

**Slovenská
Astronomická
Spoločnosť**
pri Slovenskej akadémii vied



10. – 12. september 2021

penzión Bezovec, Nová Lehota

O konferencii

Tradičné stretnutie astronómov na Bezovci v roku 2021 napísalo už svoje 53. pokračovanie. Nezvyčajný však nebol len termín, cieľová skupina účastníkov, ale aj odborná náplň. Konferencia sa konala v dňoch 10. – 12. septembra 2021, účastníkmi boli mladí astronómovia, predovšetkým z radov vysokoškolských študentov a hlavnou náplňou bola prezentácia ich vedecko-výskumnej činnosti pokrývajúcej mnohé oblasti výskumu vesmíru.

Konferencie o úspechoch stelárnej astronómie mnoho rokov patrili k popredným akciám, ktoré každoročne organizovala *Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV a Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci*. Ako už názov napovedá, hlavným zameraním týchto stretnutí bol výskum premenných hviezd. Svoj priestor však pravidelne dostávali aj iné oblasti astrofyziky, od štúdia čiernych dier až po kozmológiu.

Aj v roku 2021 sme stretnutie astronómov na Bezovci plánovali na tradičný termín začiatkom júna. Keďže organizovanie takýchto podujatí však stále výrazne ovplyvňuje celosvetové šírenie sa koronavírusovej infekcie COVID-19, usúdili sme, že začiatok júna je príliš skorý termín pre organizovanie prezenčného stretnutia. Vzhľadom na vyše päťdesiatročnú tradíciu konferencií na Bezovci sme sa rozhodli nezrušiť tohtoročnú konferenciu úplne a len ju presunúť na jeseň 2021 s nádejou, že v tom čase bude situácia už priaznivá aj pre takéto osobné stretnutia, keďže ich cieľom je spájať hlavne mladú astronomickú komunitu na Slovensku.

Naše predpoklady sa našťastie naplnili a tak sa tradičná bezovecká konferencia v roku 2021 konala v dňoch 10. – 12. septembra v priestoroch *Penziónu Bezovec*. Na jeho príprave sa podieľala aj *Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach* a *Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave*.

Hlavnou témou konferencie v roku 2021 bola *prezentácia vedecko-výskumnej činnosti mladých astronómov v rôznych oblastiach výskumu vesmíru*. Konferencie sa zúčastnilo 40 účastníkov, ktorých prevažnú väčšinu tvorili vysokoškolskí učitelia a študenti magisterského a doktorandského stupňa. Výrazné zastúpenie mala *Univerzita Komenského v Bratislave*, *Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach* a *Technická univerzita v Košiciach*. Medzi účastníkmi však boli aj študenti *Karlovej univerzity v Prahe*, *Mendelovej univerzity v Brne*, *Astronomického ústavu AVČR v Ondřejove* a *Astronomického ústavu SAV v Tatranskej Lomnici*.

Program konferencie však neboli len odborné prednášky. Okrem prezentácií výsledkov výskumu dosiahnutých nielen počas prípravy záverečných prác, mohli účastníci zároveň spoločne diskutovať o možnostiach vzájomnej spolupráce v oblasti astronomického výskumu. A to aj v rámci turistickej vychádzky na *hrad Tematín* či *spoločenského večera Slovenskej astronomickej spoločnosti pri SAV*.

Organizátorov teší, že účastníci konferenciu hodnotili ako úspešnú a už teraz sa tešia na ďalší ročník tradičnej konferencie na Bezovci.

doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.
predseda organizačného výboru

