

СПЕКТРОСКОПСКА ИСТРАЖИВАЊА ВАНГАЛАКТИЧКИХ ОБЈЕКТА НА АСТРОНОМСКОЈ ОПСЕРВАТОРИЈИ (2006 – 2007)

ЛУКА Ч. ПОПОВИЋ¹, ЈЕЛЕНА КОВАЧЕВИЋ¹, ДРАГАНА ИЛИЋ²

¹*Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија*

²*Катедра за астрономију, Математички факултет, Београд, Србија*

Резиме. У овом раду дајемо преглед активности на пројекту Р146002 (Астрофизичка спектроскопија вангалактичких објеката) који је финансиран од стране Министарства за науку, Републике Србије. Даје се опис научних и других активности везаних за пројекат, као и списак објављених радова у периоду 2006-2007. године.

1. УВОД

Научна активност у Србији (а тиме и на Астрономској опсерваторији) била је организована на различите начине у разним периодима. Углавном је организација била таква да је постојало неколико група које су финансиране кроз институцију или кроз један пројекат чији је носилац била матична институција (тј. Астрономска опсерваторија). Тек почетком 21 века (2001. године) научни рад почиње да се вреднује кроз појединачне пројекте. Тако да од 2001. године, Астрономска опсерваторија има укупно 9 пројеката, а пројектни циклус је трајао до 2005. године. Од 2006. до 2010. године почиње нови пројектни циклус, где Астрономска опсерваторија добија 7 пројеката. Један од тих пројеката, који је одобрен од стране Министарства је и пројекат под редним бројем 146002: *Астрофизичка спектроскопија вангалактичких објеката*. У ствари, предложили смо наставак истраживања везана за вангалактичке објекте, која су у предходном периоду оцењена као успешна. У предходној књизи (на 4. скупу *Развој астрономије код Срба*) дали смо преглед активности у периоду 2001-2005. (види Поповић и Илић 2006) и овај рад у ствари представља наставак предходног, а обухвата активности за прве две године, 2006-2007, новог пројектног циклуса који се завршава 2010. године.

Разлог за представљање резултата у ове две године је поред осталог и то што је Министарство 2008. године извршило вредновање пројеката и пројект 146002 је високо рангиран (оцењен) на листи пројеката из Гео-астрономских

наука (на другом месту са 93.35 поена од могућих 100). Такође треба напоменути да учесници на овом пројекту имају веома блиску сарадњу са пројектом који води М. С. Димитријевић (видети чланак у овој књизи) тако да ова два пројекта (укључујући и пројекат *Српска виртуелна опсерваторија* који води Дарко Јевремовић) чине неформалну групу под називом *Група за астрофизичку спектроскопију*. Стога, неке активности које приказујемо овде су у ствари активности Групе за астрофизичку спектроскопију.

Истраживачи на пројекту

У периоду од 2006. до 2007. укупно 9 сарадника је било ангажовано на овом пројекту и то са следећих институција: Астрономска опсерваторија у Београду (АОБ), Математички факултет у Београду (МФБ) и Природно-математички факултет у Крагујевцу (ПМФК). Руководилац пројекта је био Л. Ч. Поповић. Испод дајемо списак учесника са основним подацима:

1. Еди Бон (рођен 1970), истраживач сарадник, АОБ, укупно ангажован 24 истраживачка месеца (ИМ), категорија А1
2. Миодраг Дачић (рођен 1946), виши научни сарадник, АОБ, укупно 4 ИМ, категорија А2
3. Наташа Гавриловић (рођена 1979) истраживач приправник, АОБ, укупно 24 ИМ, категорија Б1
4. Драгана Илић (1978), асистент, МФБ, укупно 16 ИМ, категорија А1
5. Јелена Ковачевић (1981), истраживач приправник, АОБ, укупно 20 ИМ, категорија Б1



Слика 1: Драгана Илић током 7SCSLA (Сремски Карловци, јун 2007).

6. Предраг Јовановић (1968), Научни сарадник, АОБ, укупно 24 ИМ, категорија А1
7. Тихомир Петровић (1981), постипломац, стипендиста Министарства, укупно 8 ИМ, категорија Б1
8. Лука Ч. Поповић (1964), научни саветник, АОБ, укупно 24 ИМ, категорија А1
9. Саша Симић (1971), асистент, ПМФК, укупно 16 ИМ, категорија Б1

Напоменимо овде да је приликом оцењивања и прихватања пројекта, оцењен и сваки истраживач посебно, тако да су уведене категорије од Б3 до А1, где су истраживачи који су постигли најбоље резултате у предходном (трогодишњем или петогодишњем) периоду оцењени као А1, затим А2 и А3. Они који су испунили услове за финансирање и млади истраживачи који су тек почели са радом (тј. нису могли да се оцене у предходном периоду, као нпр. Наташа Гавриловић, Јелена Ковачевић и Тихомир Петровић) су категоризовани као Б1. Категорије Б2 и Б3 су уведене као додатне, за оне који нису остварили потребне резултате за пуно финансирање па су делимично финансирани од стране Министарства. Као што се може видети из списка истраживача, учесници на пројекту су углавном били у водећим категоријама А1 и А2, осим младих истраживача, који су третирани као Б1 категорија.



