

Михаило Петровић АЛАС

ЖИВОТ
дело
време



Српска академија наука и уметности





МИХАИЛО
ПЕТРОВИЋ
150 АЛАС
година од рођења



СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС: ЖИВОТ, ДЕЛО, ВРЕМЕ
ПОВОДОМ 150 ГОДИНА ОД РОЂЕЊА

Издаје

Српска академија наука и уметности
Кнеза Михаила 35, Београд

За издавача

академик Владимир С. Косић

Главни уредник

академик Марко Анђелковић

Уредници публикације

академик Сиван Пилиповић
академик Градимир В. Миловановић
проф. др Жарко Мијајловић

Дизајн корица

Драјана Лацмановић-Лекић

Припрема за штампу

Досије студио, Београд

Избор ликовних прилога

Маја Новаковић

Лектура и коректура

Невена Ђурђевић
Снежана Крсић-Букарица

Штампа

Планета принт, Београд

Тираж: 750 примерака

ISBN 978-86-7025-808-2

© Српска академија наука и уметности, 2019.

Издавање ове монографије потпомогнуто је средствима Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије и компаније Телеком Србија.

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС
ЖИВОТ, ДЕЛО, ВРЕМЕ

ПОВОДОМ 150 ГОДИНА ОД РОЂЕЊА



СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

Репрезентативна издања, као што је ова монографија, подразумевају ангажовање, ентузијазам и сарадњу већег броја људи и институција. Овом приликом желимо да се захвалимо свима који су учествовали или на неки начин допринели или помогли настанак и објављивање овог дела.

Нашу захвалност на уложеном труду упућујемо пре свега ауторима тематских прилога који су на високом и стручном нивоу осветлили главна места из научне и личне биографије Михаила Петровића Аласа, а притом успели да очувају увек важну компоненту читљивости и занимљивости текста за општу публику. Захваљујемо се госпођи Снежани Крстић-Букарица и госпођи Невени Ђурђевић из Сектора за издавачку делатност САНУ за добро урађену лектуру и њиховом доприносу да лепо написана реч изгледа још лепше.

Монографија је илустрована многобројним фотографијама и копијама докумената које су добијене захваљујући љубазности Архива САНУ, Библиотеке САНУ, Математичког института САНУ, Архива Србије, господина Виктора Лазића из Удружења „Адлигат“, господина Јована Ханса Ивановића и његовој Фондацији „Михаило Петровић Алас“, ОШ „Михаило Петровић Алас“, Универзитетској библиотеци „Светозар Марковић“, Музеја града Београда, Завода за уџбенике у Београду, Виртуелној библиотеци Математичког факултета у Београду и Дигиталном легату „Михаило Петровић Алас“.

Издавање ове публикације финансијски су помогли ЈП „Србијагас“, Министарство просвете, науке и технолошког развоја, пре свега кроз научне пројекте у којима учествује већи део аутора прилога, и компанија Телеком Србија. Упућујемо им велику захвалност за учињену помоћ.

На крају, захваљујемо се господину Мирку Милићевићу из издавачке куће „Досије студио“ за одличну техничку припрему монографије.

С. Пилиповић, Г. Миловановић, Ж. Мијајловић

САДРЖАЈ

7 | Реч уредника

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС: ЖИВОТ И ДЕЛО

- 13 | Жарко Мијајловић, *Михаило Пејровић Алас и његово време*
35 | Стеван Пилиповић, *Академик Михаило Пејровић – доприноси у науци и настави*
65 | Градимир В. Миловановић, Миодраг Матељевић, Милољуб Албијанић,
Српска школа математике – од Михаила Пејровића до Шанијске листе
93 | Војислав Андрић, *Педагошки рад Михаила Пејровића*

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ У ФИЛОЗОФИЈИ, КЊИЖЕВНОСТИ И ЈАВНОМ ЖИВОТУ

- 115 | Слободан Вујошевић, *Математичка феноменологија и филозофија математике*
127 | Никола Петровић Морена, *Математичка феноменологија између мита и стварности*
143 | Ђорђе Видановић, *Михаило Пејровић Алас и савремена когнитивна наука*
157 | Михајло Пангић, *О рибарству и књижевним радовима Михаила Пејровића Аласа*
171 | Милан Божић, *Путовање и јуџојиси*
185 | Ненад Теофанов, *Рибарење Михаила Пејровића – један поглед*

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ: ИЗУМИ И ПАТЕНТИ

- 201 | Радомир С. Станковић, *Хидроинтегратор Михаила Пејровића Аласа*
215 | Катица Р. (Стевановић) Хедрих, *Механика и инжењерство у делу Михаила Пејровића*
233 | Миодраг Ј. Михаљевић, *Михаило Пејровић Алас и државне шифре између два светска рата*

МАТЕМАТИЧКО НАСЛЕЂЕ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА, ПРИЛОЗИ

- 249 | Зоран Огњановић, *Тадија Пејовић и логичка игра наследника Михаила Пејровића Аласа*
257 | Владимир Драговић, *Михаило Пејровић, алгебарска геометрија и диференцијалне једначине*

- 267 | Наташа Крејић, *Група за нумеричку математичку у Новом Сагу*
275 | Дора Селеши, *Михаило Пејровић Алас – научно завештање и савремене тјевине у теорији вероватноће*

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ У МЕДИЈИМА И АРХИВИМА

- 285 | Маја Новаковић, *Дигитализација наслеђа Михаила Пејровића Аласа*
299 | Марија Шеган-Радоњић, *Документи о Михаилу Пејровићу у архиву Математичког института САНУ (1946–1954)*

ГЕНЕАЛОГИЈА

- 309 | Бошко Јовановић, *Математичка генеалогја Михаила Пејровића Аласа*
329 | *Математичко генеалогско стабло Михаила Пејровића*, приредио Жарко Мијајловић
347 | Напомене

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ: ИЗАБРАНА БИБЛИОГРАФИЈА

- 359 | *Прилози библиографији и извори података*, приредили Жарко Мијајловић и Стеван Пилиповић

РЕЧ УРЕДНИКА

Већ први сусрет са делом Михаила Петровића указује на личност која је по многим одликама била полихистор. Академик Петровић био је пре свега надарен математичар и угледан професор Универзитета у Београду, али и рибар, књижевник, филозоф, музичар, светски путник и путописац. Имао је диплому из математике Велике школе у Београду и стекао лисанс из математике, физике и хемије на Сорбони. У 26. години, свега годину дана по завршетку редовних студија, на истом универзитету брани докторат математичких наука као студент чувених француских математичара Анрија Поенкареа, Шарла Ермита и Шарла Емила Пикара. Већ исте 1894. године постаје професор Велике школе и доноси дух француске математике у Београд. Тада почиње његово дуго и плодно путовање кроз науку док, захваљујући њему, Београд хвата корак у математичким наукама са другим великим европским центрима. Постао је покретач и вођа српске математике и снажно допринео духу савремене европске науке у Србији.

Петровић је подједнако добро познавао и добијао прворазредне резултате у неколико математичких области: диференцијалним једначинама, нумеричкој анализи, теорији функција комплексне променљиве и геометрији полинома. Занимао се и за природне науке, хемију, физику и биологију, у којима је такође објављивао научне радове. У научном раду задовољавао је строге стандарде најразвијенијих европских држава. У бриљантном успону, за свега неколико година, до почетка 20. века написао је тридесетак радова које је објавио у водећим европским математичким часописима. Зато је већ са 30 година изабран за члана Српске краљевске академије, а убрзо и многих иностраних академија и угледних струковних друштава. Доживео је такође највећу почасти светске математичке заједнице: налази се у малој групи математичара (13) који су имали бар пет пленарних или предавања по позиву на Светском конгресу математичара (ICM). Одржао је пет таквих предавања: 1908, 1912, 1924, 1928. и 1932. У математичкој заједници сматра се да је један овакав позив еквивалентан *“of an induction to a hall of fame”*. Поред тога, узима се да је Петровић основао нове научне дисциплине, математичку феноменологију и теорију математичких спектра. Изумео је неколико аналогних рачунских машина, имао техничке патенте и био главни криптограф српске и југословенске војске. До Другог светског рата, све докторске дисертације из математике које су одбрањене на Универзитету у Београду урађене су под његовим менторством. У вези са тим је и једно од највећих и најважнијих достигнућа

професора Петровића – оснивање српске математичке школе. Из ове школе изашао је велики број угледних математичара не само у Србији, већ и широм света.

