

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ

ГОДИНА VI

БРОЈ 6

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

THE SASA LIBRARY FORUM

YEAR VI
VOLUME 6

Accepted on December 26th 2017, at the 10th meeting of the SASA Department of
Language and Literature, following the reviews of academician
Nada Milošević-Dorđević and academician *Predrag Piper*

Editor-in-chief
academician
MIRO VUKSANOVIĆ

BELGRADE
2018

ISSN 2335-0121

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ

ГОДИНА VI

БРОЈ 6

Примљено на X скупу Одељења језика и књижевности
од 26. децембра 2017. године, на основу рецензија академика
Наге Милошевић-Ђорђевић и академика *Предрага Пићера*

Уредник
академик
МИРО ВУКСАНОВИЋ

БЕОГРАД
2018

© Српска академија наука и уметности, 2018

Трибина Библиотеке САНУ основана је да приказује јавности нове књиге чланова САНУ, нова издања САНУ и њених института, из свих области наука и уметности. Први уредник Трибине био је академик Никша Стипчевић, управник Библиотеке САНУ од 1991. до 2011. године. Од октобра 2011. године уредник Трибине је академик Миро Вуксановић, управник Библиотеке САНУ.

Годишњак *Трибина Библиотеке САНУ* покренут је 2013. године. У првом броју донет је целовит преглед приказаних књига у Салону САНУ од 1991. до јуна 2011. године, а потом, у хронолошком низу, текстови казани на Трибини од новембра 2011. до краја 2012. године. У другом броју штампани су текстови са Трибине из 2013. године. У трећем броју објављени су текстови са Трибине из 2014. године. У четвртм броју су текстови са Трибине из 2015. године. У петом броју су текстови са Трибине из 2016. године. У шестом броју су текстови са Трибине из 2017. године.

Прилози се објављују без измена. Дати су наслови где их није било на саопштењима.

ТРИБИНА БИБЛИОТЕКЕ САНУ
17. I 2017 – 5. XII 2017.

Уредник
академик Миро Вуксановић

Стручне сараднице
Стасја Церовић • Биљана Јоцић

САДРЖАЈ

<i>Византијско наслеђе и српска уметности. Књ. 1–3 / главни уредници Љубомир Максимовић, Јелена Триван</i>	<i>11</i>
<i>Едиција Корени : српске земље, насеља, порекло сјановништва и обичаји [фотиописко издање радова Јована Цвијића и његових следбеника] / уредник и приређивач Борисав Челиковић</i>	<i>25</i>
<i>Прусии и виолина у Забели : о Михаилу Ђурићу њоводом њеиододишњице њејовој ујокојења : (2011–2016) / Данило Н. Басија</i>	<i>43</i>
<i>Чувар достојанства филозофије : сјоменица о тодишњици смрти академика Михаила Ђурића : (1925–2011) / приредио Данило Н. Басија</i>	<i>43</i>
<i>Наука : сјање, сјраијеија, ѡерсјективе : зборник радова са научној скуја одржаној 5. и 6. јуна 2015. / уредник Александар Косић</i>	<i>57</i>
<i>Свејлосии у развоју друштва : ѡрошлосии, садашњосии и будућносии / уредници Зоран В. Појовић, Бранислав Јеленковић</i>	<i>63</i>
<i>Минерални ресурси никла у Србији и уицијај на живошину средину / уредник Видојко Јовић</i>	<i>81</i>
<i>Фауна реишних водоземаца Србије / Георј Цукић, Тања Д. Вуков, Милош Л. Калезић ; уредник Радмила Пејановић</i>	<i>81</i>

<i>Зайамћења / Василије Ђ. Кресћинћ</i>	95
<i>Манасћир Свјуденица : 700 година Краљеве цркве / уредник Љубомир Максимовић, Владимир Вукашиновић</i>	107
<i>Свјетии Никитиа код Скопља : задужбина краља Милутиина / Миодраћ Марковић</i>	107
<i>Србија и Русија : 1814–1914–2014 : међународни научни скуи 13–14. октобар 2014. године / уредник Михаило Војводић</i>	125
<i>Косовско-мећохијски зборник. 6 / уредник Михаило Војводић</i> ..	125
<i>Гени и ѿном / уредник Милена Свјевановић</i>	135
<i>Основи манипулисања ѿнима / Милена Свјевановић</i>	135
<i>Depleted uranium induced Petkau effect : challenges for the future / Svetlana Zunic, Ljubisa Rakic.</i>	156
<i>Дан Библиоѿеке САНУ ѿосвећен Вељку Пећровићу (1884–1967–2017)</i>	177
<i>Свјане и ѿерсјективне мултикултурализма у Србији и државама реѿиона : зборник радова са научној скуи одржаној 10–11. септембра 2015. / уредници Војислав Свјановчић, Горан Башић</i>	189
<i>Свјо српских академика у Колекцији Одговори Милоша Јевћића.</i>	209
<i>Тесла за сва времена / уредници Зоран В. Појовић, Дејан Појовић, Слободан Вукосавић</i>	225
<i>Од Сунчевој сисѿема до ѿраница васионе / уредник Зоран Кнежевић</i>	225
<i>Модернизација Србије ѿрадиѿељским законима од 1837. до 1903. / [сакуѿио] Бранислав Крсћинћ ; уредници Часлав Оцић, Милан Лојаница</i>	247
<i>Глас САНУ ; књ. 426. Одељење друшћивених наука ; књ. 32 / уредник Данило Басѿа</i>	247

