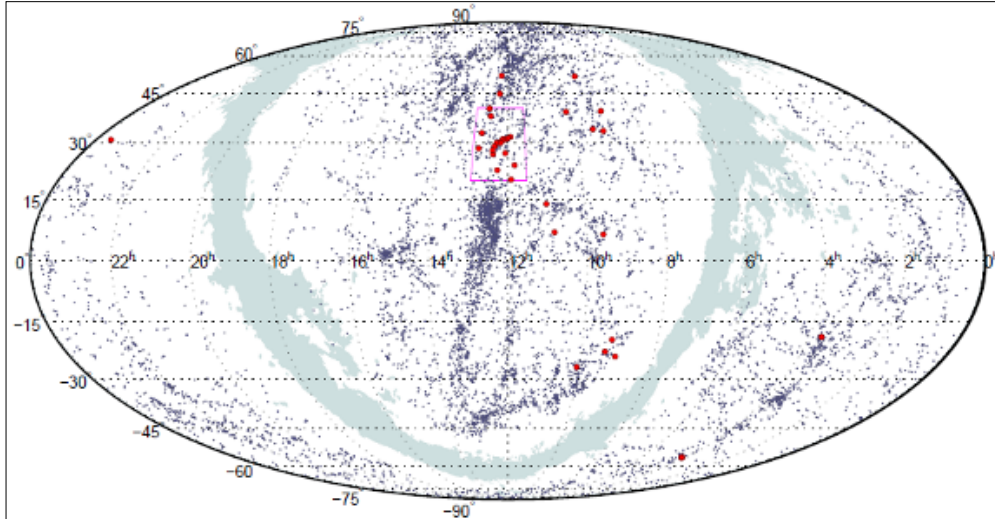


Рис. 17. Распределение на небе 8811 галактик со скоростями менее 3000 км/с. Красные точки показывают галактики с большими негативными пекулярными скоростями. Половина из них концентрируется в области Coma I, отмеченной прямоугольником.

Fig. 17. The sky distribution of 8811 galaxies with velocities less than 3000 km/s. Red points indicate galaxies with high negative peculiar velocities. A half of them is concentrated in the Coma I region denoted by a rectangle.

Ближние галактики с большими отрицательными пекулярными скоростями распределены на небе крайне неравномерно (рис. 17). Половина таких быстролетающих объектов сосредоточена в малой области неба, называемой «Облаком Coma I». Хаббловский поток вокруг данного комплекса показывает Z-образный эффект падения галактик на «Облако» с амплитудой около 700 км/с. Это явление может быть вызвано наличием в области Coma I «Темного аттрактора» с массой ~400 триллионов масс Солнца на расстоянии 15 Мпк от нас. На кинематику галактик вокруг Coma I возможно влияет наличие гигантской космической пустоты между скоплениями Coma и Virgo, стенки которой удаляются от ее центра. «Темный аттрактор» может оказаться новым типом астрономических объектов, неизвестным ранее.

И.Д. Караченцев, О.Г. Насонова, Х.М. Курто (Франция). ApJ, 743, id. 123 (2011).

ПРОГРАММА «КОСМИЧЕСКИЕ ПОТОКИ»

В рамках международной программы «Космические потоки» с помощью наблюдений на 100-м радиотелескопе GBT и 64-м телескопе в Parkes изучены характеристики нейтрального водорода (лучевые скорости, ширины HI-линий, HI-потоки) у 1822 галактик. Составлен архив наблюдений, данные которого предназначены для определения расстояния по соотношению «светимость-ширина HI-линии» с точностью до 20%. Фотометрические и HI-данные

The sky distribution of nearby galaxies with high negative velocities is very uneven (Fig. 17). A half of these quick-flying objects is concentrated in the small sky area called «Coma I Cloud».

The Hubble flow around this complex shows the Z-shaped effect of falling of galaxies onto the «Cloud» with amplitude about 700 km/s. This phenomenon can be caused by a «Dark attractor» in the Coma I region of mass ~400 trillion Solar masses at a distance of 15 Mpc from us.

Perhaps, the kinematics of galaxies around Coma I is affected by a giant space void between Coma and Virgo with walls moving away from its center. The «Dark attractor» can be a new type of astronomical objects unknown before.

I.D. Karachentsev, O.G. Nasonova, H.M. Courtois (France). ApJ, 743, id. 123 (2011).

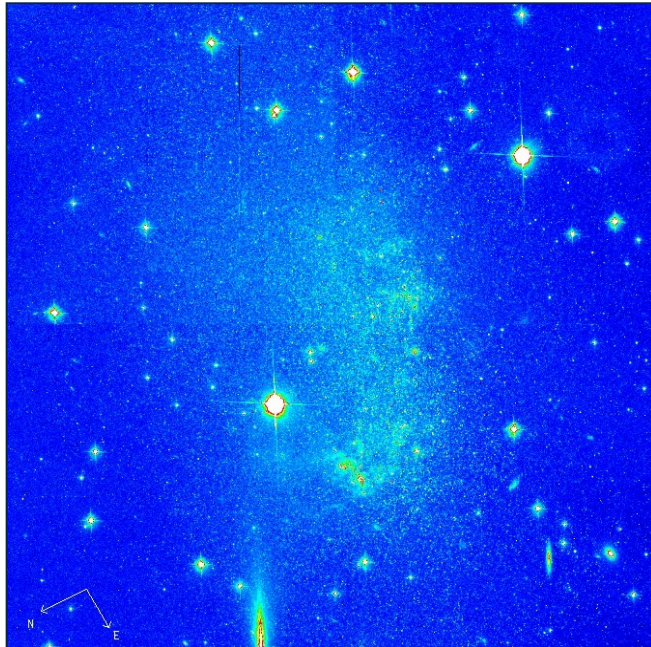
COSMIC FLOWS PROGRAMME

Within the framework of the international program «Cosmic flows» the characteristics of neutral hydrogen (radial velocities, widths of HI lines, HI flows) in 1822 galaxies were studied by observations with the 100-m radio telescope GBT and 64-m Parkes telescope. Data of the compiled observational archives are meant for determination of distance by the ratio «luminosity – HI line width» with an accuracy up to 20%. Photometric and HI data are available for 5

имеются для пяти выборок галактик: (1) галактик-калибраторов со Сверхновыми типа Ia, (2) для калибраторов зависимости Талли-Фишера в различных оптических и ИК-полосах, (3) для более близких спиральных галактик в окрестностях Местного сверхскопления ($V < 3000$ км/с), (4) для выборки галактик ИК-обзора IRAS с $V < 6000$ км/с, (5) для плоских галактик, видимых с ребра из каталогов RFGC и 2MFGC с $V < 12000$ км/с. Пересмотренные и упорядоченные наблюдательные данные по этим выборкам доступны на сайте «Extragalactic Distance Database».

Х.М. Курто (Франция), Р.Б. Талли (США), Д.И. Макаров, С.Н. Митронова, И.Д. Караченцев, Б. Корибальски (Австралия), Дж.Р. Фишер (США). MNRAS, 414, 2005 (2011).

ИСТОРИЯ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ И ОКРУЖЕНИЕ КАРЛИКОВОЙ ГАЛАКТИКИ UGCA 92



samples of galaxies: (1) calibrator galaxies with type Ia Supernovae, (2) calibrators of the Tully-Fisher relation in different optical and infrared bands, (3) closer spiral galaxies in the vicinity of the Local Super Cluster ($V < 3000$ км/с), (4) a sample of the infrared survey IRAS with $V < 6000$ км/с, (5) flat edge-on galaxies from catalogs RFGC and 2MFGC with $V < 12000$ км/с.

The revised and ordered observational data are now accessible in the site «Extragalactic Distance Database».

H.M. Courtois (France), R.B. Tully (USA), D.I. Makarov, S.N. Mitronova, I.D. Karachentsev, B. Koribalski (Australia), J.R. Fisher (USA). MNRAS, 414, 2005 (2011).

HISTORY OF STAR FORMATION AND ENVIRONMENT OF THE DWARF GALAXY UGCA 92

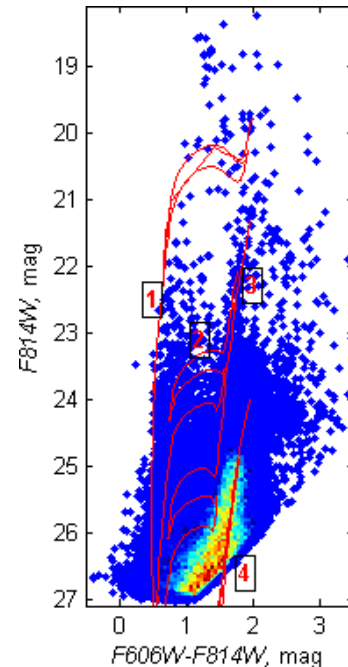


Рис. 18. Слева – галактика UGCA 92 (HST/ACS, фильтр F606W). Размер поля 3.4'x3.4'. Справа - диаграмма «показатель цвета — звездная величина» для ее же звезд. Линиями нанесены изохроны, соответствующие среднему возрасту и металличности основных эпизодов звездообразования: (1) $Z=0.008$, $t=10$ Myr; (2) $Z=0.001$, $t=50$ Myr; (3) $Z=0.0004$, $t=150$ Myr; (4) $Z=0.0004$, $t=13$ Gyr.