Слика 2: Саша Симић (лево) и Јелена Ковачевић десно (Сремски Карловци, јун 2007).



Слика 3: Тихомир Петровић (лево) и Наташа Гавриловић (десно) током Српско-Бугарске конференције (Софија, мај 2006. године).



Слика 4: Предраг Јовановић (лево) и Еди Бон (десно) током Српско-Бугарске конференције (Софија, мај 2006. године).

Ако направимо малу статистику из списка учесника, може се закључити да је за укупно 2 године, девет истраживача имало 168 истраживачких месеци, тј. 13.8 године. Просечна старост истраживача износила је 36 година (или 1971. годиште).

Научне и друге активности

У оквиру Пројекта, углавном су вршена истраживања везана за активност галаксије, пре свега Активна галактичка језгра (АГЈ). Ови објекти представљају најмоћније изворе у Васиони, а зраче у широком опсегу таласних дужина (од гама до радио емисије). Спектроскопска истраживања ових објеката могу дати доста информација у вези ових објеката, тј. процеса који се одвијају унутра њих, као нпр. стварање енергије у околини црне рупе, понашање плазме у јаком гравитационом пољу, итд. Са друге стране, као најмоћније изворе можемо их видети на великим космолошким растојањима, па стога представљају објекте које носе информације значајне за космолошка истраживања. У назначеном периоду истраживања су била у оквиру следећих тема:

Физичке и кинематичке особине централних области код АГЈ (у различитим деловима спектра од рендгенског до оптичког зрачења, као и везе између емисија на различитим таласним дужинама)

Спектроскопија квазара који су под утицајем гравитационих сочива, и утицај гравитационих сочива на спектре квазара.

Веза између звездане популације и активности у галаксијама.

Гама бљескови као најбурнији процеси у Васиони, тј. изучавана је њихова природа.



Слика 5: Лука Ч. Поповић (лево) и Миодраг Дачић (десно) током Српско-Бугарске конференције (Софија, мај 2006).

У оквиру наведених тема, активности сарадника на пројекту су обухватале следеће:

1. Теоријска и експериментална истраживања, где смо посебно обрађали пажњу на обуку младих истраживача, која су ишла у три правца: а) истраживања физике и кинематике АГЈ помоћу облика спектралних линија; б) истраживање утицаја гравитационих сочива на континуум и спектралне линије код квазара, в) моделирање и објашњење настанка гама бљескова узимајући у обзир ударне таласе;
2. Посматрања објеката на разним телескопима;
3. Радне посете разним сродним институтима у иностранству и присуство на научним конференцијама од интереса за пројекат;
4. Популаризација науке, посебно астрономије у виду држања предавања (нпр. на Коларцу);
5. Развијање међународне сарадње, која се одвијала разменом посета између учесника на пројекту и колега из иностранства, као и предлагање заједничких (билатералних) пројеката.
6. Организација конференција и издавање публикација.
7. Систематизација и публиковање остварених резултата Пројекта.

Резултати који су постигнути у периоду 2006/2007 су (детаљнији опис постигнутих резултата дат је у Додатку):

- Публиковано је укупно 72 библиографске јединице, од тога 14 радова у часописима са ИСИ листе (види списак референци);
- Изведена су радио посматрања са VLBI мрежом;
- Изведена су спектроскопска посматрања АГЈ (у оптичком делу спектра) на 6-метарском телескопу Специјалне астрофизичке опсерваторије (Русија). Такође су рађена посматрања на 2-метарском телескопу са Рожен опсерваторије (Бугарска);
- Добијен је и спроведен пројекат под називомт "Virtual Observatory for investigation of the galaxy origin" (Виртуална опсерваторија за изучавање настанка галаксија), у оквиру програма сарадње између Србије и Француске (програм Павле Савић), који је обухватао период 2006-2007;
- Узето је учешће на 16 међународних и домаћих конференција;
- Укупно је било 11 посета страним институтима од стране учесника
- Организована су три научна скупа (две конференције и школа, види додатак)
- Остварена је широка међународна сарадња (Бугарска, Русија, Немачка, Шпанија, Италија, Мексико, Француска, Америка).

