

УДК 524.7

С. Парновський, д-р фіз.-мат. наук, проф.,

І. Ізотова, канд. фіз.-мат. наук,

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

КОМПАКТНІ ГАЛАКТИКИ З АКТИВНИМ ЗОРЕУТВОРЕННЯМ: СТАТИСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПІДВИБІРОК ІЗ ПОРОГОВИМ ЗНАЧЕННЯМ ПОТОКУ ВИПРОМІНЮВАННЯ У ЛІНІЇ H_{β}

З вибірки 14 тисяч локальних компактних галактик з активним зореутворенням утворено підвибірки з різними пороговими значеннями потоку випромінювання у рекомбінаційній лінії H_{β} . Для підвибірок галактик досліджено функцію світності та статистичну залежність світності галактик у емісійній лінії H_{β} від віку спалаху зореутворення та металічності. Отримані результати підтверджують і доповнюють висновки, зроблені під час дослідження властивостей попередніх вибірок.

Ключові слова: галактики, зореутворення, статистичні методи.

Вступ. Серед різноманіття астрономічних об'єктів спостережень і досліджень великий інтерес викликають дослідження галактик з активним зореутворенням (див., наприклад, [1–6] і посилання в них). Зокрема, особливу увагу привертають дослідження локальних (червоне зміщення $z < 1,0$) карликових компактних галактик, у спектрах яких спостерігають сильні емісійні лінії водню, часто зі значною еквівалентною шириною, що є свідченням відносно молодого спалаху зореутворення; середній вміст кисню в таких галактиках нижчий за сонячний, а відношення маси газу до маси зоряної компоненти велике, що свідчить про їхню еволюційну молодість (див., наприклад, [7–11] та посилання в них). Ці галактики привертають особливу увагу тому, що деякі з них за своєю світністю, темпом і питомим темпом зореутворення, вмістом важких елементів та окремими іншими характеристиками подібні до галактик на великих червоних зміщеннях ($z = 2–3$, наприклад, Lyman-break, Ly-alpha галактики) [12], спостереження яких є непростим. У цьому сенсі, дослідження локальних компактних карликових галактик є важливими для кращого розуміння фізичних умов у галактиках на великих червоних зміщеннях.

Виконана робота є продовженням статистичних досліджень характеристик випромінювання локальних компактних карликових галактик з активним зореутворенням у різних діапазонах електромагнітного спектра (від ультрафіолетового до радіодіапазону) на основі, зокрема і спектральних даних цифрового огляду неба Sloan Digital Sky Survey (SDSS), космічних місій Galaxies Evolution Explorer (GALEX) і Wide-Field Infrared Survey (WISE), National Very Large Array Sky Survey (NVSS) та ін., які проводились упродовж багатьох років (див., наприклад, [13–20]). У статті ми перевіряємо й уточнюємо окремі отримані в них висновки, використовуючи нові вибірки компактних карликових галактик з активним зореутворенням.

Вибірки галактик. Для досліджень використано вибірку 14 тисяч локальних ($z = 0–0,6$) компактних карликових галактик з активним зореутворенням (CSFG) з DR7 випуску цифрового огляду неба SDSS [21]. Критерії відбору об'єктів до вибірки детально описано й обговорено у [8]. Переважна частина відібраних галактик – компактні об'єкти з діаметрами менше 6 кутових секунд. У спектрах галактик вибірки лінія H_{β} міститься в емісії з еквівалентними ширинами $EW(H_{\beta}) \geq 10 \text{ \AA}$ (значна частина з $EW(H_{\beta}) \geq 50 \text{ \AA}$), що є свідченням активного процесу зореутворення і наявності молодих масивних зір. Емісійну лінію $OIII\lambda 4363 \text{ \AA}$, за якою вміст важких елементів визначають прямим T_e -методом, зареєстровано у близько 5700 спектрах, і потік виміряно з похибкою менше 50 % у близько 2800 спектрах. На діагностичній діаграмі $[OIII]\lambda 5007 \text{ \AA} / H_{\beta} \lambda 4861 \text{ \AA} - [NII]\lambda 6583 \text{ \AA} / H_{\alpha} \lambda 6563 \text{ \AA}$ [22] з демаркаційною лінією [23] між областями позиціонування галактик з активним зореутворенням та активних галактичних ядер CSFG галактики перебувають в області галактик із зореутворенням. У спектрах відібраних галактик не спостерігаються лінії, притаманні активним галактичним ядрам.

