

ЂОРЂЕ СТАНОЈЕВИЋ И СВЕТЛОСТ

БОЈАН М. ТОМИЋ¹ и МИЛИЦА М. ТОМИЋ²

¹ *Универзитет у Београду, Институт за мултидисциплинарна
истраживања, Кнеза Вишеслава 1, 11030 Београд*

E-mail: bojantomic@imsi.rs

² *Београд*

E-mail: tomic.milica.bg@gmail.com

Резиме: У времену када је потврђена електромагнетна природа светлости, примењена спектроскопија и фотографија и започео замах у експлоатисању електричне енергије, највећи утицај на животно опредељење младог и талентованог српског студента извршиле су, у теоријском и у практичном смислу, импресије у вези са светлошћу. Станојевић је био професионално заокупљен како природним извором светлости, Сунцем, тако и вештачким извором – електричном светлошћу. Од самог почетка каријере излаже о изумима попут фотофона, светлосног мотора и спектроскопа. Након објављивања дела из астрономије узео је учешће у астрофизичком проучавању Сунца, док је касније био посвећен електрификацији српских градова и фотографији. Упоредо са изучавањем Сунца и агитацијом за примену електричног осветљења он подучава о историји науке о светлости. У опширном делу *Из науке о светлости* објављеном 1895. године сумира знања о оптичким феноменима у циљу просвећивања народа заосталог у погледу сазнања о светлости.

Кључне речи: Ђорђе Станојевић, електрификација, спектроскопија, историја физике

1, УВОД

Развој цивилизације кореспондира са развојем сазнања о светлости (Томић, 2015). Имајући у виду целокупну историју развоја знања о светлости велики помаци у научној мисли одвијали су се скоковито, уз серију пратећих открића у којима су допринос дали талентовани и вредни појединци који су се родили и стварали у периоду прекретница. Посебан стваралачки полет карактеристичан је за периоде у којима је серија научних открића изнедрила и технолошке иновације (Томић, Томић, 2017). Иновативни научни инструменти и њихова употреба у науци довели су до нових спознаја, нових

представа о универзуму, нових техничких примена, али и до значајних промена у свакодневном животу људи.

У животном путу Ђорђа Станојевића (1858–1921) укрестили су се поменути аспекти епохе са историјским приликама у Србији. Крај 19. и почетак 20. века представља време примена нових инструмената у науци. То му је, уз велико залагање и несумњив таленат, дало улогу једног од носилаца парадигме новог времена.

2. ПОЧЕЦИ (1880-1884)

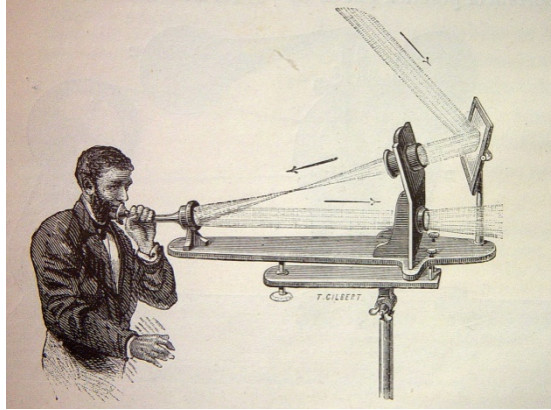
У времену када се у физици трагало за решењем проблема медијума за преношења светлости и електромагнетних таласа уопште, а замах у експлоатисању електричне енергије тек започео, највећи утицај на животно опредељење младог и талентованог студента физике и астрономије извршила су, у теоријском и практичном смислу, сазнања и импресије у вези са светлошћу. Од самог почетка каријере заокупљен је био проучавањем како природног извора светлости, Сунца, тако и вештачког извора – електричне светлости. Овде су обрађена и издвојена само најзначајнија дела у којима Ђорђе Станојевић обрађује тему светлости, као и она дела која се могу сматрати кључним окосницама његовог рада, а могло би се рећи да већина његових многобројних текстова залази у ову тему.

2.1. Популаризација у раном периоду

Још док је био београдски студент Станојевић је почео да пише и објављује текстове и чланке који су за предмет имали неки од аспеката широке теме проучавања и коришћења светлости. Као аутор многобројних чланака у часопису *Просветни гласник*, од 1880. до 1891. године објавио је више текстова који се тичу ове теме, попут: *Телефот*, *Ново сунце*, *Фотофон*, *Небо у години 1881-вој*, *Уплив дневне и вештачке светлости на виђење*, *Сунчани мотор – фономотор*, *Материја под спектром*, *Електрицитет и његова примена: оригиналан преглед електричне изложбе, одржане у Паризу 1881. године*, *Значај и теорија таласања у данашњој физици*, и *Извештај о међународном конгресу за фотографију неба* (Станојевић, 1880а,б, 1881а,б,в,г,д, 1883, 1891а,б).

