

However, for a long time in past there were no detected the positive correlations between the characteristics of sunspots cycle (Wolf number or the total area of spots) and polar magnetic flux (which characterized the value of poloidal field B_p) at the end of the cycle. In the terms of dynamo theory it was supposedly evidenced of the absence of functional dependence poloidal fields B_p at the end of cycles on the toroidal field B_T in maximum of cycles. As it turned out later, this was due to the fact that the surface α -effect of Babcock–Leighton (which defined by tilt angles of the bipolar magnetic fields, turbulent diffusion and meridional circulation, and causes the regeneration of the poloidal field) is characterized by random fluctuations in time and space. The situation, however, changed drastically after the introducing of the parameter of magnetic strength spots of cycle, which is a product of the area of spots cycle and tilt angles of the bipolar magnetic groups. By combining assimilation of the area of spots, the distance between the weighted canters of opposite magnetic polarity and the tilt angles, the functional dependence of polar magnetic flux (which is an indicator of poloidal field B_p) on the assimilated parameter magnetic strength of sunspots (which describes the relative intensity of the toroidal field B_T) was restored. Within the framework of the $\alpha\Omega$ -dynamo this indicates that the surface α -effect of Babcock–Leighton leads to the generation of the poloidal magnetic field at the end of the current cycle, and assimilated parameter of magnetic strength spots of cycle is an integral component for future forecasts of solar activity based on the dynamo models.

УДК 524.7

E. Fedorova¹, Ph. D., A. Vasilenko², Ph. D., V. Zhdanov¹, Dr. Sci., Prof.,
¹Astronomical Observatory of National Taras Shevchenko University of Kyiv, Kyiv
²Main Astronomical Observatory of the NAS of Ukraine, Kyiv

PECULIAR AGNS FROM THE INTEGRAL AND RXTE DATA

We analysed how the active galactic nucleus (AGN) X-ray primary continuum depends on AGN activity in radio, using the data of RXTE Spectral & Timing Database (Rossi X-ray Timing Explorer) and INTEGRAL (INTERNATIONAL Gamma-Ray Astrophysics Laboratory). Our aim is to test the relation between spectral shapes of these AGNs and the prediction of the "spin-paradigm" model of the AGN "central engine". We have found that for the major part of radio-quiet (RQ) AGNs the value of high-energy exponential cut-off in primary spectrum appears to be significantly higher than 100 keV and thus follows the "spin-paradigm" predictions. In the same time, near 25 % of radio-loud (RL) AGNs demonstrate the high-energy cut-off at the energies above 150 keV, contradicting the "spin paradigm". We have composed a sample of "peculiar" 69 RQ and 10 RL AGNs that seem to contradict to the "spin paradigm" for further individual studies of these objects.

Key words: galaxies: Seyfert – X-rays: galaxies: active – galaxies

Introduction. One of the most prominent physical differences between AGNs of various classes can be related with jet activity and RL/RQ dichotomy. There are several schemes explaining physical (non-geometrical) differences in the AGN structure, and one of the most well-known of them is often referred to as the "spin-paradigm". This model associates the jet activity with high values of the central super massive black hole (SMBH) spin as well as with the direction of rotation of the accretion disk (AD) around the black hole [1]. Namely, high values of the SMBH spin ($a > 0.75$) in prograde system (i.e. when the directions of the SMBH spin and the angular velocity of accretion disk rotation are the same) and retrograde systems (i.e. systems with SMBH spin antiparallel to the angular velocity of AD) with the spin of SMBH $a < -0.1$ correspond to powerful jet and radio emission in RL AGN with the radio loudness parameter $R = L_{\text{radio}} / L_{\text{vopt}} > 100$ (here L_{radio} and L_{vopt} are monochromatic luminosities at 5GHz and in V band, correspondingly [2]). The comparably low values of SMBH spin ($-0.1 < a < 0.5$) corresponds to RQ AGNs with low values of radio loudness parameter ($R < 100$, [2]) and weak or no jets [3].