Účastníci konferencie

Daniela Ambrušová, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Samuel Amrich, Univerzita Karlova, Praha
Daniela Bartková, Univerzita Komenského, Bratislava
Mária Borothová, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Michal Brichta, Slovenská vesmírna kancelária, Bratislava
Peter Butka, Technická univerzita v Košiciach
Patrik Čechvala, Univerzita Komenského, Bratislava
Pavol A. Dubovský, Vihorlatská hvezdáreň, Humenné
Miroslav Fedurco, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Rudolf Gális, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Peter Habaj, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Milan Halás, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Ľubomír Hambálek, Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica
Ladislav Hric, Slovenská ústredná hvezdáreň, Hurbanovo
Mária Hricová Bartolomejová, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV
Peter Jevčák, Univerzita Komenského, Bratislava
Matúš Kamenec, Prešov
Leonard Kornoš, Univerzita Komenského, Bratislava
Hana Kučáková, Astronomický ústav AV ČR Ondřejov, Fyzikální ústav SU Opava
Adrián Kováč, Michalovce
Šimon Mackovjak, Ústav experimentálnej fyziky SAV
Andrii Maliuk, Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica
Pavol Mártonfi, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Michal Maturkanič, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Jaroslav Merc, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Tomáš Ondro, Mendelova univerzita, Brno
Štefan Parimucha, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Adriana Pisarčíková, Univerzita Komenského, Bratislava
Karol Petrik, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Emil Puha, Univerzita Komenského, Bratislava
Vajiheh Sabzali, Astronomický ústav Akadémie vied ČR, Praha
Jana Sedmáková, Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci
Stanislav Šišulák, Slovenská ústredná hvezdáreň, Hurbanovo
Ladislav Šmelcer, Hvězdárna Valašské Meziříčí
Stanislav Šúst, Suchá nad Parnou
Jana Švrčková, Univerzita Karlova, Praha
Juraj Tóth, Univerzita Komenského, Bratislava
Matej Varga, Technická univerzita v Košiciach
Peter Veress, SOLAR Hvezdáreň Senec
Martin Vrašťák, Slovenská astronomická spoločnosť pri SAV
Jiří Wollmann, Astronomický ústav AV ČR, Ondřejov

Program konferencie

Piatok, 10. septembra 2021

17:00 – Registrácia účastníkov

18:00 – Konferenčný blok 1

M. Brichta – Introduction to Slovak space sector

19:00 – Večera

20:00 – Konferenčný blok 2

Š. Mackovjak – Towards autonomous space research

S. Amrich – Autonomous observation of the Transient Luminous Event from Central Europe

A. Maliuk, J. Budaj – Searching for exoasteroids orbiting white dwarf WD 1145+017

21:00 – Uvítací koktejl

Sobota, 11. septembra 2021

08:00 – Raňajky

09:00 – Otvorenie konferencie

09:10 – Konferenčný blok 3

L. Kornoš, R. Nagy – A diverse universe – from small bodies of interplanetary matter to galactic structures

J. Tóth, L. Kornoš, P. Matlovič, P. Zigo, T. Paulech, M. Baláž, A. Pisarčíková, J. Šimon – AMOS update and status

A. Pisarčíková, P. Matlovič, J. Tóth – A survey of hydrogen emission in meteors

P. Jevčák – Research of Centaur activity origins

10:30 – Prestávka

11:00 – Konferenčný blok 4

Ľ. Hambálek, D. Chochol, S. Shugarov, P. A. Dubovský – V1405 Cas: Slow nova evolution

J. Merc, R. Gális, M. Wolf et al. – Spectroscopic and photometric analysis of symbiotic candidates

P. Mártonfi, R. Gális, J. Merc – Photometric and spectroscopic research of the symbiotic system AX Persei

J. Merc, J. Mikołajewska, M. Gromadzki et al. – Gaia18aen: First symbiotic star discovered by Gaia

J. Wollmann, P. Heinzel – Spectral modelling of flares on AD Leo

L. Šmelcer – Eruptive stars: 2020 – 2021

13:00 – *Konferenčná fotografia*

13:05 – *Obed*

14:00 – *Výlet (Kopec Bezovec alebo Hrad Tematín)*

17:00 – Konferenčný blok 5

Š. Parimucha – Machine learning and eclipsing binaries

M. Fedurco – Modelling of stellar pulsations in eclipsing binary stars

D. Bartková – The reflection effect in binary systems

V. Maslej Krešňáková, **P. Butka** – Deep learning as a tool for the classification of selected types of astronomical objects