Fig. 18. Left – the galaxy UGCA 92 (HST/ACS, the filter F606W). The field size is 3.4'x3.4'. Right – the diagram «color index – stellar magnitude» for its stars. Lines denote isochrones corresponding to the average age and metallicity of main episodes of star formation: (1) $Z=0.008$, $t=10$ Myr; (2) $Z=0.001$, $t=50$ Myr; (3) $Z=0.0004$, $t=150$ Myr; (4) $Z=0.0004$, $t=13$ Gyr.

Карликовая иррегулярная галактика UGCA 92 (рис. 18, слева) обычно рассматривается как ближайший компаньон уникальной близкой галактики со вспышкой звездообразования NGC 1569. Моделирование истории звездообразования с помощью авторского программного пакета StarProbe на основе данных HST/ACS (программа 9771, I. Karachentsev) показало, что 84% полной массы звезд галактики образовалось 12-14 млрд. лет назад при достаточно высоком среднем темпе звездообразования

The irregular dwarf galaxy UGCA 92 (Fig. 18, left) is usually considered the nearest companion of the unique nearby starburst galaxy NGC 1569.

The modeling of star formation history with the author program package StarProbe on the basis of HST/ACS data (program 9771, I. Karachentsev) has shown that 84% of the total mass of galaxy stars formed 12-14 billion years ago with the sufficiently high average star formation rate $SFR \sim 0.14 \pm 0.01 M_{\odot}/yr$.

SFR \sim 0.14 \pm 0.01M $_{\odot}$ /yr. Диапазон металличности этих звезд составляет [Fe/H] = -2.0 : -1.5 dex. Последний эпизод звездообразования начался 1.5—2 млрд. лет назад и продолжается до настоящего времени. Звезды, образовавшиеся в последние 500 млн. лет (SFR \sim 0.036 \pm 0.002M $_{\odot}$ /yr.), составляют 7.6% полной массы. Их металличность определяется не очень точно из-за бедной статистики по сравнению с более многочисленным старым звездам. Расчеты показывают, что значительная часть молодых звезд несомненно обогащена металлами, и соотношение [Fe/H] для них лежит в диапазоне 0.6 : -0.3 dex (рис. 18, справа).

По нашим последним измерениям расстояние между UGCA 92 и NGC 1569 составляет 360 кпк. Их близкие лучевые скорости и расположение на небе можно рассматривать как подтверждение того, что это физическая пара. Однако, мы не обнаружили корреляцию по времени для эпизодов звездообразования в этих двух галактиках. Таким образом, недавние интенсивные вспышки звездообразования в NGC 1569 не связаны с UGCA 92, на чью историю звездообразования такое соседство также, по-видимому, не повлияло.

Л.Н. Макарова, Д.И. Макаров, С.С. Савченко (СПбГУ).

ЭМИССИОННЫЕ УЗЛЫ В M81 И НЕКОТОРЫХ КАРЛИКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ

Одним из результатов H $_{\alpha}$ -обзора, проводимого на БТА, явилось неожиданное обнаружение у некоторых dSph галактик мелких эмиссионных узлов, которые мы назвали «sparks». H $_{\alpha}$ -изображения трех сгущений голубых звезд между галактиками M 81 и NGC 3077 – Clump I, Clump II=d0959+68 (Chiboucas et al. 2009), Clump III - использовались для получения оценок темпа звездообразования. Все три объекта обнаруживают слабую H $_{\alpha}$ -эмиссию, наиболее выраженную в Clump II, где заметно несколько компактных HII-областей, и еще имеется диффузная слабоконтрастная зона эмиссии. Лучевые скорости (SCORPIO/LS) объектов и еще эмиссионного пятна в карликовой сфероидальной галактике KDG 61 указывают на их расположение в протяженном газовом диске, охватывающем далекую периферию M 81. В отличие от KDG 61, лучевая скорость эмиссионного пятна в dSph-галактике DDO 44, расположенной по соседству с NGC 2403, не соответствует кинематике окраин этой спиральной галактики. Очевидно, что пятно принадлежит самой карликовой системе DDO 44, что является уникальным случаем. На снимках этой HII-области (HST) обнаружены 8 голубых звезд, чей УФ-поток способен обеспечить ее ионизацию.

И.Д. Карачентцев, Е.И. Кайсина, С.С. Кайсин, Л.Н. Макарова. MNRAS, 415, L31 (2011).

ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЕ В БЛИЗКИХ КАРЛИКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ

Глубокие снимки (ACS/HST) в нескольких оптических полосах 60 близких карликовых галактик

The metallicity range of these stars is [Fe/H] = -2.0 : -1.5 dex. The last episode of star formation has started 1.5—2 billion years ago and still goes on. The stars that formed during recent 500 million years (SFR \sim 0.036 \pm 0.002M $_{\odot}$ /yr.) are 7.6% of the total mass.

The accuracy of their metallicity is not high because of poor statistics in comparison with more numerous old stars. Calculations show that a considerable part of young stars is undoubtedly enriched with metals, and their [Fe/H] ratio is within the range 0.6 : -0.3 dex (Fig. 18, right).

According to our recent measurements, the distance between UGCA 92 and NGC 1569 is equal to 360 kpc. Their close radial velocities and location in the sky can be considered as confirmation that this is a physical pair. However, we did not find any correlation between times of star formation episodes in these two galaxies. Thus, recent intensive starbursts in NGC 1569 are not related with UGCA 92, and, in turn, the star formation history of the latter was not affected by this neighborhood.

L.N. Makarova, D.I. Makarov, S.S. Savchenko (SPbSU).

EMISSION SPARKS IN M81 AND SOME DWARF GALAXIES

One of the results of the H $_{\alpha}$ survey conducted at the BTA was an unexpected detection of small emission knots in some dSph galaxies. We called them «sparks». To estimate star formation rate the H $_{\alpha}$ images of three clumps (Clump I, Clump II=d0959+68 (Chiboucas et al. 2009), Clump III) of blue stars between the galaxies M 81 and NGC 3077 were used. All three objects show weak H $_{\alpha}$ emission which is the most pronounced in Clump II where several compact HII regions are noticeable and there is a diffuse low-contrast emission zone.

Radial velocities (SCORPIO/LS) of the objects and of the emission spot in the dwarf spheroidal galaxy KDG 61 indicate their location in an extended gaseous disk enveloping the distant periphery of M81. In contrast to KDG 61, the radial velocity of the emission spot in the dSph galaxy DDO 44 located near NGC 2403 does not correspond to kinematics of the outskirts of this spiral galaxy.

It is evident that the spot belongs to the dwarf system DDO 44. This is a unique case. In HST images of this HII region 8 blue stars were found with UV flux capable to provide its ionization.

I.D. Karachentsev, E.I. Kaisina, S.S. Kaisin, L.N. Makarova. MNRAS, 415, L31 (2011).

STAR FORMATION IN NEARBY DWARF GALAXIES

Deep ACS/HST images of 60 nearby dwarf galaxies in several optical bands were used to reconstruct

использованы для восстановления истории их звездообразования. Эта ограниченная расстоянием ($D < 4$ Мпк) выборка содержит 12 сфероидальных галактик, 5 карликовых спиралей, 28 иррегулярных галактик, 12 объектов промежуточного типа dSph/dIr и 3 приливные карликовые структуры. Выборка охватывает диапазон абсолютных звездных величин в $\sim 10^m$ и содержит объекты с различной плотностью окружения от сильно взаимодействующих галактик до истинно изолированных. По восстановленной истории звездообразования по диаграммам «цвет-величина» сделаны следующие заключения: 1) средняя карликовая галактика формирует более 50% своих звезд до эпохи $z = 2$ и 60% звезд - до эпохи $z = 1$ безотносительно к ее нынешнему морфологическому типу; 2) средняя история звездообразования у dIr-, dTrans- и dSph-галактик почти одинакова на основном отрезке космического времени и значимо различается только в течение последнего 1 млрд. лет; 3) истории звездообразования у карликовых галактик являются комплексными, они не укладываются в простые модели одиночной вспышки или постоянного темпа звездообразования, или же экспоненциально затухающего темпа звездообразования.