Following this model, in RQ AGNs fit into standard Shakura-Synyaev AD model [4] (i.e. geometrically thin, radiatively efficient, steady state disk with zero viscosity at the sonic point) with almost radial infall inside the innermost stable orbit; whereas the disks in RL AGNs are "torqued" (there is nonzero magnetic viscosity at the sonic point) magnetized disks described by Agol and Krolik [5]. In such systems the spin energy of central SMBH can dissipate through the sonic point into the disk due to magnetic reconnection between the inner part of AD and SMBH horizon. One of the consequences of this model is that the innermost part of AD in RL AGN is disrupted and smeared away by powerful centrifugally-driven jet outflows, leading to the low values of the exponential cutoff in the spectrum of the primary emission (below 100 keV), whereas the high values or absence of the high-energy cut-off are prescribed to RQ AGN spectrum. However, some objects were found which seem to contradict this paradigm [6-9]. That is why it is interesting to compare the high-energy exponential cut-off with the RL/RQ characteristics of AGNs.

In the present paper we obtain main parameters of the hard X-ray spectra (0.5–250 keV) of 79 non-blazar Seyfert galaxies from RXTE spectra & timing database to find the objects with peculiar spectral shape. Additionally, we consider for this aim the objects of INTEGRAL sample we worked out earlier in [10].

In Sections 2 we describe the samples of AGNs we considered, and describe the data and models, and present the best fit individual model parameters of the AGNs of RXTE sample.

In Section 3, we show the resulting subsample of peculiar AGNs from both RXTE and INTEGRAL samples. Finally, in the last section we discuss our results and draw out conclusions.

Sample, data and fitting. We compiled a sample of AGNs from the RXTE AGN spectra and timing database. After excluding blazars and bad datasets, the final sample consists of 79 AGNs, including 10 RL and 69 RQ AGNs. We also included in our consideration the INTEGRAL sample of 95 AGNs we treated earlier in [10].

To perform our spectral fitting, we use the XSPEC 12.8 package of HEASOFT (High Energy Astrophysical SOFTWARE) software provided by NASA [11].

For the primary spectrum of AGN we used the standard power law with an exponential cut-off at high energies $A_{\text{PL}}(E) = KE^{\Gamma} \exp(-E/E_c)$ (cutoffpl), where Γ is the photon index and E_c is the cut-off energy. This primary emission is reflected from a neutral or ionized material of an accretion disc or gas-dust torus; to model it we used *pexrav* model [12]. This model describes a power-law emission partially reflected by an infinite flat slab of neutral or ionized medium. To take into account the proper absorption in the investigated object, described by the formula $A_{\text{abs}}(E) = \exp\{-N_H \sigma [E(1+z)]\}$ and

modeled by *zphabs* model in XSPEC. Galactic absorption (in the Milky Way) is also included in all the spectral models, following the data by Kalberla et al.[13] and using the model *phabs* (the same as *zphabs* with the redshift $z=0$).

Thus the model in XSPEC for S1-S1.5 AGNs schematically looks like:

$$\text{phabs}(N_{\text{HGal}})*\text{zphabs}*\text{pexrav}(\Gamma, E_c, R).$$

describing the emission of an AGN "central engine" both direct and reflection fractions (*pexrav*) with the same low level of absorption, and for S1.7 – S2 AGNs:

$$\text{phabs}(N_{\text{HGal}})*(\text{zphabs}*\text{cutoffpl}(\Gamma, E_c, R)+\text{pexrav}(\Gamma, E_c, R)),$$

describing the sum of strongly obscured direct emission of the "central engine" (*cutoffpl*) and slightly absorbed reflected one (*pexrav*).

For each galaxy of the sample, we obtained such spectral parameters as the power-law index, relative reflection parameter R , cut-off energy E_c and intrinsic absorption value. The best-fit parameters are presented in Table 1, together with the errors, lower and upper limits at 90 % confidence level. Below we perform also a correlation analysis of the main spectral parameters, namely "photon index – cut-off energy". The peculiar AGNs addressing the "spin-paradigm" are boldfaced and underlined in the Table 1. Objects with the best-fit value of the high-energy cut-off contradicting the "spin-paradigm" predictions, but with error's level too high to determine this finally (i. e. "candidates to the peculiar subsample"), are underlined only.