M. Varga, Š. Mackovjak – Airglow modelling using machine learning

P. Čechvala – Simulation of the propagation of ultra-high energy cosmic rays using SimProp software

19:00 – *Večera*

20:00 – Blok „Astronómia na cestách“

L. Hric – First country in Europe

21:00 – *Spoločenský večer SAS pri SAV*

Nedeľa, 12. septembra 2021

08:00 – *Raňajky*

09:00 – Konferenčný blok 6

T. Ondro, R. Gális – Physical properties of the intergalactic medium

E. Puha – Determination of stellar ages from kinematic data

V. Sabzali – Optically dark clouds in Virgo clusters

10:00 – *Prestávka*

10:30 – Konferenčný blok 7

P. A. Dubovský, I. Kudzej, T. Medulka, K. Petřík, S. Shugarov – Observations of recent novae visible on the northern hemisphere

J. Švrčková – 120 Tau: Star with veil

M. Vrašťák – Echelle spectrograph FEST: first light

11:30 – *Ukončenie konferencie*

12:00 – *Obed*

Abstrakty prednášok

M. Brichta – *Introduction to Slovak space sector (Úvod do vesmírnych aktivít Slovenska)*

V prednáške bude podaný úvod do problematiky vesmírnych aktivít Slovenska.

Š. Mackovjak – *Towards autonomous space research (Na ceste k autonómnemu výskumu vesmíru)*

Konečným cieľom kozmického výskumu je lepšie pochopenie vesmíru. Vďaka technologickému pokroku sa za posledné storočie naše chápanie vesmíru výrazne posunulo. V súčasnosti, keď je získavané obrovské množstvo dát o vesmíre každú sekundu, sa hlavným obmedzením vo výskume stáva časová kapacita vedcov. Vzniká preto otázka: Dokážu pokročilé IT technológie autonómne spracovávať, analyzovať a interpretovať dáta získané z automatických pozemných a kozmických observatórií? A je vôbec možné na takomto systéme pracovať na Slovensku? Príspevok bude pokračovaním webinára z februára 2021 (<https://www.globallogic.com/sk/about/news/na-cestech-k-autonomnemu-vyskumu-vesmiru/>) a predstaví konkrétne možnosti spolupráce mladých astronómov a softwérových inžinierov.

S. Amrich – *Autonomous observation of the Transient Luminous Events from Central Europe (Autonómne pozorovanie Transient Luminous Events z Centrálnej Európy)*

Transient luminous events (TLE) je skupina javov, ktorých pozorovania sú na vzostupe. Jednotný postup alebo metóda pozorovania nie je rozšírená a zároveň väčšina pozorovaní je odkázaná na pozorovateľa, ktorý pozorovanie vykonáva. Preto sme sa rozhodli navrhnúť a skonštruovať zariadenie, ktoré bude schopné nie len zaznamenávať TLEs, ale zároveň ich na fotkách klasifikovať s využitím hlbokých konvolučných neurónových sietí.

A. Maliuk, J. Budaj – *Searching for exoasteroids orbiting white dwarf WD 1145+017 (Hľadanie exoasteroidov na obežných dráhach okolo bieleho trpaslíka WD 1145+017)*

WD 1145+017 is the first white dwarf known to be orbited by disintegrating exoasteroids. It shows complicated light curve with at least eight objects causing eclipses. Our aim is to estimate main parameters of light curve and find the change of periods with time.

L. Kornoš, R. Nagy – *A diverse universe – from small bodies of interplanetary matter to galactic structures (Rôznorodý vesmír – od malých telies medziplanetárnej hmoty až po galaktické štruktúry)*

Astronomický výskum Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave pokrýva rôznorodé oblasti vesmíru – od štúdia negravitačných efektov ovplyvňujúcich dráhový vývoj prachových častíc medziplanetárnej hmoty, cez výskum blízkeho okolia Zeme a malých telies slnečnej sústavy, až po štúdium vzdialeného vesmíru a galaktických štruktúr. V rámci príspevku sa oboznámime s prehľadom vedeckého zamerania Oddelenia astronómie a astrofyziky na FMFI UK, pričom si niektoré výsledky aj bližšie priblížime.

J. Tóth, L. Kornoš, P. Matlovič, P. Zigo, T. Paulech, M. Baláž, A. Pisarčíková, J. Šimon – *AMOS update and status (AMOS - aktualizácia a stav)*

We will provide an update and status of AMOS global meteor network, new stations, technical updates, and examples of interesting observations of meteors, both all-sky and spectral.