<i>Епидемија њазносѝи и Србија / уредник Драѝан Миѝић</i>	<i>259</i>
<i>Знамениѝи Срби о Хрваѝима / Василије Ђ. Кресѝић</i>	<i>263</i>
<i>Великохрваѝске ѝреѝензије на Војводину, Босну и Херѝеѝовину = Greater Croatian pretensions to Vojvodina and Bosnia and Herzegovina / Василије Ђ. Кресѝић ; [ѝреводилица Таѝѝјана Ђосовић]</i>	<i>263</i>
<i>Љубомир Симовић / ѝрпредио Боѝдан А. Поѝовић</i>	<i>279</i>
<i>Именик ауѝора, уредника и ѝоворника</i>	<i>295</i>

Светлост у развоју друштва : прошлост, садашњост и будућност / уредници Зоран В. Поповић, Бранислав Јеленковић. – Београд : САНУ, 2016

Говорили: академик Зоран В. Поповић
академик Зоран Кнежевић
дописни члан Бранислав Јеленковић

У Београду, уторак 14. март 2017. у 13 часова

МОЋ СВЕТЛОСТИ

Данас, на петој овогодишњој Трибини, приказујемо прву књигу из новог циклуса предавања у САНУ. Наслов је: *Свеїлосїї у развоју друшїїва*.

Није неопходно, то се барем зна, да понављамо много пута казану истину да људи никад не виђају више светлости као када су у мрклом мраку, да је светлост најлепша и најпожељнија док се сања у тами, да су одувек светлост и живот исто, да је свет настао када је тама одвојена од светла. Укупна религијска, филозофска, научна мисао, сва књижевна и уметничка сликовитост и људско искуство потврђују, сада као и пре, малочас казану истину. Свима је лако да виде, у свакодневним појавама, како бели знак продире тамнило и како га поништава, али само научници и уметници умеју на различите начине, у различите намене, да искористе моћ светлости. Зборник који је пред нама то показује у петнаест саопштења, на још више примера.

Књигу су уредили академик Зоран В. Поповић и дописни члан

САНУ Бранислав Јеленковић. Свој прилог је дао академик Зоран Кнежевић. Они ће говорити.

(Реч уредника Трибине)

М. В.

Зоран В. Поповић

МЕЂУНАРОДНА ГОДИНА СВЕТЛОСТИ И СВЕТЛОСНИХ ТЕХНОЛОГИЈА

Уједињене нације посвећују дане, месеце, године и декаде појединим проблемима, посебним темама, догађајима и дисциплинама да би их обележиле, промовисале или међународну заједницу мобилисале на акцију. На 68. заседању Генерална скупштина Уједињених нација прогласила је 22. децембра 2013. године 2015. годину за Међународну годину светлости и светлосних технологија (МГС).

Одлука да се 2015. година прогласи годином светлости и светлосних технологија иницирана је резолуцијом УНЕСКО-а из октобра 2012. године, коју је подржало нешто више од 30 земаља, међу којима је била и Србија. Овој иницијативи придружило се преко 100 научних институција, научних удружења и компанија широм света.

Проглашавајући Међународну годину светлости, Уједињене нације су препознале важност светлосних истраживања и технологија на одрживи развој и решавање глобалних проблема у вези са енергијом, чистом животном средином, храном, бржим комуникацијама, образовањем. Циљеви тог светског пројекта били су:

- да се укаже на значај светлости и оптичких технологија за живот људи, будућност и развој друштва;
- да се истакне важност истраживања у области фундаменталних и примењених наука које се тичу светлости како би привукли младе људе да се баве овим пољима науке (и науком уопште);
- да се промовише значај оптичких технологија за одрживи развој друштва и побољшање квалитета живота;
- да се истакне и објасни веза између светлости, уметности и културе, као и значај оптичких технологија за очување културног наслеђа.

Година 2015. изабрана је како би се обележиле важне годишњице везане за светлост и светлосне технологије и то:

- 1000 година од појаве прве књиге из оптике (*Ibn Al Haythem Book*

of Optics, 1015);

- 200 година од Френелове теорије таласне природе светлости (1815 -Fresnel and the wave nature of light);
- 150 година од Максвелове теорије простирања електромагнетских таласа (1865 – Maxwell and electromagnetic waves);
- 100 година од открића опште теорије релативности (1915 – General relativity – light in space and time) и
- 50 година од открића космичког зрачења и развоја технологије оптичких влакана (1965 - Cosmic microwave background, Charles Kao and optical fiber technology).

Велики број земаља у свету, међу којима и Србија, обележиле су међународну годину светлости одговарајућим активностима. Формирана су тзв. национална чворишта у 94 земље, која су била носиоци активности у обележавању МГС. У нашој земљи прворедни национални организатор прославе МГС било је Оптичко друштво Србије. Партнери у овом послу били су Институт за нуклеарне науке Винча, Математички и Физички факултет Универзитета у Београду, Центар за промоцију науке и Институт за физику у Земуну. Спонзори и партнери били су предузећа Радијус Вектор и Маркер ЦРМ. Укупно је било припремљено 37 различитих акција које су окупиле око 10.000 учесника.

Наведимо само неке од активности којима је међународна година светлости обележена у Србији:

- Издавање поштанских марки поводом МГС. Србија је била једна од 26 земаља које су обележиле МГС издавањем пригодних поштанских марки.
- Један час у основним и средњим школама посвећен МГС.
- Припрема атрактивних демонстрација у сарадњи са Астон Универзитетом из Бирмингема.
- Серија од три популарна предавања на Коларцу и више пригодних предавања широм Србије.
- Изложба фотографија – Угледај, ухвати и овековечи светлост.
- Међународна научна конференција Фотоника 2015.
- Београд светлости – искра блиставих идеја.

Приказ активности на обележавању МГС у Србији је сумиран у коначном извештају прославе обележавања овог јубилеја¹.