Выборка исследованных галактик показывает сильную зависимость морфологии от плотности окружения: dSph-системы оказываются менее изолированными, чем dTrans и dIr. Преобразование dIr-галактик в dSph не может быть обусловлено внутренними механизмами, а связано с эффектами лобового давления («ram pressure») и приливного обдирания карликовых галактик, находящихся на близких расстояниях от нормальных.

Д.Р. Вейтц (США), Дж.Дж. Далкантон (США), Б.Ф. Виллиамс (США), ..., И.Д. Караченцев. ApJ, 743, id. 8 (2011).

По радио (GMRT, Индия) и оптическим (БТА) наблюдениям изучено соотношение между поверхностной плотностью нейтрального водорода HI и поверхностной плотностью темпа звездообразования у карликовых иррегулярных галактик экстремально низкой светимости ($M_B \sim -13^m$, $W_{50} \sim 30$ км/с). Обнаружено, что области с поверхностной плотностью газа более $10 M_\odot/\text{пк}^2$ показывают звездообразование, темпы которого уменьшаются с уменьшением плотности газа. Кроме того, эффективность звездообразования даже в самых богатых газом областях dIr-галактик примерно в 2 раза ниже, чем типичные темпы в дисках спиральных галактик. Отмечено, что отношение H_α -эмиссии к ИК-эмиссии возрастает с ростом плотности газа. Однако, этот эффект обусловлен не столько внутренним поглощением в карликовых галактиках, сколько вкладом массивных звезд, чаще встречающихся в областях высокой плотности газа и определяющих собой H_α -поток от галактик.

И.Д. Караченцев, С.С. Кайсин, С. Ройчодхури (Индия), Дж.Н. Ченалур (Индия).

history of their star formation. This distance-restricted ($D < 4$ Mpc) sample contains 12 spheroidal galaxies, 5 dwarf spirals, 28 irregular galaxies, 12 objects of the intermediate dSph/dIr type and 3 tidal dwarf structures. The sample covers the range of absolute stellar magnitudes $\sim 10^m$ and contains objects with different densities of environment, from strongly interacting galaxies to truly isolated ones.

From star formation history reconstructed by diagrams «color-magnitude» the following conclusions were made: 1) in an average dwarf galaxy more than 50% of its stars formed before the epoch $z = 2$, and 60% of stars – before the epoch $z = 1$ irrespective of its current morphological type; 2) the average star formation histories in dIr-, dTrans- and dSph galaxies are almost identical in the basic period of cosmic time, significantly differing only during the latest 1 billion years; 3) the star formation histories in dwarf galaxies are complex; they cannot be interpreted by simple models of a single starburst or a continuous star formation rate, or a star formation rate exponentially damped.

The sample of the galaxies under study shows that morphology strongly depends on the density of environment: dSph-systems turn out to be less isolated than dTrans and dIr. Transformation of dIr-galaxies into dSph cannot be caused by inner mechanisms, it is related to effects of “ram pressure” and tidal stripping of dwarf galaxies located at small distances from normal ones.

D.R. Weisz (USA), J.J. Dalcanton (USA), B.F. Williams (USA), ..., И.Д. Караченцев. ApJ, 743, id. 8 (2011).

Relation between the surface density of neutral hydrogen HI and surface density of star formation rate in irregular dwarf galaxies with extremely low luminosity ($M_B \sim -13^m$, $W_{50} \sim 30$ km/s) was studied by radio (GMRT, India) and optical (BTA) observations.

It was discovered that regions with the surface gas density more than $10 M_\odot/\text{pc}^2$ show star formation rate reduction as the gas density decreases. Besides, the star formation efficiency even in the most gas-rich regions of dIr-galaxies is about two times less than usual rates in disks of spiral galaxies. It was noted that the ratio of H_α emission to IR emission increases as the gas density increases.

However, this effect is caused basically not by internal absorption in dwarf galaxies but by contribution of massive stars located in regions of high gas density and determining the H_α flux from galaxies.

I.D. Karachentsev, S.S. Kaisin, S. Roychowdhury (India), J.N. Chengalur (India).

**КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭВОЛЮЦИОННО-МОЛОДЫХ
КАРЛИКОВЫХ ГАЛАКТИК В БЛИЗКОЙ
ПУСТОТЕ**

**CONCENTRATION OF EVOLUTIONARY
YOUNG DWARF GALAXIES IN THE NEARBY
VOID**

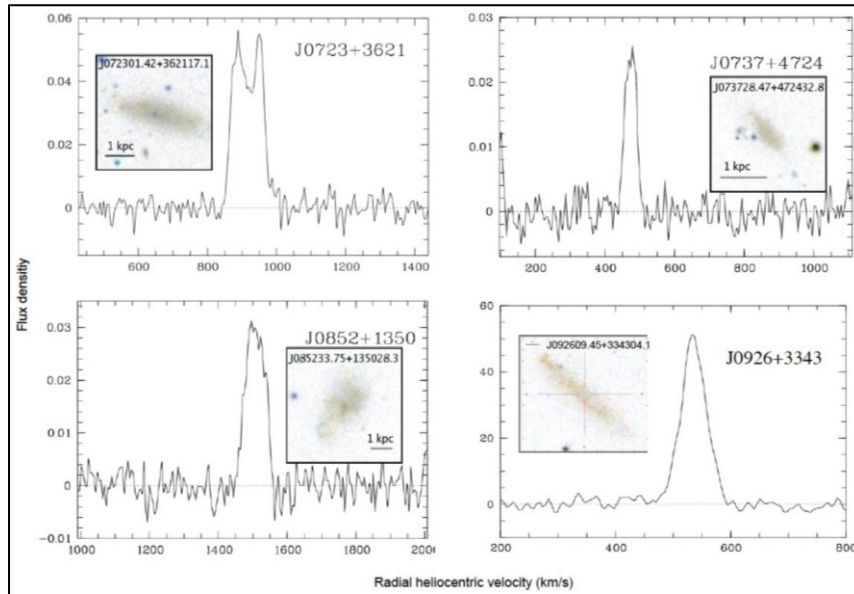


Рис. 19. Спектры в линии HI (NRT) и SDSS-изображения 4 карликовых галактик из выборки галактик из войда Lynx-Cancer. Плотности потока приведены в Ян, для J0926+3343 – в мЯн. Радиальные скорости и обилие элементов получены по наблюдениям на 6-м телескопе и/или из базы данных SDSS.

Fig. 19. HI spectra (Nancay Radio Telescope) and SDSS images of 4 dwarf galaxies from the Lynx-Cancer void sample. Flux densities are given in Jy and J0926+3343 has a mJy scale. Radial velocities and abundances have been obtained with the SAO 6m telescope and/or with the SDSS database.

При изучении новой выборки 79-ти галактик (рис. 19) в близкой пустоте Lynx-Cancer ($D_{\text{центр}}=18$ Мпк) обнаружено шесть галактик с металличностями близкими к нижнему краю общего распределения ($Z < Z_{\odot}/20$), которая, исходя из их светимости, в 2-7 раз ниже ожидаемой для аналогичных галактик в более плотном окружении. Эти же галактики показывают очень высокую массовую долю газа ($M_{\text{gas}}/M_{\text{bar}} \sim 0.92-0.98$), а 3 из них имеют необычные цвета периферии, соответствующие возрастам видимого звездного населения от 1 до 4 млрд. лет. Кроме того, 2 слабые LSB-галактики с неизвестной металличностью имеют цвета населения с возрастными 1-3 млрд.лет. Войд Lynx-Cancer занимает лишь ~5% от объема сферы с $R=26$ Мпк, в которой он находится, но содержит 8 таких необычных галактик. Единственная похожая галактика вне этого войда - это IZw 18. Такая концентрация эволюционно-молодых галактик дает прямое указание на связь необычной эволюционной истории части галактик с их принадлежностью к населению войдов.

С.А. Пустильник, А.Л. Теплякова, А.Ю. Князев (ЮАР), Ж.М. Мартэн (Франция).

Проанализированы все доступные спектральные данные для галактик войда Lynx-Cancer. Это 48 объектов или ~60% галактик выборки. Проведено их сравнение на диаграмме O/H– M_B с положениями аналогичных объектов из более плотного окружения. Последнее хорошо описывается линейной связью

When studying a sample of 79 galaxies (Fig. 19) in the nearby void Lynx-Cancer ($D_{\text{center}}=18$ Mpc) we discovered 6 galaxies with metallicities close to the lower edge of distribution ($Z < Z_{\odot}/20$), which, proceeding from their luminosity, is 2–7 times less than the expected one for analogous galaxies in a more dense environment. The same galaxies show a very high mass fraction of gas ($M_{\text{gas}}/M_{\text{bar}} \sim 0.92-0.98$), and 3 of them have unusual periphery colors corresponding to the age of visible stellar population from 1 to 4 billion years. Besides, 2 faint LSB galaxies with unknown metallicities have population colors with the ages 1-3 billion years. The Lynx-Cancer void occupies only 5% of volume of the sphere with $R=26$ Mpc where it is located, but contains 8 such unusual galaxies. The only similar galaxy outside this void id IZw 18. Such concentration of evolutionary young galaxies is the direct indication to the connection of unusual evolutionary history of a part of galaxies with the fact that they belong to the population of voids.