A. Pisarčíková, P. Matlovič, J. Tóth – *A survey of hydrogen emission in meteors (Výskum emisií vodíka v meteoroch)*

A particularly interesting area of study of meteor spectra is atomic hydrogen emission as it may be the only readily observable signature of organic matter and hydrogen-containing minerals in meteoroids.

In this talk, we will present the results of our analysis of the H α emission in a large sample of meteor spectra from ablating mm-dm-sized meteoroids. We analysed the variations of H α emission among meteoroids from different dynamical sources and studied the link between H α intensity and specific physical and orbital parameters.

P. Jevčák – Research of Centaur activity origins (Skúmanie príčin aktivity Kentaurov)

Kentauri sú malé telesá slnečnej sústavy obiehajúce okolo Slnka po prechodných dráhach medzi Jupiterom a Neptúnom. Kentauri reprezentujú prechodnú populáciu s pôvodom v rozptýlenom disku a ich potenciálnym koncovým stavom ako kométy Jupiterovej rodiny. Hoci sú tieto telesá klasifikované ako asteroidy, viac ako 10 percent z nich prejavuje kometárne správanie ďaleko za dráhou Jupitera. Kentauri obiehajú za hranicou sublimácie vody, lenže ich pôvodné zásoby prchavých látok, ako sú CO a CO₂, mali byť spotrebované počas ich pohybu stráveného v relatívne teplejšom priestore vnútri dráhy Neptúna. Jednou z metód hľadania zdroja aktivity je preskúmanie dynamickej evolúcie dráh Kentaurov pomocou numerických simulácií. Náhle zmeny dráhových elementov alebo blízke priblíženia Kentaurov s veľkými planétami by mohli indikovať spúšťač aktivity. Pre naše účely sme použili Mercury6 integrátor s Bulirsch-Stoer algoritmom, ktorý primárne slúži na integrovanie dráh, kde očakávame blízke priblíženia dvoch telies. Výsledky numerických simulácií a prítomnosť aktivity (resp. neaktivity) boli potvrdené fotometrickými meraniami daných Kentaurov.

Ľ. Hambálek, D. Chochol, S. Shugarov, P. A. Dubovský – V1405 Cas: Slow nova evolution (V1405 Cas - evolúcia pomalej novy)

We present our result of spectral and photometric observations of this object. On how the time coverage of well-equipped amateurs can provide data and what are the limits/uses in spectroscopy of novae.

J. Merc, R. Gális, M. Wolf et al. – Spectroscopic and photometric analysis of symbiotic candidates (Spektroskopická a fotometrická analýza symbiotických kandidátov)

Symbiotic stars belong to a group of interacting binaries that display a wide variety of phenomena, including prominent outbursts connected with mass transfer, as well as stellar winds, jets, eclipses, or intrinsic variability of the components. Dozens of new symbiotic stars and candidates have been discovered in recent years. However, there are many objects that are still poorly studied. Some symbiotic candidates suspected in the literature have never been studied spectroscopically. In this contribution, we present the first results of the ongoing campaign focused on symbiotic candidates. We study the nature of 10 candidate classical symbiotic stars suspected based on their photometric behaviour, colours, or abundance pattern. To confirm or reject the symbiotic nature of the studied candidates, we obtained new spectra and analysed them in detail together with available multifrequency photometric and spectroscopic observations of the objects. Hen 3-860 and V2204 Oph are genuine symbiotic systems showing typical spectral features of burning symbiotic stars and outbursts in the last 100 yr. The first object belongs to the uncommon group of eclipsing symbiotic stars. V1988 Sgr cannot be classified as a genuine burning symbiotic star, but the scenario of an accreting-only symbiotic system cannot be ruled out. Hen 4-204 might be a bonafide symbiotic star due to its similarity with the known symbiotic binary BD Cam. Six other symbiotic candidates (V562 Lyr, IRAS 19050+0001, EC 19249-7343, V1017 Cyg, PN K1-6, V379 Peg) are either single dwarf or giant stars or non-symbiotic binaries.