Ове, 2018. године, српски математичари и Српска академија наука и уметности обележавају 150 година од рођења Михаила Петровића Аласа. Током године, Академија је организовала велику изложбу посвећену Петровићу, свечани скуп и конференцију. Ова монографија једно је од обележја овог важног јубилеја српске математике. О Петровићу се доста писало, крајем прошлог века објављена су његова сабрана дела. Зато су уредници и писци ауторских прилога имали доста тежак задатак да пронађу нове детаље из живота и дела професора Петровића. Тим пре што је његово дело огромно, креће се у разним правцима и обухвата теме које је на први поглед тешко спојити. Како је једном приликом споменуо Драган Трифуновић, Петровићев биограф и велики познавалац његовог дела, потребан је скоро читав један институт који би обухватио целокупно стваралаштво професора. Зато смо себи поставили релативно скроман циљ, да кроз избор тематских прилога осветлимо главна места у Петровићевом животном путу и делу, време и околности у којима је живео, као и то где се данас налази српска математичка школа. Аутори су у писању својих прилога избегавали техничке детаље и претерану употребу математичког језика. Отуда је монографија намењена општем читаоцу, пре свега онима које занима историја српске науке и како је она настајала на прелому 19. и 20. века, али и онима који желе да упознају живот једног изврсног математичара и универзалног ствараоца и, можемо сасвим слободно рећи, једне необичне личности.

Ж. Мијајловић, С. Пилиповић, Г. Миловановић



МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС:
ЖИВОТ И ДЕЛО

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС И ЊЕГОВО ВРЕМЕ

Жарко МИЈАЈЛОВИЋ

Универзитет у Београду, Математички факултет

У време када се Михаило Петровић појавио у српској науци и култури, Србијом и Европом владале су посебне прилике. На власти су се у Србији смењивале династије Обреновића и Карађорђевића. У последње четири деценије 19. века Србијом су управљали Обреновићи, све до преврата 1903. године када су Карађорђевићи преузели власт. Пре тога, и не тако давно, 1878. године, после ратова са Турском и Берлинског конгреса, Србија добија пуну независност и утврђује своје границе. До тада је сматрана делом Османског царства. Српски народ добрим делом живео је у дијаспори, док су се у Србији наука и култура тек рађале. Материјална средства која је српска држава могла одвајати за науку била су врло скромна. Изучавајући Петровићеву биографију, налазимо да ови догађаји ипак нису ометали његов пут према образовању и науци. Има неколико околности које могу објаснити ову чињеницу. Петровић је поникао из породице у којој је већ постојала традиција доброг образовања њених младих нараштаја. Такође, била је довољно имућна да то образовање омогући. С друге стране, српска власт је разумевала важност образовања па је стално у њега улагала и унапређивала школски систем према европским стандардима. Гимназије и Велика школа давале су својим ученицима и студентима довољно знања да су могли наставити школовање и бранити докторате на европским универзитетима.



У деветнаестом веку, нарочито у другој половини, наука је узимала маха и видели су се обриси науке какву данас знамо. Постављају се темељи савремене математике. По општем мишљењу, најутицајнији математичари тог времена, Анри Поенкаре (Henri Poincaré) и Давид Хилберт (David Hilbert), уводе нове математичке концепте и нови стил апстрактног математичког размишљања. Рађају се нове математичке теорије са многобројним применама у техници и физици, а старе се строго заснивају. Немогуће је на овом месту у свега неколико речи то доказивати – то је већ за себе једна огромна тема. Ипак, споменимо бар два примера: нешто раније Карл Вајерштрас (Karl Weierstraß) је својим ε - δ калкулусом формално засновао анализу, док је његов студент Георг Кантор (Georg Cantor) изградио теорију скупова и тиме дао оквир и универзални језик савремене математике. Михаило Петровић, директан Поенкареов ученик, започиње научну каријеру наоружан овим знањима и са европским схватањем науке и културе. Већ као младић био је изграђен као математичар, а поред тога био је научно врло продуктиван. Наклоњен анализи, добро је познавао радове математичара француске школе из те области, док је у радовима из диференцијалних једначина и теорије функција разматрао онда најактуелнија питања.

Михаило Петровић се родио 23. априла 1868. (по јулијанском календару) у Београду, у угледној породици, од мајке Милице и оца Никодима. Никодим Петровић (1843–1875) докторирао је теологију у Кијеву, а потом је био професор теологије на Богославском факултету у Београду. Никодим је умро млад, тако да је мали Михаило једва запамтио оца. Отуда је Михаилов деда по мајци, прота Новица Лазаревић (1821–1902), водио бригу о свом унуку и његовом школовању¹. Михаило је имао веома присне односе са дедом, све до његове смрти. О томе сведочи интензивна Михаилова преписка са њим, која је сачувана у Петровићевој заоставштини². Завршио је Прву београдску гимназију 1878–85, у генерацији са Милорадом Митровићем, Јованом Цвијићем, Павлом Поповићем и другим ђацима, који ће касније постати значајне личности српске културе и науке. Већ тада показао је интересовање за математику, а за семинарске радове добијао је награде и својим талентом привлачио пажњу професора. Затим је уписао Природно-математички одсек Филозофског факултета у Београду. Дипломирао је 1889. године и убрзо се упутио у Париз на усвршавање и даље студије математике.

Петровић је био даровит за математику и друге науке и већ као студент прве године написао је свој први математички рад³. На студијама математике на Филозофском факултету у Београду добио је солидно знање код професора Димитрија Нешића. По доласку у Париз годину дана припрема пријемни испит за упис на престижну Високу редовну школу (l'École normale supérieure). Други кандидати често су овај испит припремали по неколико година, што посебно наглашава Петровићев успех и таленат. Овај испит Петровић је положио са најбољим оценама и тако остварује привилегију да студира на Сорбони (Collège de Sorbonne), у то време најбољој европској школи математике. Ову изузетну околност Петровић одлично користи и стиче изванредно математичко образовање. На Сорбони је најпре 1891. положио лисанс из хемијских наука, 1892. дипломирао математику, а затим физику 1893. године. Као најбољи студент у генерацији био је на пријему код



Висока редовна школа (l'École normale supérieure), Париз, 1885.

председника Француске Републике 1893, а исто тако и следеће године. На истом универзитету одмах продужава докторске студије за које добија српску стипендију, с тим да студије мора завршити 1895. године. Годину дана пре рока, 1894, одбранио је докторску дисертацију из области диференцијалних једначина⁴ уз похвале комисије за одбрану. Комисију су чинили угледни професори и водећи француски математичари тог времена Шарл Ермит (Charles Hermite), Емил Пикар (Émile Charles Picard) и Пол Пенлеве (Paul Painlevé). Према *Mathematics Genealogy Project*⁵, прва двојица професора били су коментори за ову дисертацију, мада су Петровићеви резултати били блиски области у којој је радио Пенлеве. Прве две године његовог боравка у Паризу финансирао је Михаилов деда Новица. Касније је Министарство просвете Србије препознало таленат и успех српског ђака па је ипак добио државну стипендију, док је одбрани његовог доктората присуствовао и српски посланик у Француској Милутин Гарашанин.

Када се Петровић 1894. вратио из Париза у Београд, његов некадашњи професор Димитрије Нешић одлази у пензију. Петровић је конкурисао за упражњено место професора на Великој школи у конкуренцији са Петром Вукићевићем, нешто старијим колегом са студија на Филозофском факултету у Београду. Вукићевић је докторирао у Бечу исто 1894, такође у области диференцијалних једначина и био је добар математичар. Резултати његове тезе одмах по одбрани цитирани су у познатој Шлезингеровој (Schlesinger) монографији о диференцијалним једначинама⁶. На конкурс Петровић добија професуру

за један глас више од Вукићевића. Вукићевић је потом постао гимназијски професор и вероватно под утиском пораза на конкурс, није се даље бавио науком, нити је градио академску каријеру. У то време на Великој школи доследно се примењивао принцип *numerus clausus* који је ограничавао број наставничких места. О овом избору Петровић на једном месту каже: „Да нисам добио тај један глас више на стечају за професора Велике школе, никада се математиком не бих бавио. Живео бих на рекама Србије, не на броду, већ у чуну“.

У Србији је тада било неколико математичара који су се бавили научним радом: Љубомир Клерић, Димитрије Нешић, Петар Живковић, Димитрије Данић, Мијалко Ђирић и Богдан Гавриловић. Сви они учили су немачке и аустроугарске школе и сви су, осим Петра Живковића, живели у Београду. Клерић је као државни стипендиста завршио високе школе у Немачкој и Швајцарској за рударског инжењера. По повратку у Србију, поред послова у рударству био је професор механике на Великој школи. Биран је за члана Ученог друштва и Академије по њеном оснивању и имао је неколико министарских функција у влади Србије. Остао је запамћен по конструкцији тракториографа, механичког уређаја за цртање кривих другог реда, и механичку конструкцију трансцендентних бројева π и e и других мерних механичких уређаја од којих су се неки користили у војне сврхе. У том погледу у Србији је био претеча Михаилу Петровићу у конструисању рачунских и других механичких уређаја.