Српска академија наука и уметности обележила је међународну годину светлости организовањем трибине под насловом: „Светлост у развоју друштва – прошлост, садашњост и будућност“. У оквиру

¹ Извештај о активностима у оквиру обележавања МГС у Србији (видети *IYL2015-Final-Report.pdf* на сајту <http://www.light2015.org/Home/About/IYL-Final-Report.html>).

трибине саопштено је укупно 15 реферата од којих је један део посвећен различитим својствима светлости и аспектима њене примене у различитим научним и техничким дисциплинама и уметности. Део предавања приказује најновије резултате наших истраживача, представљених од стране млађих сарадника, а који до резултата у физици, биологији, електроници, метрологији, долазе управо применом светлости и ласера.

Организовањем трибине „Светлост у развоју друштва“ и објављивањем зборника радова са тог скупа у новоустановљеној едицији САНУ „Циклус предавања“ жеља нам је била да нашој јавности укажемо на велики значај светлости на развој живота и цивилизација на Земљи, да истакнемо шта нам значи у свакодневном животу, да прикажемо резултате савремених оптичких истраживања и представимо део постојећих и нових светлосних технологија и производа. Посебно смо желели да истакнемо да истраживања и примена светлости и светлосних технологија у Србији имају већ дугу традицију и изузетан реноме.

Сусрет са светлошћу је једно од праисконских људских искустава. Тачније, прво с чим се живо биће при рођењу сусреће је светлост (природна или вештачка). Светлост чини предмете видљивим при чему она сама остаје „невидљива“. Без светлости (енергије) сунца није могућ живот ни људи ни биљака ни животиња.

У безмало свим културама и епохама светлост се описује као прворедна (примарна) супстанца. Природна својства светлости, огромна брзина и равномерност простирања и њена, наизглед, нематеријална природа су на граници опипљивости и разумевања. И до данас трају истраживања физичке природе светлости, с обзиром на то да се, под одређеним условима, светлост понаша као честица материје, а затим поново као електромагнетски талас.

Пре него што је светлост постала предмет савремених научних истраживања, разматрано је њено значење као метафоре у књижевности и филозофији. Светлост увек има позитивно значење. Светлост или Сунце као њен извор се користи као синоним за најплеменитије карактерне особине људи, или као симбол не само Божије појаве него и Божије воље за владавином појединих историјских личности. Још је Константин Велики приказивао себе као „Sol Salutis“ („сунце спасења“) или као „Sol invictus“ („непокорено сунце“ – бог сунца у каснијем Римском Царству).

Означавање апсолутне краљевске владавине сунцем односно светлошћу није непознато у историји. Најпознатији пример за то је Луј XIV – Краљ Сунце (Louis XIV dit Louis le Grand ou le Roi-Soleil). У многим словенским језицима и данас је присутно обраћање световним

великодостојницима са „ваша светлости“. Једна од епоха људске историје осамнаестог века названа је доба „просветљења“, као синоним комбинације речи светлост и знање или светлост разума. И Мојсијева књига постања (Стари завет) почиње стварањем света и светлости:

У почетку створи Бог небо и земљу.

А земља беше без обличја и пуста, и беше тама над безданом; и дух Божји дизаше се над водом.

И рече Бог: Нека буде светлост; и би светлост.

И виде Бог светлост да је добра; и растави Бог светлост од таме.

И светлост назва Бог дан, а таму назва ноћ. И би вече и би јутро, дан први.

На траговима Божијим на уклањању таме од светлости и њене примене у различитим областима научног и уметничког стваралаштва настали су радови који су сакупљени у овом зборнику. О њима ће говорити моје колеге академик Зоран Кнежевић и Бранислав Јеленковић, дописни члан САНУ.

Зоран Кнежевић

СВЕТЛОСТ: ОД РАЗУМЕВАЊА ДО ПРИМЕНЕ И ОБРАТНО

Није претерано да се каже да је светлост уткана у све поре нашег живљења. Она је наш господар и слуга, прати нас од рођења па до смрти, захваљујући њој постојимо и опстајемо. Прожима скоро сваки делић наше стварности, управља нашом свакодневницом, од ње зависимо, њоме се служимо.

Природно је, отуда, да је човек од памтивека настојао да светлост разуме и тумачи, али и да је покори и користи. Најбољи умови су се током историје бавили светлошћу, да би данас читава армија истраживача и инжењера била на том послу. И како и сама светлост има лаицима тешко докучиву, двојну природу и честице и таласа, тако се она и у науци појављује у најмање две основне улоге – прво као предмет изучавања, а затим и као драгоцен преносилац информација о изворима из којих долази и срединама кроз које пролази да би стигла до ока пажљивог посматрача.

Обе те улоге светлости покушава да сагледа и књига о којој данас говоримо, зборник припремљен на основу предавања одржаних у Српској академији наука и уметности на скупу посвећеном Међународној години светлости. Чини то у форми сажетог прегледа историјског развоја изучавања светлости и њене примене у свакодневном животу, али и домета савремених истраживања о њој и њеној улози у

разним областима науке и уметности. Уредницима Зборника академику Зорану В. Поповићу и дописном члану САНУ Браниславу Јеленковићу треба одати признање на труду да осмисле и организују скуп, прикупе и припреме радове и учине да се плод свих тих напора данас налази пред нама. Уверен сам да ће овај Зборник наћи своје место у библиотекама свих оних институција, истраживача, инжењера и уметника којима је светлост животно стваралачко опредељење или трајна инспирација.

Припала ми је част да представим онај део Зборника који светлост сагледава пре свега као спознајно средство, али и као неодвојиви део стварности, природе и људског друштва. Право је задовољство читати радове који описују тајанствене и узбудљиве становнике васионских дубина, или пак, на супротном крају „лествице даљина“, светове фасцинантних биљних и животињских микроструктура, спор и мукотрпан развој једне наоко тако обичне ствари као што је лампа, или свет савремених супербрзих оптичких комуникација, да би се на крају стигло до надахнутог трактата о уметничким манифестацијама у славу светлости, савременим архитектонским чудима и њиховом прожимању са светлошћу и грађевинским дOMETИМА високе естетике и духовне вредности.