Table 1

Best fit parameters of AGNs of RXTE sample

Source	Class	Γ	E_c , keV	R	N_{H} , 10^{22} cm^{-2}
Mkn 335	RQ NL S1	2.60±0.05	>170	4.6±2.7	2.3±1.4
<u>RHS 03 (RBS 78)</u>	RQ S1	1.37±0.12	8^{+18}_{-3}	$2.2^{+1.5}_{-1.3}$	<0.95
Mkn 348	RQ S2	1.77±0.07	>100	<7.0	24±4
<u>PG 0052+251</u>	RQ S1.2	1.75±0.04	73^{+42}_{-18}	<0.45	<1.0
<u>TONS 180</u>	RQ NL S1	2.09±0.15	34±21	<0.3	<0.5
Fairall 9	RQ S1	1.79±0.03	>15	3.8±0.3	<1.0
<u>NGC 526A</u>	RQ S1.9	1.25±0.05	10±1	4.2±0.7	4100±400
<u>Mkn 590</u>	RQ S1.2	$1.59^{+0.14}_{-0.13}$	18^{+9}_{-4}	$2.7^{+1.8}_{-1.3}$	<1.0
NGC 1052	RL S2	1.97±0.05	36^{+9}_{-6}	24^{+6}_{-5}	22±3
NGC 1068	RQ S2	1.62±0.12	>1400	<1.16	>930
4U 0241+61	RQ S1.2	1.94±0.05	160^{+189}_{-74}	1.21±0.26	3.35±0.33
RHS 17	RQ S1	2.50±0.11	>70	18±5	<1.0
<u>4U 0241+611</u>	RQ S1.2	1.92±0.06	76±64	1.5±0.4	3.2±0.4
NGC 1386	RQ S2	3.5±1.3	>3	<47	$2.0^{+0.7}_{-0.8}$
<u>3C 111</u>	RL S1	1.88±0.01	>1500	0.16±0.05	2.7±0.2
<u>3C 120</u>	RL S1	1.92±0.01	230±40	0.38±0.06	0.45±0.33
<u>IRAS 04575-7537</u>	RQ S2	2.28±0.04	15±1	10±2	24^{+26}_{-10}
<u>Ark 120</u>	RQ S2	2.07±0.04	26±4	3.5±0.4	0.8±0.2
<u>Pictor A</u>	RQ S1	1.35±0.03	13±1	1.0±0.3	<1.0
E253-G3	RQ S2	$3.18^{+0.8}_{-1.9}$	>15	<35	151^{+42}_{-37}
NGC 2110	RQ S2	2.09±0.05	>500	1.1±0.5	24±2
<u>MCG+8-11-11</u>	RQ S1	1.40±0.04	11±1	4.8±0.6	<1.0
PKS 0558-504	RQ NL S1	2.17±0.03	>289	<0.22	<1.0
Mkn 3	RQ S2	1.71±0.06	>300	<3.3	$8.8^{+3.4}_{-3.3}$
<u>Mkn 79</u>	RQ S1.2	1.95±0.03	19^{+30}_{-4}	8.7±0.9	<0.9
PG 0804+761	RQ S1	2.12±0.23	>20	2.4±1.2	<2.4
<u>PKS 0921-213</u>	RL S1	1.70±0.06	132^{+1700}_{-66}	$0.50^{+0.42}_{-0.39}$	<0.81
<u>Mkn 110</u>	RQ NL S1.5	1.79±0.02	52^{+25}_{-13}	0.98±0.01	0.81±0.20
<u>NGC 2992</u>	RQ S2	$2.00^{+0.10}_{-0.09}$	16^{+3}_{-2}	$12.6^{+4.1}_{-7.8}$	15^{+14}_{-13}
MCG-5-23-16	RQ S2	2.21±0.03	>500	0.7±0.2	33±2
NGC 3227	RQ S1.5	1.20±0.03	>1300	1.9±0.3	23^{+5}_{-6}
NGC 3281	RQ S2	2.6±0.4	>30	<4.0	300^{+9}_{-7}
NGC 3516	RQ S1.5	2.14±0.06	>209	2.9±0.5	21±3
<u>PG 1116+215</u>	RQ S1	2.35±0.11	18±4	23±7	<0.5
NGC 3783	RQ S1	2.00±0.02	900±400	0.95±0.13	<0.5