P. Mártonfi, R. Gális, J. Merc – Photometric and spectroscopic research of the symbiotic system AX Persei (Fotometrický a spektroskopický výskum symbiotického systému AX Persei)

Symbiotické premenné hviezdy sú interagujúce dvojhviezdy, v ktorých prenos hmoty z chladného obra na horúcu zložku – obyčajne bieleho trpaslíka je zodpovedný za rôzne prejavy aktivity týchto systémov. Predmetom nášho fotometrického a spektroskopického výskumu bola symbiotická premenná hviezda

AX Persei. Z dostupných zdrojov alebo spracovaním spektier sme získali hodnoty magnítud a radiálnych rýchlostí tohto symbiotického systému. Pomocou fotometrických dát sme zostrojili historické svetelné krivky vo filtroch U, B, V, Rc a Ic za obdobie 133 rokov. Identifikovali sme 7 aktívnych a 6 pokojných období a v aktívnych obdobiach sme detegovali celkovo 26 vzplanutí. Korelačnou analýzou sme zistili, že svetelné krivky výraznejšie korelujú počas aktívnych období. Najnižšie korelačné koeficienty boli zistené v prípade korelácie so svetelnou krivkou vo filtri Ic, čo poukazuje na prítomnosť ďalšieho zdroja žiarenia emitujúceho hlavne na dlhších vlnových dĺžkach. Periódovou analýzou svetelných kriviek sme určili hodnotu orbitálnej periódy na $(680,4 \pm 4,3)$ dní. Táto hodnota je vo veľmi dobrej zhode s hodnotou $(681,2 \pm 4,2)$ dní, ktorú sme určili na základe analýzy radiálnych rýchlostí získaných kroskorelačnou analýzou spektier AX Persei a z literatúry. Naša analýza priniesla aj niektoré otvorené otázky, ktoré bude potrebné zodpovedať ďalším výskumom.

J. Merc, J. Mikołajewska, M. Gromadzki et al. – *Gaia18aen: First symbiotic star discovered by Gaia (Gaia18aen: Prvá symbiotická hviezda objavená družicou Gaia)*

Besides the astrometric mission of the Gaia satellite, its repeated and high-precision measurements also serve as an all-sky photometric transient survey. Gaia18aen is a transient detected at the beginning of 2018, tentatively classified as a "nova" based on subsequent spectroscopic observation. In this talk, the results of our analysis of two spectra of Gaia18aen and available photometry of the object are presented. Our results confirmed that the object is a classical symbiotic star, the first one detected by Gaia. The giant in the system belongs to one of the brightest symbiotic giants.

J. Wollmann, P. Heinzel – *Spectral modelling of flares on AD Leo (Spektrálne modelovanie erupcií na AD Leo)*

Solar flare is a process which releases magnetic energy stored in the solar corona due to the effect of magnetic reconnection. Similar activity has been observed on other stellar types, namely type K and M stars, which usually have vast and strong magnetic fields. Often during flares on M stars we observe asymmetry of profiles of some spectral lines with typically enhanced red wing. The cause of these asymmetries is still not well understood. The aim of the talk is to present results of a simple model of the H-alpha radiation coming from flare loops on cold stars which yields asymmetrical profiles and their comparison with observations of flares on AD Leo. Such observations have been recently obtained with the Perek 2m telescope at the Ondřejov observatory and will be briefly described.

L. Šmelcer – *Eruptive stars: 2020 – 2021 (Eruptivní hvězdy 2020 – 2021)*

V přednášce budou prezentovány výsledky fotometrie eruptivních hvězd během posledních dvou let. Do tohoto projektu se zapojilo několik členů Sekce proměnných hvězd a exoplanet. Zapojili jsme se do kampaně pozorování eruptivní hvězdy AD Leo a NSVS 07453183 Lyn. Součástí prezentace bude představení modelu eruptivní zákrytové dvojhvězdy.