Године 1880. у оквиру рубрике *Научна хроника* објавио је чланак *Ново сунце* у којем о електричној светлости пише као о новом извору светлости, новом сунцу (Станојевић, 1880б). Наредне, 1881. године је писао о телекомуникационом уређају који преноси звук путем светлости, *фотофону*. У питању је изум Александра Грејема Бела и његовог сарадника Чарлса Самнера Тејнтера који представља претечу светловода – оптичких каблова. Изложио је и своја очекивања за будућност, из којих се препознаје да је још у младости „осетио“ тренутак у којем живи и у научном и у технолошком

смислу, те је могао и да наслути будућа кретања. Он фотофон повезује са будућим развојем астрономских техника.



Слика 1: Фотофон, илустрација.

У чланку из исте године описао је и изум професора физике са турског универзитета, *сунчани мотор*, који функционише по принципу усмерених зрака на параболичном металном огледалу (Станојевић, 1881г). Зраци се рефлексијом усмеравају ка жижи, и постизањем температуре од 200°C вода се преводи у пару. Овај изум претеча је соларне електране. Објашњавање принципа функционисања оптичких уређаја и инструмената и популаризација техничких уређаја који користе светлосне феномене, као и популаризација саме науке о светлости, остали су дуго у његовом фокусу.

Наредне, 1882. године, годину дана након дипломирања и пре поласка на стручна усавршавања у иностранству објављена је књига Ђорђа Станојевића *Звездано небо независне Србије* са инкорпорираном звезданом мапом, написана две године раније. У њој износи стање „науке о звездама“ (Станојевић, 1882, VII) сматрајући да је народ са тиме слабо упознат. Објашњава оријентацију на небеској сфери и сналажење на звезданој мапи. Даје објашњење за светлост звезда, за спектрално разлагање, брзину светлости, аберацију, рефракцију, астрономске инструменте и остало. О преовлађујућем ставу у народу по питању астрономских појава и објеката говори на следећи начин.

„Зар је мало људи у нашем народу, који и дан данас сматрају овај сунчани систем као нешто у шта не треба дирати и због те бојазни далеко заостали у тој грани природне науке. Ни за једну ствар у природи не ће дете пре упитати него за сунце, месец, звезде.“ (Станојевић, 1882, VI)

Просвећивање народа заосталог у погледу сазнања о светлости и тумачење светлосних феномена остали су његови мотиви за плодотворна дела.

2.2. Електрична изложба

Станојевић је септембра 1881. године боравио у Паризу, поводом обиласка Прве међународне електричне изложбе која се од августа до новембра одржавала у Палати индустрије (Palais de l'Industrie). Искуство са овог путовања, сазнања, запажања и импресије поделио је са српском јавношћу у чланку *Шетња по електричној изложби париској* објављеном из више делова у часопису за забаву и поуку *Србадија* те године, на укупно 38 страна. Одаје да је био задивљен демонстрацијом електричне светлости која је била „нова ствар“, и извештава о светлости у разним бојама које су га засениле приликом самог уласка на изложбу (Станојевић, 1881ђ, 539, 470). Објашњава разлику између народу уобичајених извора светлости, Сунца и свеће, додајући и нове изворе попут електричне лампе и електричне свеће „изумљене пре пет година“ (Станојевић, 1881ђ, 536, 537). Наводи да је природа електричне светлости најближа сунчевој (Станојевић, 1881ђ, 539). На основу његових описа и исказа несумњиво је да је оно што је видео на изложби оставио на њега изузетан утисак, а касније се испоставило и дуготрајан, те далекосежан утицај. Париз, град светлости, је после ове изложбе за њега постао и место сусрета са новом идејом о светлости.

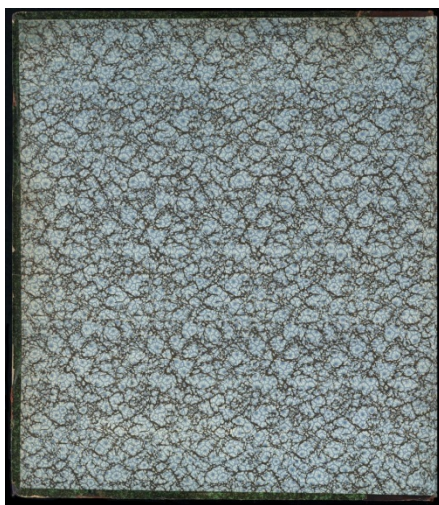


Слика 2: Светионик, фотографија са Прве међународне електричне изложбе у Паризу 1881. године.

О изложби је писао још једном, у текстовима који су током 1883. године у 10 наставака објављивани у *Просветном гласнику* – *Електрицитет и његова примена: оригиналан преглед електричне изложбе, држане у Паризу 1881. године*.