Димитрије Нешић студирао је на Лицеју и на високим техничким школама у Бечу и Карлсруеу. Био је професор Велике школе од оснивања 1863, до пензионисања 1894, где је знатно унапредио наставу математике. Објављивао је у Академијином *Гласу* и написао је обиман уџбеник *Алгебарска анализа* из више математике. Био је ректор Велике школе и председник Академије. Живковић је био најпре гимназијски професор у Београду, а потом, од 1889. године, у Ужицу. Написао је двадесетак научних радова, углавном објављених у Академијином *Гласу*, и изабран је за дописног члана Академије. Живковић је, колико је познато, био једини члан у историји Академије који је целу каријеру провео као гимназијски професор. Данић, први српски доктор математике, био је професор на Војној академији и писац добрих универзитетских уџбеника. Гавриловић, новосадски ђак, завршио је математичке науке у Пешти, где је и докторирао 1887. Исте године долази у Београд, на Велику школу, за професора математике. Првео је неко време на усавршавању у Немачкој и слушао



Димитрије Нешић (1836–1904),
Петровићев професор



Димитрије Данић (1862–1932),
први српски доктор математике



Богдан Гавриловић (1864–1947),
савруг и колега Михаила Петровића



Шарл Ермит (1822–1901)

Вајерштрасова (Weierstraß) предавања. У Београду проводи целу академску каријеру као савруг и најближи колега Михаила Петровића. Има велике заслуге за оснивање Београдског универзитета. Писац је одличних универзитетских уџбеника из линеарне алгебре и аналитичке гометрије о којима је Радивој Кашанин рекао следеће: „Оба, а нарочито последњи чинили би част свакој нацији, и многи народи, у то доба већи и срећнији од нас, нису тада таква дела имали“. Клерић и Нешић били су професори Велике школе и такође су били чланови Академије, док је Гавриловић то постао нешто касније⁷. Мијалко Ђирић, професор Велике школе, мада је, као и Петровић, учио у Паризу код Ермитеа (Hermite), није оставио запажен траг у српској науци. Из ове групе, Нешић, Данић, Живковић и Гавриловић, према објављеним радовима и опредељењу били су чисти математичари, док се Клерић и Ђирић бавили примењеном математиком, како се у то време често називала механика. У приближно то време у Београду су живела и двојица доктора математичких наука, Ђорђе Петковић и Петар Вукићевић, који су свој радни век такође провели као гимназијски професори.

Истовремено, у Београду је било и неколико других високих стручњака који су радили у наукама које су се граничиле са математиком. На пример, Стеван Бошковић, генерал српске војске и редовни члан Академије, најпознатији је српски геодета, топограф и картограф. Школовао се у високим војним школама у Петрограду и чувеној Пулковској опсерваторији. Урадио је први геодетски премеар Србије и у томе користио, у то време најсавременије нумеричке, математичке и астрономске методе. О томе сведоче и књиге његовог професора у Русији Николаја Цингера, чувеног руског геодете и астронома из друге половине 19. века, које је превео. Коста Стојановић био је професор теоријске механике и први српски писац напредне књиге из математичке економије. Та књига вероватно

је једно од најважнијих и најбољих дела из економских наука српских аутора за коју и данас постоји занимање. Најзад, споменимо и Милана Андоновића, почасног члана СКА, геодете, инжењера и писца књига из астрономије. Андоновић је у Србију донео прва знања из области статистике и Гаусове теорије грешака⁸.

Крајем 19. века Београд је имао једва 70.000 становника, али је у њему већ постојала плејада других изванредних научника, коју су чинили Јован Цвијић, Сима Лозанић, Стојан Новаковић и други. С обзиром на величину и број становника, можемо закључити да је Београд у то време поседовао солидну концентрацију учених људи и добру школу из које су излазиле нове генерације образованих, младих људи. У граду су почела да се примењују нова технолошка открића, уводи се електрично осветљење 1893, док је 1894. кренуо први електрични трамвај. Имајући у виду ове чињенице, можемо рећи да се време Петровићевог повратка у Србију поклапало са *Zeitgeist* таласом нововековне Европе који је већ увелико запљускивао Београд. Ипак, констатујемо да су се у другим српским градовима наука и образовање сводили на оно што се, у најбољем случају, учило у гимназијама, па су права наука и високо образовање у Србији биле сконцентрисане у њеној престоници. Тако ће остати све до друге половине прошлог века, када су из Београдског универзитета проистекли универзитети у Скопљу (1949), Новом Саду (1960), Нишу (1965), Приштини (1970), Подгорици (Титоград, 1974) и Крагујевцу (1976). Прве студије математике ван Београда настале су 1954. у Новом Саду, на Катедри за математику Филозофског факултета.

Крајем 19. века већи део српског становништва био је неписмен и држава је путем стипендија и школовањем питомаца у иностранству радије и више потпомагала и развијала практичне науке: грађевинарство, рударство, правне и техничке науке него фундаменталне науке. Циљ је био да се што пре економски и војно ојача млада држава. Без обзира на ове околности, Михаило Петровић је у научном раду задовољавао највише стандарде најразвијенијих европских држава. У бриљантном успону, у само четири године, до почетка 20. века написао је тридесетак радова које је објавио у водећим европским математичким часописима. Овај успех Петровићу доноси велики углед, а убрзо је стигло и велико признање. Већ 1897. године, са непуних тридесет година, бива примљен за дописног члана СКА (Српске краљевске академије), а 1899. за њеног редовног члана. Почетком новог века Србија је добила свог краља математике. Његово име и математички резултати убрзо прелазе границе Србије, а потом и Југославије по њеном стварању. Изабран је за почасног члана неколико страних академија, у Букурешту, Прагу, Варшави и Кракову. Такође је изабран за дописног члана Југославенске академије наука у Загребу и постаје члан многобројних европских научних друштава.

У погледу научног рада, Михаило Петровић припада специфичном времену. Крајем 19. века математика је постала сложена и висока грађевина са много спратова. Појавиле су се нове математичке дисциплине, док се за неке могло рећи да су већ биле скоро завршене. У 17. и 18. веку природне науке, нарочито механика и астрономија, биле су у великом успону и ради својих потреба директно су утицале на развој математике.

Научници из тог времена скоро да су се подједнако бавили сопственом науком и математиком. Уводили су нове математичке појмове и развијали методе, пре свега да би описали и решили актуелне проблеме у својим наукама. У другој половини 19. века ова потреба се доста истопила јер се математички апарат довољно развио да задовољи већину захтева других наука. Поред тога, због набујале обимности математичких знања, било је тешко, ако не и немогуће, да појединац добро познаје целу математику. Специјализација је такође почела да узима маха као данак научној продуктивности. Време универзалних математичара и научника полако је пролазило. Анри Поенкаре, по разумевању и ширини научног рада у математици, механици и филозофији, свакако је био један од последњих *homo universalis* науке. А управо је Поенкаре био један од професора Михаилу Петровићу. Млади студент из Србије слушао је и положио два испита код Поенкареа, од којих је један био математичка физика. По каснијем деловању у науци можемо закључити да се на Петровића прелио дух универзализма његовог професора. Подједнако добро је познавао и добијао прворазредне резултате у неколико математичких области: диференцијалним једначинама, нумеричкој анализи, теорији функција комплексне променљиве и геометрији полинома. Занимао се и за природне науке, хемију, физику и биологију, у којима је такође објављивао научне радове. Поред тога, узима се да је Петровић основао нове научне дисциплине, математичку феноменологију и теорију математичких спектра.

Из данашње перспективе видимо да је утицај Михаила Петровића на развој математике у Србији био енорман. Био је *spiritus movens* српске математике и снажно допринео духу савремене европске науке у Србији. Поред свега, умео је да окупља људе, да их заинтересује и мотивише. То није само мишљење српске математичке јавности, већ о тој чињеници можемо прочитати и у светским референтним публикацијама. Тако, трећина чланка *A Balkan trilogy: mathematics in the Balkans before World War I* Снежане Лоренс (Snezana Lawrence), шест страница у књизи *The Oxford Handbook of the History of Mathematics*⁹, посвећено је биографији Михаила Петровића и његовим прилозима у математици. У том чланку је далеко најцитиранији аутор са 11 дела. Тамо се на више места указује на Петровића као на највећег и најпознатијег српског математичара. Истиче се да је Петровић, као најистакнутуји од свих српских математичара тог времена, поставио правце развоја српске математичке школе на темељима француске математике, мада су сви српски



Анри Поенкаре, око 1910.