End of the table 1

NGC 3998	RQ S1	2.00±0.06	106^{+690}_{-50}	<0.39	<0.5
NGC 4051	RQ NL S1.5	2.59±0.01	397^{+540}_{-146}	7.1±0.3	1.5±0.2
PG 1202+281	RQ S1	2.2±0.5	>10	0.88±0.09	<0.5
NGC 4151	RQ S1.5	1.53±0.06	112^{+32}_{-8}	9.8±3.3	9.8±0.3
PG 1211+143	RQ NL S1	2.41±0.05	27^{+11}_{-4}	3.9±1.2	9.8±0.3
Mkn 766	RQ NL S1	2.12±0.09	23^{+7}_{-4}	>3.5	<0.5
NGC 4258	RQ S2	1.34±0.17	11^{+4}_{-2}	1.9±1.5	<0.5
NGC 4388	RQ S2	2.15±0.19	>500	5.6±4.7	6.4±0.4
TON 1542 (Mkn 771, Ark 374, RBS 1125)	RQ S1	1.8±0.6	10^{+21}_{-4}	<1	<0.5
NGC 4507	RQ S2	1.77±0.12	>500	0.57±0.05	6.4±0.6
NGC 4593	RQ S1	1.82±0.01	1130^{+2291}_{-471}	4.2±0.8	<0.5
NGC 4945	RQ S2	1.22±0.09	143±44	4.2±0.8	3.2±0.2
Centaurus A (NGC 5128)	RL S2	1.86±0.02	>1000	<0.0002	12±1
MCG-6-30-15	RQ NL S1.2	2.42±0.01	>2008	3.1±0.1	2.7±0.2
IRAS 13349+2438	RQ S1	1.7±0.8	8^{+20}_{-3}	<22	<0.5
IC 4329A	RQ S1.2	2.05±0.05	>300	0.83±0.09	15±3
Mkn 279	RQ S1.5	1.7±0.1	12±1	4.4±1.3	<0.5
Circinus	RQ S2	3.25±0.05	>2000	>1000	54±2
NGC 5506	RQ S1.9	2.3±0.1	>800	4±1	13±3
NGC 5548	RQ S1.5	1.98±0.6	287±118	0.9±0.2	14±2
PG 1416-129	RQ S1	1.4±0.2	503^{+3505}_{-405}	<4.5	<0.5
PG 1440+356 (Mkn 478)	RQ NL S1	$3.5^{+0.6}_{-2.5}$	>5	<38.3	<0.5
MCG-2-40-4	RQ S2	1.8±0.7	>7	<6.8	80^{+24}_{-16}
NGC 6251	RQ S2	2.27±0.15	>60	1.3±0.5	680±120
NGC 6240	RQ S2	1.96±0.28	>605	5.1±0.6	130±20
NGC 6300	RQ S2	2.41±0.09	354^{+360}_{-250}	>46	80^{+13}_{-10}
PDS 456	RQ S1	3.8±0.2	>200	42±25	<0.5
3C 382	RL S1	1.97±0.01	>117	0.39±0.07	1.89±0.23
IRAS 1825-5926	RQ S2	1.9±0.6	10±6	<8.8	5.2±1.8
ESO 103-G35	RL S2	2.33±0.02	>70	>40	36±1
3C 390.3	RL S1	1.79±0.04	126^{+73}_{-37}	0.25±0.11	1440±250
3C 405 (Cyanus A)	RL S2	2.81±0.13	>1000	<1.7	46±1
RHS 56	RQ NL S1	2.4±0.4	>41	4.5±2.1	<0.5
Mkn 509	RQ S1.2	1.91±0.01	466^{+211}_{-114}	0.51±0.05	0.68±0.15
IC 5063	RQ S2	2.22±0.03	>290	28±12	44±2
NGC 7172	RQ S2	2.04±0.02	>540	3.7±1.1	25±12
NGC 7213	RL S1.5	1.59±0.08	10±3	4.9±2.0	<0.01
NGC 7314	RQ S1.9	2.25±0.12	>600	1.9±0.5	27±7
Ark 564	RQ NL S1	1.70±0.07	27^{+7}_{-4}	0.6±0.2	12.2±0.3
MR 2251-178	RQ S1.5	1.78±0.01	225^{+67}_{-43}	<0.03	1.0±0.2
NGC 7469	RQ S1.2	2.1±0.1	>800	0.76±0.25	3.0±0.4
MCG-2-58-22 (Mkn 926)	RQ S1.5	1.90±0.07	303^{+375}_{-50}	0.39±0.15	3.4±0.3
NGC 7582	RQ S2	2.35±0.09	>728	120±80	50±9
RHS 61	RQ S1	1.81±1.11	8^{+40}_{-4}	<14	<1.0

The Γ vs. E_c diagram for both the objects of RXTE and INTEGRAL samples is shown on the Fig. 1. Correlations for parameters for the total set of the data are shown in the Table 2.