S.A. Pustilnik, A.L. Teplyakova, A.Yu. Kniazev (RSA), J.M. Martin (France).

All available spectral data for galaxies in the Lynx-Cancer void were analyzed. These are 48 objects, or 60% of galaxies of the sample. They were compared in the O/H– M_B diagram with positions of analogous objects from a denser environment. The latter is described well by a linear relation between $\log(O/H)$

между $\log(O/H)$ и M_B . Около 90% галактик войда показывают систематически более низкое значение O/H во всем диапазоне M_B , в среднем на 30% по отношению к таким же галактикам из более плотного окружения. Остальные ~10%, с самыми низкими металличностями, показывают O/H в разы ниже, чем ожидаемое для их светимости. Для этих же галактик получены из наблюдений в линии HI очень высокие значения массовой доли газа (92-98%). Для половины из них SDSS-цвета внешних частей соответствуют некосмологическим возрастам наиболее старого видимого звездного населения (1-4 Gyr). Указанные свойства позволяют классифицировать эти галактики как эволюционно-молодые. Относительная концентрация таких необычных галактик в войде крайне высока. Отсюда следует, что в войдах значительная часть галактик либо эволюционирует существенно медленнее, либо формируется значительно позже, либо то и другое.

С.А. Пустильник, А.Л. Теплякова, А.Ю. Князев (ЮАР), Ж.М. Мартэн (Франция).

ИЗОЛИРОВАННЫЕ ГАЛАКТИКИ

Проведен поиск спутников вокруг изолированных галактик каталога 2MIG. Среди 3227 2MIG галактик обнаружено 125, имеющих суммарно 214 соседей с разностью лучевых скоростей $\Delta V < 500$ км/с и проекционным расстоянием $R_p < 500$ кпк относительно 2MIG-галактик. Медианная светимость спутников составляет 1/25 светимости галактик каталога, что мало влияет на их динамическую изолированность. Определенное по 60 спутникам E- и S0-галактик 2MIG медианное отношение орбитальной массы к K-светимости, $63 M_\odot/L_\odot$, существенно больше, чем по спутникам спиралей ($17 M_\odot/L_\odot$). Отмечено, что некоторая доля 2MIG-галактик со спутниками может принадлежать слабоконтрастным диффузным структурам: облакам и волокнам.

И.Д. Караченцев, В.Е. Караченцева (Украина), О.В. Мельник (Украина).

БАЗА ДАННЫХ ГАЛАКТИК МЕСТНОГО ОБЪЕМА

На основе каталога ближайших галактик (Karachentsev et al., AJ, 4, 2031) создана база данных Local Volume Galaxies (LVG). Разработана ER-модель и схема таблиц базы данных, включая ограничения целостности. Веб-интерфейс к LVG реализован на программных языках PHP и JavaScript (<http://www.sao.ru/lv/lvgdb>).

Выборка галактик, включенная в LVG, существенно расширена по сравнению с каталогом, как по составу, так и по количеству атрибутов. В базу данных включены данные для более 800 галактик и последние наблюдательные результаты, значительная часть которых получена на 6-м телескопе (БТА), а также изображения галактик из обзоров SDSS и DSS в различных фильтрах.

Е.И. Кайсина, Д.И. Макаров, И.Д. Караченцев, С.С. Кайсин.

and M_B . About 90% of the void galaxies show systematically lower values of O/H within the whole range of M_B by 30% on the average with respect to identical galaxies from a denser environment.

The remaining 10%, those with the lowest metallicities, show O/H several times less than expected from their luminosities. Observations of the same galaxies in the HI line gave very high values of gas mass fraction (92-98%). For half of them, SDSS colors of external parts correspond to non-cosmological ages of the oldest visible stellar population (1-4 Gyr).

The indicated properties allow us identifying these galaxies as evolutionary young.

The relative concentration of so unusual galaxies in the void is extremely high. Hence it follows that in voids a considerable part of galaxies either evolves considerably slower, or form much later, or both.

S.A. Pustilnik, A.L. Teplyakova, A.Yu. Knyazev (RSA), J.M. Martin (France).

ISOLATED GALAXIES

A search was made for satellites around isolated galaxies from the catalog 2MIG. We found 125 from 3227 2MIG galaxies which have summarily 214 neighbors with the radial velocity difference $\Delta V < 500$ km/s and projection distance $R_p < 500$ kpc relative to 2MIG galaxies. The median luminosity of satellites is 1/25 of the luminosity of the catalog galaxies, which does not affect much their dynamical isolation. The median ratio of orbital mass to K luminosity, $63 M_\odot/L_\odot$, determined from 60 satellites of E- and S0- 2MIG galaxies, is considerably higher than that from satellites of spirals ($17 M_\odot/L_\odot$). It was noted that a part of 2MIG galaxies with satellites can belong to low-contrast diffuse structures: clouds and filaments.

I.D. Karachentsev, V.E. Karachentseva (Ukraine), O.V. Melnik (Ukraine).

DATABASE OF LOCAL VOLUME GALAXIES

On the basis of the Catalog of nearest galaxies (Karachentsev et al., AJ, 4, 2031) a database of the Local Volume Galaxies (LVG) was generated. The database ER model and layout of tables were elaborated including restriction of integrity. The LVG Web-interface was implemented by PHP and JavaScript (<http://www.sao.ru/lv/lvgdb>).

The sample of galaxies included in LVG is considerably expanded in comparison to the catalog both in composition and in the number of attributes. The database comprises 800 galaxies. LVG also contains recent observational results, the most part of which was obtained with the 6-m BTA telescope, and images of galaxies from the SDSS and DSS surveys in different filters.

E.I. Kaisina, D.I. Makarov, I.D. Karachentsev, S.S. Kaisin.

**ОБЪЕКТ ХОГА: ДОКАЗАТЕЛЬСТВО АККРЕЦИИ
ГАЗА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКУЮ ГАЛАКТИКУ**

**HOAG'S OBJECT: EVIDENCE FOR GAS
ACCRETION ONTO AN ELLIPTICAL
GALAXY**

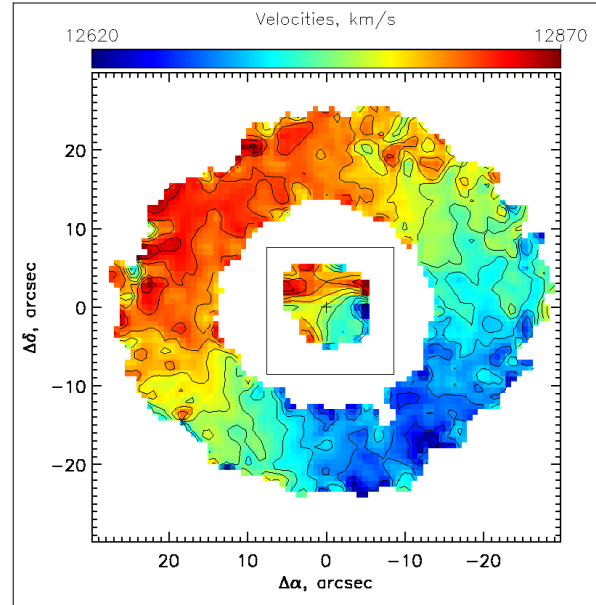
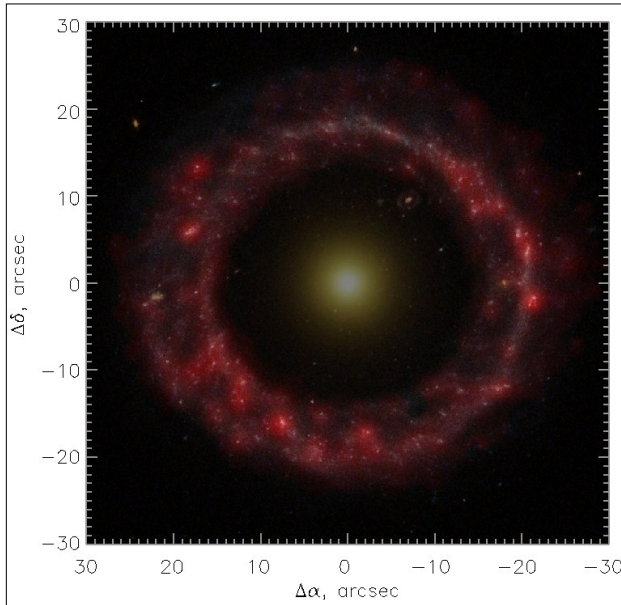


Рис. 20. Объект Хога. Слева – комбинация цветного изображения из архива HST (Hubble Heritage Project) и распределения яркости в линии H α по данным 6-м телескопа (показано красным). Справа — поле лучевых скоростей звезд в центральной галактике (данные MPFS, квадрат показывает поле зрения спектрографа) и ионизованного газа в кольце (SCORPIO/IFP).