У наставку излагања посветићу по неколико речи сваком од радова чије ми је приказивање пало у део. Настојао сам да сваки од њих представим са по неколико основних чињеница које читаоцу треба да приближе основну тему и конкретни садржај текста, али и да подвучем неку, можда на први поглед и не толико битну чињеницу или податак, који је, међутим, мени привукао пажњу. Као што ред налаже, започећу приказом рада једног од уредника Зборника, дописног члана САНУ Бранислава Јеленковића.

Рад Бранислава Јеленковића посвећен је неким спектакуларним начинима манипулисања светлошћу, тачније произвођењу и коришћењу светлосних таласа разних облика и физичких својстава, а посебно светлосних таласа чији је таласни фронт облика завојнице или се увија при простирању. У раду се даје кратак преглед разних врста таласа – раванских, сферних, недифрактујућих, уврнутих таласа или оптичких вортекса, говори се о генерисању вортекса помоћу холограма, а дају се и описи експеримената ове врсте који се врше у Центру за фотонику Института за физику из Београда.

Разматра се, надаље, квантно увезивање неких фотонских својстава, поларизације и момента импулса фотона, што представља услов за примену у квантној информатици и криптографији. У овој последњој, фотони са орбиталним моментом импулса користе се за прављење тзв. криптографског квантног кључа, тј. методе преноса криптографског

кључа, засноване на теорији неклонирања, коју је немогуће непримењено прислушкивати.

Објашњава се како линеарни импулс и спин фотона сферног таласа омогућују ласерско хлађење и заробљавање атома и молекула и њихово ласерско манипулисање, како се светлосни снопови са кривином користе у ласерској микроскопији за биомедицину, итд.

Коначно, истиче се да су ова истраживања у основи неких од највећих научних и технолошких открића у последње две деценије за која је додељено неколико Нобелових награда.

Рад Љупча Хаџиевског бави се изворима светлости, од ватре до ласера, пратећи њихов историјски развој и представљајући најновија достигнућа светлосних технологија на којима се базирају телекомуникације, интернет, производња, саобраћај, медицинска дијагностика и терапија, медији, као и читав низ опто-електронских уређаја са којима се сусрећемо у нашим домовима и на јавним местима.

Аутор полази од поделе светлосних извора на природне и вештачке, да би ове прве поделио на примарне, који емитују светлост на рачун сопствене енергије (звезде, муње, поларна светлост, биолуминисценција), и секундарне, односно оне који светлост примарних извора рефлектују и расејавају (Месец, планете, објекти на Земљи) или зраче претходно апсорбовану светлост (фосфоресценција).

Развој вештачких извора затим прати кроз историју, од ватре коју је *Homo erectus* открио пре 400 хиљада година, и примитивних лампи које је праисторијски човек почео да прави пре око 15 хиљада година, преко уљаних лампи и свећа антике, па до убрзаног развоја гасних лампи и лампи са електричним луком почетком 19. века, електричних сијалица са ужареним влакном са краја 19. века и савремених, ефикаснијих и дуготрајнијих, халогених сијалица. С подједнаком пажњом прати и развој електричних сијалица на бази пражњења у гасовима, које данас представљају најраспрострањенији вештачки извор светлости, истичући да су неонске сијалице какве данас користимо биле конструисане седамдесетих година 20. века, као одговор на нафтну кризу.

На крају нам представља најсавременије вештачке изворе светлости – LED сијалице, односно сијалице са полупроводничким или органским светлосним диодама, и ласере. Полазећи поново од историјског развоја који даје у најважнијим појединостима, објашњава принцип њиховог рада и помиње неке од њихових примена, које је, како с правом каже, „скоро немогуће набројати“.

Аутор завршава текст закључком с којим мирне душе можемо да се сагласимо, да су светлосне технологије ушле у све сфере друштва и живота појединца и да постају кључне дисциплине у науци и технологији 21. века.

Да је природа највећи „изумитељ“ и да се на сваком кораку уверавамо у то, показују нам на надасве занимљив и убедљив начин наредна два рада, од којих сваки у свом домену, дакле, у световима фауне и флоре, указују на фасцинантне примере интеракције светлости са живим организмима.

У раду Дејана Пантелића и сарадника истиче се да извесни софистицирани уређаји као што су ултразвучни локатори или жироскопи нису производ савремене цивилизације, него већ милионима година постоје код, на пример, слепих мишева и инсеката лепезара. То је само мали део најразноврснијих хемијских, биолошких и механичких процеса и појава које је живи свет развио и прилагодио за своје потребе. Конкретно се у овом тексту аутори баве оптичким феноменима у свету лептира и мољаца, на чијим телима се могу наћи нека од чуда модерне технологије – дифракционе решетке, поларизациони елементи, анти-рефлексиони слојеви, фотонски кристали, селективни оптички филтери.

Аутори објашњавају да је богатство боја код инсеката последица потребе да се стопе с околином, пошаљу сигнал упозорења или привлачења, а да те боје могу бити или хемијски синтетисане пигментне, или структурне, тј. оне које стварају за то прилагођене минијатурне структуре на телу живих јединки и које могу или не морају да се мењају у зависности од упадног угла светлости.

У наставку је детаљно описано више примера лептира и мољаца, односно ламеларна структура љуспица на њиховим крилима које генеришу боје. Показани су снимци ових љуспица направљени моћним микроскопима, који показују да код једних инсеката љуспица има структуру дифракционе решетке, чије карактеристике одређују боју крила, док код других налазимо микронске и субмикронске вишеслојне структуре које дејствују као селективни спектрални филтер и рефлектују боје у зависности од растојања међу слојевима и упадног угла беле светлости.