Финансирање Пројекта

Као што смо навели у предходном раду (Поповић и Илић 2006) главни финансијер Пројекта било је Министарство за науку. Министарство је финансирало зараде учесника, материјалне трошкове (којима располажу институти) и директне материјалне трошкове (којима располаже руководилац пројекта). Укупно у разматраном двогодишњем периоду Пројекат је од министарства добио 15021704 динара (за 2006, укупно 6519972 динара а за 2007, укупно 8501732 дин), или око 183000 евра.

Напоменимо да је негде око 40% од укупних средстава ишло на зараде истраживача, један значајан део је био усмерен на административне трошкове (тзв. материјални трошкови) док је за набавку опреме, путовања, ситну опрему (тзв. директни материјални трошкови) за Пројекат остало око 2.000.000 динара за две године. Ова средства су искоришћена за обнову рачунарске опреме, као и за финансирање путовања. Напоменимо овде да поред ових средстава, додатна средства су добијена од Александар фон Хумболт фондације, која је донирала супер-рачунар у вредности од око 15000 евра.



Слика 6: Лука Ч. Поповић и Арне Хертиг (Arne Hertig), аташе Немачке амбасаде за научну и културну сарадњу, приликом церемоније предаје рачунара, донације Александер фон Хумболт (Alexander von Humboldt) фондације (9. 10. 2006.).

Закључак

Уопштено можемо да будемо задовољни резултатима оствареним у двогодишњем периоду. Наравно у наредном периоду покушаћемо да боље радимо и остваримо више резултата.

За крај је интересантно упоредити резултате и финансирање које смо имали за период 2001-2005. и 2006-2007. Ако направимо малу статистику, онда један истраживач стар 36 година (у рангу научног сарадника или вишег научног сарадника), за кога је Министарство издвајало око 13000 евра годишње (ту рачунамо све трошкове) објавио је око 5 библиографских јединица. У поређењу са периодом 2001-2005. (види Поповић и Илић 2006), Министарство је за око 60% повећало финансирање истраживача (на годишњем нивоу у периоду 2001-2005 је било око 8000 евра). Са те стране може се рећи да се материјална ситуација истраживача побољшала, али ако упоредимо са просечним годишњим финансирањем истраживача у Европској унији (преко 30000 евра за годину) онда се види да је финансирање науке у Србији далеко испод просечног на европском нивоу.

Са друге стране, остварени резултати (5 библиографских јединица годишње, при чему једна у часопису са ИСИ листе) су упоредиви (да не кажемо еквивалентни) онима из Европе.

Додатак

Д1. Радне посете (посматрачке мисије)

- Лука Ч. Поповић; University of Athens, Faculty of Physics, Department for Astronomy and Athens Observatory (11 - 17. 02. 2007)
- Лука Ч. Поповић; Special Astrophysical Observatory, Nizhniy Arkhiz, Russia (06 - 20. Мау 2007 and 26.08 - 02.09. 2007, посматрања на 6-метарском телескопу и сарадња)
- Лука Ч. Поповић, CRAL – L'Observatoire de Lyon, Lyon, France (17.11 - 23. 11. 2007, у оквиру програма Павле Савић)
- Лука Ч. Поповић, Astrophisikalisches Institut Potsdam (26.11 - 29.11. 2007)
- Драгана Илић; Max Planck Institute for Radioastronomy, Bonn (укупно четири месеца крајем 2007. и један почетком 2008. Посета је финансирана од стране Александар фон Хумболт фондације по специјалном програму)
- Лука Ч. Поповић, Max Planck Institute for Radioastronomy, Bonn (три месеца крајем 2007. Посета финансирана по посебном програму Александар фон Хумболт фондације)
- Наташа Гавриловић, CRAL – L'Observatoire de Lyon, Lyon, France (1.10 - 1.11.2006, 1.04 -1.06.2007, 1.11 - 1.12.2007)
- Еди Бон, CRAL – L'Observatoire de Lyon, Lyon, France (14.05 - 1.07.2007)
- Лука Ч. Поповић; Max Planck Institute for Radio Astronomy, Bon, Germany, (28.05 - 05.06.2006)
- Лука Ч. Поповић; Special Astrophysical Observatory, Russia (06. 06 - 21.06.2006. посматрања на 6-метарском телескопу)
- Лука Ч. Поповић; Lyon Observatory, France (16. 07.- 22. 07. 2006. У оквиру програма Павле Савић)