За даними SDSS спектрів галактик визначено окремі інтегральні характеристики галактик, зокрема, вміст кисню $12+\log(O/H)$, світність $L(H_{\beta})$ в емісійній лінії H_{β} , маса зір M_{star} , M_{young} маса молодого зоряного населення (віком < 10 млн років), вік спалаху зореутворення, темп зореутворення і питомий темп зореутворення тощо (див. [7–21]). Зазначимо, що світності $L(H_{\beta})$ в лінії H_{β} у всіх проведених дослідженнях виправлено за повну міжзоряну екстинкцію, визначену як з урахуванням впливу Чумацького Шляху (використано дані NED), так і власне галактики згідно з даними базової підвибірки декремента емісійних ліній водню серії Бальмера (подробіці див., наприклад, [8, 13]). Шляхом порівняння зоряних величин об'єкта у фотометричній смузі r – повної зоряної величини SDSS і величини всередині апертури спектральних спостережень – у світності $L(H_{\beta})$ також було внесено корекції за спектральну апертуру. У роботі [8] маси зір і молодого зоряного населення (віком ≤ 10 млн років) галактик вибірки визначено шляхом моделювання спектрального розподілу енергії (SED), який включав як зоряний, так і газовий компоненти, шляхом фітування спостережних спектрів галактик та еквівалентної ширини $EW(H_{\beta})$.

Для дослідження розподілу світностей галактик у рекомбінаційній лінії H_{α} (у розрахунках прийнято $L(H_{\alpha})/L(H_{\beta}) = 2,8$) створено базову підвибірку, яка включала 1049 об'єктів. До неї увійшли галактики з основної вибірки, для яких похибка у вимірюванні потоку випромінювання у лінії $[O III] \lambda 4363 \text{ \AA}$ становить $\leq 25 \%$; вміст кисню (металічність) перебуває у діапазоні $7,2 \leq 12+\log(O/H) \leq 8,5$, а вік спалаху зореутворення становить $\leq 9,9$ млн років. Крім базової підвибірки розглядалися також її підвибірки, для яких потік $F(H_{\beta})$ випромінювання у лінії H_{β} перевищував певне граничне значення. Підвибірки з пороговими значеннями $10^{-15} \text{ ерг}\cdot\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, $3\times 10^{-15} \text{ ерг}\cdot\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ та $7\times 10^{-15} \text{ ерг}\cdot\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$ включають 978, 604 та 277 галактик із надійними оцінками вмісту кисню (похибка вимірювання потоку у лінії $[O III] \lambda 4363 \text{ \AA}$ становить $\leq 25 \%$), відповідно.

Функція світності галактик. У роботах [17, 24–26] проведено дослідження функції світності (ФС) вибірки компактних галактик високої світності й еквівалентної ширини у лінії H_{β} , відповідно, $L(H_{\beta}) \geq 3\times 10^{40} \text{ ерг}\cdot\text{с}^{-1}$ та $EW(H_{\beta}) \geq 50 \text{ \AA}$, побудованої на основі цифрового огляду неба SDSS DR7 (вибірка LCG). Зазначимо, що йдеться про

© Парновський С., Ізотова І., 2022

вибірку більшого об'єму, ніж ті, що описано у попередньому розділі. Для неї не застосовували додаткові обмеження, пов'язані з наявністю потоків в окремих лініях і точністю їхнього вимірювання. Для нового дослідження функції світності використано підвибірки галактик, які диференційовано за значеннями порогового потоку (нижньої межі) випромінювання у рекомбінаційній лінії H_{β} , з повної вибірки 14 тисяч галактик із сильними емісійними лініями (активним зореутворенням) та еквівалентною шириною $EW(H_{\beta}) \geq 10 \text{ \AA}$.