Table 2

Correlation coefficients between spectral parameters for the AGNs of RXTE sample

Correlation, parameters ->	Γ, E_c	Γ, R	E_c, R
Object class ↓			
RQ	0.08	0.28	0.196
RL	0.58	-0.09	0.26
all	0.19	0.26	0.14

As we can see we have small correlations between photon index and reflection parameter, as well as between the cut-off energy and reflection parameter, however, we see that the correlation between photon index and cut-off energy is considerable. At the same time, the mean values of these spectral parameters over the subsamples of RL and RQ AGNs do not differ within the error limits: $\Gamma=1.91\pm0.13$ and $E_c = 296^{+690}_{-37}$ keV for RQ AGNs, and $\Gamma=1.73\pm0.08$ and $E_c = 390^{+1000}_{-25}$ keV for RL ones.

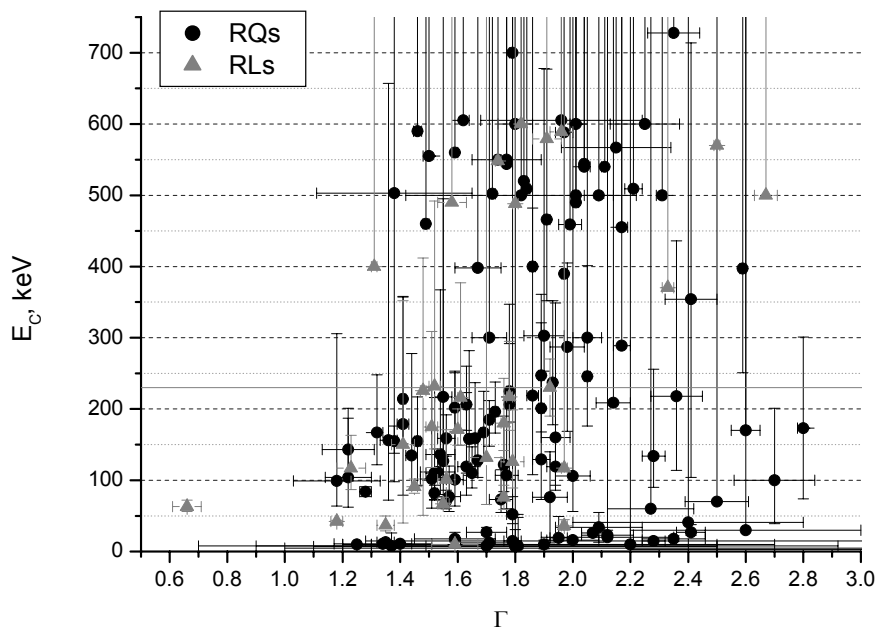


Fig. 1. Photon index vs. cut-off energy diagram for the AGNs of RXTE and INTEGRAL samples

Peculiar AGNs and spin-paradigm. Analysis performed had revealed the subsample of AGNs deviating from the "spin-paradigm" prescriptions. The "mainstream" of RQ AGNs really follows this pattern, and only 25 objects from 150 (15 % of total number of RQ objects) demonstrate the exponential high-energy cut-off below or near 100 keV. The situation with RL objects is opposite: only 17 of total 35 objects (48 %) have high-energy cut-offs below 100 keV in their spectra. Additionally to the results of the Table.1, the peculiar AGNs found in the INTEGRAL sample are shown in the Table.3 (for these objects the same spectral model was applied in [10] to describe hard X-ray continuum emission above 3 keV). Here the "confirmed" peculiar AGNs with high enough accuracy level of parameters determining are also boldfaced. These sources should be recommended for further more detailed investigations of the full set of data available on them to understand exactly the reason of their contradiction with spin paradigm. Presumably, such high percentage of "spin-paradigm-deviating" AGNs among the RL party can be caused by jet contamination of a primary spectrum of the "central engine".

Conclusions. We have performed the spectral modelling of the RXTE data of 79 non-blazar AGNs from RXTE spectra & timing database, to test the correspondence between their spectral properties and the pattern predicted by the "spin-paradigm" model of AGN "central engine". We also used to this purpose the original sample of 95 AGNs observed by INTEGRAL mission which we have investigated earlier in [10].

As a result we have revealed 25 RQ and 17 RL AGNs demonstrating a behaviour contradicting the "spin-paradigm" prescribing low values of high-energy exponential cut-off in RL AGN spectra and higher ones for RQ AGNs. These objects have to be studied in details to clear out the reasons of such contradiction. For instance, the most probable reasons of the great percentage of peculiar RL object can be in fact "fake" caused by the X-ray contamination from the jet. However, in the same time we note, especially for RQ objects, that the percentage of peculiar objects can be a bit higher due to uncorrelated variability in different ranges of energies [15]: a part of objects with a variable spectral shape like NGC 4388 or NGC 4945 [7, 14], can be missed in an investigation like that of the present paper.