Д2. Конференције

Д2.1 Организоване конференције

- 6th Serbian Conference of Spectral Line Shapes in Astrophysics, Sremski Karlovci, 11-15. June 2007 (Ко-председавајући Лука Ч. Поповић, сви са Пројекта су били укључени у Локални организациони комитет)
- 1st Summer School in Astronomy and Geophysics, Belgrade, August 6-11, 2007.
- 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science, Sofia 9 - 12 Мау 2006 (организована заједно са бугарским колегама)

Д2.3 Учесће на конференцијама

1. 5th Bulgarian-Serbian Conference on "Astronomy and Space Science", 9.05 - 12.05.2006, Sophia, Bulgaria.
Учесници: Сви са пројекта.
2. Развој астрономије код Срба IV, 22.04 - 26. 04.2006, Београд, Србија.
Учесници: Миодраг Дачић, Лука Ч. Поповић, Драгана Илић.
3. VI Serbian-Belarusian Symposium on Physics and Diagnostic of Lab. & Astrophys. Plasma, 22.08 – 25.08. 2006, Belgrade, Serbia.
Учесници: Миодраг Дачић, Лука Ч. Поповић, Предраг Јовановић.
4. Variable and Broad Iron Lines around Black Holes, 26 - 28 June, 2006, Madrid, Spain
Учесници: Лука Ч. Поповић
5. The Multi-Messenger Approach to High Energy Gamma Ray Sources, 4.07 - 7.07.2006, Barcelona, Spain.
Учесници: Саша Симић
6. 2nd International Workshop and Summer School on Plasma Physics, 03-09 July 2006, Kiten Bulgaria
Учесници : Лука Ч. Поповић
7. 26th IAU General assembly, 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic.
Учесници: Наташа Гавриловић, Еди Бон, Лука Ч. Поповић, Драгана Илић.
8. The Physics of the Ionized Gases: 23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, 28.08 -1.09.2006, Кораоник, Serbia.
Учесници: Лука Ч. Поповић, Миодраг Дачић, Тихомир Петровић, Јелена Ковачевић, Драгана Илић.
9. XVIII Canary Islands Winter School of Astrophysics: "The Emission Line Universe", 20.11 - 1.12.2006, Puerto de la Cruz (Tenerife), Spain.
Учесници: Јелена Ковачевић, Драгана Илић.
10. The First Вуракан international school of young astronomers, Вуракан, Armenia, August, 2006.
Учесници: Еди Бон, Наташа Гавриловић.
11. The Role of Black Holes in Galaxy Formation and Evolution, 10-13 September, 2006, Potsdam – Germany.
Учесници : Лука Ч. Поповић
12. The Central Engines of Active Galactic Nuclei, 16-20.10.2006, Xi'an, China.
Учесници: Лука Ч. Поповић.
13. The Nuclear Region, Host Galaxy and Environment of Active Galactic Nuclei, Оахаса, Mexico, 18 - 20.04.2007.
Учесници: Лука Ч. Поповић
14. JENAM 2007 - Our Non Stable Universe, Yerevan, Armenia
Учесници: Лука Ч. Поповић
15. VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA), 11 - 15.06.2007, Sremski Karlovci, Serbia.

Учесници: Лука Ч. Поповић, Еди Бон, Наташа Гавриловић, Јелена Ковачевић, Драгана Илић, Саша Симић, Миодраг Дачић, Предраг Јовановић

16. Studying Nature through Centuries, Conference on the occasion of jubilees of Astronomical Observatory, (150, 120, 75 years), 16-20.11.2007.