Fig. 20. Hoag's object. Left – combination of the color HST (Hubble Heritage Project) image and H α brightness distribution by data from the 6-m telescope (shown by red). Right – the field of radial velocities of stars in the central galaxy (MPFS data; the square shows the spectrograph's field of view) and ionized gas in the ring (SCORPIO/IFP).

Объект Хога — хорошо известная эллиптическая галактика, окруженная массивным газовым кольцом, которое охвачено современным звездообразованием.

С целью выяснения происхождения уникальной структуры объекта выполнена серия наблюдений (MPFS и SCORPIO/LS/DI/IFP). Морфология галактики определялась по снимкам из архива HST. Изучено распределение лучевых скоростей и дисперсии скоростей для звездного и газового компонентов (рис. 20), построена кривая вращения галактики, оценена звездная масса кольца и всей системы в целом. Показано, что внешнее кольцо вращается в той же плоскости, что и центральный сфероид. Глубокие спектры (SCORPIO) позволили оценить возраст и металличность звездного населения, как в центральной галактике, так и на периферии.

Подгонка наблюдаемых спектров звездного населения (пакет ULYSS) показала, что средний возраст звездных популяций кольца составляет всего 1-2 млрд. лет, что заметно меньше возраста внутренних областей. Наблюдаемые характеристики объекта Хога удается объяснить в предположении, что кольцо образовалось в результате медленной «холодной» аккреции газа из филаментов межгалактической среды на прародительницу - эллиптическую галактику.

И. Финкельман (Израиль), А.В. Моисеев, Н. Брош (Израиль), И.Ю. Катков (ГАИШ МГУ). MNRAS, 418, 1834 (2011).

Hoag's object is a well know elliptical galaxy surrounded by a massive gaseous ring which exhibits current star formation.

A series of MPFS and SCORPIO/LS/DI/IFP observations was undertaken with the purpose of elucidating the origin of the unique structure. The galaxy morphology was determined by images from the HST archives. Distribution of radial velocities and dispersion of velocities of the stellar and gaseous components were studied (Fig. 20), the galaxy rotation curve was built, stellar mass of the ring and the system on the whole were estimated. It was shown that the external ring rotates in the same plane as the central spheroid does. Deep SCORPIO spectra allowed us estimating age and metallicity of the stellar population both in the central galaxy and at the periphery.

The fitting of observational spectra of the stellar population with the ULYSS package has shown that the average age of stellar population in the ring is only 1-2 billion years, which is noticeably less than that of internal regions. It is possible to explain the observed characteristics of Hoag's object by supposing that the ring formed as a result of slow «cold» accretion of gas from filaments of intergalactic medium onto its progenitor – the elliptical galaxy.

I. Finkelman (Israel), A.V. Moiseev, N. Brosch (Israel), I.Yu. Katkov (SAI MSU). MNRAS, 418, 1834 (2011).

НОВЫЕ ГАЛАКТИКИ С ПОЛЯРНЫМИ КОЛЬЦАМИ

NEW POLAR RING GALAXIES

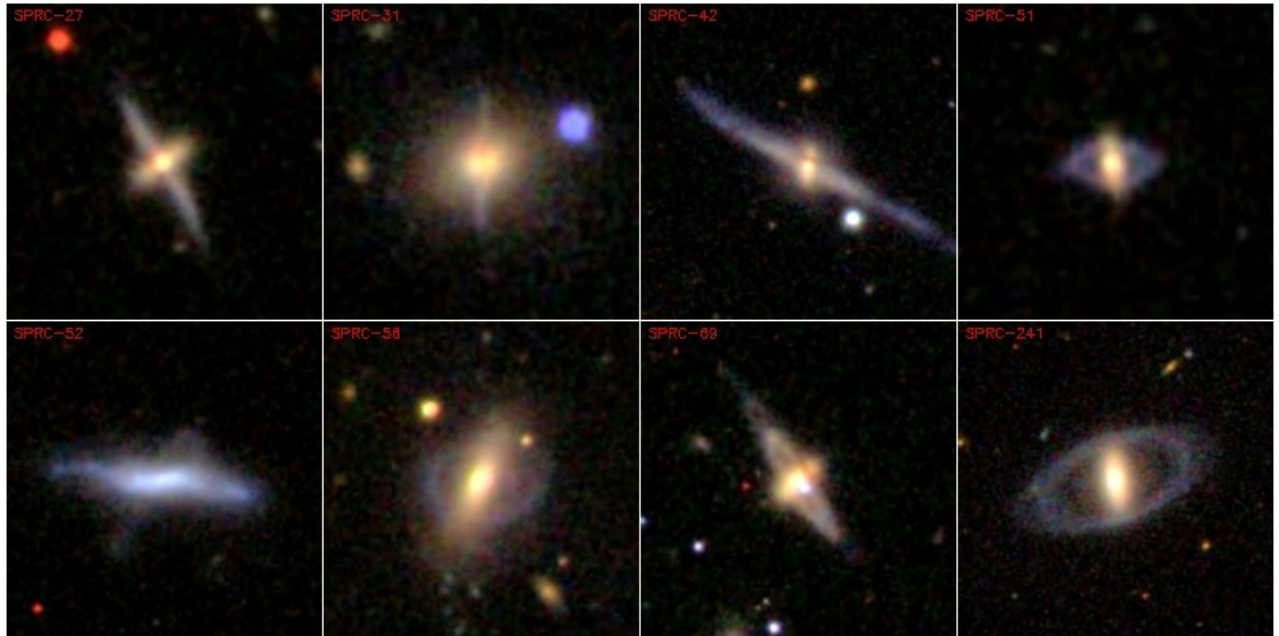


Рис. 21. Примеры объектов из каталога SPRC (=SDSS-based Polar Ring Catalogue). Комбинация изображений в фильтрах g , r , i по данным SDSS.

Fig. 21. Examples of objects from our catalogue SPRC (=SDSS-based Polar Ring Catalogue). A color combination of images in g , r , i filters is provided by SDSS.

Галактики с полярными кольцами (ГПК) - уникальный класс внегалактических объектов, в которых наблюдаются внешние кольца или диски из газа, пыли и звезд, вращающиеся в плоскости примерно перпендикулярной к диску центральной галактики. Считается, что образование ГПК, в большинстве случаев, вызвано слиянием галактик с соответствующим направлением момента вращения, аккрецией хозяйской галактикой вещества спутника или газовых филаментов из межгалактической среды.

Прогресс в изучении ГПК скованоывается малым числом известных объектов этого типа. Поэтому любые более-менее определенные заключения об их природе, эволюции и характеристиках темного гало сильно ограничены отсутствием достаточной статистики и однородных массивов наблюдений. К настоящему времени известно всего около двух десятков кинематически подтвержденных ГПК, в большинстве своем, из фотографического каталога Whitmore et al. (1990).

Составлен каталог, существенно увеличивающий число известных кандидатов в ГПК. Каталог основан на результатах проекта Galaxy Zoo, в рамках которого волонтерами выполнена визуальная классификация почти миллиона галактик из Слоановского цифрового обзора неба (SDSS).

Опираясь на предварительную классификацию Galaxy Zoo, мы просмотрели более 40000 изображений Слоановского обзора и отобрали 275 галактику, вошедшую в наш каталог (рис. 21).

Первые спектральные наблюдения шести новых

Galaxies with polar rings (PRGs) are a unique class of extragalactic objects consisting of a ring or disk of gas, stars and dust orbiting in a plane nearly perpendicular to the disk of a central galaxy. It is believed that in most cases the formation of PRGs is caused by galaxy mergers with the corresponding direction of angular momentum, and the host galaxy accretes the companion's matter or gas filaments from the intergalactic medium.

The progress that has been made in the study of PRGs has been constrained by the small number of known objects of this type. Any definite conclusions about their origin, evolution, characteristics of their dark halos are of limited importance due to absence of enough statistics and of good homogeneous data sets. At present, there are only about two dozen kinematically confirmed galaxies in this PRG class, mostly from the Whitmore et al. (1990) catalogue, based on photographic images.

We compiled a new catalogue, significantly increasing the number of known candidate PRGs. The catalog is based on the results of the Galaxy Zoo project, under which the volunteers performed a visual classification of nearly a million galaxies from the Sloan Digital Sky Survey (SDSS).

Based on the preliminary classifications of the Galaxy Zoo, we viewed more than 40 000 images of the SDSS and selected 275 galaxies to include in our catalogue (Fig. 21).