Acknowledgements. This research has made use of data and software obtained through the RXTE and INTEGRAL science data centers (ESA); provided by the NASA/Goddard Space Flight Center. The work has been supported by the scientific program "Astronomy and Space Physics" of Taras Shevchenko National University of Kyiv.

Table 3.

Peculiar AGNs from RXTE and INTEGRAL samples. The dash in the last column (Ec) denotes the absence of high-energy exponential cut-off in the spectrum of an object (cut-off has not been detected)

Name	Class	Γ	R	E_c keV
IGR J18027-1455	RQ S1	1.52±0.03	0.63 ^{+0.68} _{-0.38}	110 ⁺¹⁰⁶ ₋₃₈
WKK 1263	RQ S1	1.63±0.03	1.51 ^{+0.66} _{-0.60}	119 ⁺¹⁰⁴ ₋₄₀
GRS 1734-292	RQ S1	1.52±0.01	0.38 ^{+0.15} _{-0.19}	82 ⁺¹¹ ₋₉
IGR J16482-3036	RQ S1	1.59 ^{+0.04} _{-0.02}	1.49 ^{+1.09} _{-0.68}	101 ⁺¹⁵⁰ ₋₃₇
IGR J17488-3253	RQ S1	1.44±0.02	0.18±0.18	135 ⁺¹⁴³ ₋₄₉
SWIFT J1038.8-4942	RQ S1	1.51±0.04	1.25±0.38	102 ⁺¹²⁸ ₋₄₁
LEDA 090443	RQ S1	2.28±0.04	6.26 ^{+1.36} _{-1.17}	134 ⁺¹²² ₋₄₄
IGR J07597-3842	RQ S1	1.56±0.01	0.61 ^{+0.35} _{-0.33}	71 ⁺¹⁵ ₋₁₁
NGC 4593	RQ S1	1.76±0.01	0.69±0.11	122 ⁺⁶⁸ ₋₃₈
2E 1853.7+1534	RQ S1	1.89±0.03	2.24 ^{+0.93} _{-0.81}	129 ⁺²³² ₋₅₆
1A 1343-60	RQ S1	1.65±0.02	0.58±0.19	110 ⁺³⁷ ₋₂₁
NGC 4151	RQ S1	1.28±0.02	0.05±0.03	84±7
M 87	RL S1	2.50±0.01	0	—
IGR J13109-5552	RL S1	1.58±0.05	1.58 ^{+1.35} _{-1.15}	—
3C 382	RL S1	1.76±0.01	0.68±0.19	180 ⁺⁶³ ₋₃₈
3C 111	RL S1	1.60±0.01	0.29±0.11	171 ⁺²⁹ ₋₂₂
3C 390.3	RL S1	1.78±0.01	1.28±0.17	217 ⁺⁷⁸ ₋₄₇
Pictor A	RL S1	1.80±0.01	0.99±0.23	—
3C 120	RL S1	1.74±0.01	0.25 ^{+17.79} _{-0.09}	—
QSO B0241+62	RL S1	1.61±0.01	1.05±0.13	216 ⁺¹⁶¹ ₋₆₇
S5 2116+81	RL S1	1.96±0.04	2.37 ^{+1.15} _{-0.99}	—
WKK 6471	RL S1	1.91±0.05	0	—
MCG-01-24-012	RQ S2	1.77±0.04	1.88 ^{+1.22} _{-1.02}	107 ⁺¹¹⁰ ₋₄₇
ESO 103-35	RQ S2	1.94±0.03	1.89 ^{+0.82} _{-0.69}	119 ⁺⁴⁰ ₋₂₆
PGC 037894	RQ S2	1.54 ^{+0.06} _{-0.04}	1.42 ^{+1.53} _{-1.04}	136 ⁺²³¹ ₋₅₆
WKK 0560	RQ S2	1.22 ^{+0.10} _{-0.07}	1.44 ^{+2.97} _{-1.73}	104 ⁺⁹⁷ ₋₄₂
NGC 4138	RQ S2	1.36±0.03	0.09 ^{+0.72} _{-0.01}	156 ⁺⁵⁰¹ ₋₈₄
NGC 1194 ¹	RQ S2	1.18±0.15	1.15±0.89	99 ⁺²⁰⁷ ₋₃₅
ESO 506-27	RQ S2	1.46±0.01	0.73±0.34	155±62
IGR J20187+4041	RQ S2	1.57±0.04	1.48 ^{+1.31} _{-1.07}	77 ⁺⁴³ ₋₂₁
IC 4518A	RQ S2	1.55±0.01	2.62±0.61	127 ⁺⁶⁶³ ₋₆₆
NGC 4992	RQ S2	1.41±0.02	0	179 ⁺¹⁸⁰ ₋₁₀₀
NGC 6240	RQ S2	2.70 ^{+0.11} _{-0.16}	0	100 ⁺¹⁰¹ ₋₆₁
NGC 1052	RL S2	1.41±0.04	0.10 ^{+0.34} _{-0.05}	150 ⁺²⁰² ₋₁₁₀
Mrk 6	RL S2	1.48±0.01	0.52±0.13	226 ⁺¹⁸⁶ ₋₁₇₅
3C 405	RL S2	1.51±0.02	0	175 ⁺¹¹³ ₋₅₇
NGC 1275	RL S2	2.67±0.04	0.59±0.39	—
NGC 5128	RL S2	1.82±0.02	0	—
NGC 5252	RL S2	1.31±0.01	0	—