Розглянемо підвибірку компактних галактик з активним зореутворенням, потік випромінювання яких у лінії H_{β} перевищує граничне значення $8 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, та визначимо їхню світність. Гістограму розподілу світностей галактик у рекомбінаційній лінії H_{α} зображено на рис. 1. У правому верхньому куті рис. 1 наведено "викадрування" розподілу галактик малої світності, які на основній гістограмі увійшли в перший та половину сусіднього стовпчика.

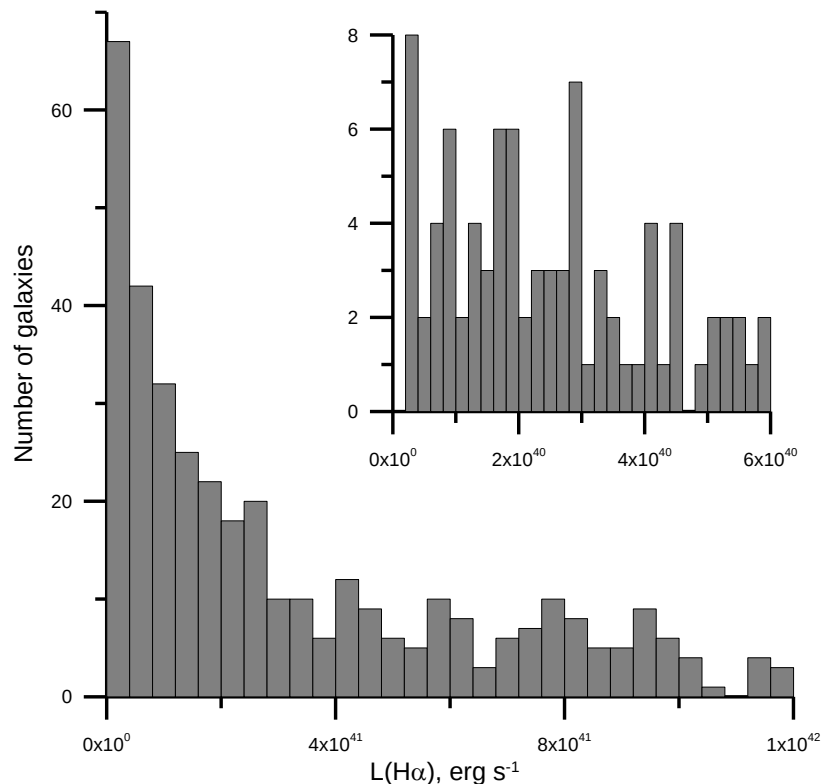


Рис. 1. Розподіл світностей $L(H_{\alpha})$ компактних галактик з активним зореутворенням

Функцію світності галактик часто апроксимують функцією Шехтера [27]. Як показано у дослідженнях компактних галактик високої світності [17, 24–26], вона незадовільно апроксимує ФС галактик з активним зореутворенням у лініях і діапазонах випромінювання, які є індикаторами процесу зореутворення. Як видно з рис. 1, падіння кількості яскравих галактик відбувається приблизно експоненціально, як і у функції Шехтера, але показник зменшується в області високих світностей галактик.

Можна стверджувати, що яскравий край ФС для нашої підвибірки галактик є завищеним порівняно з функцією Шехтера. Аналогічний результат отримано для компактних галактик високої світності, зокрема у [17]. У роботі [24] запропоновано апроксимувати функцію світності $\log$ -нормальною залежністю вигляду

$$n(L) = \left(\frac{a}{\pi} \right) \exp \left(-\frac{1}{4a} \right) \tilde{L}^{-1} \exp(-a \ln^2(L / \tilde{L})). \quad (1)$$

Для випромінювання в лінії H_{α} галактик вибірки дослідження параметри в (1) отримано методом максимальної правдоподібності (ММП), і вони становлять $a = 0,16$, $\tilde{L} = 1,34 \cdot 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$.

Для порівняння функції світності та спостережного розподілу галактик за світностями (рис. 1), наводимо рис. 2 і 3 для підвибірок із потоком $F(H_{\beta}) \geq 8 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ у рекомбінаційній лінії H_{β} (рис. 2) та $F(H_{\beta}) \geq 3 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ (рис. 3). По осі ординат узказано кількість галактик, світність яких потрапляє у біни шириною $4 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$. Крива відповідає кількості галактик у інтервалі від $(L - 2 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$ до $(L + 2 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$, розрахований за функцією світності (1), що апроксимує спостережні дані, позначені точками. Похибка ординати точок визначається розподілом Пуассона і приблизно дорівнює квадратному кореню ординати. Для отримання величини ФС із графіків на рис. 2 та 3 ординату кривої треба помножити на коефіцієнт $2,5 \times 10^{-41} \text{ ерг}^{-1} \cdot \text{с}$. Завдяки такому графіку легко оцінити величину пуассонівської похибки.

Отриману функцію світності для порогового потоку випромінювання $F(H_{\beta}) \geq 8 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ у рекомбінаційній лінії H_{β} показано на рис. 2 (неперервна крива). Видно, що вона досить адекватно описує ФС підвибірки з урахуванням її незначного об'єму (кількість галактик становить 488). Крім неї на графіку проведено дві прямі: лінійна апроксимація та дотична до апроксимації розподілу з параметрами ММП при низьких світностях $L(H_{\alpha})$.

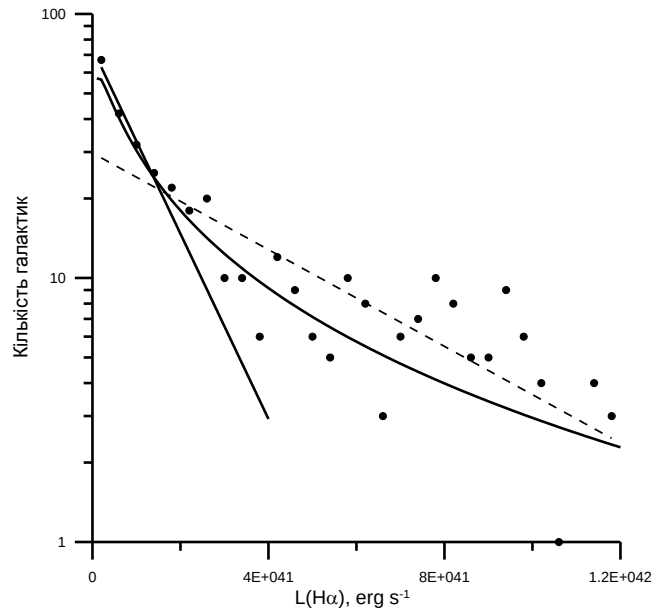


Рис. 2. Розподіл кількості галактик із світностями більше $4 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$

для підвибірки з пороговим значенням потоку $F(H\beta) \geq 8 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ в лінії $H\beta$. По ординаті показано кількість галактик в перерахунку на біни від $(L-2 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$ до $(L+2 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$. Неперервна крива – апроксимація розподілу з параметрами, отриманими ММП, пунктирна пряма – лінійна апроксимація, неперервна пряма – дотична до апроксимації розподілу при низьких світностях $L(H\alpha)$

Згідно з критерієм χ^2 , відхилення розподілу галактик від $\log$ -нормальної ФС є статистично значущим. Це може бути пов'язаним як із тим, що похибки викликані випадковими відхиленнями, так і з оцінками у визначенні світності галактик при внесенні необхідних корекцій, зокрема і через спектральну апертуру.

Об'єм підвибірки зростає до 2445 галактик у разі порогового значення $F(H\beta) \geq 3 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. Для цієї підвибірки ММП отримано, що спостережні дані відповідають $\log$ -нормальному розподілу з параметрами $a = 0,17$, $\tilde{L} = 2,06 \cdot 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$ (див. рис. 3, неперервна крива). На рис. 3 видно, що збільшення об'єму підвибірки привело до зменшення розкиду точок. Зазначимо, що зі зниженням порогового значення потоку у лінії $H\beta$ до значень $F(H\beta) \geq 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ об'єм підвибірки зростає до 5483 галактик. Параметри розподілу (1), отримані ММП для цієї підвибірки, становлять $a = 0,17$, $\tilde{L} = 1,78 \cdot 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$ і є близькими до параметрів, отриманих для підвибірки з вищим порогом.

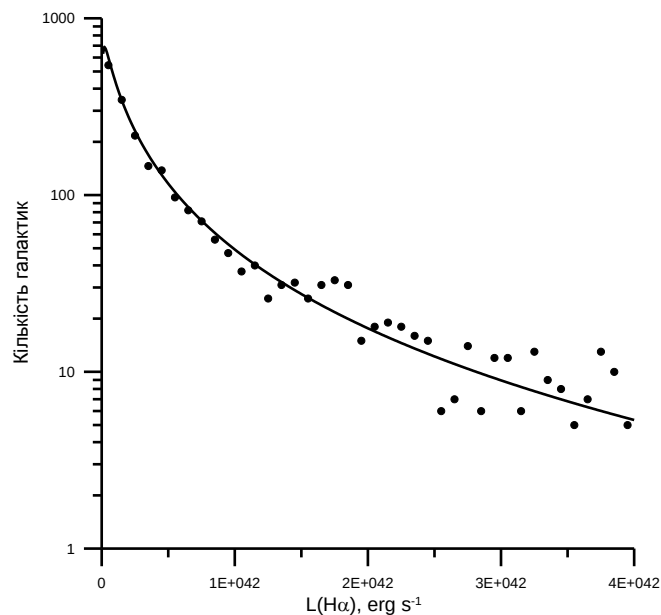


Рис. 3. Розподіл кількості галактик із світностями більше $4 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1}$ для підвибірки з пороговим значенням потоку випромінювання $F(H\beta) \geq 3 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. По ординаті – кількість галактик у перерахунку на біни від $(L-5 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$ до $(L+5 \times 10^{40} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1})$. Неперервна крива відповідає $\log$ -нормальному розподілу з параметрами, отриманими ММП

Зв'язок світності в емісійній лінії $H\beta$ і віку спалаху зореутворення та металічності. Було розглянуто базову підвибірку 1049 об'єктів, про яку йшлося вище. У дослідженні використано встановлений для компактних галактик високої світності (вибірка LCGs) зв'язок відношення $L(H\beta)/M_{\text{young}}$ світності галактики в емісійній лінії $H\beta$ до маси молодого зоряного населення та віку спалаху зореутворення T і металічності (детальніше див. у [13]). Для компактних галактик з активним зореутворенням при $T < T_0$ всі підвибірки, диференційовані за значеннями порогового потоку, дають практично однакове значення $\log(L(H\beta)/M_{\text{young}}) = 33.962 \pm 0.006$, що отримано для підвибірки з пороговим значенням $F(H\beta) = 3 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. При $T < T_0$ виявлено незначну залежність $L(H\beta)/M_{\text{young}}$ від металічності (відношення зменшується зі зростанням металічності), яка не є статистично значущою згідно з критерієм Фішера [28]. Якщо $T > T_0$, то галактики всіх підвибірок демонструють залежність вигляду

$$\log L(H\beta) / M_{\text{young}} = C_1 + C_2 T + C_3 T^2 + C_4 ([O] - 8), \quad (2)$$

де T – вік спалаху зореутворення у мільйонах років, $[O] = 12 + \log(O/H)$ – металічність, світність L вимірюється в $\text{ерг} \cdot \text{с}^{-1}$, маса молодого зоряного населення M_{young} – у масах Сонця. Параметри залежності для всіх підвибірок наведено у табл. 1, у дужках – статистична значущість визначених коефіцієнтів згідно з [28].

Таблиця 1

Параметри залежності (2) для галактик підвибірок із різними значеннями порогового потоку

Поріг потоку $F(H\beta) \times 10^{15}$, $\text{ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$	C_1	C_2	C_3	C_4
Без обмеження	35.67 ± 0.05 (467730)	-0.57 ± 0.02 (111)	0.024 ± 0.001 (361)	-0.31 ± 0.02 (227)
1	35.65 ± 0.05 (457728)	-0.57 ± 0.02 (107)	0.024 ± 0.001 (355)	-0.27 ± 0.02 (151)
3	35.45 ± 0.06 (338676)	-0.50 ± 0.02 (59)	0.020 ± 0.002 (16)	-0.19 ± 0.02 (59)
7	35.39 ± 0.10 (124610)	-0.48 ± 0.04 (165)	0.018 ± 0.004 (32)	-0.22 ± 0.04 (38)

Висновки. З дослідження повної вибірки 14 тисяч компактних галактик з активним зореутворенням показано, що для окремих підвибірок галактик, потік випромінювання яких перевищує певне порогове значення, функція світності в області високих світностей відрізняється від ФС Шехтера, але адекватно описується $\log$ -нормальною функцією з параметрами, які визначаються ММП. З розглянутих випадків найоптимальнішим є порогове значення $F(H\beta) > 3 \times 10^{-15} \text{ ерг} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$ потоку випромінювання у лінії $H\beta$.

Вираз (2) описує залежність відношення світності галактик $L(H\beta)$ в лінії $H\beta$ до маси молодого зоряного населення від віку спалаху зореутворення та металічності при $T > T_0$. Більший об'єм вибірки дозволяє визначити, що внесок члена з коефіцієнтом $C_3 > 0$ є статистично значущим, як і залежність від металічності, що описується членом із коефіцієнтом $C_4 < 0$.

Список використаних джерел

1. Kennicutt, R. C., Jr. Star Formation in Galaxies Along the Hubble Sequence / R. C. Kennicutt, Jr. // Ann. Rev. Astron. Astrophys. – 1998. – V. 36. – P. 189–231.
2. Metallicity Effects on Dust Properties in Starbursting Galaxies / C. W. Engelbracht, G. H. Rieke, K. D. Gordon, et al. // Astrophys. J., 2008. – V. 678. – P. 804–827.
3. Dust-corrected Star Formation Rates of Galaxies. I. Combinations of $H\alpha$ and Infrared Tracers / R. C. Kennicutt Jr, C.-N. Hao, D. Calzetti, et al. // Astrophys. J., 2009. – V. 703. – P. 1672–1695.
4. Galaxy Zoo Green Peas: discovery of a class of compact extremely star-forming galaxies / C. Cardamone, K. Schawinski, M. Sarzi, et al. // Mon. Not. R. Astron. Soc., 2009. – V. 399. – P. 1191–1205.
5. The Calibration of Monochromatic Far-Infrared Star Formation Rate Indicators / D. Calzetti, S.-Y. Wu, S. Hong, et al. // Astrophys. J., 2010. – V. 714. – P. 1256–1279.
6. WISE Discovery of Low-metallicity Blue Compact Dwarf Galaxies / R. L. Griffith, C.-W. Tsai, D. Stern, et al. // Astrophys. J., 2011. – V. 736. – L22, 5pp.
7. Izotov Y. I. Green Pea Galaxies and Cohorts: Luminous Compact Emission-line Galaxies in the Sloan Digital Sky Survey / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, T. X. Thuan // Astrophys. J., 2011. – V. 728 (161). 16 p.
8. Multi-wavelength study of 14 000 star-forming galaxies from the Sloan Digital Sky Survey / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, K. J. Fricke, C. Henkel // Astron. and Astrophys., 2014. – V. 561(33). 30p
9. Dust emission in star-forming galaxies: general properties and the nature of sub-mm excess / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, K. J. Fricke, et al. // Astron. Astrophys., 2014. – V. 570, id.97, 21 pp.
10. The bursting nature of star formation in compact star-forming galaxies from the Sloan Digital Sky Survey / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, K. J. Fricke, C. Henkel // Mon. Not. R. Astron. Soc., 2016. – V. 462 (4). – P. 4427–4434.
11. The efficiency of ionizing photon production and the radiation energy balance in compact star-forming galaxies / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, K. J. Fricke, et al. // Mon. Not. R. Astron. Soc., 2017. – V. 467. – P. 4118–4130.
12. Low-redshift compact star-forming galaxies as analogues of high-redshift star-forming galaxies / Y. I. Izotov, N. G. Guseva, K. J. Fricke, C. Henkel et al. // Astron. and Astrophys., 2021. – V. 646. – A138.
13. Izotova, I. $H\alpha$ and UV luminosities and star formation rates of large sample of luminous compact galaxies / I. Izotova, S. Parnovsky, Y. Izotov // Astrophysics and Space Science. 2013. – N 343, issue 1. – P. 361–376.
14. Parnovsky, S. A technique for estimation of starburst masses and ages in luminous compact galaxies // S. Parnovsky, I. Izotova // Astrophysics and Space Science. – 2013. – V. 348. – P. 199–209.
15. Parnovsky, S. Radio emission at 1.4 GHz from luminous compact galaxies / S. Parnovsky, I. Izotova // Astronomische Nachrichten / Astronomical Notes, 2015. – V. 336, No. 3. – P. 276–283.
16. Parnovsky S. L. Impact of the short-term luminosity evolution on luminosity function of star-forming galaxies / S. L. Parnovsky // Astrophysics and Space Science. – 2015. – V. 360, article id.4, 6 pp.
17. Parnovsky, S. Luminous function of luminous compact star-forming galaxies / S. Parnovsky, I. Izotova // Astrophysics and Space Science. – 2016. – V. 361. – Id.111. – 11 pp.
18. Izotova, I. Y. Star-formation rate in compact star-forming galaxies / I. Y. Izotova, Y. I. Izotov // Astrophysics and Space Science. – 2018. – V. 363. – P. 46.
19. Izotova I. Y. Properties of Star-Forming Galaxies in the Mid-Infrared Range from the Data Obtained with the WISE Space Telescope / I. Y. Izotova, Y. I. Izotov // Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2019. – V. 35, No 6. – P. 253–260.