The first spectral observations of six new candidates at

кандидатов на 6-м телескопе с фокальным редуктором SCORPIO подтвердили существование полярных колец в пяти галактиках (рис. 22), а один объект оказался проекцией пары взаимодействующих галактик.
A.V. Moiseev, A.A. Smirnova, K.I. Smirnova (УрГУ), В.П. Решетников (СПбГУ). MNRAS, 418, 244 (2011).

the 6-m telescope with SCORPIO focal reducer confirmed the existence of polar rings in five galaxies (Fig. 22), and one object turned out to be a projection of a pair of interacting galaxies.
A.V. Moiseev, A.A. Smirnova, K.I. Smirnova (UrSU), V.P. Reshetnikov (SPbSU). MNRAS, 418, 244 (2011).

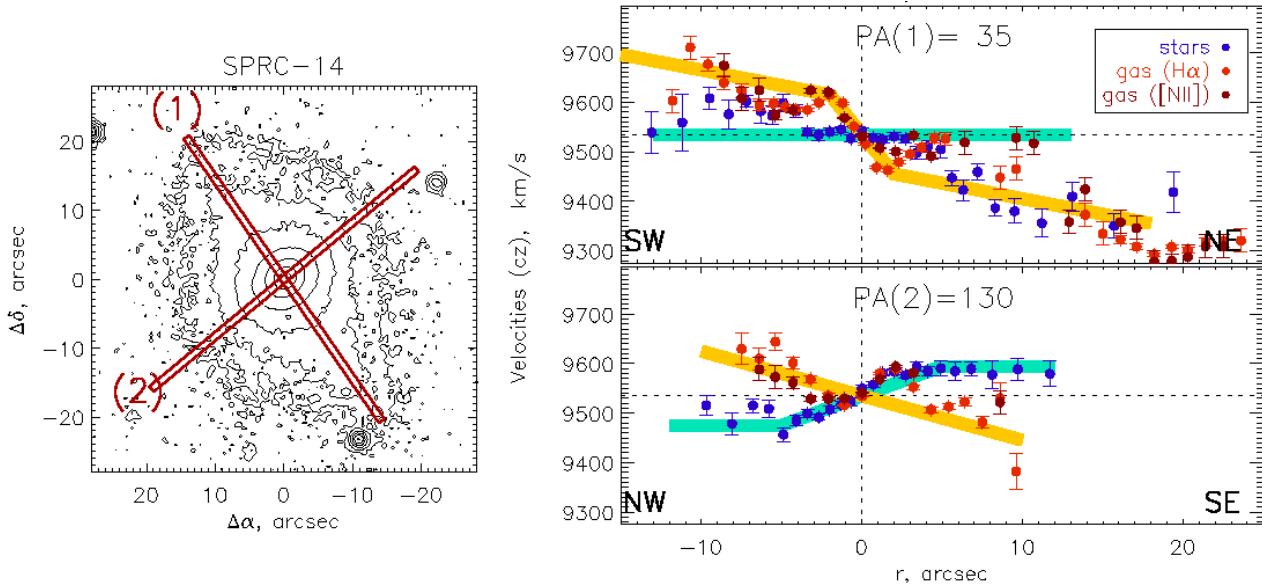


Рис. 22. Слева контурами показано изображения SDSS для галактики SPRC-14. Отмечены положения щели спектрографа. Справа - распределение лучевых скоростей газа и звезд в соответствующих разрезах. Пунктиром показан центр галактики и величина системной скорости. Толстые цветные линии отмечают кинематические компоненты, вращающиеся в разных плоскостях: голубые линии - центральная галактика, желтые - полярное кольцо.

Fig. 22. Left - the contours of SDSS images of the galaxy SPRC-14. The positions of the spectrograph slit are indicated. Right - the distribution of the line-of-sight velocities of gas and stars in the corresponding sections. The dotted line marks the centre of the galaxy and the value of systemic velocity. The thick colored lines schematically mark the kinematic components, rotating in different planes: blue lines for the central galaxy and yellow lines for the polar ring.

ИОНИЗОВАННЫЙ ГАЗ В КАРЛИКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ

Изучены турбулентные движения ионизованного газа в восьми близких карликовых галактиках. Совместное использование диаграмм «поверхностная яркость - дисперсия скоростей (I-σ)» вместе с двумерными картами дисперсии лучевых скоростей позволило выявить ряд общих закономерностей, указывающих на связь величины хаотических движений газа с процессами текущего звездообразования. В пяти галактиках выделены расширяющиеся оболочки ионизованного газа диаметром до 350 pc имеющие кинематический возраст 1-3 Муг.

Показано также, что диаграммы I-σ могут быть полезны для поиска в близких галактиках остатков сверхновых или других компактных расширяющихся оболочек. Предложены дополнения к интерпретации, которую ранее привлекалась для объяснения вида диаграммы I-σ отдельных комплексов звездообразования. В случае галактик большая часть областей с высокой дисперсией скоростей принадлежит диффузному фону низкой яркости, окружающему комплексы звездообразования. Мы

IONIZED GAS IN DWARF GALAXIES

Turbulent motions of ionized gas in eight nearby dwarf galaxies were studied. Combination of the diagrams «surface brightness – velocity dispersion (I-σ)» with 2D maps of radial velocity dispersion allowed us revealing a number of common regularities pointing to a relation between chaotic motions of gas and processes of the current star formation. In five galaxies we selected expanding envelopes of ionized gas of diameter up to 350 pc with the kinematic age 1-3 Myr.

It was shown also that the I-σ diagrams can be useful for the search of supernovae remnants or other compact expanding envelopes in nearby galaxies. We suggested some additions to the interpretation which was used before to explain the shape of the I-σ diagram of separate complexes of star formation. In the case of galaxies the most part of regions with high velocity dispersion belongs to the diffuse low-brightness background surrounding the star formation complexes.

объясняем это наличием вокруг гигантских областей III корон возмущенного газа низкой плотности с высокими значениями турбулентных скоростей.

T.A. Lozinskaya (ГАИШ МГУ), A.V. Moiseev.

ГАЗОВЫЙ ДИСК В ЛИНЗОВИДНОЙ ГАЛАКТИКЕ NGC 7743

По результатам глубокой спектроскопии (SCORPIO) линзовидной галактики NGC 7743 показано, что весь ионизованный газ на расстояниях 1.5-5.5 кпк от ядра располагается в диске, значительно наклоненном к звездному диску галактики. Средний угол между газовым и звездным диском составляет $34 \pm 9^\circ$ или $77 \pm 9^\circ$ (в зависимости от принятых представлений о взаимной ориентации дисков). Наиболее вероятной причиной формирования такого диска мы считаем захват вещества спутника, имевшего соответствующий момент вращения относительно основной галактики.

Имеющиеся данные о распределении HI подтверждают, что окружение NGC 7743 богато газом. Диагностические диаграммы отношения потоков эмиссионных линий указывают на доминирующую роль ударных волн в ионизацию газа, в то время как вклад от современного звездообразования незначителен. В некоторых областях диска обнаружено систематическое различие между кинематикой газа в запрещенных и бальмеровских линиях, которое может быть обусловлено тем, что наклонный диск в основном ионизован ударными волнами, в то время как излучение в бальмеровских линиях связано с небольшим количеством газа, находящегося в звездном диске NGC 7743. Приводятся доказательства в пользу того, что в околоядерной области ($r < 200$ пк) наблюдается вторжение джета из активного ядра в межзвездную среду.

I.Yu. Katkov (ГАИШ МГУ), A.V. Moiseev, O.K. Sil'chenko (ГАИШ МГУ). ApJ, 740, id. 83 (2011).

СТРУКТУРА ДИСКА СЕЙФЕРТОВСКОЙ РАДИОГАЛАКТИКИ 3C 390.3

По результатам 13-летнего (1995-2007 гг.) мониторинга 3C 390.3 с целью изучения структуры диска этой галактики проведено исследование переменности параметров широких эмиссионных линий H_α и H_β , у которых имеются двойные пики. Данные были разделены на два периода (до и после вспышки 2002 г.), переменность параметров линий в которых анализировались отдельно. Измерены положения пиков H_α и H_β и получены потоки сегментов профилей линий. Рассмотрены вариации бальмеровского декремента (BD) интегральных потоков и сегментов профилей H_α и H_β . Наблюдаемые параметры линий хорошо соответствуют аккреционно-дисковой модели, а вариации профилей и сегментов профилей линий могут быть интерпретированы в рамках этой же модели с изменениями в положении и размерах излучающих областей диска. Еще, возможно, имеется и добавочная эмиссионная компонента,

We explain that by the presence of coronas of disturbed low-density gas with high turbulent velocities around huge regions of III.

T.A. Lozinskaya (SAI MSU), A.V. Moiseev.