Учесници: Миодраг Дачић, Еди Бон

ДЗ. Публиковани радови

ДЗ.1 Радови у водећим међународним часописима

1. Popović, L. Č., Jovanović, P., Mediavilla, E., Zakharov, A. F., Abajas, C., Munoz, J. A., Chartas, G.: 2006, "A study of the correlation between the amplification of the FeK alpha line and the x-ray continuum of quasars due to microlensing", *Astrophysical Journal*, **637** (2), 620-630.
2. Popović, L. Č., Jovanović, P., Petrović, T., Shalyapin, V. N.: 2006, "Amplification and variability of the AGN X-ray emission due to microlensing", *Astronomische Nachrichten*, **327** (10), 981-984.
3. Simić, S., Popović, L. Č., Andersen, M. I., Christensen, L.: 2007, "Mechanism of light curve variability in the gamma ray bursts", *Astrophysics and Space Science*, **309** (1-4), 173-177.
4. Simić, Z., Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č., Dačić, M.: 2006, "Stark broadening parameters for Cu III, Zn III and Se III lines in laboratory and stellar plasma", *New Astronomy*, **12** (3), 187-191.
5. Smirnova, A. A., Gavrilović, N., Moiseev, A. V., Popović, L. Č., Afanasiev, V. L., Jovanović, P., Dačić, M.: 2007, "The gas kinematics in the Mrk 533 nucleus and circumnuclear region: a gaseous outflow", *Monthly Notices of The Royal Astronomical Society*, **377** (2), 480-490.
6. Bon, E., Popović, L. Č., Ilić, D., Mediavilla, E.: 2006, "Stratification in the broad line region of AGN: The two-component model", *New Astronomy Reviews*, **50** (9-10), 716-719.
7. Danezis, E., Nikolaidis, D., Lyratzi, E., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Antoniou, A., Theodosiou, E.: 2007, "A new model for the structure of the DACs and SACs regions in the Oe and Be stellar atmospheres", *Publications of The Astronomical Society of Japan*, **59** (4), 827-834.
8. Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č., Kovačević, J., Dačić, M., Ilić, D.: 2007, "The flux ratio of the [O III]λλ 5007, 4959 A lines in AGN: comparison with theoretical calculations", *Monthly Notices of The Royal Astronomical Society*, **374** (3), 1181-1184.
9. Dimitrijević, M. S., Ryabchikova, T., Simić, Z., Popović, L. Č., Dačić, M.: 2007, "The influence of Stark broadening on CrII spectral line shapes in stellar atmospheres", *Astronomy & Astrophysics*, **469** (2), 681-686.
10. Ilić, D., Popović, L. Č., Bon, E., Mediavilla, E. G., Chavushyan, V. H.: 2006, "Complex emission line region of Mrk 817", *Monthly Notices of The Royal Astronomical Society*, **371** (4): 1610-1616.

11. Jovanović, P.: 2006, "Influence of Gravitational Microlensing on X-Ray Radiation from Accretion Disks of Active Galaxies", *The Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, **118** (842), 656-657.
12. La Mura, G., Popović, L. Č., Ciroi, S., Rafanelli, P., Ilić, D.: 2007, "Detailed Analysis of Balmer Lines in a Selected Sample of 90 Broad Line AGN", *Astrophysical Journal*, **671**, 104-117.
13. Lyratzi, E., Danezis, E., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Nikolaidis, D., Antoniou, A.: 2007, "The complex structure of the Mg II $\lambda\lambda$ 2795.523, 2802.698 Å regions of 64 Be stars", *Publications of The Astronomical Society of Japan*, **59** (2), 357-371.
14. Popović, L. Č.: 2006, Erratum: "Balmer Lines as Diagnostics of Physical Conditions in Active Galactic Nuclei Broad Emission Line Regions" (*Astrophysical Journal*, **599**, 140 [2003]), *The Astrophysical Journal*, **650** (2), 1217-1218.

Д3.2 Други публиковани радови

1. Popović, L. Č.: 2006, "The broad line region of AGN: Kinematics and physics", *Serbian Astronomical Journal*, **173**, 1-11.
2. Jovanović, P.; Popović, L. Č., "Microlensing of the X-ray emitting region in active galactic nuclei": 2006, Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade, **80**, 85-89.
3. Popović, L. Č., Jovanović, P.: 2007, "The Shape of Fe K α Line Emitted by Active Galactic Nuclei: Microlensing Effects", *Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade*, **82**, 157.
4. Urošević, D., Vukotić, B., Arbutina, B., Ilić, D.: 2007, "The D relation for planetary nebulae: Preliminary analysis", *Serbian Astronomical Journal*, **174**, 73-77.
5. Ilić, D.: 2007, "Cloudy simulations of Broad Line Region of NGC 5548: Temperature Determination", *Serbian Astronomical Journal*, **175**, 15.

Д3.3 Радови публиковани у зборницима радова са конференција

1. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č.; Dimitrijević, M. S.: 2007, "Investigation of the Post-Coronal Density Regions of Oe Stars, with the N V UV Resonance Lines", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 210-213.
2. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č.; Dimitrijević, M. S.: 2007, "The N IV Density Regions in the Spectra of 20 Oe Stars", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 206-209.
3. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2007, "Long Term Variability of the Coronal and Post-Coronal