Милутин Миланковић, око 1928.
(Фототека БСАНУ, Ф 240)

доктори математике из тог времена, осим Петровића, били школовани на аустроугарским и немачким универзитетима¹⁰.

У својој научној каријери Петровић је објавио око 400 списа, од тога око 300 у математици. Такође, објавио је 12 књига, а постоји и 14 скрипата са његових предавања које су припремили његови студенти или он сам. Као члан Српске краљевске академије, највише српске научне установе, Петровић је био веома активан у раду њеног Одељења за природно-математичке науке и заједно са својим друговима и колегама Богданом Гавриловићем и Милутином Миланковићем, допринео њеном великом угледу. На пример, Петровић је, заједно са Гавриловићем, написао Статут Националног комитета математичара за Краљевину СХС¹¹ који усваја Председништво Академије.

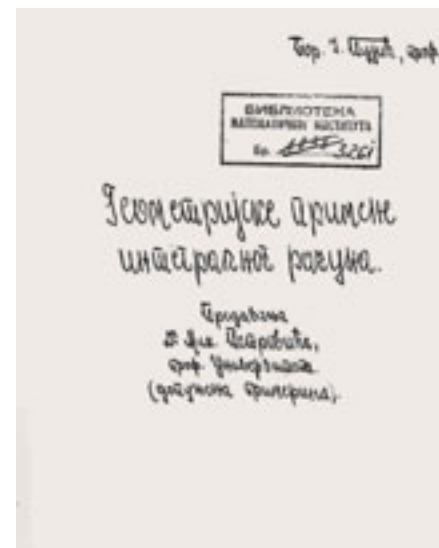
Академска каријера Михаила Петровића била је везана најпре за Велику школу, све до њеног прерастања у универзитет 1905, а потом за Београдски универзитет, све до краја његовог радног века. Како на једном месту истиче, у Капетан-Мишином здању, где је била смештена гимназија коју је похађао, као и Велика школа, провео је као ђак, студент и професор укупно 55 година. Зато ћемо изложити неколико основних чињеница о овим водећим, поред Војне академије, јединим високошколским установама у Србији на прелому 19. и 20. века. Такође, учинићемо посебан осврт на Катедру за математику Филозофског факултета, с обзиром на то да је Катедра била главно место Петровићевог научног и педагошког рада.

Велика школа је према Закону о устројству из 1863. била „научно заведеније за вишу и стручну израженост“¹². После реформе Лицеја спроведене исте године била је подељена на три факултета: Филозофски, Технички и Правни. Школа је била смештена у згради која је данас позната као Капетан-Мишино здање. У оно време то је била велика зграда и њу је свом народу, за потребе Велике школе, поклонио капетан Миша Анастасијевић. У време када је Петровић 1894. изабран за професора на Филозофском факултету, тамо су постојала два одсека: Историјско-филозофски и Природно-математички. Иначе, математика и природне науке, до 1873. године, предавале су се само на Техничком факултету. Те године уведе се студије математике на Филозофском факултету и истовремено се формира Катедра за математику. Школовање је трајало три године, тако да је први студент, извесни Михаило Банић, већ 1875. дипломирао на Математичком одсеку Филозофског факултета. Од оснивања Катедре па до почетка Првог светског рата 1914, тек 35 студената дипломирало је математику¹³. У овом списку дипломираних студената поред Петровићевог налазимо имена неких других познатих

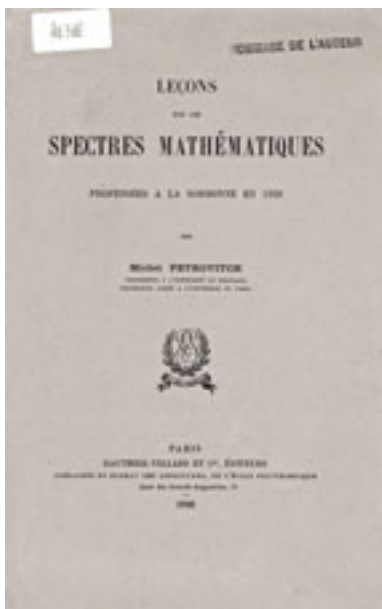
личности из науке, културе и политике. Петар Вукићевић, један од шест српских доктора математике у 19. веку и Петровићев опонент на конкурс за професора Велике школе, дипломирао је 1886. године. На пример, мало је познато да је тамо Станислав Бинички, велики српски диригент, композитор и музички педагог, дипломирао математику 1894. Тек по завршетку ових студија, Бинички се у потпуности посвећује музици. Младен Берић, први докторанд Михаила Петровића и први математичар који је одбранио докторску дисертацију на Београдском универзитету, дипломирао је 1909. године. Сима Марковић, други Петровићев докторанд и, заједно са Филипом Филиповићем, први секретар Комунистичке партије Југославије, дипломирао је 1911. године. Споменимо и Боривоја Пујића, студента који је дипломирао 1914. године. Пујић, или неко од његових наследника, покљонио је Математичком институту САНУ шездесетих година прошлог века 24 рукописне књиге – предавања професора математичких наука Велике школе и Београдског универзитета: Димитрија Данића, Косте Стојановића, Михаила Петровића и Милутина Миланковића. Од тих скрипата, 14 су предавања Михаила Петровића. Већину тих бележака, исписаних лепим рукописом, ухватио је сам Боривоје Пујић. Ове књиге представљају важно сведочанство о настави математичких наука на високошколским установама у Београду на прелазу из 19. у 20. век¹⁴.

У периоду пре избора Петровића за професора, Димитрије Нешић је био једини професор на Катедри за математику до доласка Богдана Гавриловића 1887. По Гавриловићевом доласку, предмет Математика на Великој школи био је подељен на две катедре: за вишу и нижу математику. Катедру за вишу математику преузео је Димитрије Нешић, док је Катедра за нижу математику припала Богдану Гавриловићу. У то време наставници су могли имати звање професора, суплента и доцента. Постојало је и звање хонорарног професора за које је министар могао дати постављење независно од Савета Велике школе.

Током своје професорске каријере Петровић је предавао разне предмете. У једном периоду, од оснивања Београдског универзитета 1905, до доласка Милутина Миланковића 1909, за професора примењене математике, Петровић је био једини професор математике на Филозофском факултету. Отуда се дешавало да је у једној школској години предавао такоређи све предмете, што се види по броју сачуваних рукописних књига, односно бележака са његових предавања из Пујићеве колекције.



Белешке студента Боривоја Пујића са предавања професора Петровића 1910–1914. (Математички институт САНУ)



Предавања из теорије спектра на Сорбони 1928. (Библиотека САНУ, 46316)

То су били предмети из линеарне алгебре, аналитичке геометрије у равни и простору, диференцијалног рачуна и примена, пре свега у решавању геометријских задатака, затим из обичних и парцијалних једначина, теорије функција¹⁵ и алгебарских једначина. Ова последња скрипта, која иначе одскачу по занимљивом садржају од других, била су основ за уџбеник *Теорија алгебарских једначина*, коју су 1927. заједно написали и објавили Михаило Петровић и Никола Салтиков. С обзиром на то да је потоња књига садржавала велики број решених задатака о полиномима, углавном 3. и 4. степена, њу су дуго користили, па и после Другог светског рата, студенти и бољи ђаци средњих школа. Увидом у садржаје ових скрипата видимо да је структура и распоред тема био донекле сличан ономе што се учило на првим курсевима линеарне алгебре, анализе и диференцијалних једначина на Природно-математичком факултету у Београду, све до првих пар деценија после Другог светског рата. То је сасвим разумљиво, с обзиром на то да су професори тог времена били или Петровићеви докторанди¹⁶, или ученици ове прве генерације Петровићевих следбеника¹⁷. Судајући по скриптатама, Петровићева предавања била су алгоритамског типа, тј. нису била структурирана у облику строгих дефиниција, теорема и доказа, већ су текла некако непрекидно, са пуно примера и постепеним увођењем појмова и поступака за решавање конкретних математичких задатака. Скрипта нису тешка за читање, и изгледа да су садржавала тачно онај материјал, ни мање ни више, који су студенти морали да науче. У то време већ су постојале поменуте одличне књиге *Теорија дејтерминаната* и *Аналитичка геометрија*, занимљиве и за савременог читаоца, које је крајем 19. века написао Богдан Гавриловић¹⁸. Ови уџбеници могли су се уклопити у курсеве које је Петровић предавао, али били су преопширни и превише амбициозни за просечног студента. На пример, ова друга књига, мада се односила само на аналитичку геометрију равни, имала је преко 900 страница. Зато је професор Петровић држао предавања по свом избору са циљем да студент научи главне технике више математичке и на крају то успешно положи. Објавио је три универзитетска уџбеника: *Рачунање са бројним размацима*, 1932; *Елиптичке функције*, 1937. и *Интеграције диференцијалних једначина помоћу редова*, 1938. Такође је објавио уџбеник *Leçons sur les spectres mathématiques*, Paris, 1928, по којем је 1927–1928. држао предавања на Сорбони у Паризу. Од ових књига посебно се издваја књига *Елиптичке функције*, која има и монографски карактер и може бити занимљива и за савременог читаоца.