References

1. Garofalo D., Evans D.A., Sambruna R.M. // MNRAS, 2010. – Vol. 406. – P. 975.
2. Sikora M., Stawarz L., Lasota J.-P. // <http://www.slac.stanford.edu/cgi-wrap/getdoc/slac-pub-12284.pdf>.
3. Garofalo D. // Adv. Astron., 2013. – ID 213105.
4. Shakura N. I., Sunyaev R. A. // A&A, 1973. – Vol. 24. – P. 337.
5. Agol E., Krolik J.H. // Astron. J., 2000. – Vol. 528. – P. 161-170.
6. De Rosa A., Bassani L., Ubertini P. et al. // A&A. – 2008. – Vol.483. – P. 749.

7. Fedorova E., Beckmann V., Neronov A., Soldi S. // MNRAS. – 2011. – Vol. 417. – P. 1140.
8. Soldi S., Beckmann V., Gehrels N., De Jong S., Lubinski P. // 2011, in: proc. of the Workshop "Narrow-Line Seyfert 1 Galaxies and Their Place in the Universe". ArXiv:1105.5993.
9. Soldi S., Beckmann V., Bassani L., Courvoisier T.J.-L. et al. // A&A, 2005. – Vol. 444. – P. 431.
10. Vasylenko A., Zhdanov V., Fedorova E. // Astroph. Space Sci., 2015. – Vol. 360. – P. 71.
11. Arnaud K., Gordon C., Dorman B. An X-Ray Spectral Fitting Package // <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/xanadu/xspec/manual/manual.html>.
12. Magdziarz P., Zdziarski, A. A. // MNRAS, 1995. – Vol. 273. – P. 837.
13. Kalberla P. M. W., Burton W. B., Hartmann D., Arnal E. M., Bajaja E., Morras R., Poppel W. G. L. // A&A, 2005. – Vol. 440. – P. 775.
14. Fedorova E., Zhdanov V.I. // Kinemat.Phys.Celest.Bodies, 2016. – Vol. 32, is.4. – P. 172-180.
15. Chesnok N.G., Sergeev S.G., Vavilova I.B. // Kinemat. Phys. Celest. Bodies, 2009. – Vol. 25, N 2. – P. 107–113.

Надійшла до редколегії 15.06.16

Федорова О., канд. фіз.-мат. наук,
Астрономічна обсерваторія
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ
Василенко А., канд. фіз.-мат. наук,
Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ
Жданов В., проф.,
Астрономічна обсерваторія
Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Київ

ПЕКУЛЯРНІ АЯГ ЗА ДАНИМИ INTEGRAL ТА RXTE

Проведено аналіз залежності спектральних параметрів первинного континууму активних ядер галактик від типу їх активності в радіодіапазоні, використовуючи дані космічних місій INTEGRAL та RXTE з метою перевірки відповідності форми їх спектра до передбачень моделі будови центральної машини АЯГ "спін-парадигма". Е результаті виявлено, що для більшості РТ АЯГ значення експоненційного завалу на високих енергіях значно перевищує 100 кеВ, або навіть відсутнє, що відповідає передбаченням спін-парадигми, тоді як для РГ АЯГ блтзько 25 % об'єктів не вкладаються у спін-парадигму і мають експоненційний завал у спектрі на енергіях вище 150 кеВ, або ж не мають такого завалу зовсім. Складено вибірку таких об'єктів для подальшого детального дослідження.