- Regions of the Oe Star HD 149757 (zeta Oph)", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 198-201.
4. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č.; Dimitrijević, M. S.: 2007, "A Statistical Study of Physical Parameters of the C IV Density Regions in 20 Oe Stars", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 194-197.
 5. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "Hyper Ionization Phenomena In The N V Region Of 20 Oe Stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04*, #7
 6. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "Hyper Ionization Phenomena In The N IV Region Of 20 Oe Stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04*, #6
 7. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "Hyper Ionization Phenomena In The C IV Region Of 20 Oe Stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04*, #5
 8. Antoniou, A., Danezis, E., Lyratzi, E., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "Long Term Variability Of The Coronal and Post - Coronal Regions Of The Oe Star HD 93521", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04*, #4
 9. Bon, E., Ilić, D., Popović, L. Č.: 2006, "Possible Disk Emission in the BLR of AGN", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č., Heron Press Ltd, Sofia 2007, Supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 223.
 10. Bon, E., Popović, L. Č., Gavrilović, N.: 2007, "The Hidden Disk Emission in the Single Peaked Syl Balmer Emission Lines", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 59-64.
 11. Bon, E., Popović, L. Č., Ilić, D.: 2007, "Accretion in the broad line region of active galactic nuclei", *Black Holes from Stars to Galaxies – Across the Range of Masses. Edited by V. Karas and G. Matt. Proceedings of IAU Symposium #238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic. Cambridge, UK: Cambridge University Press 2007*, 329-330.
 12. Chatzichristou, E. T., Danezis, E., Popović, L. Č., Lyratzi, E., Dimitrijević, M. S.: 2007, "Studying the Complex Absorption and Emission Lines in AGN

- Spectra", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA)*. *AIP Conference Proceedings*, **938**, 65-69.
13. Ciroi, S., La Mura, G., Popović, L. Č., Ilić, D., Rafanelli, P.: 2006, "Plasma diagnostics in the Active Galactic Nuclei environment", *THE PHYSICS OF IONIZED GASES: 23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports*. *AIP Conference Proceedings*, **876**, 385-394.
 14. Danezis, E., Antoniou, A., Lyratzi, E., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Nikolaidis, D.: 2007, "The DACs and SACs Effects From Stars to Quasars. Some First General Notices", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA)*. *AIP Conference Proceedings*, **938**, 119-126.
 15. Danezis, E., Nikolaidis, D., Lyratzi, E., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Theodossiou, E., Antoniou, A.: 2006, "A New Modeling Approach For DACs And SACs Regions In The Atmospheres Of Hot Emissions Stars", *RECENT ADVANCES IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS: 7th International Conference of the Hellenic Astronomical Society*. *AIP Conference Proceedings*, **848**, 380-384.
 16. Danezis, E., Popović, L. Č., Lyratzi, E., Dimitrijević, M. S.: 2006, "The Peculiar Absorption And Emission Phenomena From Stars To Quasars", *THE PHYSICS OF IONIZED GASES: 23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports*. *AIP Conference Proceedings*, **876**, 373-384.
 17. Dimitrijević, M. S., Kovačević, J., Popović, L. Č., Dačić, M., Ilić, D.: 2007, "The flux ratio of the [OIII]λλ 4959, 5007 Å lines in AGN", *FIFTY YEARS OF ROMANIAN ASTROPHYSICS*. *AIP Conference Proceedings*, **895**, 313-316.
 18. Dimitrijević, M. S., Ryabchikova, T., Simić, Z., Popović, L. Č., Dačić, M.: 2007, "Stark Broadening of Cr II Spectral Lines in Stellar Atmospheres", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA)*. *AIP Conference Proceedings*, **938**, 164-169.
 19. Gavrilović, N., Bon, E., Popović, L. Č., Prugniel, P.: 2007, "Determination of Accretion Disc Parameters in the Case of Five AGN with Double-peaked Lines", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA)*. *AIP Conference Proceedings*, **938**, 94-97.
 20. Gavrilović, N., Mickaelian, A., Petit, C., Popović, L. Č., Prugniel, P.: 2007, "Activity type of galaxies in HyperLeda", *Black Holes from Stars to Galaxies - Across the Range of Masses*. Edited by V. Karas and G. Matt. *Proceedings of IAU Symposium #238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007., 371-372.