На Великој школи, а потом на Београдском универзитету, Петровић предаје 44 године заједно са Богданом Гавриловићем, другим великаном српске математике, све до пензионисања 1938. Године 1894, исте године када се Петровић вратио из Француске у домовину, издваја се настава математике за студенте Техничког факултета, коју преузима Богдан Гавриловић. Михаило Петровић остаје на Филозофском факултету. Њих двојица су 15 година једини професори чисте математике на Великој школи, односно Београдском универзитету, од 1894. па све до доласка Милутина Миланковића за професора примењене математике, 1909. године.

Када говоримо о Петровићевом раду на Универзитету, морамо рећи да је уз помоћ својег друга и нешто старијег колеге, професора Богдана Гавриловића, Петровић унапредио српску математику до европског нивоа. То истиче и Милутин Миланковић у некрологу посвећеном Гавриловићу, да су њих двојица поставили темеље српске математике. Петровић је то урадио у научном погледу, а Гавриловић пре свега у организационом, тако што је битно допринео прерастању Велике школе у Београдски универзитет. Деловање ова два наша научника, који се могу сматрати творцима савремене српске математике, заслужује посебну пажњу и анализу. Не упуштајући се у дубљу анализу, истакнимо неколико детаља. Петровић, Поенкареов ученик, био је изразити представник француске математичке школе с краја 19. века, док је Гавриловић, Вајерштрасов ученик, био под утицајем пре свега немачких и енглеских математичара који су у то време развијали апстрактну алгебру и примене алгебре у геометрији. Гавриловић и Петровић су били доста комплементарни по својим интересовањима у математици. Док је тежиште Петровићевог рада лежало у аналитичким методама, Гавриловић се више бавио линеарном алгебром и геометријом. Петровић је углавном објављивао научне радове, док је Гавриловић писао вредне уџбенике из алгебре и геометрије монографског карактера. За разлику од Петровићевих, Гавриловићеви радови, можда незаслужено, нису оставили велики траг у београдској математичкој средини, на међународном плану још мање, јер су сви објављени на српском, мада је Гавриловић био полиглота. Томе је свакако допринело правило да радови у Академијином *Гласу*, у којем је Гавриловић објављивао своје радове, морају бити штампани на српском. С друге стране, више од половине Петровићевих радова објављени су на француском, и то у водећим европским часописима. Истакнимо још једном да су пуних петнаест година, и у пуном научном успону, њих двојица били једини професори Високе школе и касније Београдског универзитета, истина, захваљујући онда владајућем и ограничавајућем правилу о броју професора на универзитету. У сваком случају, и Петровић и Гавриловић, сваки на свој начин, допринели су развоју математике код нас и стварању посебне атмосфере, захваљујући којој, од провинцијског града Београд постаје један од центара научног рада.

Занимљиво је да се поменута комплементарност између Петровића и Гавриловића није завршавала на образовању и науци, већ се преливала и на њихов свакодневни живот. Петровић је био велики риболовац, Гавриловић је гајио брескве. Петровић је био светски путник, док је Гавриловић слободно време углавном проводио на свом имању у Гроцкој.



Петровић (виолиниста са шеширом) предводи своју музичку дружину „Суз“ на кафанском весељу (Архив САНУ, 14197/II-1)

Гавриловић је имао породицу и пуно деце, док се Петровић није женио, нити је оставио директне наследнике за собом. Гавриловић је био близак двору, Петровић то није био, пре свега због свог пријатељства са принцем Ђорђем Карађорђевићем који се налазио у краљевој немилости. Тако, Гавриловић је био ректор Београдског универзитета и председник Академије (1931–1937), док такви предлози из академске средине за Петровића, 1927. и 1931. нису пролазили нити их је власт одобравала, што већина аутора приписује краљевој анимозности према њему. Ипак, треба рећи да Петровић није био ометан у науци или у било којим другим активностима. Напротив, увидом у дневну штампу тог времена и архивска документа, налазимо да је од Министарства добијао новчану помоћ за своја честа путовања и да је био врло уважаван и од јавности и од власти као велики научник и велики стручњак. Био је ангажован у важним државним пословима. На пример, био је главни криптограф српске, а касније и југословенске војске и представљао је своју домовину у међународним комисијама и делегацијама везано за образовање и рибарство¹⁹. Могуће је да је и Петровићев неконвенционалан живот допринео губитку места ректора и председника Академије. Као митолошко божанство Јанус, Петровић је имао два лица. Једно је било окренуто математици, филозофији и духовном свету. Друго је гледало на далеке путеве, риболовне авантуре и кафанске седељке. Могуће је да уважена господа и део власти

није могао да замисли тај други Петровићев лик, слику ректора који готово свакодневно гаца у рибарским чизмама по дунавским рукавцима и лови рибу, а потом виолином забавља народ у кафани²⁰. Али то су биле, мада високе, ипак само административне дужности и Петровић се није много жалио што их није имао. Могуће је да и сам није желео да се прихвати таквих послова јер би то само ометало живот какав је водио и волео²¹.

Без обзира на поменуте разлике, Петровића и Гавриловића красила је заједничка љубав према науци, студентима и универзитету. Били су колеге и темељ Математичког клуба²² имећу два светска рата. Одликовало их је пријатељство и, осим Математичког клуба, често су се дружили по кафанама и у риболовним авантурама. Када је Милутин Миланковић дошао за професора Београдског универзитета, одмах се придружио том двојцу у сваком погледу, и научном и друштвеном. Ова тројица научника били су научне и моралне громаде и стубови на којима су почивале математичке науке у Србији све до Другог светског рата и појаве новог научног нараштаја. Мада су у науци били велики индивидуалисти, на пример, ни један од њих у научним радовима није имао коаутора нити видљивог сарадника у научном раду, везивао их је рад на универзитету и топло пријатељство. О томе је Миланковић писао са пуно симпатија у лепој биографској новели *Мика Алас – белешке о живоју великој математици Михаила Петровића*. О атмосфери какву су створили на Београдском универзитету сведоче следеће речи Радивоја Кашанина, Петровићевог докторанда, Гавриловићевог асистента и његовог наследника на Катедри математике Техничког факултета: „Поред високе стручне спреме и оригиналних научних радова, сва тројица су се одликовала нечим што највише ценим, што сматрам за људску вредност највишег ранга: љубав према младим генерацијама, разумевање младих људи, несебичност и искрена помоћ младим, талентованим људима у њиховом напредовању. Умели су да се радују и да уживају кад се млади људи уздижу. *Имао сам срећу да се развијам и радим поред њих, великих ауторитетна науке и морала. Да се поносим њиховим пријатељством. Не верујем да је иде постојао такав амбијент какав су створили Гавриловић, Петровић и Миланковић.*“

Већ 1894. године оснива се библиотека Математичког семинара која је генерацијама математичара Београдског универзитета пружала широке могућности за научни рад. До Првог светског рата о библиотеци су бринули Богдан Гавриловић и Михаило Петровић, да би се потом укључили и остали математичари. Библиотека је располагала релативно богатим фондом књига, комплетима часописа, монографијама и осталом математичком литературом. Када се Катедра за математику 1938. преселила у нову зграду изграђену до старе зграде Филозофског факултета у Капетан-Мишином здању, на исто место пресељена је и библиотека. Нажалост, само два дана пред ослобођење Београда, 18. октобра 1944. године, непријатељска војска је у повлачењу запалила библиотеку и она бива уништена. Од целе библиотеке остаје свега неколико књига које су се затекле позајмљене код појединаца. Сачувана је прва књига инвентара до 1907. и из ње сазнајемо да је Богдан Гавриловић својеручно уписивао књиге до броја 110, а Михаило Петровић преко тога до броја 301.