THE GASEOUS DISK IN THE LENS GALAXY NGC 7743

Deep SCORPIO spectroscopy of the lens galaxy NGC 7743 has shown that all ionized gas at a distance of 1.5-5.5 kpc from its nucleus is located in a disk which is considerably tilted with respect to the plane of the galaxy. The average angle between the gaseous and stellar disks is $34 \pm 9^\circ$ or $77 \pm 9^\circ$ (depending on the definition of mutual orientation of galaxies). We think that most probably such a disk formed by the capture of matter of a satellite which had a corresponding moment of rotation relative to the main galaxy.

The available data on distribution of HI confirm that the environment of NGC 7743 is rich in gas. Diagnostic diagrams of ratios of fluxes in emission lines point to the dominating role of shock waves in ionization of gas, whereas the contribution of the current star formation is insignificant.

In some regions of the disk we detected a systematic difference between kinematics of gas in forbidden and Balmer lines, which can be caused by the fact that the tilted disk is mainly ionized by shock waves whereas emission in Balmer lines is connected with a small amount of gas which is in the stellar disk of NGC 7743.

Arguments are adduced in favor of the idea that in the near-nuclear region ($r < 200$ pc) we observe intrusion of a jet from the active nuclei into interstellar medium.

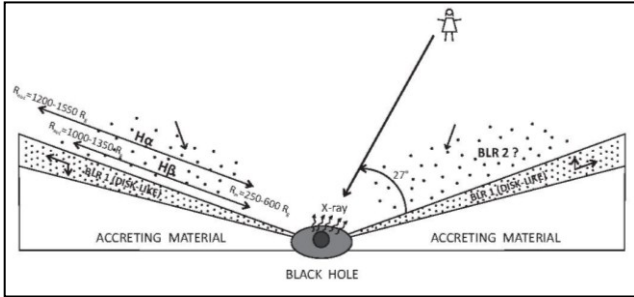
I.Yu. Katkov (SAI MSU), A.V. Moiseev, O.K. Sil'chenko (SAI MSU). ApJ, 740, id. 83 (2011).

DISK STRUCTURE OF THE SEYFERT RADIO GALAXY 3C 390.3

Results of the 13-year (1995-2007) monitoring of the galaxy 3C 390.3 aimed to the study of its disk structure were used to investigate variability of parameters of the wide double-peaked emission lines H_α and H_β .

Data were divided into two periods (before and after the burst of 2002) and variability of parameters was analyzed for each of them. Locations of H_α and H_β peaks were measured and fluxes of line profile segments were obtained. Variations of the Balmer decrement (BD) of integral fluxes and H_α and H_β profile segments were considered. The observed line parameters correspond well to the accretion-disk model, and variations of profiles and line profile segments can be interpreted within the context of the same model with changes in location and size of the emitting regions of the disk. Perhaps there is also an additional emission component which contributes into

которая дает вклад в центральную часть линий H_α и H_β . Моделирование БД в рамках модели аккреционного диска с разными размерами H_α - и H_β -излучающих областей показало удовлетворительное согласие с наблюдениями для случая, когда H_α -диск больше, чем H_β (рис. 23).

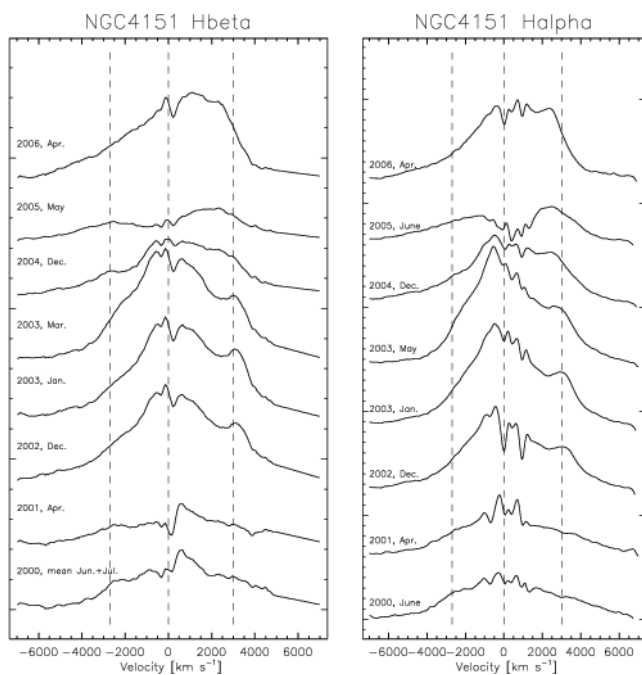


Таким образом, геометрия области широких линий (Broad Line Region или BLR) галактики 3C390.3 достаточно сложная, причем может присутствовать приток/отток вещества, но дископодобная BLR является доминирующей в излучении.

Л. Попович (Сербия), А.И. Шаповалова, Д. Илич (Сербия), А. Ковачевич (Сербия), В. Колачны (Германия), А.Н. Буренков и др. *A&A*, 528, id.A130 (2011).

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ПЕРЕМЕННОСТЬ СПЕКТРОВ NGC 4151

Природа области широких линий (BLR) активных галактик еще не вполне изучена. Широкие эмиссионные линии, их форма и интенсивности могут прояснить вопросы, связанные с геометрией и физикой BLR. По данным спектрального мониторинга (1996-2006гг.) сейфертовской галактики NGC 4151 выполнен анализ кривых блеска эмиссионных линий H_α и H_β (рис. 24) и оптического континуума методом нормализованных периодограмм.



the central part of the H_α and H_β lines. The modeling of Balmer decrement within the framework of the model of accretion disk with different sizes of regions emitting H_α and H_β showed a satisfactory agreement with observations for the case when the H_α disk is larger than the H_β disk (Fig. 23).

Рис. 23. Модель области широких линий (BLR), состоящая из дискообразной области BLR1 и области истечения/втекания BLR2.

Fig. 23. Model of the Broad Line Region (BLR) that is composed of the disk-like BLR1 and an outflowing/inflowing BLR2.

Thus, the geometry of the Broad Line Region of the galaxy 3C390.3 is rather complex, with the possible outflowing/inflowing of matter, but the disk-like BLR dominates in emission.

L. Popović (Serbia), A.I. Shapovalova, D. Ilić (Serbia), A. Kovačević (Serbia), W. Kollatschny (Germany), A.N. Burenkov et al. *A&A*, 528, id.A130 (2011).

LONG-TERM VARIABILITY OF NGC 4151 SPECTRA

The nature of the Broad Line Region in active galaxies is not studied completely yet. Broad emission lines, their form and intensity can help in clarifying questions related to BLR geometry and physics. Data of the spectral monitoring of 1996-2006 of the Seyfert galaxy NGC 4151 were used to analyze light curves of the emission lines H_α and H_β (Fig. 24) and optical continuum by the method of normalized periodograms.

Рис. 24. Примеры профилей широких эмиссионных линий H_α и H_β , усредненных по-месячно, по данным наблюдений 2000-2006 гг. По абсциссе отложены радиальные скорости относительно узкой компоненты H_α или H_β . Вертикальные пунктирные линии соответствуют радиальным скоростям -2600, 0 и 3000 км/с.

Fig. 24. Examples of monthly-averaged profiles of the H_α and H_β broad emission lines from 2000 to 2006. The abscissa shows the radial velocities relative to the narrow component of H_α or H_β . The vertical dashed lines correspond to radial velocities: -2600, 0 and 3000 km/s .

Кривые блеска удовлетворительно аппроксимируются синусоидальными функциями с различными периодами. Из анализа кривой блеска H_α с шагом 500 км/сек получены периоды $\sim 3000^d$ в крыльях линии и $\sim 4000^d$ в ядре линии. Обнаружено смещение центроида скоростей, указывающее на ветроподобную или биконическую структуру, где излучающий газ движется от центральной черной дыры с разными скоростями. Обнаружено, что большие смещения центроидов скоростей соответствуют меньшим периодам, что указывает на возможное истечение вещества. При этом скорости истечения выше для внутренних частей потока, соответствуя более коротким периодам, в то время, как для внешних частей, соответствующих более длинным периодам, скорости истечения ниже. Наиболее вероятная геометрия, которая может объяснить полученные результаты - это широкоугольное коническое истечение. Возможно, что различные линейно-излучающие области H_α и H_β представляют собой сгустки (blobs), которые вращаются вокруг оси биконической структуры.

А.И. Шаповалова, Л. Попович (Сербия), А.Н. Буренков и др. A&A, 509, id.A106 (2010).

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕРЕНИИ РАССТОЯНИЙ ДО БЛИЗКИХ ГАЛАКТИК

На основе теоретических моделей эволюции звезд Бертелли и др. (1994) рассмотрена функция светимости голубых сверхгигантов и опробовано использование ее в качестве метода определения расстояния до разрешаемых на звезды галактик. Для 10 галактик, находящихся на расстояниях 10-20 Мпс вблизи скопления Дева, на основе функции светимости проведены измерения расстояний. Метод достаточно надежно фиксирует различия расстояний для подобных по типу галактик, но для абсолютных измерений необходима дополнительная калибровка по известным галактикам.