21. Gavrilović, N., Popović, L. Č., Kollatschny, W.: 2007, "The gravitational redshift in the broad line region of the active galactic nucleus Mrk 110", *Black Holes from Stars to Galaxies - Across the Range of Masses. Edited by V. Karas and G. Matt. Proceedings of IAU Symposium #238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007*, 369-370.
22. Gavrilović, N., Smirnova, A. A., Popović, L. Č., Moiseev, A.V., Afanasiev, V. L., Jovanović, P., Dačić, M.: 2007, "The Shape of the Mrk 533 [OIII] Lines: Indication of an Outflow in NLR", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, Supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 315-319.
23. Ilić, D., Popović, L. Č., Ciroi, S., La Mura, G., Rafanelli, P.: 2007, "Physical Properties of the BLR of AGN: Boltzmann-Plot vs. CLOUDY Models", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 70-75.
24. Ilić, D., Mura, G. La, Popović, L. Č., Shapovalova, A. I., Ciroi, S., Chavushyan, V. H., Rafanelli, P., Burenkov, A. N., Marcado, A.: 2007, "Physical properties of emitting plasma near massive black holes: the Broad Line Region", *Black Holes from Stars to Galaxies - Across the Range of Masses. Edited by V. Karas and G. Matt. Proceedings of IAU Symposium #238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007*, 383-384.
25. Ilić, D., La Mura, G., Popović, L. Č., Shapovalova, A. I., Ciroi, S., Chavushyan, V. H., Rafanelli, P., Burenkov, A. N., Marcado, A.: 2007, "Physical Properties of the Broad-line Region", *Astron. Soc. Pacific Conf Series (ASP Conference Series)*, **373**, 405-406.
26. Ilić, D., Tsvetkov, M. K., Tsvetkova, K. P., Stavrev, K. Y., Popović, L. Č.: 2007, "A Study of the Spectral Characteristics of AGN: Mrk 817 and Mrk 1040", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, Supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 192-195.
27. Jovanović, P., Popović, L. Č.: 2007, "Microlensing in the X-Ray Band of Lensed QSOs", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 114-123.
28. Jovanović, P., Popović, L. Č.: 2007, "The Shape of the Fe K α Spectral Line in the Case of Partly Obscured Accretion Disk", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 76-81.

29. Jovanović, P., Popović, L. Č.: 2006, "Microlensing signatures in spectra of quasars: X-ray radiation", *THE PHYSICS OF IONIZED GASES: 23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports. AIP Conference Proceedings*, **876**, 423-430.
30. Kovačević, A., Shapovalova, A. I., Popović, L. Č., Bochkarev, N. G., Burenkov, A. N., Chavushyan, V. H.: 2007, "Time Lag Between the Optical Continuum and Line Variabilities of NGC 4151", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 98-103 (2007).
31. Kovačević, J., Bachev, R., Popović, L. Č., Zamanov, R., Marziani, P.: 2007, "Asymmetry of the C IV λ 1549 A and [O III] λ 4959, 5007 A Lines in a Sample of RQ and RL AGN", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 104-108.
32. Kovačević, J., Ilić, D., Gavrilović, N., Popović, L. Č.: 2007, "Investigation of Kinematics of the NLR from the SDSS AGN Sample", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, Supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 353-355.
33. La Mura, G., Popović, L. Č., Ciroi, S., Rafanelli, P., Ilić, D.: 2007, "Detailed Analysis of Balmer Lines in a Selected Sample of 90 Broad Line AGN", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 82-87.
34. Lyratzi, E., Danezis, E., Antoniou, A., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "The complex structure of the Si IV λ 1393.755, 1402.77 A regions of 68 Be-type stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04, #10*
35. Lyratzi, E., Danezis, E., Antoniou, A., Nikolaidis, D., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S.: 2006, "Study of H α regions in 120 Be-type stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04, #9*
36. Lyratzi, E., Danezis, E., Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č., Nikolaidis, D., Antoniou, A.: 2007, "The Evolution of Some Physical Parameters in the DACs/SACs Regions in Be Stellar Atmospheres", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings*, **938**, 176-182.
37. Lyratzi, E., Danezis, E., Nikolaidis, D., Antoniou, A., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Stathopoulou, M., Theodossiou, E.: 2006, "A New Approach For The Structure Of H α Regions In 120 Be-type Stars", *RECENT ADVANCES IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS: 7th International*