Не без извесног изненађења, али и задивљености импресивним резултатима еволуције живих бића, у закључку рада читамо да се открити оптички ефекти могу искористити за тако неочекиване сврхе као што је развој нових типова козметичких препарата, заштита докумената, или развој нове врсте детектора зрачења.

Интеракције биљака са светлошћу још су бројније и сложеније, о чему убедљиво сведочи рад групе аутора на челу са Зором Дајић Стевановић. Свима нам је из школских дана познат процес фотосинтезе – стварање органских из неорганских материја путем конверзије светлосне у хемијску енергију, знамо да се у том процесу ствара кисеоник и да је он важна карика у ланцу исхране на Земљи. Овај рад нам, међутим, открива да овај процес има своју светлу и тамну фазу, да су за њега одговорне

ћелије које садрже хлорофил и сваке године претворе 200 милијарди тона угљеника у 500 милијарди тона органских једињења. Заинтересовани читалац може у раду да нађе детаљно објашњење функционисања фотосинтезе, која у својој светлој фази започиње апсорбовањем фотона светлости, а завршава се ослобађањем кисеоника у атмосферу, док се у тамној фази угљен-диоксид из атмосфере претвара у шећер.

Аутори нас надаље упознају са фотобиолошким ефектима светлости – са настанком специфичних адаптивних карактеристика биљака, морфолошком и анатомском диференцијацијом биљних органа, са фотопериодизмом, физиолошком реакцијом биљака на променљиву дужину трајања обданице услед чега се светлост јавља као регулатор њиховог раста и развића, са оријентацијским деловањем светлости и покретима биљака под утицајем светлосних стимулуса, па чак и са фотодеструктивним деловањем светлости, фотооксидативним стресом као последицом вишка светлости који превазилази могућности апсорпције од стране биљке, или фототоксичним запаљенским реакцијама које се јављају на кожи изложеној светлости, а под утицајем неког агенса биљног порекла.

Рад завршавају кратким прегледом употребе светлости у савременој пољопривреди, односно низом практичних разматрања и савета везаних за гајење биљака у затвореном простору и контролисаним условима.

О фотонима као „маратонцима информационо-комуникационе ере“ занимљиво и детаљно пише Дејан М. Гвоздић. Полазећи од чињенице да су комуникације и пренос информација темељ људске цивилизације, свој текст посвећује развоју технологија које омогућују превазилажење баријера у комуникацији у погледу времена и растојања, односно човечких ограничења у погледу обраде информација. Из скупа технологија које су биле пресудне за то што данас живимо у информационо-комуникационој ери издваја осам области, од којих затим посебно наглашава значај оптичких комуникација које по брзини протока и домету преноса информација надмашују све остале.

Истиче да чак и неки једноћелијски организми поседују светлосно осетљиве структуре аналогне оку, да би историјски преглед развоја оптичких комуникација представио кроз неколико одабраних примера, од сигнализације ватром и димом у антици и примитивним друштвима, односно сигналним лампама и заставицама у каснијим периодима, преко сигналних линија или ланаца за пренос информација на даљину, па до телефона и телеграфа који су били носиоци комуникација у претходном веку. Пажљиво и педантно бележи сва важнија открића која су довела до процвата савремених оптичких комуникација, уз употребу ласера, полупроводника и оптичких каблова.

У наставку излагања, аутор објашњава принципе рада и карактеристике оптичких комуникационих система, од једноставног основног концепта *предајник – оптичко влакно – пријемник*, до великих унапређења и важних побољшања остварених развојем пет досадашњих генерација ових система. Тако су, на пример, системи за регенерацију сигнала или оптичких појачивача увећали домет преноса оптичких сигнала на више десетина хиљада километара, што далеко превазилази све остале земаљске комуникационе технологије. Друга велика предност оптичких комуникација коју аутор истиче је велика брзина протока информација, која данас иде и до 10 Tb/s по једном језгру оптичког влакна.

Сталну борбу инжењера и конструктора оптичких комуникационих система с деградацијом сигнала и њеним узроцима, аутор описује кроз примере решења за елиминисање или компензацију слабљења, дисперзије и расејања сигнала и присуства шума у оптичким пријемницима. Рад завршава за сваког корисника рачунара посебно интересантним прегледом метода за повећање информационог капацитета оптичких мрежа, и то како ради повећања брзине преноса великих количина информација између мрежних оператера, тако и селективне интерактивне дистрибуције информација од оператера до крајњих корисника. Коначно отвара и могућност имплементације оптичких међуконекција са циљем повећања капацитета магистрала које повезују процесоре и меморије рачунара, што би код суперкомпјутера довело до великих уштеда енергије.

У закључку аутор констатује да су оптички комуникациони системи достигли високу технолошку зрелост, али да пред нама и даље стоји узбудљива будућност и још пуно неискоришћених могућности и изазова.

Свој надахнути текст о значењу светлости у архитектури, Александар и Милан Радојевић започињу цитирајући чувеног Ле Корбизјеа који каже да је архитектура „игра облика на светлости, али и да светлост уз помоћ архитектуре добија на материјалности“. Полазећи од те премисе, аутори рада разматрају прожимање светлости и форме, истичући да се историја архитектуре прелама кроз њихову игру и износећи за то бројне примере из историје градитељства. Низом зналачки одабраних фотографија вешто укомпонованих у текст читаоцу дају прилику да ужива у призорима неких од најлепших грађевина света, којима вештачко осветљење спољашњости истиче и снажно подвлачи намену и најлепше детаље, или код којих само архитектонско решење природног осветљавања унутрашњег простора, како аутори сведено напомињу, „синтетиче простор, светлост и материјал“.