3. У ГРАДУ СВЕТЛОСТИ

Након завршетка Велике школе у Београду боравио је у европским центрима науке, те се 1886. године поново отиснуо ка граду светлости. У периоду након открића спектроскопије и настанка читаве једне нове науке о звездама, астрофизике, у Паризу је наставио усавршавање у новој лабораторији за спектроскопију Опсерваторије за астрономску физику у Медону (Observatoire d'astronomie physique de Meudon), окружен новим идејама, новим открићима и новим техничким уређајима. Астрофизичка опсерваторија у Медону, основана је 1875. године, недуго након открића спектроскопије 60-их година 19. века, док је оснивач опсерваторије Жил Жансен (Pierre Jules César Janssen, 1824–1907) спектроскопски проучавао Сунце од 1862. године (Malherbe, 2022). Опсерваторија је била лоцирана у замку који је од 1880. године обнављан због великих оштећења која је претрпео у француско-пруском рату, и који је у години Станојевићевог доласка био у фази реконструисања (Malherbe, 2022).



Слика 3: Фотографија Сунца из *Атласа фотографија Сунца* Жила Жансена.

Станојевић је узео учешће у проучавању астрономских фотографија, астрофизичком проучавању Сунца и спектроскопији земљине атмосфере. Период у којем је боравио у Медону дао му је могућност да обради велик број Жансенових фотографија Сунца, то јест, 4000 фотографија (Станојевић, 1888), од 6000 фотографија насталих у периоду 1876-1903. године (Malherbe, 2022). Учествовао је у истраживањима чије је резултате професор Жансен излагао пред Париским академијом наука захваливши се при том Станојевићу (Janssen 1885, 1886, 1890; Димитријевић, 2009), а објавио је и самостална истраживања Сунчеве фотосфере (Stanoiewitch 1886, 1887, 1888).

Феномен Сунчевих фотосферских мрежа који је Жансен први идентификовао, а Станојевић у самосталним истраживањима изучавао, био је погрешно протумачена појава ирегуларних конвективних ћелија ваздуха (Milogradov-Turin 2006). На тему рецепције овог открића у Србији и о самом открићу објавио је још један чланак, 1888. године на српском језику – *Сунчеве фотосферске мреже пред Краљевско-српском Академијом природних наука* (Станојевић 1888).

Док се у младости у граду светлости бавио астрофизиком Сунца, упијао је нове идеје о светлости и приступ у којем је сунчева светлост ноћу замењивана електричним светилкама. Боравак у Паризу омогућио је остваривање Станојевићевих истраживачких потенцијала али и допринео његовом окретању ка решавању практичних проблема, те инспирисао за одржавање континуитета у популаризацији нових идеја из домена науке и технике.

4. ПРОФЕСУРА И ЕКСПЕДИЦИЈЕ

Да је млади научник Ђорђе Станојевић добро познавао технике проучавања Сунца, односно да је био вешт у спектроскопији Сунца, говори податак о томе да га је чувени професор Жансен, имајући поверења у његове способности позвао да учествује у научним експедицијама. На предлог Жансена, српска влада је 1887. године послала Станојевића у експедицију која је имала за циљ посматрање помрачења Сунца у Јарославској губернији у Русији. Иако су временске прилике ограничиле посматрање, он се темељно припремио за тај подухват. Још је једном, 1889/90. године, учествовао у експедицији, када је са бившим ментором обавио четворомесечно снимање спектра Сунца у Алжиру.

Након повратка са студија у Паризу 1887. године, Ђорђе Станојевић постаје професор физике на Војној академији у Београду. Приликом преузимања катедре одржао је приступно предавање које је затим објављено под насловом *Васионска енергија и модерна физика* (Станојевић 1887; Томић, Томић, 2019). На самом почетку професорског ангажмана подучава студенте и остале присутне, али и читаоце издања генерацијама касније, о историји науке о светлости, те најновијим открићима, поступцима и инструментима за проучавање светлости. Објашњава теорије о светлости, те електромагнетну теорију светлости (Станојевић 1887, 50-52). Излаже о уједињењу светлости, топлоте, магнетизма и електрицитета, о небеској физици и инструментима – дурбину, спектроскопу и фотографској комори, о открићу спектралне анализе и спектру Сунца, те Жансеновим открићима у последње две године (Станојевић 1887, 53, 60, 61).

Након одласка свог професора Косте Алковића у пензију, Станојевић је 1893. године преузео Катедру физике на Великој школи. У уводном предавању које је овим поводом одржао осврнуо се на историју проучавања светлости наводећи да је почетком века решено питање порекла светлости, а

да се од пре неколико година зна и за науку о електрицитету (Станојевић, 1893, 9). Светлост и електрицитет су и главне теме предавања објављеног под називом *Етар и електрицитет у модерној физици*.



Слика 4: Књига *Етар и електрицитет у модерној физици* Ђорђа Станојевића.

Одабир тема приступних и уводних предавања на високим школама рефлектује њихову актуелност и садржајност, као и детаљно познавање од стране предавача. Тако је и предавање *Етар и електрицитет у модерној физици* мотивисано актуелношћу истраживања светлости.

5. ПРОБЛЕМ ЕТРА

Станојевић припада генерацији која је решење за простирање светлости тражила током извођења, као и након Мајкелсон-Морлијевог експеримента. Почетак његове професуре коинцидира са реализацијом експеримента. Концепт етра тада није био напуштен, већ су тражени начини да се задржи у светлу сазнања о коначности брзине светлости. И сам Максвел (1831-1879) је 1878. године написао чланак о етру за *Енциклопедију Британика* у којем наводи да су докази за постојање етра у таласној терији светлости моногобројни (Maxwell, 1878). Лоренц (1853-1928) је дао своју теорију етра, а Лорд Келвин (1824-1907) је на завршетку 19. века, 1900. године изјавио да питање етра представља један од само два облака који прекривају јасноћу и лепоту физике на крају века (Kelvin, 1901).