Š. Parimucha – *Machine learning and eclipsing binaries (Strojové učenie a zákrytové dvojhviezdy)*

Zákrytové dvojhviezdy patria k najviac pozorovaným a objavovaným premenným hviezdám vo Vesmíre. Z ich svetelných kriviek vieme určiť veľa parametrov ich zložiek. Nato sa v súčasnosti využívajú konvenčné metódy založené na softvérových balíkoch ako sú Phoebe, JKTBOp alebo Roche. V blízkej budúcnosti očakávame objavenie obrovského nového zákrytových dvojhviezd z rôznych bežiacich prehliadok oblohy, napr. ASAS, SuperWASP, Pan-STARRS, SDSS, ako aj očakávaných nových prehliadok ako napr. Vera Rubin Observatory (LSST), kde sa očakáva objav viac ako 10 miliónov nových zákrytových dvojhviezd. Nesmieme zabudnúť ani na pozorovania z družíc, ako sú Kepler, CoRoT, GAIA, TESS, BriTe a plánovaných CHEOPS a Plato. Takéto obrovské množstvo dát nie sme schopní spracovať bežnými metódami, keďže tie vyžadujú silnú interakciu s užívateľom a navyše dosiahnutie výsledkov je časovo náročné. To do značnej miery obmedzuje ich použitie na spracovanie a získanie fyzikálnych parametrov

dvojhviezd. Na to sú práve vhodné metódy strojového učenia jeho aplikácia na svetelné krivky. Poznanie fyzikálnych parametrov veľkého množstva zákrytových dvojhviezd môže priniesť revolúciu do nášho pochopenie ich vzniku a ďalšej evolúcie.

M. Fedurco – *Modelling of stellar pulsations in eclipsing binary stars (Modelovanie hviezdnych pulzácií v zákrytových dvojhviezdach)*

Predstavujeme ľahko použiteľný a rýchly softvérový balík zameraný na modelovanie fotometrických pozorovaní a pozorovaní radiálnych rýchlosti tesných dvojhviezd s možnosťou modelovania neradiálnych nízkoamplitúdových pulzácií. Tento balík taktiež poskytuje zabudovanú funkcionálnosť na riešenie inverzného problému. Hlavným cieľom balíka ELISA (Eclipsing binary Learning and Interactive System) je poskytnúť rozumný kompromis medzi výpočtovou rýchlosťou a presnosťou. Balík je ako celok vyvinutý v programovacom jazyku Python využívajúcim modulárny prístup, ktorý zabezpečuje hladký proces inštalácie, modifikácie jednotlivých častí a umožňuje fungovanie tohoto balíka pod viacerými operačnými systémami. ELISA využíva Rocheho geometriu a triangulačný proces na modelovanie povrchov tesných dvojhviezd so slapovou deformáciou a osamotených hviezd s rotačnou deformáciou. Povrchové parametre triangulovaných elementov sú popisované samostatne kvôli dosiahnutiu zvýšenej numerickej presnosti popísaného povrchu. ELISA je taktiež schopná modelovať hviezdne pulzácie ako malé poruchy rovnovážneho hviezdneho povrchu. Symetrie hviezdnych povrchov a obežných dráh boli využité na výraznú redukciu výpočtového času potrebného na produkciu syntetických pozorovaní. Balík taktiež poskytuje vstavanú funkcionálnosť na učenie a odhad chýb parametrov zákrytových dvojhviezd z fotometrických pozorovaní a pozorovaní radiálnych rýchlostí využitím viacerých optimalizačných metód. Z výsledkov viacerých testov rýchlosti a presnosti vieme konštatovať, že balík ELISA poskytuje dostatočnú úroveň presnosti na spracovanie dát z pozemských a kozmických ďalekohľadov. Na záver, predstavený balík je vhodný na aplikácie, kde vyššia výpočtová rýchlosť je nutná k dosiahnutiu požadovaného cieľa v rozumnom čase.

D. Bartková – *The reflection effect in binary systems (Efekt odrazu v dvojhviezdach)*

The reflection effect, as it's commonly referred to, is a manifestation of differences in effective temperature of close binary system components. If one of the components is much hotter, it may cause a significant heating of its companion through absorption. This can be observed in the light curve of such system and analysed. In addition to absorption, elastic scattering of incident radiation can also occur, which further complicates the analysis of the light curve. There are several computer codes for calculating light curves of close binary systems, which take the mutual irradiation into account and are able to fit light curves with reflection effect, but in some cases the standard treatment, used in these codes, is insufficient. Extended model from Budaj (2011) incorporated into SHELLSPEC program (Budaj et al.) could provide a somewhat better solution and insight to the problem, so we started an investigation of a selected system with strong reflection effect present in its light curve using SHELLSPEC.