Федорова Е., канд. фіз.-мат. наук,
Астрономическая обсерватория
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Киев,
Василенко А., канд. физ.-мат. наук,
Главная астрономическая обсерватория НАН Украины, Киев;
Жданов В., проф.,
Астрономическая обсерватория
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. Киев

ПЕКУЛЯРНЫЕ АЯГ ПО ДАННЫМ INTEGRAL И RXTE

Проведен анализ зависимости спектральных параметров первичного континуума активных ядер галактик от типа их активности в радиодиапазоне, с использованием данных космических миссий INTEGRAL и RXTE, для проверки соответствия формы их спектров предсказаниям, сделанным на основе модели строения центральной машины АЯГ "спин-парадигма". В результате обнаружено, что для большинства РТ АЯГ значения экспоненциального завала на высоких энергиях существенно превышает 100 кеВ, или вообще отсутствует, в соответствии с предсказаниями "спин-парадигмы", тогда как для РГ АЯГ около 25 % объектов не соответствуют "спин-парадигме", демонстрируя экспоненциальный завал в спектре на энергиях, превышающих 150 кеВ, или даже не имеют такого завала вообще. Собрано выборку таких объектов для дальнейшего более детального их исследования.

УДК 523.982

В. Лозицький, д-р фіз.-мат. наук,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
С. Осіпов, канд. фіз.-мат. наук,
Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ

ВИМІРЮВАННЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ У СОНЯЧНИХ ПЛЯМАХ ЗА СПЕКТРАЛЬНИМИ ЛІНІЯМИ З РІЗНИМИ ФАКТОРАМИ ЛАНДЕ

Представлено результати прямих вимірювань магнітного поля в сонячних плямах, які спостерігались на горизонтальному сонячному телескопі АЦУ-5 ГАО НАН України у червні-липні 2015 р. Магнітні поля вимірювались за зєєманівським розщепленням кількох ліній FeI, MnI та NiI, розташованих у спектрі поблизу ліній FeI 5434.5 Å та FeI 6093.66 Å. Ефективні фактори Ланде g_{eff} цих ліній – у межах від -0.22 до 2.14 . Виявлено суттєві відмінності вимірюваних напруженостей як для ліній з різними, так і близькими величинами g_{eff} . Лінія FeI 5434.5 Å ($g_{\text{eff}} = -0.014$) у деяких місцях сонячних плям виявляє достовірне розщеплення, що відповідає магнітним полям напруженістю до 2.5 кГс. У всіх досліджених випадках лінія FeI 6094.419 Å з негативним фактором Ланде ($g_{\text{eff}} = -0.22$) розщеплюється у спектрах плям подібно до ліній з позитивним фактором Ланде ($g_{\text{eff}} > 0$). Обговорено можливі причини цього ефекту.

Ключові слова: Сонце, сонячні плями, ефект Зєємана, магнітні поля, прями вимірювання, фактори Ланде.

Вступ. Вимірювання магнітних полів по спектральних лініях з різними факторами Ланде важливі для досліджень магнітних полів, які є неоднорідними у горизонтальній площині. Теоретично при однорідному магнітному полі величина вимірюваного поля V_{obs} не повинна залежати від фактора Ланде і має відповідати дійсному магнітному полю V_{true} . Однак при неоднорідних магнітних полях це не так; зокрема, якщо спостерігається поверхнева неоднорідність магнітного поля у формі поєднання більш слабого фонового поля і більш сильного поля, зосередженого у маломасштабних (просторово нероздільних) силових трубках, то за певних умов виникає ефект "зєєманівського насичення" [9]. При цьому лінії з різними факторами Ланде можуть давати суттєво відмінні (у кілька разів) виміряні магнітні поля, якщо використовувати традиційні методи інтерпретації спостережень. Перші результати щодо цього були отримані в роботі [1] магнітографічним методом на основі порівняння даних вимірювань в 13 спектральних лініях. Було виявлено, що для слабких магнітних полів за межами сонячних плям (≤ 100 Гс) існує залежність вимірюваного поздовжнього