„Докази о постојању светлосног етра су се акумулирали тиме што су откривени додатни феномени светлости и других зрачења; а утврђено је да су својства овог медијума, као што је изведено из феномена светлости, управо онаква каква су потребна да се објасне електромагнетни феномени.”¹ (Maxwell, 1878: 569)

5.1. Историја светлости

Објашњавајући студентима Војне академије и Велике школе наставне јединице, имао је у виду и њихов историјски развој, који је саставни део многих његових писаних дела. На тај начин је и историја светлости присутна у великом броју текстова које је објавио. Из тих публикација сазнајемо да не занемарује историју проучавања светлости и да разуме одлике свог времена смештајући их у узрочно-последични однос са историјским током догађаја у науци.

Актуелна је била критика Њутна због питања природе светлости. Станојевић заступа таласну (вибрациону или ундулациону) теорију светлости и наводи да је Њутн изгубио ауторитет у физици због корпускуларне теорије (Станојевић, 1891а, 467). Са тог становишта Станојевић раздваја *непондерабилну* материју која је мерљива, што су заправо молекули и атоми, од *непондерабилне*. Непондерабилну материју чине импондерабилије, од којих је у том тренутку преостало само етар (Станојевић, 1893, 11). Остале импондерабилије – електрични, магнетни и топлотни флуиди – су отпале (Станојевић, 1893, 28-29). Станојевић испитује уједињење светлости и топлоте и развија своју мисао о томе шта је светлост и шта је етар под утицајем Теслиног рада.

5.2. Тесла

Професор Станојевић је проучавао и пратио рад Николе Тесле. Књигу *Никола Тесла и његова открића* из 1894. године, објавио је са намером да Теслина открића учини „приступним што већем броју читалаца“ и да његови радови стекну „што већи број познавалаца“ (Станојевић, 1894, 13). Веома је обухватна, са укупно 340 страна од чега 300 страна текста и 189 слика. У њој наводи да је најважнија корист од струје „*практично и корисно произвођење светлости*“ (Станојевић, 1894, 96). Станојевић реферише на часопис *Times* у којем пише да Тесла ради на граници где се састају и мешају “светлост,

¹ “The evidence for the existence of the luminiferous aether has accumulated as additional phenomena of light and other radiations have been discovered; and the properties of this medium, as deduced from the phenomena of light, have been found to be precisely those required to explain electromagnetic phenomena.” (Maxwell, 1878: 569)

топлота, електрицитет, хемијски афинитет и остале врсте енергије” (Станојевић, 1894, 5).

6. ПРИМЕНЕ

Професор Станојевић је вршио снажан утицај на електрификацију српских градова. Ако се сагледава само мотив светлости, може се рећи да најзначајнији утицај који је извршио на практичном плану представља осветљавање Београда и других градова у Србији. Други аспекти практичног деловања које се тиче примене светлости обухватају бављење фотографијом и снимање прве сачуване фотографије у боји у Србији, деловање на пољу метрологије, израду првих рендгенских снимака и друго.

6.1. Фотографија и метрологија

Темељитост његовог залагања на пољу фотографије свакако потврђује постојање изразито обимног фотографског опуса, али и чињеница да је био виђени члан међународне научно-фотографске заједнице. Позиван је да као учесник али и као члан радног председништва присуствује међународним конгресима фотографа и међународној прослави фотографског јубилеја. Изабран је био за секретара Међународног конгреса о фотографији неба који је 1891. године одржан у Бриселу. Конгрес је за решавање сложених питања одредио комисију чији је и Станојевић био члан. Извештај са Конгреса објавио је исте године у *Просветном гласнику*, одакле сазнајемо да је трећа тачка дневног реда био избор јединице за мерење светлосних фотографских ефеката, дефинисана на следећи начин: “*да практична јединица осветљења (или практична јединица светлосне енергије) буде она количина светлости, коју, са даљине једног метра, прими један квадратни сантиметар осетљиве површине у једној секунди од децималне свеће. Тој јединици дато је име “Фот”.*” (Станојевић, 1891б, 667). Објавио је 1901. године у Паризу и кратак чланак на француском језику *Photomètre physiologique* (Физиолошки фотометар) који је претходно саопштен пред Париским академијом наука, у којем се бави еталонирањем (Stanoiévitch, 1901).

Станојевић се бавио и уметничком фотографијом, портретима, фотографисао је градове, пределе, индустријска постројења, манастира и цркве, и много шта друго. Учествовао је на међународној изложби фотографија и објавио више фотографских збирки.



Слика 5: Прва фотографија у боји, *Карирана машина*, аутора Џејмса Кларка Максвела².

Слика 6: Прва сачувана фотографија у боји у Србији, *Циганче са виолином*³, аутора Ђорђа Станојевића.

6.2. Електрично осветљење

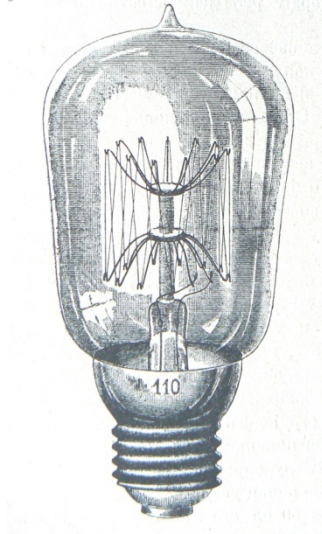
Његовим залагањем је 1893. године уведено електрично осветљење у Београду, када је новоизграђена термоелектрана са мрежом пуштена у рад. Био је члан Комисије за одабир начина на који ће се осветлити Београд, пред којом је у запаженом говору образложио разлоге за одабир електричног осветљења. У излагању се ослонио на податке и идеје тада актуелних аутора које у објављеном говору у виду књижице насловљене *О електричној светлости*, наводи именима: Петенхофер из Минхена (оснивач модерне хигијене), Кон, Мајер, Снелен, Бушар и професор Томсон као и податке о бољој видљивости, несрећама, смртним случајевима и осталом (Станојевић, 1890). Био је и председник Надзорне комисије за електрификацију Београда. Његово ангажовање је одјекнуло читавом земљом те је добио позиве из многих градова у Србији да учествује у изградњи хидроцентрала, агитује за њихову изградњу или да само да мишљење о осветљењу. Били су то Ваљево, Ужице, Лесковац, Зајечар, Чачак, Смедеревска паланка, Крушевац, Пожаревац, Земун, Шабац, Смедерево, Ниш, Ивањица и други градови

² Фотографија је урађена преклапањем три снимка код којих су коришћени различити филтери. Ово је прва метода којом су добијене постојане боје. Предложена је од стране Максвела који је ову фотографију презентовао 1861. године на Кингс колеџу у Лондону (King's College London), док је снимање извршио Томас Сатон (Thomas Sutton).

³ Или *Дечак са виолином* (Томић, Томић, 2021).

(Димитријевић, 1997, 2008; Радмановић, 2017, 20-28). У Ужицу је хидроцентрала изграђена по принципу Теслиног полифазног система, попут оне у Нијагари.

О карактеристикама електричних сијалица Станојевић је писао у дневном листу, што је прештампано и објављено у књизи под насловом *Електричне сијалице* 1905. године. Одатле се може сазнати о историји електричних сијалица од Едисонове која је 1879. године направљена по Жабаровом систему, као и о технологији израде и перформансама различитих типова електричних сијалица (Едисонове сијалице са угљеним влакном, Нернстове магнетијумске, Ауерове осмијумске, Болтонове ванадијумске, Фајерлајнове танталске) (Станојевић, 1905, 2). У Србији су у употреби биле већином Едисонове сијалице, Ауерове су коришћене у Физичком институту у Београду, а неколико Нернстових било је у Лесковцу (Станојевић, 1905, 12). Станојевић даје увид и у то у ком правцу се предвиђа да ће ићи усавршавање електричног осветљења (Станојевић, 1905, 23).

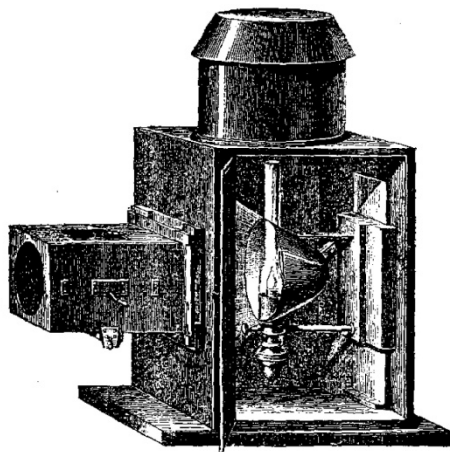


Слика 7: Нернстова сијалица из књиге Ђорђа Станојевића *Електричне сијалице*.

7. ИЗ НАУКЕ О СВЕТЛОСТИ

Станојевић је велики допринос дао објављујући дела из популарне науке. Но, њихов планирани одјек далеко је дубљи од научно популаризаторског. Она су популаризовала рационалан поглед на свет и укидање ирационалног тумачења природних појава. Његовим делима вршен је утицај и на популаризацију технике, многобројних и разноврсних уређаја и електричног осветљења. Велики број техничких уређаја који функционишу на принципу коришћења особина светлости приближио је јавности у својим чланцима и

књигама. Неки од њих су са данашњег становишта егзотични, попут фантаскопа. Са идејом да се супротстави ирационалним веровањима распрострањеним у народу објавио је 1895. године дело *Из науке о светлости*.



Слика 8: Фантаскоп, илустрација.

Дело је објављено у форми књиге, са 257 страна које садрже укупно 158 слика од којих 155 илустрација и 3 фотографије из наших крајева. Књига је прегледна, садржајна и лако разумљива, „упућена ширем кругу читалаца“ и бави се „на првом месту светлошћу и појавама, које од ње зависе“ (Станојевић, 1895, 257). Њоме је Станојевић желео да допринесе просвећивању народа и надвладавању широко присутног празноверја. У том циљу даје преглед објашњења различитих феномена који се виђају у природи а за које су била свеприсутна ирационална објашњења. Фотографијама природе у Србији читаоцима је приближио тематику, стављајући им до знања да тема проучавања светлости није недокучива, и да објашњења за природне светлосне феномене треба да траже у науци.

„Светлосне појаве, разнолике по постанку и по утицају своје, могу изазвати, а врло често и изазивају, нешто услед несавршености наших очију, а нешто због нашега непознавања светлосних закона, многе погрешне мисли многа погрешна веровања, многе заблуде и празноверице.“ (Станојевић, 1895, III-IV)

И овде је Станојевић користио новију страну литературу при писању текстова, али и при илустровању, омогућавајући да савремени приступи и идеје, као и савремена опремљеност издања, буду пренесени и доступни српским читаоцима.

Нека од дела које је користио су:

Fulgence Marion, *L'optique*, Paris, 1867.

Amédée Guillemin, *Les phénomènes de la physique*, Paris, 1868.

Осим поменуте стране литературе реферише и на скоро сто година стару књигу Атанасија Стојковића *Фисика простим језиком списана за род Словено-Сербски* (Стојковић, 1801, 1802, 1803).

У делу *Из науке о светлости* излажу се научна објашњења многобројних мање познатих и ретких оптичких феномена који се појављују на небу. Станојевић нашироко испитује преламање, рефлексивност и огледала (Станојевић, 1895, 121). Он даје описе и објашњења инструмената – огледала са живом која се употребљавају у астрономским и научним експериментима, дурбина, телескопа, и других (Станојевић, 1895, 132, 246). Наводи да је светлост извор свега како на земљи тако и у васиони, речима: „светлост је била и биће извор свега видљивог и невидљивог живота и кретања, не само на нашој земљи него и у целој васељени“ (Станојевић, 1895, 1). Станојевић објашњава сјај небеских тела, електрична пражњења у атмосфери, однос промене боје са променом температуре усијаног тела, Гајслерове вакуум цеви, излаже о коначности брзине светлости, предочава о коришћењу различитих типова вештачке светлости, а излаже и о хладној електричној светлости (Станојевић, 1895, 13, 14, 16, 18, 24, 26, 36). Аутор напушта уврежени геоцентризам али и хелиоцентризам наводећи да постоје и светови без сунца, као и они са два, три или више сунаца (Станојевић, 1895, 9). Растумачује и постојање „тајанствене“ светлости за коју су у народу измишљена разна тумачења и „скопчана“ различита веровања, те разјашњава да праволинијско простирање светлости има за последицу појаву сенке, што повезује и са помрачењима (Станојевић, 1895, 30, 31, 41, 44).

„Сенке, које бацају тамна тела, нарочито ноћу осветљена бледом месечевом светлошћу, јесу повод најразличитијим празноверицама, којих има у нашем народу о аветима и осталим привиђењима.“ (Станојевић, 1895, 51)

Професор завршава дело примећујући да је народу потребно више светлости, изразивши то на следећи начин:

„Зато се ова књига, упућена ширем кругу читалаца, бави на првом месту светлошћу и појавама, које од ње зависе. За благостање свих људи, па и нас самих, потребно је више светлости у самој светлости.“ (Станојевић, 1895, 257)

Овим делом обухваћен је широк спектар тема. Наводе се доприноси многобројних физичара на чији се рад Станојевић ослања или из чијих доприноса проистичу тада актуелна сазнања. То га чини релевантним за историју науке, док га објашњења и технички описи уређаја чине репрезентативним и за историју технике.

8. ФИНАЛНО РАЗМАТРАЊЕ

Када је Управа Српске књижевне задруге дала прилику професору Станојевићу да припреми једну књигу о било којој теми којом се бави, одабрао је „да је најприродније почети тим општим и најважнијим посредником између блиског и далеког света с једне, и нас с друге стране“ – светлошћу (Станојевић, 1895, III). Тиме је идентификовао предмет свог највећег интересовања, односно тему за коју је сматрао да је најпотребнија читалачкој публици, и изложио је у књизи *Из науке о светлости*. Сличан одабир извршио је приликом припреме уводног предавања при преузимању катедре физике на Великој школи 1893. године, које насловљава *Етар и електрицитет у модерној физици* имајући у виду етар, који је медијум за преношење светлости, као једину преосталу и неопходну *инпондерабилију*. Овакав одабир тема поткрепљује тезу овде изнету – да је Станојевић био истраживач, практичар и заљубљеник, животно посвећен и вођен феноменом светлости на два начина – природним извором светлости, односно Сунцем, и вештачким извором, то јест електричном светлошћу.

9. ЗАКЉУЧАК

Бављење астрофизиком Сунца, популаризација науке о светлости и техничких достигнућа, популаризација електричне расвете, писање и усмено излагање о историји науке о светлости, залагање за увођење електричног осветљења, бављење светлописом – фотографијом и осталим, представља мноштво коцкица једног мозаика који оцртава изузетну посвећеност феномену светлости. Понесен таласом нових научних и техничких открића, Станојевић је још од завршних година школовања на два колосека био посвећен овом мотиву. Паралелно се бавио природним и вештачким изворима и простирањем светлости. Опширан научни опус на српском језику у којем даје објашњења везана за науку о светлости и светлосне феномене, те техничка достигнућа која користе светлосне феномене и вештачке изворе светлости, обухвата многобројне чланке објављене у периодици, књиге, те објављена његова предавања и превод Теслиних проналазака. Целоживотна посвећеност овој теми мотивисана је била недовољном информисаношћу народа, ирационалношћу уврежених тумачења светлосних феномена, као и жељом да се побољшају услови живота.

Захвалница

Рад је подржало Министарство науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије (Уговор бр. 451-03-47/2023-01/ 200053).

Коришћене фотографије

Слика 1, извор: Guillemin A.: 1882, *El mundo físico: gravedad, gravitación, luz, calor, electricidad, magnetismo, etc.*, Barcelona, Montaner y Simón.

Слика 2, извор: Photograph by Fu Bingchang. Image courtesy of C.H. Foo, Y.W. Foo and Special Collections, University of Bristol Library (www.hpcbristol.net).

Слика 3, извор: Janssen, P. J. C.: 1903, *Atlas de photographies solaires*, Bibliothèque numérique - Observatoire de Paris, <https://bibnum.obspm.fr/ark:/11287/1MCjG>.

Слика 4, извор: Станојевић, Ђ. М.: 1893, *Етар и електрицитет у модерној физици*, Београд, Државна штампарија Краљевине Србије.

Слика 5, извор: Coote, J. H.: 1993, *The Illustrated History of Colour Photography*, Fountain Pr Ltd.

Слика 6, извор: Легат Ђорђа Станојевића у Историјском музеју Србије.

Слика 7, извор: Станојевић, Ђ. М.: 1905, *Електричне сијалице*, Књижарница „Код Вука Ст. Караџића“, Београд.

Слика 8, извор: Станојевић, Ђ. М.: 1895, *Из науке о светлости*, Београд: Српска књижевна задруга.

Литература

Димитријевић, М. С.: 1997, Ђорђе Станојевић први српски астрофизичар, *Publ. Astron. Obs. Belgrade*, **56**, 119-123.

Димитријевић, М. С.: 2008, Ђорђе Станојевић – живот и дело, у: *Ђорђе Станојевић – живот и дело: Поводом 150 година од рођења*, М. Димитријевић (ур.), Нови Сад, Српска академија наука и уметности, одељак у Новом Саду, 199–207.

Dimitrijevic, M. S.: 2009, Djordje Stanojevic in Works of Jules Janssen, *Publ. Astron. Obs. Belgrade*, **86**, 205–210.

Janssen, J.: 1885, Analyse spectrale des 'el'ements de l'atmosph'ere terrestre, *Comptes Rendus des S'eances de l'Acad'emie des Sciences*, CI, (44), 649.

Janssen, J.: 1886, Sur les spectres d'absorption de l'oxyg'ene, *Comptes Rendus des S'eances de l'Acad'emie des Sciences*, CII, 857.

Janssen, J.: 1890, Le spectre de l'atmosph'ere terrestre, *L'Astronomie*, IX, (9).

Kelvin, L.: 1901, Nineteenth century clouds over the dynamical theory of heat and light, *London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, **2** (7), 1-40.

Malherbe, J.-M.: 2022, Jules Janssen, the Birth of Solar Physics, the Foundation of Meudon Observatory and the Mont Blanc Adventure (1875-1895), Observatoire de Paris, Université Paris Sciences et Lettres (PSL), [ffhal-03961607f](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03961607f).

Maxwell, J. C.: 1878, Ether, in: *Encyclopædia Britannica*, 8 (9th. ed.), Baynes, T. S. (ed.), New York, Charles Scribner's Sons.

Milogradov-Turin, J.: 2006, Origin of the Photospherical Network – the Main Astrophysical Research of Ђорђе Станојевић, *Publ. Astron. Obs. Belgrade*, **80**, 265–268.

- Радмановић, Ш.: 2017, *Ђорђе Станојевић, Човек који је осветлио Србију*, Београд, Историјски музеј Србије.
- Stanoiewitch, G.M.: 1886, Sur l'origine du réseau photosphérique solaire, *Comptes rendus de séances de l'Académie des sciences*, **102** (15), 853–856.
- Stanoiewitch, G.M.: 1887, Sur la photographie directe de l'état barométrique de l'atmosphère solaire, *Comptes rendus de séances de l'Académie des sciences*, **104** (19), 1263–1265.
- Stanoiewitch, G.M.: 1888, L'éclipse totale du Soleil du 19 août 1887. observée en Russie (Pétrowsk), *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, **106**, 43–46.
- Stanoiévitch, G. M.: 1901, *Photomètre physiologique*, Paris, Gauthier-Villars.
- Станојевић, Ђ. М.: 1887, *Васионска енергија и модерна физика: уводно предавање професора Ђ. М. Станојевића*, Београд, Краљевско-српска државна штампарија.
- Станојевић, Ђ. М.: 1880а, Фонограф – Телефот – Земљотреси за прво полгође 1880. год., *Просветни гласник*, **1**, 510-513.
- Станојевић, Ђ. М.: 1880б, Ново сунце, *Просветни гласник*, **1**, 513-516.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881а, Научна хроника, Фотофон, *Просветни гласник*, **2**, 18-21, 64-67.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881б, Небо у години 1881-вој, *Просветни гласник*, **2**, 51-59.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881в, Уплив дневне и вештачке светлости на виђење, *Просветни гласник*, **2**, 142-147, 181-188.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881г, Научна хроника, Сунчани мотор – фономотор, *Просветни гласник*, **2**, 303-310.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881д, Научна хроника, Материја под спектром, *Просветни гласник*, **2**, 449-451.
- Станојевић, Ђ. М.: 1881ђ, Шетња по електричној изложби париској, *Србадија часопис за забаву и поуку*, **1** (1), 468-473, 535-566.
- Станојевић, Ђ. М.: 1882, *Звездано небо независне Србије*, Београд, Краљевско-Српска државна штампарија.
- Станојевић, Ђ. М.: 1883, Електрицитет и његова примена: оригиналан преглед електричне изложбе, држане у Паризу 1881. године, *Просветни гласник*, **4**, 406-413, 448-455, 486-495, 520-529, 569-574, 610-619, 711-715, 743-750, 791-795, 823-827.
- Станојевић, Ђ. М.: 1888, *Сунчеве фотосферске мреже : пред краљевско-српском Академијом природних наука*, Београд.
- Станојевић, Ђ. М.: 1890, *О електричној светлости*, Београд, Београдска општина.
- Станојевић, Ђ. М.: 1891а, Значај и теорија таласања у данашњој физици, *Просветни гласник*, **12**, 465-472, 554-564, 626-634.
- Станојевић, Ђ. М.: 1891б, Извештај о међународном конгресу за фотографију неба, *Просветни гласник*, **12**, 667-68.
- Станојевић, Ђ. М.: 1893, *Етар и електрицитет у модерној физици*, Београд, Државна штампарија Краљевине Србије.
- Станојевић, Ђ. М.: 1894, *Никола Тесла и његова открића*, Београд, Штампарија Краљевине Србије.
- Станојевић, Ђ. М.: 1895, *Из науке о светлости*, Београд: Српска књижевна задруга.
- Станојевић, Ђ. М.: 1905, *Електричне сијалице*, Књижарница „Код Вука Ст. Карацића“, Београд.
- Стојковић, А.: 1801, *Фисика простим језиком списана за род Словено-Сербски, I*, Будим.

- Стојковић, А.: 1802, *Фисика простим језиком списана за род Словено-Сербски*, 2, Будим.
- Стојковић, А.: 1803, *Фисика простим језиком списана за род Словено-Сербски*, 3, Будим.
- Томић, Б. М.: 2015, *Светлост као конституент иконописа: хемијски, физички, физиолошки и теолошки аспекти*, докторски рад, Београд, Универзитет у Београду.
- Томић, Б. М., Томић, М. М.: 2017, Различити приступи и нова мисаона парадигма: примери из историје физике, *Војно дело*, **69** (2), 389-399.
- Томић, Б. М., Томић, М. М.: 2019, Општа класификација „васионске енергије“ код Ђорђа Станојевића, у: *Зборник радова Конференције „Развој астрономије код Срба X“*, М. С. Димитријевић (ур.), Београд, 22-26. април 2019. године, Београд, Публ. Астр. друш. „Руђер Бошковић”, **19**, 323-330.
- Томић, Б. М., Томић, М. М.: 2021, Ђорђе Станојевић и наслеђе, *Наслеђе*, **49**, 321–333.

DJORDJE STANOJEVIĆ AND LIGHT

In the time when the electromagnetic nature of light was confirmed, spectroscopy and photography were applied in astronomy, and the exploitation of electricity just started, impressions about light made the most significant influence on the life choices of a young and talented Serbian student, both theoretically and practically. Stanojević was professionally occupied with the natural source of light – the Sun – as well as with the artificial source – the electric light. From the very beginning of his career, he wrote on inventions such as the photophone, light motor, and spectroscope. After publishing a work on positional astronomy he participated in astrophysical studies of the Sun, while later was dedicated to the electrification of Serbian cities and photography. Alongside his study of the Sun and his advocacy for the use of electric lighting, he taught about the history of the science of light. In his extensive book "From the Science of Light," published in 1895, he summarized knowledge about optical phenomena with the aim of enlightening people.

Key words: Ђорђе Станојевић, electrification, spectroscopy, history of physics