Проширују затим своје сагледавање односа светлости, простора и архитектуре и на светлосни идентитет града, скрећући, међутим, пажњу и на сталну потребу да се осветљавању градских објеката, репера и урбанистичких ведута посвећује одговарајућа пажња и да оно мора да буде добро осмишљено и пројектовано, јер невешто акцентовање садржаја може да умањи вредност објекта и изазове ефекат супротан од очекиваног.

Коначно, разматрајући однос спољашњег и унутрашњег простора у контексту светлости и архитектонске форме, аутори представљају неколико својих реализованих пројеката који се одликују оригиналним решењима односа светлости и простора и код којих је том односу посвећена заслужена пажња.

У краћем прегледном раду Бојан Арбутина нам приближава једног од многих егзотичних становника дубоке васионе – супернове звезде. Објашњава да су то звезде које изненада, у року од неколико дана или недеља, постану веома сјајне, да би се затим у наредним месецима постепено гасиле све док не падну испод границе видљивости. Наводи да супернове настају у експлозијама масивних звезда на крају њихове еволуције, када се разноси омотач звезде а од језгра формира компактан звездани остатак – неутронска звезда или црна рупа, или у термонуклеарним експлозијама белих патуљака у тесним двојним системима када се разара читава звезда.

За разлику од самих супернових, које су, на астрономским скалама, релативно краткотрајне појаве, еволуција остатака супернових, дакле, материјала избаченог у простор у овим експлозијама може да траје и више десетина па чак и стотина хиљада година. Аутор истиче да експлозије супернових обогаћују међузвездани простор тежим елементима насталим термонуклеарном фузијом у звезданим унутрашњостима, док пратећи снажни ударни талас изазива гравитационе нестабилности што доводи до формирања звезда друге генерације, попут нашег Сунца.

У наставку рада дат је преглед активности и неких најважнијих резултата наших истраживача који се баве еволуцијом остатака супернових, прецизније потрагом за тим остацима у оближњим галаксијама у оптичком делу спектра. Посебно се у том смислу издвајају посматрања галаксије IC342 у којој је наш тим открио чак 15 нових кандидата за остатке супернових. Аутор у закључку појашњава да оптичка детекција остатака није сама себи циљ, већ да је она основ за, на пример, одређивање стопе формирања звезда матичне галаксије, или утврђивање расподеле остатака по величини или сјају, што води бољем разумевању њихове еволуције.

Желео бих на крају да истакнем да књига пред нама представља својеврсни омаж светлости, да истраживања и употреба светлости припадају науци и уметности нашег времена и будућности и да је то једна од оних ретких области људског стваралаштва у којима је пут од разумевања до примене и обратно кратак.

Бранислав Јеленковић

ПРОМОЦИЈА МОНОГРАФИЈЕ *СВЕТЛОСТ*

Зоран В. Појовић „Двојна природа светлости“

У овом раду говори се о историји схватања и прихватања природе светлости, уметности и у науци. Аутор износи примере раног сликарства у коме светлост има и таласну и честичну природу. Аутор истиче друштвену и митску улогу светлости: она увек има позитивно значење; Светлост или Сунце као њен извор се користи као синоним за најплеменитије карактерне особине људи, или као симбол не само Божије појаве него и Божије воље за владавином појединих историјских личности. И рече Бог: Нека буде светлост. И би светлост. И виде Бог светлост да је добра; и растави Бог светлост од таме.

Прво је било јако веровање у честичну природу светлости, чији је најугледнији поборник био Исак Њутн, а што је експериментално први уочио немачки физичар Хајнрих Херц 1887. године, а коначно објасни Алберт Ајнштајн у једном од својих „револуционарних“ радова објављених 1905. године. Упоредо са схватањем о честичној природи светлости, развијала се и таласна теорија светлости, почевши датирају од теорије и принципа које је увео Кристијан Хајгенс да „свака честица средине на коју наилази неки талас постаје извор сферних таласа“. Први експериментални доказ таласне природе светлости дао је Томас Јанг 1803. године, а прве теоријске основе простирања светлости као електромагнетских (ЕМ) таласа поставио је 1865. године Џејмс Максвел.

Приказан је и јединствен експеримент који је истовремено демонстрирао обе природе светлости, као и радови наших научника који су се такође бавили двојном природом светлости, Звонко Матић, Мирјана Божић и Душан Арсеновић. Приказане су најважније фотографија 20 тог века, које су омогућиле снимање невидљивог дела спектра и тиме револуционарне слике ренген зрацима, као и дифракционе слике ДНК молекула.

Зоран Кнежеввић „Чишњање свейлосної кода“

У раду се даје преглед основних посматрачких метода које се користе у астрономији ради прикупљања, регистровања, обраде и анализе информација које преноси светлост. Јер светлост у суштини представља својеврсну просторно временску машину која нам преноси слике појава и догађаја са тако различитих космичких растојања и из тако различитих епоха. У астрономији постоје четири основне посматрачке методе помоћу којих се светлост из космичког пространства региструје и анализира: визуелна посматрања, фотометрија, полариметрија и спектроскопија.

Период визуелних посматрања има две епохе- претелскопска ера али ипак период великих открића: прва одређивања величине и удаљености Сунца и Месеца (Аристархос), обима Земље (Ератостен), прецизних каталога положаја звезда (Тимохарис). Телескопска ера почиње са Галилео Галилејем који је први дошао на идеју да новооткривени инструмент – телескоп употреби за посматрање небеских тела.

Фотометријом се у астрономији мере светлосни флуks и бележе промене сјаја небеског тела у времену (крива сјаја) на основу чега се закључује о природи посматраног небеског тела. Као илустрацију фотометријске методе представљена је анализа промене криве сјаја тесно двојних звезда система QX And са компонентама у контакту.