20. Izotova, I. Y. Compact galaxies with active star formation from SDSS DR14: star formation rates derived from combinations of luminosities in different wavelength ranges / I. Y. Izotova, Y. I. Izotov // *Kinematics and Physics of Celestial Bodies*, 2021. – V.37 (2). – P. 53
21. The Seventh Data Release of the Sloan Digital Sky Survey / K. N. Abazajian, J. K. Adelman-McCarthy, M. A. Agüeros, [et al.] // *Astrophys. J. Suppl. Ser.* – 2009. – V.182. – P. 543–558.
22. Baldwin J. A. Classification parameters for the emission line spectra of extragalactic objects/ J. A. Baldwin, M. M. Phillips, R. Terlevich // *PASP*, 1981. – V.93, No551. – P.5–19.
23. The host galaxies of active galactic nuclei / G. Kauffmann, T. M. Heckman, C. Tremonti _et al. // *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* – 2003. – V.346. – P. 1055–1077.
24. Парновський С. Л. Компактні галактик високої світності: апроксимації функції світності log-нормальним розподілом та функцією Сандерса / С. Л. Парновський, І. Ю. Ізотова // *Вісник Київського університету. Астрономія.* – 2016. – вип.53(1). – с. 45–49.
25. Парновський С. Л. Початкові функції світності галактик з активним зореутворенням / С. Л. Парновський, І. Ю. Ізотова // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Астрономія.* – 2016. – вип.54(2). – с. 10–14.
26. Парновський С. Л. Знаходження початкової функції світності галактик з активним зореутворенням / С. Л. Парновський // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Астрономія.* – 2017. – вип.55(1). – с. 13–14.
27. Schechter, P. An analytic expression for the luminosity function for galaxies // *Astrophys. J.* – 1976. – V. 203. – P. 297–306.
28. Fisher R. A. Statistical methods for research workers / R. A. Fisher – London: Oliver and Boyd, 1950. – 80 p.

Надійшла до редколегії 11.10.2022

S. Parnovsky, Dr Hab., Prof.,

I. Izotova, PhD

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

COMPACT GALAXIES WITH ACTIVE STAR FORMATION: STATISTICAL PROPERTIES OF SUBSAMPLES WITH THE H_{β} LINE EMISSION FLOW THRESHOLD

We study the dependence of the luminosity of starburst galaxy on the young age (< 10 Myr) of star formation burst and metallicity. We also study the luminosity function (LF) for different subsamples of starburst galaxies. These subsamples with different threshold values of the H_{β} emission line fluxes were formed from a sample of 14,000 local compact galaxies with active star formation. We obtain relations for a temporal evolution of luminosity-to-stellar mass of young stellar population ratio on the starburst age and metallicity. Luminosity functions for subsamples of galaxies with H_{β} fluxes exceeding a certain threshold value are shown to differ from Schechter's LF at the high luminosity end. They are adequately described by a log-normal function with parameters determined by the maximum likelihood method. The results confirm and complement the conclusions made in previous studies of the starburst galaxy samples.

Key words: galaxies, star formation, statistical methods.