- Conference of the Hellenic Astronomical Society. AIP Conference Proceedings*, **848**, 402-406.
38. Nikolaidis, D., Danezis, E., Lyratzi, E., Popović, L. Č., Dimitrijević, M. S., Antoniou, A., Theodossiou, E.: 2006, "A New Approach For DACs And SACs Phenomena In The Atmospheres Of Hot Emission Stars", *The Ultraviolet Universe: Stars from Birth to Death, 26th meeting of the IAU, Joint Discussion 4, 16-17 August 2006, Prague, Czech Republic, JD04, #11*
 39. Petrović, T., Jovanović, P., Popović, L. Č.: 2007, "Generating Microlensing Magnification Maps", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 391-396.
 40. Popović, L. Č.: 2006, "Investigation of Quasar Structure with Microlensing", *Bulgarian Journal of Physics*, **33**, 194-199.
 41. Popović, L. Č.: 2007, "Two-component model for the AGN broad line region", *ESO ASTROPHYSICS SYMPOSIA*, 191-192.
 42. Popović, L. Č.: 2007, "Kinematics and physics of emitting plasma around super-massive black holes", *JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES*, **63** (1), Article number 012018.
 43. Popović, L. Č., Ilić, D.: 2007, "Astrophysical Spectroscopy of Extragalactic Objects. Research at the Belgrade Astronomical Observatory", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 16-33.
 44. Popović, L. Č., Jovanović, P.: 2007, "Can gravitational microlensing be used to probe geometry of a massive black-hole?", *Black Holes from Stars to Galaxies - Across the Range of Masses. Edited by V. Karas and G. Matt. Proceedings of IAU Symposium #238, held 21-25 August, 2006 in Prague, Czech Republic. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007*, 431-432.
 45. Popović, L. Č., Jovanović, P., Petrović, T.: 2007, "Investigation of the Innermost Part of Active Galactic Nuclei by Gravitational Microlensing", *Astron. Soc. Pacific Conf Series (ASP Conference Series)*, **373**, 411-412.
 46. Popović, L. Č., Smirnova, A., Ilić, D., Moiseev, A., Kovačević, J., Afanasiev, V.: 2007, "Emitting Gas Regions in Mrk 493: An Extensive Fe II Line Emission Region", *Astron. Soc. Pacific Conf. Series (ASP Conference Series)*, **373**, 552-553.
 47. Simić, S., Popović, L. Č.: 2007, "Gamma Ray Burst: A Model", *Proceedings of The 5th Bulgarian-Serbian Conference on Astronomy and Space Science edited by M.K. Tsvetkov, L.G. Filipov, Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č. Heron Press Ltd, Sofia 2007, supplement to Bulgarian Journal of Physics*, **34** (2), 169-176.
 48. Simić, S., Popović, L. Č.: 2007, "Spectral Lines in the Afterglow of Gamma Ray Bursts", *SPECTRAL LINE SHAPES IN ASTROPHYSICS: VI Serbian*

- Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics (VI SCSLSA). AIP Conference Proceedings, 938, 88-93.*
49. Simić, Z., Dimitrijević, M. S., Popović, L. Č., Dačić, M., Sahal-Bréchet, S., Kovačević, A.: 2007, "On the Common Influence of Stark Broadening and Hyperfine Structure in Stellar Spectra: Mn II Lines", *FLAWS, BOUNDARIES, INTERACTIONS: Flows, Boundaries, and Interaction Workshop. AIP Conference Proceedings, 934, 195-201.*
50. Simić S., Popović L. Č., Andersen M. I., Christensen L.: 2006, The MULTI-MESSENGER Approach to High Energy Gamma Ray Sources, eds. J.M. Paredes, O. Reimer, D.F. Torres, 4-7.07.2006, Barcelona, Spain.
51. Kovačević J., Popović L. Č., Dimitrijević M. S., Dačić M., Bon E.: 2007, "The flux ratio of the [OIII] $\lambda\lambda$ 4959, 5007 A lines in AGNs: measurements vs. theory", *23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, August 28- September 1, 2006, Kopaonik, Serbia, The Book of Contributed Papers & Abstracts of Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports edited by Simonović N.S., Marinković B.P. and Hadžievski Lj., 603 - 606.*
52. Ilić D., Popović L. Č., Bon E., Mediavilla E. G., Chavushyan V. H.: 2007, "Mapping the AGN structure by using spectral lines: The case of Mrk 817", *23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, August 28- September 1, 2006, Kopaonik, Serbia, The Book of Contributed Papers & Abstracts of Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports edited by Simonović N.S., Marinković B.P. and Hadžievski Lj., 607 - 610.*
53. Petrović T., Jovanović P., Popović L. Č.: 2007, "The flux anomaly in the images of lensed QSO PG1115+080", *23rd Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases, August 28- September 1, 2006, Kopaonik, Serbia, The Book of Contributed Papers & Abstracts of Invited Lectures, Topical Invited Lectures and Progress Reports edited by Simonović N.S., Marinković B.P. and Hadžievski Lj., 611 - 614.*

Литература

- Поповић Л. Ч., Илић Д.: 2006, *Развој астрономије код Срба* (едитор М. С. Димитријевић), *Публикације Астрономског друштва Руђер Бошковић*, 7, 133.

SPECTROSCOPICAL INVESTIGATIONS OF EXTRAGALACTIC OBJECTS AT ASTRONOMICAL OBSERVATORY (2006 – 2007)

In this paper we give an overview of the activities on the project P146002 (Astrophysical Spectroscopy of Extragalactic Objects) financed by the Ministry of Science of Serbia. Scientific and other activities of researchers on the project are described. Also, we give a list of references which are published by participants of the project in the 2006/2007 period.