Полариметријским методама мери се степен и правац поларизације светлости да би се извели закључци о природи тела или средине која поларизује светлост. Као пример методе наведена је новооткривена ретка класа астероида, тзв. Барбаријанаца која се одликује аномално великим фазним углом прелаза негативног у позитивни степен поларизације.

Спектроскопија се користи у астрономији са Фраунхофером који је први конструисао спектроскоп, затим систематски посматрао и испитивао Сунчев спектар, да би 1814. године открио преко 570 тамних линија у Сунчевом спектру. Много касније, 1924. године објављена је најпознатија емпиријска класификација – Харвардска, која је обухватила 225 000 звезда.

У закључку се каже да како савремена спектроскопија, тако и остале горе описане методе астрономског читања светлосног кода настављају да нам отварају нове космичке хоризонте и обезбеђују свеобухватније и комплексније разумевање нашег космичког окружења и васколиког Универзума.

Павле Анђус „Светлост за биологију и медицину или о дометима ласерске микроскопије“

У овом раду је на примерима из биологије и медицине представљен развој савремених техника микроскопирања. Хронолошки се наводе резултати у развоју микроскопије који су омогућили велике продоре у биологији и медицини. Истакнут је важан допринос развоју светлосне микроскопије од стране Ернста Абеа који је поставио принципе резолуције у микроскопији ограничене дифракционим лимитом. Радови Абеа омогућили су да Фриц Зерникеа развије микроскоп са фазним контрастом, који му је донео и Нобелову награду 1953. године, и Хансу Бушу да развије електронски микроскоп. Абеова формула представља границу резолуције све до појаве нових микроскопских метода које омогућавају супер-резолуцију флуоресцентне микроскопије, као што су мултифотонска флуоресцентна микроскопија и технике стимулисаног уклањања емисије (Stimulated emission depletion, STED) за коју су Бециг, Хел и Мернер добили Нобелову награду за хемију 2014.

Микроскопија имунофлуоресценције користи анти тела специфична за дати молекула – антиген која су директно (само примарна антитета) или индиректно (преко секундарних антитета) обележена флуоресцентним пробама. На овај начин омогућено је осликавање молекула и отворено врло значајно поље испитивања биомаркера у медицини. Пробој ка истраживањима на живим ћелијама омогућило је увођење рекомбинантних протеина који садрже флуоресцентне домене као што је на пример „зелени флуоресцентни протеин (енг. green fluorescent protein – GFP).

У раду су посебно описани конфокални микроскоп и нелинеарни скенирајући микроскоп. Од микроскопа у класи супер-резолуције описан је микроскоп базиран на принципу STED са резолуцијом бољом од 50 нм.

У закључку се констатује да је данашњи ниво микроскопије остварен после три револуционарна открића, открића конфокалног микроскопа, нелинеарног мултифотонског микроскопа и супер-резолуционих микроскопских метода као што је STED.

Јована Пејировић, Марија Д. Ивановић „Примена сензора на бази решетки у оптичким влакнима у медицинској дијагностици“

Аутори нас упознају са могућностима коју пружа велика осетљивост оптичких влакана, функционализованих резонантним микроструктурама, за примену у оптичким сензорима. Сензори који су раз-

матрани у раду на бази су решетки у оптичким влакнима и примењени су у новој методи праћења дисања односно дисајне запремине током неинвазивне механичке вентилације. Механичка вентилација је вештачко дисање током којег механички вентилатор делимично или потпуно замењује дисање пацијента. Промена кривине грудног коша корелисана је са променом запремине ваздуха у плућима. Метод је развијен у ИНН „Винча“ у сарадњи са колегама са Медицинског факултета, Универзитета у Београду и Астон универзитета у Великој Британији.

Решетка у оптичком влакну је структура са периодичном променом индекса преламања. Решетке коришћене у овом раду произведене су стандардним холографским методом фото-уписивања ултраљубичастим ласером у оптичко влакно. Решетке делују као претварачи мерене величине, у овом случају угла савијања влакна на грудима пацијента, у снагу пропуштене светлости. Претпоставка да је промена кривине грудног коша корелисана са променом запремине ваздуха у плућима тестирана је на здравим добровољцима тако што се сензор поставља на чврсти део грудног коша. На другом статистичком узорку се урадило поређење брзине одзива мерне шеме са решеткама у односу на текући клинички стандард. Резултати студија показују да прецизност ових сензора испуњава клиничке критеријуме, као и да је предложена мерна шема знатно бржа од тренутног клиничког стандарда.

Узимајући у обзир и неинвазивност мерења, економичност и једноставност мерне шеме, закључак је да предложени метод има предност над стандардним методима.

С. Сџаменковић, Вера Сџаменковић, Дуња Бијелић, Милена Милошевић „Употреба нових извора светлости за микроскопију у неуробиологији“

У раду се као нови извори светлости за микроскопију користе рендгенски зраци из синхротонског извора зрачења. Ауторима је омогућен рад на снимању на ALBA синхротрону у Барселони за испитивање субћелијске организације астроцита на анималном моделу амиотрофичне латералне склерозе.

Примена микроскопије са рендгенским зрацима омогућава квантитативне топографске мапе дистрибуције различитих хемијских елемената у биолошким узорцима, као и испитивање структуре ћелија и ткива без потребе претходне фиксације или обележавања – све то уз постизање високе резолуције. Микроскопија помоћу рендгенских зрака, као и ласерска аблација праћена масеном спектрометријом са

индуктивно куплованом плазмом, представљају те нове технике осликовања које пружају нове и драгоцене информације о биологији ћелија и ткива.