Н.А. Тихонов, О.А. Галазутдинова, В.С. Лебедев.

СВОЙСТВА СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК В ОБЛАСТИ СВЕРХСКОПЛЕНИЯ HERCULES

По данным каталогов SDSS, 2MASS и базы данных NED проведены исследования свойств скоплений галактик в области сверхскопления галактик Hercules. В области сверхскопления размером примерно 100 на 45 Мпк в картинной плоскости ($0.030 < z < 0.041$) отобраны 13 скоплений галактик с суммарной динамической массой $4.82 \cdot 10^{15} M_\odot$. Кроме этого, в выборке имеются 8 скоплений из ближайших окрестностей сверхскопления и 10 скоплений поля на таких же z . Полученные свойства богатого сверхскопления Hercules показаны в сравнении с данными для бедного сверхскопления Leo (Отчет САО РАН 2010, с. 43). Основные параметры вириализованных областей скоплений галактик в ближней инфракрасной области (фильтр K_s) сверхскопления Hercules отличаются от сверхскопления Leo (рис. 25): количество галактик и

The light curves are satisfactorily approximated by sinusoidal functions with different periods. From the analysis of the H_α light curve with the increment 500 km/s we obtained periods of $\sim 3000^d$ in the line wings and $\sim 4000^d$ in the line core. A shift of the velocity centroid was detected, which points to the wind-like or biconical structure where the emitting gas moves from the central black hole with different velocities. It was discovered that larger shifts of the velocity centroids correspond to smaller periods which points to a possible outflow of matter. The outflow velocities are higher in the inner parts of the flow, which corresponds to shorter periods, whereas they are lower in the external parts corresponding to longer periods. Most probably, the geometry explaining the obtained results is as follows: this is a wide-angle conical outflow.

It is possible that different linearly emitting regions of H_α and H_β are blobs rotating around the axis of the biconical structure.

A.I. Shapovalova, L. Popović, A.N. Burenkov, et al. A&A, 509, id.A106 (2010).

ON MEASUREMENT OF DISTANCE TO NEARBY GALAXIES

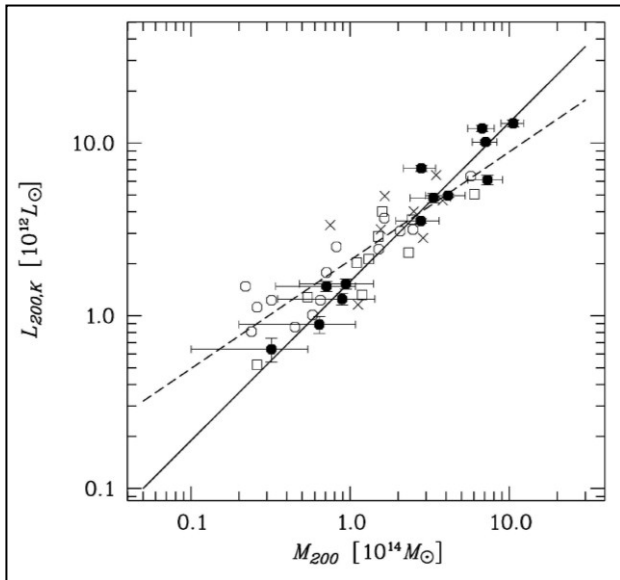
On the basis of the theoretical models of evolution of stars by Bertellini et al. (1994) we considered the luminosity function of blue giants and tested its application as a method to determine distances to galaxies resolvable to stars. On the basis of the luminosity function we measured distances to 10 galaxies located at distances 10-20 Mpc to the Virgo cluster. The method is rather reliable in determining differences between distances to galaxies of similar types, but the absolute measurement demands additional calibration by known galaxies.

N.A. Tikhonov, O.A. Galazutdinova, V.S. Lebedev.

PROPERTIES OF GALAXY CLUSTERS IN THE HERCULES SUPERCLUSTER

Properties of galaxy clusters in the region of the Hercules supercluster were studied by data of the catalogs SDSS, 2MASS and database NED. 13 galaxy clusters with the sum dynamic mass $4.82 \cdot 10^{15} M_\odot$ were selected in the image plane ($0.030 < z < 0.041$) of the supercluster region of size about 100 by 45 Mpc. Besides, the sample contains 8 clusters from the nearest vicinities of the supercluster and 10 field clusters at identical red shifts z . The obtained properties of the rich Hercules supercluster were compared with data of the poor Leo supercluster (SAO RAS Report, 2010, p. 43). The main parameters of virial regions of galaxy clusters in the near infrared (the filter K_s) of the Hercules supercluster differ from those of the Leo supercluster (Fig. 25): the number of galaxies and total luminosity (up to the limit value - 21.5^m) increase as the cluster mass increases

полная светимость (до предельной величины -21.5^m) растут с массой скопления ($L_{K,200} \propto M_{200}^{0.91 \pm 0.07}$ и $N_{200} \propto M_{200}^{0.94 \pm 0.07}$), но зависимости круче на 0.28 и 0.22. В вириализованных областях скоплений галактик сверхскопления Hercules доля галактик ранних типов, отобранных по вкладу балджа и уточненных по индексу концентрации и по цвету u-r, среди галактик ярче -23.3^m составляет в среднем 66% (60% в системе Leo, 70% в поле) и среди галактик ярче -22.3^m - 54% (51% в Leo, 61% в поле).



($L_{K,200} \propto M_{200}^{0.91 \pm 0.07}$ and $N_{200} \propto M_{200}^{0.94 \pm 0.07}$), but the relations are steeper by 0.28 and 0.22. In virial regions of galaxy clusters of the Hercules supercluster the portion of early type galaxies selected by the contribution of bulge and refined by the concentration index and u-r color among galaxies brighter than -23.3^m is 66% on the average (60% in the Leo system, 70% in the field) and among galaxies brighter than -22.3^m it is 54% (51% in Leo, 61% in the field).

Рис. 25. К-светимость скоплений галактик (по галактикам с $M_K < -21^m$) в зависимости от их массы. Заполненными кружками показано сверхскопление Hercules, пустыми - Leo. Крестами отмечены скопления из ближайших окрестностей Hercules, пустыми квадратами - скопления поля на тех же z. Сплошной линией показано регрессионное соотношение для системы Hercules, прерывистой для системы Leo.

Fig. 25. K luminosity of galaxy clusters (by galaxies with $M_K < -21^m$) versus their masses. The filled circles show the Hercules supercluster, the empty ones are for Leo. Crosses denote clusters from the nearest vicinities of Hercules, the empty squares are for field galaxies at identical red shifts z. The solid line shows the regression relationship for the Hercules system, the dashed one is for Leo.

Доля галактик ранних типов в сверхскоплениях не меняется с массой, светимостью скоплений галактик. Составная функция светимости (ФС) богатого сверхскопления Hercules описывается функцией Шехтера и для интервала светимостей $[-26^m; -21.5^m]$ не отличается от ФС бедного сверхскопления Leo, но отличается от ФС поля на этих же z, определенного по 10 скоплениям галактик. В поле M_K^* слабее на 0.78^m и α меньше на 0.36, чем в сверхскоплении Hercules.

А.И. Копылов, Ф.Г. Копылова.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛОМАССИВНЫХ ГАЛАКТИК

Для выявления различий в галактиках с разной плотностью окружения в 60 маломассивных галактиках разного типа проведено исследование зависимости между соотношением размеров звездных подсистем разного возраста (молодых сверхгигантов и старых красных гигантов) и металличностью звезд галактики. Найдена зависимость между этими параметрами, что вероятно позволит оценивать историю звездообразования этих галактик (или возраст) в зависимости от принадлежности галактик системам разного уровня (группы, волокна).

О.А. Галазутдинова, Н.А. Тихонов.

The portion of galaxies of early types does not depend on mass and luminosity of galaxy clusters. The compound luminosity function of the rich Hercules supercluster is described by Schechter function and it does not differ from luminosity function of the poor Leo supercluster, but it differs from luminosity function of field at identical red shifts determined by 10 galaxy clusters. In the field M_K^* is weaker by 0.78^m and α is less by 0.36 than in the Hercules supercluster.

A.I. Kopylov, F.G. Kopylova.

STUDY OF LOW-MASS GALAXIES

To determine differences in galaxies with different densities of environment we studied the relation between the ratio of size of stellar subsystems of different ages (young super giants and old red giants) and metallicity of galaxy stars in 60 low-mass galaxies of different types. We found a relation between these parameters, which will probably allow us estimating the history of star formation of these galaxies (or their ages) depending on the belonging of galaxies to systems of different types.

O.A. Galazutdinova, N.A. Tikhonov.