Првих осам професора Београдског универзитета 1905. Седе слева: Јован Жујовић, Сима Лозанић, Јован Цвијић и Михаило Петровић. Стоје слева: Андра Стевановић, Драгољуб Павловић, Милић Радовановић и Љубомир Јовановић. (Архив САНУ, 14197/II-18)

Прича о животном путу Михаила Петровића нераздвојна је од развоја Београдског универзитета и математичких наука у Србији. Крајем 19, и нарочито почетком 20. века, долази до убрзаног развоја високог школства у Србији. Тако, 1896. године Велика школа добија извесну аутономију, а на стручном плану настава математике се приближава европском нивоу. Законским уредбама 1900. године даље се диже ниво наставе и научног рада. Тада факултети постају самосталне целине Велике школе и добијају организацију какву ће имати до после Другог светског рата. Године 1900. ствара се Семинар за математику, механику и теоријску физику у чијем раду учествују наставници математике, механике и астрономије са Филозофског и Техничког факултета. У раду тог семинара главну улогу имају Михаило Петровић и Богдан Гавриловић. После дугогодишњих припрема и одлагања, Велика школа се 1905. трансформише у универзитет који је „највише самоуправно тело за вишу стручну наставу и обрађивање науке“. Новоосновани универзитет састоји се од четири факултета. То су: Филозофски, Правни, Технички и Богословски

факултет. На Филозофском факултету поставља се осам редовних професора: Јован Жујовић, Сима Лозанић, Јован Цвијић, Михаило Петровић Алас, Андра Стевановић, Драгољуб Павловић, Милић Радовановић и Љубомир Јовановић. На њихов предлог, неколико дана по овом постављењу, Министарство просвете доноси акт о постављању професора Техничког факултета. Међу њима је Богдан Гавриловић, колега и сав друг Михаилов, који се одмах бира за редовног професора Техничког факултета²³. Тако Петровић и Гавриловић добијају водећу улогу у организацији научног рада и наставе математике на тек основном универзитету.

До 1909. предавања из теоријске математике на Филозофском факултету држи Михаило Петровић и повремено Богдан Гавриловић, као хонорарни професор. Те године, на њихов предлог, Београдски универзитет позива из Беча Милутина Миланковића за професора примењене математике. Овај обиман предмет, који ће Миланковић годинама предавати, заправо је највећим делом курс из механике и астрономије. Школске 1908/9. године, Петровић је био декан Филозофског факултета.

У међувремену, наука на Београдском универзитету је толико унапредовала да се на њему брани први докторат математичких наука, и то под менторством професора Петровића. Тај докторат из области диференцијалних једначина 1912. брани Младен Берић (1885–1935), суплент Прве београдске гимназије и асистент професора Петровића. Већ следеће године Сима Марковић брани докторат на тему Рикатијеве (Riccati) диференцијалне једначине, такође код професора Петровића. Овим почиње стварање Београдске математичке школе. Нажалост, рад Београдског универзитета је често прекидан због ратова. Школске године 1912/13. Универзитет није радио због балканских ратова. Током школске 1913/14. Универзитет је поново отворен, али Први светски рат нагло прекида рад и даљи развој ове установе. Студенти и професори одлазе у рат. Августа 1914, тек што је рат почео, у бомбардовању је срушен део зграде Капетан-Мишиног здања. Непријатељ пљачка напуштену и порушену зграду. Михаило Петровић учествује у рату као резервни официр. На почетку рата, 1914. године, на Скељанској ади на Сави предводи групу војника и заробљава тридесетак мађарских војника. Ада је преко пута Обедске баре и села Купинова, где се налазе остаци старог краљевског града Купиника, седишта деспота Лазаревића и Ђурђа Бранковића.

Одмах по завршетку рата, 1919. године, иако у тешким околностима, Универзитет почиње са радом. Настава и универзитетски прописи прилагођени су потребама обнове и унапређења земље, јер је више генерација студената и стручњака страдало, а Универзитет је био десеткован у протеклим ратовима. Почетком двадесетих година Универзитет за кратко време доживљава убрзан развој: број наставника се повећава, а из Русије, између осталих професора, долазе математичари Никола Салтиков и Антон Билимовић који битно појачавају наставни састав Катедре за математику Филозофског факултета. Мада су Младен Берић и Сима Марковић изабрани за доценте на Катедри за математику, они већ раних 20-тих година напуштају Универзитет. Код Берића разлог је био стицај личних и несрећних околности, док за Марковића Министарство просвете није потврдило његов



Историјски снимак: Београдска математичка школа 1926. Милош Радојчић, Тадија Пејовић, Вјачеслав Жардецки, Антон Билимовић, Петар Зајончковски, (Јеленко Михаиловић, сеизмолог) Радивој Кашанин, Јован Карамата (стоје). Никола Салтиков, Михаило Петровић, (Павле Поповић, ректор), Богдан Гавриловић, (К. Петковић, декан Филозофског факултета), Милутин Миланковић (седе) (Архив САНУ, 14197/II-16)

избор за ванредног професора, с обзиром на његово политичко деловање као комунисте. Мада је професор Петровић полагао пуно наде у своје прве ученике, није имао много среће са њима.

Средином двадесетих година стасава нова генерација математичара: Тадија Пејовић, Радивоје Кашанин, Јован Карамата и Милош Радојчић. Сви они су ученици и докторанти Михаила Петровића. Тридесетих година код професора Петровића такође су докторирали Драгослав Митриновић, Данило Михљевић, Константин Орлов, Петар Музен и Драгољуб Марковић²⁴. Ево свих математичара који су били на Београдском универзитету 1926. године. На Филозофском факултету на Катедри теоријске математике били су: редовни професори Михаило Петровић и Никола Салтиков, доцент Тадија Пејовић и асистенти дневничари Јован Карамата и Милош Радојчић; на Катедри примењене математике: редовни професори Милутин Миланковић и Антон Билимовић, ванредни проф. Војислав Мишковић и доцент Вјачеслав Жардецки. На Техничком факултету, на Катедри математике су: редовни професори Богдан Гавриловић и Петар Зајончковски, доцент Радивој Кашанин; на Катедри примењене математике: Иван Арновљевић и Јаков Хлитчијев. Сви наставници и асистенти теоријске и примењене математике са Универзитета чине Клуб

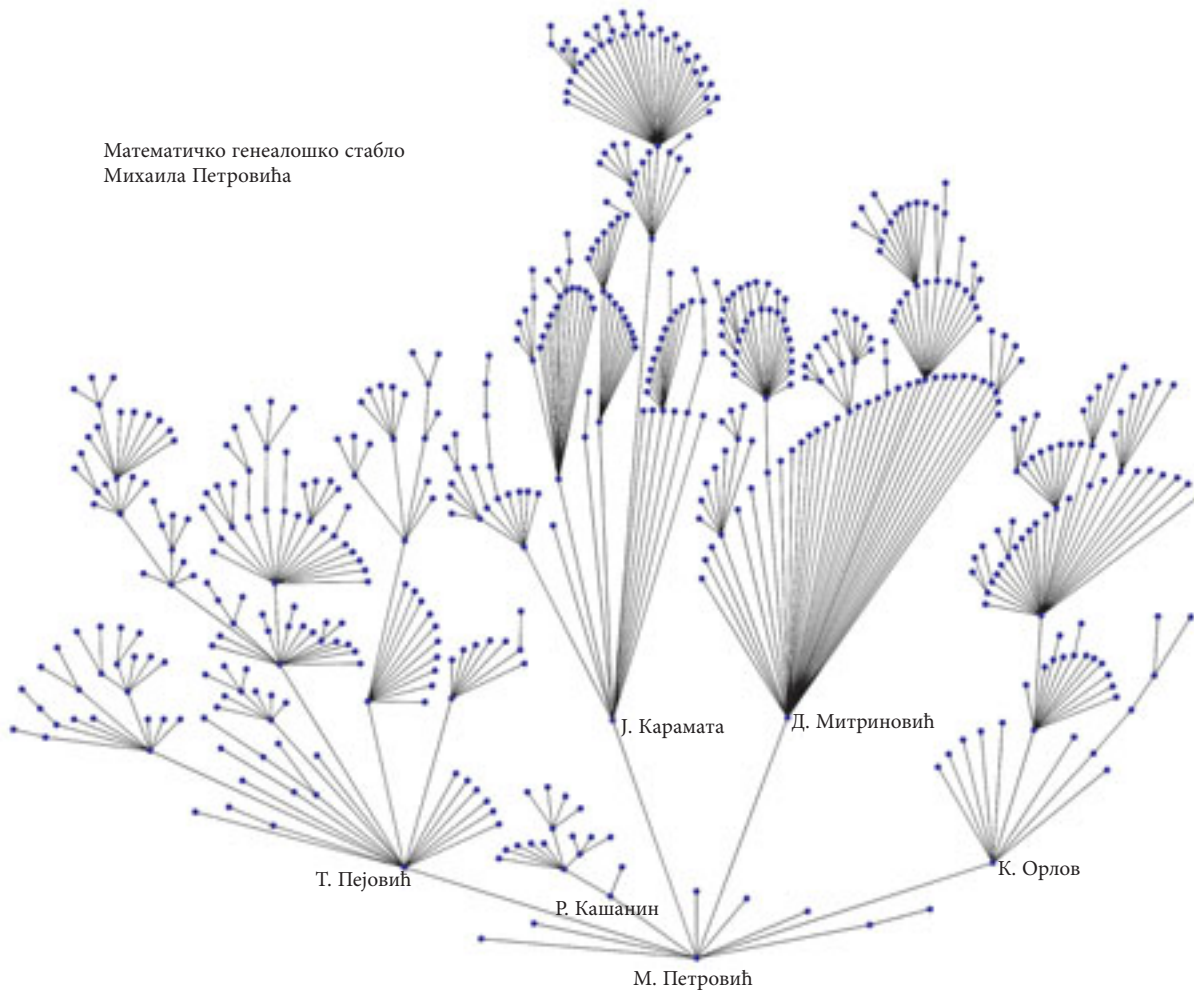


Експедиција београдских астронома и математичара на Фрушку гору с циљем да се одреди место изградње нове опсерваторије. Слева: Р. Кашанин, Ј. Михаиловић, М. Петровић, П. Поповић, А. Билимовић, М. Миланковић, В. В. Мишковић, Г. Грачанин и водич (Архив САНУ, 14188/7-2)