V. Maslej Krešňáková, P. Butka – *Deep learning as a toll for the classification of selected types of astronomical objects (Využitie hlbokého učenia pre klasifikáciu vybraných typov astronomických objektov)*

Algoritmy strojového učenia si nachádzajú v posledných rokoch významné miesto v spracovaní astronomických dát, obzvlášť populárne sú metódy hlbokého učenia (deep learning). V rámci tohto príspevku by sme chceli prezentovať dve vybrané úlohy, ktoré sme riešili v spolupráci s astrofyzikmi. V prvom prípade sme sa v spolupráci s pracoviskom v Južnej Afrike snažili navrhnúť vhodný model konvolučnej neurónovej siete pre klasifikáciu obrázkov rádiových galaxií do 4 rôznych typov (Fanaroff-Riley I, Fanaroff-Riley II, Bent-Tailed, Compact), pričom vstupné dáta boli z katalógu FIRST (Faint Images of the Radio Sky at Twenty-cm). Podarilo sa navrhnúť model dosahujúci lepšie výsledky oproti predchádzajúcim prácam. V druhom prípade sme v spolupráci s kolegami z UPJŠ v Košiciach využili

metódy hlbokého učenia na klasifikáciu sekvencií (časových radov) reprezentujúcich svetelné krivky zákrytových premenných hviezd, pričom cieľom bolo určenie či sa jedná o dotkový alebo oddelený binárny systém. Ako vstup pre tréning boli použité syntetické dáta z programu ELISA, ktorý generuje umelé svetelné krivky podľa fyzikálneho modelu. Vysoká úspešnosť vytvoreného modelu pri testovaní na observačných dát preukázala vhodnosť daného riešenia úlohy.

M. Varga, Š. Mackovjak – *Airglow modelling using machine learning (Modelovanie airglowu pomocou strojového učenia)*

Vrchné vrstvy zemskej atmosféry sú dynamickým prostredím, ktoré je neustále ovplyvňované zvrchu kozmickým počasím a zospodu atmosférickými procesmi. Jedným zo spôsobov ako skúmať túto oblasť je monitorovanie elektromagnetického žiarenia známeho ako airglow. Dostupnosť dát z viac ako 30 ročných meraní intenzít airglow-u nám umožnila skúmať, či je možné na jeho modelovanie použiť algoritmy strojového učenia a zistiť tak chýbajúce hodnoty v dátach.

P. Čechvala – *Simulation of the propagation of ultra-high energy cosmic rays using SimProp software (Simulácia šírenia kozmických lúčov s ultravysokou energiou pomocou softvéru SimPro)*

Ultra-high energy cosmic rays (UHECR) represent the subatomic particles, mainly protons and nuclei of different elements, reaching the Earth's atmosphere with energies exceeding the EeV ($1 \text{ EeV} = 10^{18} \text{ eV}$) energy region. There are big observatories with huge arrays of detectors studying these particles worldwide such as Pierre Auger Observatory (PAO) in Argentina or Telescope Array (TA) in United States of America. However, the origin of particles with the highest energies is still a mystery which hasn't been solved. Particles of cosmic rays undergo several interaction processes on their way from the source to the Earth. For this purpose, it is necessary to simulate the propagation of these particles through the Universe to correctly understand the properties of possible sources. In our work we used the simulation software SimProp for the simulation of the propagation of different types of nuclei with specified energy spectra through the Universe. We observed the final energy spectra and mass composition on the Earth and compared our results with the recent data from PAO.

T. Ondro, R. Gális – *Physical properties of the intergalactic medium (Fyzikálne vlastnosti medzigalaktického média)*

The Lyman- α forest represents a collection of absorption lines that can be recognised in the spectra of quasars and is the only direct evidence of the existence of the intergalactic medium (IGM). In the first part of the contribution, we present a short review of the current understanding of the structure and physical properties of the IGM. In the second part, we discuss results of our research with focus on the inferred parameters of the temperature-density relation in the IGM near to the optical limit for the Ly- α forest.