Описан је начин рада синхротрона и поступак за добијање рендгенских зрака. Онда је приказана улога микроскопије са тврдим рендгенским зрачењем у неуробиологији, и то пре свега у испитивањима везаним за неуродегенеративна обољења.

Микроскопија помоћу меког рендгенског зрачења примењена је за осликовање бактерија, једноћелијских еукариотских организама и алги, и за осликовање сложенијих ћелија сисарских организама као што су еритроцити, леукоцити, матичне ћелије, али и неурони.

*Бојан Злајиковић „Мешање и стиварање нових
фотона и стиснућа светлости“*

На почетку се упознајемо са појмом стиснуте светлости преко векторског представљања електромагнетног поља. У квантној механици поступком квантизације, амплитуда и фаза поља постају тзв. конјуговане величине за које важе познате Хајзенбергове релације неодређености: боље познавање вредности једне од конјугованих величина води слабијем познавању вредности друге конјуговане величине. Тако да је производ неодређености броја фотона у пољу ЕМ таласа одн. амплитуде таласа и неодређености фазе таласа увек већи од $\frac{1}{2}$. Хајзенбергове релације не говоре ништа о међусобном односу неодређености конјугованих величина. Оне могу да буду једнаке, као код кохерентних стања, али и различите. Када неодређеност једне од конјугованих величина смањимо испод вредности неодређености које та величина има у кохерентном стању, добија се стиснуто стање светлости.

Затим је дата веза између фотонске статистике и шума светлости. Шум настао мерењем кохерентне светлости назива се стандардна квантна граница (СКГ), јер се по класичној теорији не може добити сигнал који има шум мањи од СКГ. Да би описали процесе из којих добијамо сигнале чији је шум мањи од СКГ морамо се служити квантном механиком. Заправо чињеница да се при мерењу добија шум мањи од СКГ служи као доказ да је добијена амплитудски стиснута светлост.

Стиснута светлост настаје у оним нелинеарним процесима у којима симултано настаје два или више фотона. Ово симултано настајање фотона доводи до тога да су новонастали фотони међусобно корелирани што је услов за добијање амплитудски стиснуте светлости. Од

актуелних примена поменут је LIGO пројекат детекције гравитационих таласа преко амплитудски стиснуте светлости у Мајкелсоновом интерферометру.

На крају је описан начин на који аутор са колегама у Центру за фотонику Института за физику остварује стиснуту светлост у пари алкалног метала калијума, коришћењем нелинеарног процеса четвороструког мешања таласа.

Ана Анакијев „Лумино уметности – њочеци и развој“

У раду је приказана развој лумино уметности, почев од визуелне музике средином 18. века до антиципације луминокинетичке уметности у модерној уметности 20. века. Мада првобитни облици лумино уметности, под иницијалним називом музика боја или визуелна музика, сежу дубље у историју и од самих почетака се развијају у блиској релацији са научним спознајама природе светлости, појам луминизам у теоријским разматрањима сусреће се тек од шездесетих година прошлог века. Тај појам обухвата тада актуелна дешавања на пољу визуелних истраживања и уметничких подвига у којима покрет и светлост постају главне одреднице уметничког дела.

За историју музике боја значајна је култура барока 17. века, када се рађа идеја о синестезији у јединству музичких хармонија и спектралних боја светлости. Заслужан за ово је и Исак Њутн који је први детаљно истражио кореспонденцију између пропорционалних ширина призматичних зрака и дужина струна потребних да се производе музичка скала. Скоро век касније, монах Луис Кастел конструише модел инструмента – *clavecin oculaire*, модерном добу познатији под именом светлосне оргуље.

Почетак 20. века обележавају експерименти са светлосним оргуљама, развија се нови естетички медиј назван „лумиа“, настаје луминизам као независни уметнички израз. Током педесетих и шездесетих година прошлог века луминокинетика постаје један од доминантних уметничких израза, па се „луминизам“ дефинише као посебна грана кинетичке уметности. Укључивањем електронских система управљања (компјутера, ласера) у конструкције луминокинетичких објеката, означен је почетак продора технологије у терен уметничког стваралаштва. Луминокинетичке експерименте сада карактерише потреба уметника да изађу из конвенционалних галеријских и затворених, у јавне просторе града.

У Србији је луминокинетичка уметност опстајала на маргинама, а такво стање се задржало до данас, јер савремена лумино уметност

данас значи примену најновијих технологија, употребу хардверских и савладавање комплексних софтверских алата који нису тако присутни у домаћим програмима академског образовања уметника.

*Н. Лазаревић, З. В. Појовић, Хечан Г. Леи, Ч. Пејровић
„Примена Раманове сјектроскопије за дејекцију сепарације
фаза на нано-скали у суйерпроводницима на бази гвожђа“*

У уводу овог рада дат је историјат развоја суперпроводности, важне области у физици кондензованог стања материје. Посебан научни проблем у суперпроводности је постојање фазне сепарације на нано-скали. Уочено је присуство високосиметричне (супер)проводне фазе и изолаторске антиферромагнетне фазе. Међусобни однос фаза и његов утицај на појаву суперпроводности је отворено питање на које ће научна заједница покушати да да одговор у годинама које долазе.

У раду је демонстрирана примена раманске спектроскопије за испитивање фазне сепарације код суперпроводника на бази гвожђа. Од укупно 18 уочених раманских модова, детаљном анализом раманских спектра мерених на температури од 85 К, показано је да два рамански активна мода потичу од високосиметричне (супер)проводне фазе, а преосталих 16 рамански активних модова потичу од изолаторске антиферромагнетне фазе.

Применом уопштених израза за селекциона правила, аутори су били у могућности да означе два мода ($A1g+B1g$) који потичу од вибрација високосиметричне (супер) проводне фазе и 16 раманских модова ($8Ag+8Bg$) који потичу од изолаторске антиферромагнетне фазе.