математичара Београдског универзитета. Овај семинар представља заправо математичку школу Београдског универзитета и главно место окупљања београдских математичара. Може се рећи да је то златно доба српске математике. Клуб није имао некаква посебна правила, осим што су се састанци одржавали једном месечно и том приликом представљани су радови и научне расправе чланова клуба.

Математички наследници професора Петровића, повезани менторством у изради докторских дисертација, чине математичко генеалогско стабло састављено од око 800 чворова-математичара²⁵. Од тог броја нешто преко 500 су српски математичари, остатак су страни. Наследници су смештени у осам кругова – генерација, од којих неколико последњих обухвата највећи део савремених српских математичара. Ако се погледа Петровићево математичко стабло приметимо четири велика кластера у чијим основама се налазе редом Тадија Пејовић, Јован Карамата, Драгослав Митриновић и Константин Орлов. Сваки од њих заслужан је за увођење нових области у српску математику или стварање властитих математичких школа. Наследници професора Пејовића углавном су се бавили или се баве логиком или алгебром, мада се сам Пејовић највише бавио диференцијалним једначинама. Математичари окупљени иза професора Карамате углавном су радили или

Математичко генеалогичко стабло
Михаила Петровића



раде у анализи. Ученици професора Митриновића заступљени су у дискретној и нумеричкој математици, док се математички наследници професора Орлова налазе у диференцијалним једначинама и нумеричкој анализи. Ови професори, или њихови директни ученици, заслужни су за стварање нових математичких центара у Србији. Професор Богољуб Станковић створио је своју математичку школу у Новом Саду, док је професор Митриновић заслужан за развој научног рада у математици у Нишу и на Електротехничком факултету у Београду. Наравно, ове поделе су доста грубе али дају неку слику о математици у Србији данас.

Чланови београдског математичког семинара штампали су своје радове углавном у Академијином часопису *Глас* и у *Раду* Југославенске академије знаности (ЈАЗ) у Загребу.

Нажалост, правило Академије било је да се рукописи објављују на српском и тако су ти радови остајали непознати широј светској научној јавности. Отуда је потреба за новим часописом у којем би се радови објављивали на светским језицима била велика. Захваљујући задужбини Луке Ђеловића Требињца 1932. и иницијативи Антона Билимовића, али уз подршку Михаила Петровића и Милутина Миланковића, покренут је нови часопис *Publications de l'Institut Mathématique Université de Belgrade*²⁶. Радови су објављивани на руском, енглеском, француском и немачком језику. Исте године, на Међународном конгресу математичара у Цириху, Михаило Петровић и Антон Билимовић представљају *Publications* светској јавности. Тако су научни радови београдских математичара добили могућност да постану познати светској математичкој јавности. До Другог светског рата штампано је седам томова *Publications*-а. У сваком од ових бројева Петровић је објавио бар по један рукопис.

Последњи његов рад постхумно је објављен у првом послератном броју *Publications*-а 1947. године. У часопису су, поред српских, своје радове објављивали математичари из других југословенских центара, Загреба и Љубљане. На пример, Ђуро Курепа, париски ђак, а у то време професор у Загребу, 1935. у 4. броју *Publications*-а објављује *in extenso* своју докторску дисертацију *Ensembles ordonnés et ramifiés*. Ова дисертација садржи неке од кључних доприноса савременој теорији скупова. Професор Курепа после Другог светског рата имао је веома велики утицај на развој математике у Југославији, па и у Србији. Двоброј VI–VII био је посвећен професору Петровићу. Последња предратна свеска број VIII, штампана пред сам почетак Другог светског рата, изгубљена је у непријатељском бомбардовању Београда 1941. Поред математичара са Београдског универзитета, у *Publications*-у тада и касније објављивали су светски познати математичари, на пример Ели Картан (Elie Cartan), Вацлав Сјерпински (Wacław Sierpinski), Паул Монтел (Paul Montel), Јосип Племељ (Josip Plemelj), Ђуро Курепа, Пал Ердеш (Paul Erdős) и Сахарон Шелак (Saharon Shelah).

У млађим годинама Петровића је занимала, пре свега, ако не и једино, апстрактна или такозвана чиста математика. Шта год да је радио, било то диференцијалне једначине, анализа или распоред нула полинома у комплексној равни, Петровић би уочио проблем, формулисао теорему и навео доказ. Даље од тога његови научни списи нису ишли, нити се Петровић занимао за неке веће примене добијених резултата. Већ на самом почетку 20. века почиње његово велико интересовање за практичну страну математике. Петровића је дубоко мучило где се и како се појављује математика у природним наукама, односно како се математика може применити у изучавању природних феномена. Као што је Лајбниц покушавао да измисли *characteristica universalis*, универзални и формални језик којим би се изразили сви математички, научни и метафизички појмови, тако је Петровић покушавао да измисли универзални метод којим би се решавали проблеми других наука. Фундаментално место у његовим разматрањима имале су аналогije. Тражио је и наводио примере потпуно диспаратних појава које су се описивале истим диференцијалним једначинама. Из тих његових напора родило се његово оригинално дело – *Математичка феноменологија*.

Објавио је три књиге, две на српском и једну на француском, у којима је представио своју теорију²⁷.

Петровић је био веома плодан и разноврстан математичар. Објавио је пар стотина радова, већином у најпознатијим страним часописима. Изнео је нове и оригиналне идеје и учинио значајне продоре у светској науци. Ова чињеница мора се нарочито ценити знајући околности и време у Србији када је Михаило Петровић стварао. Његови резултати из алгебре представљају добар пример Петровићевих доприноса математици и утицаја на рад других математичара. Резултати из ове области тесно су везани за теорију функција и били су препознати, цитирани и даље развијени од стране водећих математичара: Ермита, Ландауа, Полија, Фејера, Хардија, Монтела и других. Тридесетак Петровићевих радова, четири из алгебре и теорије бројева, приказани су у немачком реферативном журналу из математике *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*. Треба имати у виду да су то само радови објављени после 1930, од када овај журнал излази. Његове теореме и радови из геометрије полинома забележени су у најпознатијој монографији из ове области, у књизи Мориса Мардена (Morris Marden) *Geometry of polynomials*. У овом издању Америчког математичког друштва (књига је доживела два издања, 1949. и 1966) цитирана су четири Петровићева рада²⁸. Споменимо да је у овој монографији цитирано и неколико других наших математичара: Ј. Карамата, М. Томић, Б. Рашајски, Д. Марковић и Ш. Раљевић. Драгољуб Марковић, оснивач Катедре за алгебру на Природно-математичком факултету у Београду, овде има највећи број цитираних радова (шест) и може се сматрати правим настављачем Петровићевог рада у области геометрије полинома код нас. Седмдесетих година прошлог века, у истој области, значајне прилоге дао је наш угледни алгебриста Славиша Прешаћ. Стога се са разлогом може прихватити мишљење академика Миодрага Томића, да је геометрија полинома, заједно са теоријом функција, област која се тешко може раздвојити од потоње, можда најзначајнија Петровићева област и да је у њој постигао највеће достигнуће. Такође видимо да је Петровић донео ову област код нас и да је захваљујући његовом утицају неколико значајних српских математичара радило и ту имало препознатљиве и вредне прилоге.