E. Puha – *Determination of stellar ages from kinematic data (Určovanie vekov hviezd z kinematických údajov)*

Počas pohybu hviezd okolo centra Galaxie dochádza k sekulárnym zmenám dráhových elementov v dôsledku gravitačného pôsobenia okolitých objektov. Tieto zmeny sa prejavajú aj v pekuliárnych rýchlostiach, ktoré dokážeme určiť z astrometrie. V tejto prezentácii si ukážeme metódu, vďaka ktorej sme schopní určovať štatisticky najpravdepodobnejšie veku hviezd, výlučne zo znalosti ich komponentov pekuliárnych rýchlostí U, V a W a ich disperzií. Táto metóda je užitočná, keďže vďaka nej dokážeme rozšíriť informácie získané z astrometrických pozorovaní.

V. Sabzali – *Optically dark clouds in Virgo clusters (Opticky tmavé mraky v kope galaxií Panna)*

The AGES survey performed by the 300m radio telescope Arecibo scanned a part of the Virgo cluster of galaxies at 21cm line of the neutral Hydrogen and discovered optically dark clouds with radial velocity dispersions above 100 km/s. Such high-velocity dispersion suggests dynamical mass of order 10^9 - 10^{10} Solar masses, while their mass derived from the 21cm line brightness are of order 10^7 Solar masses. They are unresolved sources implying that their sizes are smaller than 17kpc. No optical counterparts have been found within at least 100 kpc projected distance. We hypothesize that they are dark galaxies, i.e. dark matter halos with not enough baryonic mass to form stars. We plan to test it by simulations using the hydrodynamic code Arepo. Additionally, we will analyse our new VLA observations of these objects and compare them to the simulations. Furthermore, we propose optical observations of these objects by INO lens array in r band, and H α and O[II] narrowband filters.

P. A. Dubovský, I. Kudzej, T. Medulka, K. Petřík, S. Shugarov – *Observations of Recent Novae Visible on the Northern Hemisphere (Pozorovania nedávnych vzplanutí nov viditeľných na severnej poloruli)*

We are experiencing an increased rate of nova explosion on the northern hemisphere in recent 2 years. Starting from July 2020 with the strongly reddened nova V1391 Cas we are continuously observing some nova in outburst. At Astronomical Observatory on Kolonica Saddle we have the possibility to perform simultaneously photometric and spectroscopic observations. Here we report the observations of 5 classical novae. Nova Cas 2020 = V1391 Cas, Nova Per 2020 = V1112 Per, Nova Cas 2021 = V1405 Cas, Nova Her 2021 = V1674 Her and Nova Vul 2021 = V606 Vul. We want to highlight the fact that in the case of V1405 Cas we know the orbital period of the progenitor. The progenitor of V1674 Her is an intermediate polar with known white dwarf spin period. In both cases it will be very interesting to compare the values after the nova explosion. In the case of V1674 Her we have already measured both the orbital and the spin period. The best at the end – the recurrent nova RS Oph went into the outburst on 8th August 2021. We also present the first results for this object.

J. Švrčková – *120 Tau: Star with veil (Hviezda so závojom 120 Tau)*

V príspevku bude prezentovaný stručný prehľad problematiky hviezd so závojom. Hlavná pozornosť však bude zameraná na predstavenie súhrnu výsledkov spektroskopie a fotometrie Be hviezdy 120 Tau.

M. Vrašťák – *Echelle spectrograph FEST: first light (Echelle spektrograf FEST - prvé svetlo)*

Vo svojom príspevku predstavím konštrukciu a prvé výsledky vláknového echelle spektrografu FEST. Spektrograf je umiestnený v súkromnej pozorovateľni v Liptovskej Štiavnici a cieľom je spektroskopica premenných hviezd s vyšším rozlíšením.

Organizačný výbor konferencie

doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD., predseda
Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

RNDr. Jaroslav Merc
Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach

Mgr. Ľubomír Hambálek, PhD.
Astronomický ústav Slovenskej akadémie vied, Tatranská Lomnica

Mgr. Karol Petrik
Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika v Hlohovci

Organizátori konferencie



**Slovenská astronomická spoločnosť
pri Slovenskej akadémii vied**



**Hvezdáreň a planetárium M. R. Štefánika
v Hlohovci**



**Prírodovedecká fakulta
Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach**



**Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave**