

Проф. др РАДОМИР ЂОРЂЕВИЋ
Физички факултет
11000 Београд
Студентски бр 16
Проф. др ЈЕЛЕНА МИЛОГРАДОВ-ТУРИН
Математички факултет
11000 Београд
Студентски бр 16
e-mail: jelenam@matf.bg.ac.yu

ПОГЛЕДИ ЂОРЂА М. СТАНОЈЕВИЋА НА ИСТОРИЈУ И ТОКОВЕ НАУКЕ

ĐORĐE STANOJEVIĆ'S VIEWS ON HISTORY AND THE COURSE OF SCIENCE

САЖЕТАК: Анализиране су оне књиге Ђорђа Станојевића у којима је његов поглед на историју и филозофију науке највише изражен: „Из науке о светлости“, „Централне силе у природи“ и објављени уџбеник универзитетског нивоа „Експериментална физика“ I и II. Констатовано је да је придавао велик значај познавању историје науке и токова науке свог времена. Његов рад о линијама сила је први значајан рад у Србији у којем се користе аналогije. Судаћи по придавању великог значаја појму енергије рекло би се да је био под утицајем једне од владајућих оријентација у ондашњој физици, Оствалдовој концепцији енергетизма.

SUMMARY: This paper analyses Đorđe Stanojević's books in which his views on history of science and philosophy of science are most distinctly expressed: "From Science of Light", "Central Forces in Nature" and university level textbook "Experimental Physics" I and II. He clearly paid a lot of attention to knowledge of history of science and mainstreams in science of his time. His work on lines of

forces was the first significant work in Serbia based on analogies. Judging by his treatment of the concept of energy, it could be said that Stanojević was influenced by Ostwald's conception named energetism, which was one of the important conceptions of his time.

О томе да је Ђорђе Станојевић био наклоњен историји и филозофији науке сведочи више његових дела. То је свакако делом и због приступа који су гајили његови савременици, али је и одраз његових личних склоности. У овом раду дат је осврт на она његова дела у којима је наведена наклоност била најизраженија.

У Станојевићевој књизи „Из науке о светлости“¹ може се наћи мноштво примера где је изложено када је нека физичка појава била запажена и како су се развијали њено тумачење и примена. У поглављу о брзини светлости Станојевић иде од првог одређивања из посматрања помрачења Јупитерових пратилаца, преко Физоовог (Fizeau) и Корнијевог (Cognu) мерења до Фукоа (Foucault). Леп пример је примена рефлексије, где помиње равна мисирска² огледала, па преко венецијанског стакла стиже до позоришних трикова са равним огледалима. Помиње и каледоскоп, „мађарски дурбин“ и перископ, као нова достигнућа. У вези са удубљеним огледалима наводи причу како је Архимед (Αρχιμήδης) помоћу одбијеног Сунчевог зрачења запалио непријатељску флоту и како се преплашио Луј (Louis) XIV када је стао пред „сажигљиво“ огледало и замахнуо руком. Наводи мноштво прича из античких времена и Византије. Ту су запажања „ваздушног огледања“ – фатаморганае у „старо доба“, на мору, у Алжиру, пред битку на Ватерлоу и др. Уз сочива је дата Плинијева прича како је Нерон користио издубљени смарагд за посматрање гладијатора. Веома је привлачна прича о изуму микроскопа и телескопа једноставним коришћењем сочива. Много је великих имена поменуо. Да није увиђао историјски аспект науке као важан Станојевић не би све то наводио.

Станојевић је био у току научних трендова. Ту је спадало и његово занимање за аналогije. Свој први рад из те области објавио је у чувеном часопису Париске академије наука, 1898.³ Осам година касније му је Државна штампарија Краљевине Србије објавила обимније разматрање тог проблема под називом „Централне силе у природи“⁴ са посветом

1 Ђорђе Станојевић, Из науке о светлости, СКЗ 28, Београд (1895), 1-257.

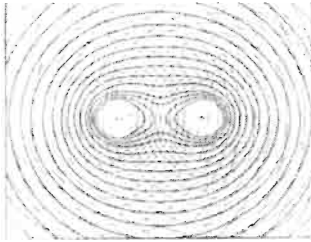
2 Библијска реч за савремену реч египатска.

3 G. M. Stanojević, Les lignes de force et les surfaces équipotentielles dans la nature, CR, 126, (1898), 640-643.

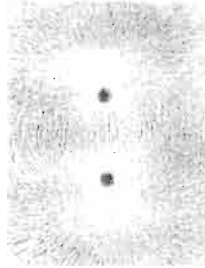
4 Ђ. М. Станојевић, Централне силе у Природи, Београд, Државна Штампарија Краљевине Србије, Београд (1906), 1-88.

Кости Алковићу и под француским називом са поветом директору Астрофизичке опсерваторије у Медону.⁵

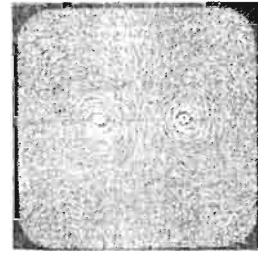
Станојевић је ту детаљно размотрио телурично поље, магнетско поље, електрично поље, електромагнетско поље, оптичко поље и „ћелијчно” поље и указао да међу њима постоји убедљива аналогија.



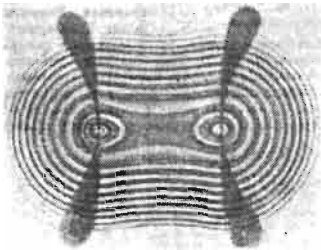
Теоријско електрично поље дипола



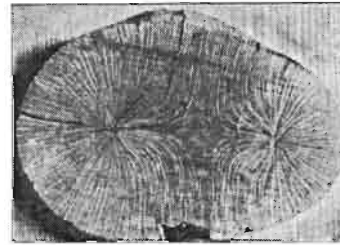
Магнетно поље дипола



Електромагнетно поље дипола



Оптичко поље (интерференција на два отвора)



Ћелијчно поље (пресек стабла)

Сл. 1. Аналогије неколико поља

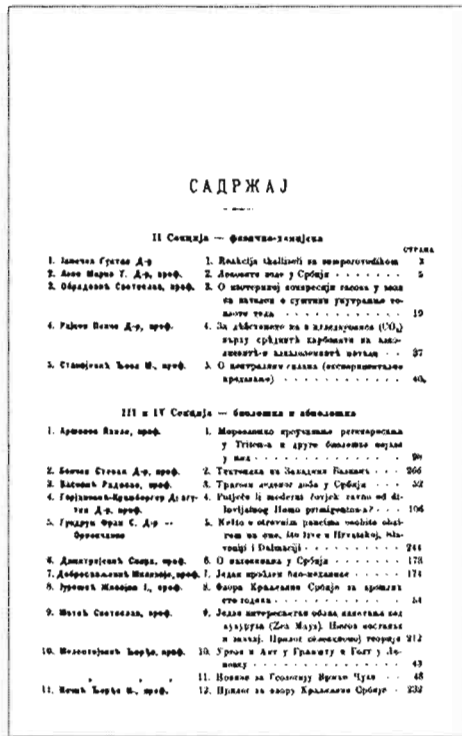
Станојевићевог рада је био свестан и Михаило Петровић, који се као и Коста Стојановић нешто касније бавио сличном облашћу.⁶ Пажњу јавности на ово Станојевићево истраживање привукао је седамдесетих година XX века познати српски историчар науке Драган Трифуновић у многобројним радовима.⁷

Уписано је да је професор Ђока М. Станојевић, на Првом конгресу српских лекара и природњака, одржаном у оквиру прославе 100. годишњице Првог српског устанка, 1904. године, одржао експериментално предавање о централним силама.

5 G. M. Stanojevitch, *Les forces centrais dans la Nature*, Impression et edition de l'Imprimerie d'Etat du Royaume de Serbie, Belgrade (1906).

6 Михаило Петровић, *Сабрана дела*, књига 6, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (1998), 1-435.

7 На пример: Драган Трифуновић, *Једно уопштење закона о централним силама*, *Дијалектика*, 12 (1977), 4, 63-70.



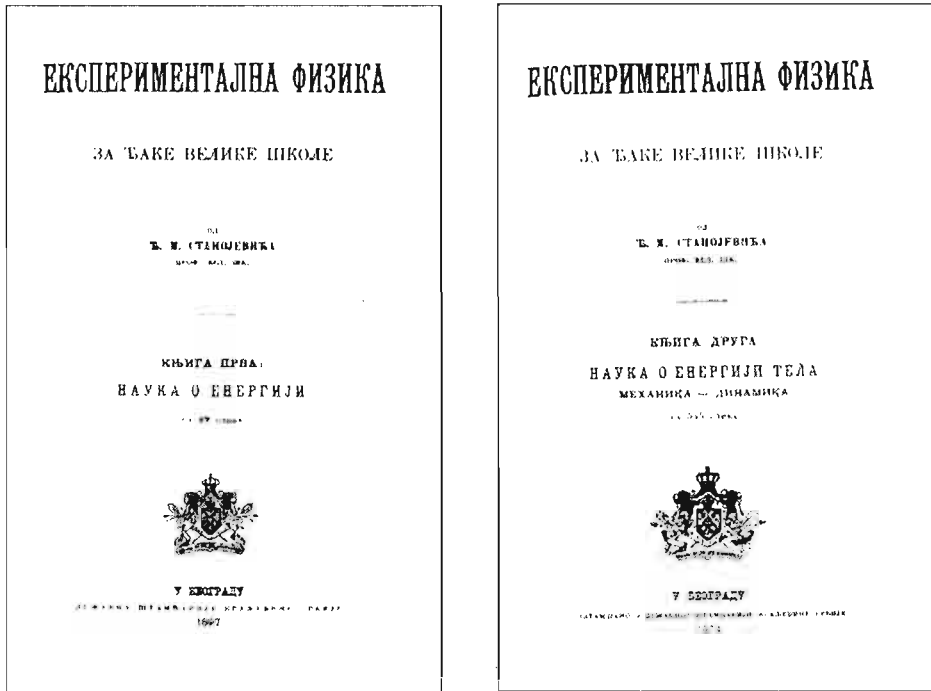
Сл. 2. Факсимил насловне стране друге књиге Првог конгреса српских лекара и природњака и странице дела Садржаја те књиге

С обзиром да у том раду има и линија сила поља везаног за хелије и да је такав прилаз био нов у Србији, било је више но прикладно да се таквом пригодом о Станојевићевом раду јавност обавести. Очеvidно је да су организатори Конгреса Станојевића сматрали блиском, добро познатом и незаобилазном личношћу када су му име у присној форми написали. Значај Конгреса није само у томе што је први (и једини) заједнички скуп лекара и природњака, него и то што је био и први међународни скуп на Балкану. Највише учесника је било из Србије, 289, па из Чешке 39. О Конгресу се други детаљи могу наћи у Каталогу изложбе посвећене том догађају, одржане 2002. године.⁸

Гледајући на природу из најшире перспективе и у духу научних традиција, Станојевић се упустио и у дубља разматрања физике и природних наука уопште. У свом уџбенику писаном за ђаке Велике

⁸ Будимир Павловић и Адела Магдић, Сећање на Први конгрес српских лекара и природњака, Музеј науке и технике, Галерија САНУ, Музеј српске медицине, Београд (2002), 1-20.

школе⁹ приступио је дефинисању фундаменталних категорија физике које, као што је познато, имају филозофске основе у крајњој линији.



Сл. 3. Факсимил насловних страна прве и друге књиге „Експерименталне физике“

Станојевић није избегававао тај аспект, штавише он је давао прелиминарне одредбе тих појмова позивајући се на одговарајуће тековине физике и природних наука уопште. То се може видети када разматрамо структуру излагања поменутог уџбеника физике. Иако је наслов „Експериментална физика“, он даје опште теоријске и филозофске основе те природне науке. Тако он пише о облицима сазнања и методама у физици и другим природним наукама и ако поредимо Станојевићеву књигу са другима запазићемо да његов курс садржи те опште и теоријске основе као на пример најбољи курсеви оног времена, курсеви Болцмана, Маха, Дијема (Boltzmann, Mach, Duhem) и др. Занимљиво је напоменути да многи курсеви физике, раније а и данас, не садрже ту општу филозофску основу понајвише због тога што се физичари усредсређују на

9 Ђ. М. Станојевић, Експериментална физика за ђаке Велике школе, Књига прва, Државна штампарија Краљевине Србије, Београд (1897), 1-308, Књига друга, Београд (1904), 1-732.

посебне аспекте а и из извесне бојазни да не залутају у метафизичке воде. Тада је била раширена девиза:

Физико, чувај се метафизике!

Али по иронији судбине физичар, хтео или не хтео, чак и у посебним областима физике, нужно темељи, на неки начин, значења основних појмова на онима који су још општијег карактера. Тај метаниво у одређивању појмова доводи га у подручје филозофије. Тако гледано не постоје јасне демаркационе линије између физике и филозофије. То се понајбоље види из описа оних великих физичара који су дали не само велике резултате у физици него и нова општа филозофска тумачења – парадигму. На пример: у физици друге половине XIX века доминирају две парадигме, Махова и Болцманова. Још изразитије спорови у физици као што су они о детерминизму и индетерминизму отворили су ново поље у интерпретацијама у физици почетком XX века. Велике расправе између Ајнштајна (Einstein) и Бора (Bohr) као и њихових многобројних следбеника још у већој мери показују од каквог је значаја одређивање општих појмова у даљем развоју физике.¹⁰

Станојевићев савременик Вилхелм Оствалд (Wilhelm Ostwald), професор хемије на Немачком универзитету у Риги и Универзитету у Лајпцигу, развио је једну филозофију науке врло утицајну у своје доба: *енерџеџизам*. Основна идеја тог учења била је да је енергија основни вид материје а да су све друге супстанце њени облици, тако да појам материје губи смисао. Рекло би се по неким ставовима да је Станојевић био под извесним утицајем Оствалдове концепције.

Занимљиво је да данас у астрофизици, односно космологији, постаје све важније схватање по којем је доминантан облик материје у васиони такозвана *тамна енерџија*, која чини 76% васионе.¹¹ Тамна материја чини 20% док барионска материја, она о којој највише знамо, чини само 4%. Разјашњење ове појаве је главни задатак данашње космологије. Очекује се да ће током наредних 15 година захваљујући новим експериментима бити учињен значајан корак у разумевању природе тамне енергије.

Има индиција да је у Станојевићевој заоставштини било још рукописа који се односе на проблеме историје и филозофије, те ће аутори настојати да истраже и тај евентуални део његовог научног наслеђа.

Овај рад је урађен у оквиру пројекта бр. 146022 „Историја и епистемологија природних наука” Министарства за науку и заштиту животне средине Републике Србије.

10 Радомир Ђорђевић, Увод у филозофију физике, Јасен, Београд (2004).

11 Joshua A. Frieman, Michael S. Turner and Dragan Huterer, Dark Energy and the Accelerating Universe, Annu. Rev. Astron. Astrophys. 2008. 46: 385-432.