Михаило Петровић одлази у пензију 1938. године и добија највећа признања својих ученика и колега. Следеће године добија почасни докторат Београдског универзитета и бива одликован Орденом Св. Саве првог реда. У предлогу за почасни докторат Савету Филозофског факултета јасно се истичу Петровићеве заслуге за стварање математичке школе на овим просторима: „М. Петровић ствара Математичку школу, прву у Југославији, и стваралачким напором подиже предавање математике на Београдском универзитету на висину модерних светских школа. Наш Факултет, Универзитет, Држава и читава ова земља дужни су да дају највеће признање Михаилу Петровићу“. Истовремено, чланови Математичког семинара одају следеће признање свом учитељу и колеги. Предлажу да се из Семинара издвоји део за теоријску математику и назове Завод за теоријску математику Михаила Петровића. Предлагачи су као образложење написали следеће: „Наш Математички семинар му дугује трајну захвалност, јер га је он основао, у њему радио и развијао пуне 44 године.

У њему је он прикупљао око себе велики број младих људи и спремао их за научни рад“.

Петровић је имао висок чин резервног официра, био је инжињеријски потпуковник у резерви. Са нападом немачке силе на Србију априла 1941. године бива мобилисан, мада је тада имао 73 године. Одмах је заробљен и у заробљеништву проводи неколико месеци. Према одређеним изворима, из заробљеништва је пуштен на интервенцију свога пријатеља, принца Ђорђа Карађорђевића, према другим због старости и болести. Убрзо је почео да побољшава, престао је да излази и како каже Миланковић, седео је по цео дан у својој соби и писао.

Михаило Петровић је имао богат, занимљив и неконвенционалан живот. Тешко је на једном месту пописати, а камоли детаљно описати све чиме се Петровић бавио. Поред занимања за разноврсне теме у математици, Петровића срећемо и на многим другим, често неочекиваним местима. Био је писац закона и предлога међудржавних споразума²⁹, али и изумитељ и власник успешних и реализованих патената. Петровића многи сврставају међу наше најважније филозофе и ствараоца оригиналне теорије у природној филозофији, математичке феноменологије. Писао је на леп и занимљив начин, па су неки његови романи ушли у школску лектуру и били су, као и данас, омиљен део српске омладинске литературе. Поред романа писао је есеје и путописе, а такође је био сарадник дневних листова. Писао је научне радове и занимао се за друге природне науке, пре свега за астрономију, теорију релативности и хемију. Био је творац шифарског система и главни шифрант српске и југословенске војске. Свирао је виолину и предводио музичку дружину „Суз“ која је све до почетка Другог светског рата имала једно од главних места у биемском животу Београда. Успут се бавио скупљањем народног мелоса и фолклора. Најзад, био је велики и страствени риболовац и велики светски путник и морепловац по северним и јужним морима. Велики математичар и светски путник отишао је тихо, сањајући о неком новом и великом океанском путу. Михаило Петровић преминуо је у Београду 8. јуна 1943, у свом дому на Косанчићевом венцу бр. 22.

О делу и животу Михаила Петровића писао је велики број наших, па и неколико страних аутора. Зато је писац овог текста имао тежак задатак да не упадне у опасну замку понављања и простог набрајања већ добро познатих чињеница. Зато је пажња



Михаило са мајком Милицом у Берну 1918.
(Архив САНУ, 14188/25)

писца била усмерена према новооткривеној архивској грађи, на пример, оној из „Адлигата“ и детаљима и личностима које су окруживале Петровића. Неки извори овде нису експлицитно споменути, неки мање познати јесу. Нисмо навели листу аутора који су писали о Петровићу, јер би се тиме огрешили о друге које би изоставили. Ипак, дужан сам да споменем Драгана Трифуновића, Петровићевог биографа, историчара математике и професора Београдског универзитета. Он је написао и приредио више књига о Петровићу и времену у којем је живео. Заслужан је не само за осветљавање Петровићевог имена у последњих пола века и постављање на заслужено место у српској математици, већ и за открића многих, мало познатих детаља из његовог живота. Ако за неку чињеницу из овог рукописа извор није наведен, онда он вероватно потиче из споменутих списа Драгана Трифуновића. *Сабрана дела Михаила Петровића*, издање Завода за уџбенике и наставна средства 1997–99, поред свих Петровићевих дела садрже потпуне и вредне научне анализе и прилоге угледних српских математичара. Захваљујући ангажовању Академије и љубазношћу ове издавачке куће, *Сабрана дела* су дигитализована и доступна су заинтересованој публици у Виртуелној библиотеци Математичког факултета у Београду и њеном дигиталном легату посвећеном Михаилу Петровићу. У ауторским прилозима у овој публикацији, читалац има прилику да се упозна са другим детаљима из Петровићевог стваралаштва и занимљивим епизодама из његовог живота³⁰.

АКАДЕМИК МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ – ДОПРИНОСИ У НАУЦИ И НАСТАВИ

– 150 година касније –

Стеван ПИЛИПОВИЋ

Српска академија наука и уметности

Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет

Академик Михаило Петровић преминуо је пре 75 година у 75. години живота и ове године обележавамо 150 година од његовог рођења. У овом чланку покушаћемо да одговоримо на неколико питања, али пре свега, зашто је професор Петровић, академик од своје 31. године, толико значајан нашој математици и науци уопште? Зашто је у нашем народу Михаило Петровић Алас толико вољен и цењен?

О академику Михаилу Петровићу пуно се писало, пре свега о његовим математичким резултатима, путописима и филозофским расправама и есејима. Постоји богата литература посвећена његовом дружењу са аласима, многобројним риболовачким подухватима, као и његовом музичком оркестру „Суз“ и боемском животу. Готово сви његови ученици су писали о њему, пре свега, професори Драгослав Митриновић, Тадија Пејовић и Радивој Кашанин. У пригодним програмима ранијих обележавања годишњице рођења академика Петровића многи наши математичари анализирали су скоро све његове радове. Један од наших највећих научника, академик Милутин Миланковић и Петровићев вршњак и пријатељ Јеленко Михаиловић, наш познати сеизмолог, у аутентичним белешкама³¹ дочарали су нам Београд у годинама између два велика рата и у њему Михаила Петровића, икону научног и друштвеног живота Београда крајем 19. и у првој половини 20. века.



Рад нашег угледног историчара математике Драгана Трифуновића такође нам пружа обиље података. Године 1998. Завод за уџбенике и наставна средства, у сарадњи са Природно-математичким факултетом у Београду и Друштвом математичара Србије, објавио је изванредно урађена *Сабрана дела академика Михаила Пејровића* у 15 томова³². Трифуновић је био председник уређивачког одбора овог издавачког подвига који детаљно осветљава лик и дело академика Петровића; у уређивању *Сабраних дела* учествовали су наши најистакнутији академици. Споменимо још једно значајно дело, претечу *Сабраним делима – Летопис живота и рада Михаила Пејровића, 24. април 1868 – 8. јун 1943*, истог аутора. Трифуновић је овде сакупио доступне архивске податке, по годинама разврстао Петровићеву биографију и приредио његова писма, научне радове, описе путовања и других догађаја из Петровићевог живота. Посебно су интересантна писма која оцртавају Петровићеву личност и начин његовог размишљања. Оригинални записи готово до узбуђења доводе читаоца који може да осети дух доба у којем је живео и радио Михаило Петровић, али и да стекне верну слику о њему као скромном човеку великих способности. Споменимо да данас имамо сва његова дела у дигитализованој форми, пре свега захваљујући професору Жарку Мијајловићу и његовим сарадницима.

Михаило Петровић Алас, наш Мика, како су га његови савременици звали, био је и рибар и морепловац, музичар и мислилац, писац и боем, али, изнад свега, велики математичар. Био је веома издржљив и физички јак, што му је омогућавало да буде учесник многобројних авантура и путовања. На пример, прележао је маларију на последњем прекоокеанском путу, током експедиције у јужном делу Индијског океана. Тада је имао већ 65 година, а према његовим речима, болест је преживео тако што је пио само воду и блага вина. Са ове дистанце, имам утисак да пишем о изузетно занимљивом човеку великог стваралачког дара, генију, који је догађаје из обичног и свакодневног живота уклапао у непрекидну стваралачку мисао која га је опседала ма где био и ма шта радио. Верујем да су његове активности ван математике биле периоди опуштања у којима је његова мисао и даље била окренута према математици и филозофији, или према практичним решењима одговарајућих проблема – патентима, на пример. Изразита креативност и универзалност главне су одлике научног рада Михаила Петровића. Када се пажљивије проучи било која његова делатност, па чак и риболов, уочава се његов изузетни стваралачки дух. Наше одушевљење академиком Петровићем утемељено је на спознаји његове једноставности и скромности, а истовремено, с обзиром на ниво математике у добу у којем је живео, на његова достигнућа у математици. Петровић је био један од најобразованијих математичара које је Србија имала.

У овом чланку бавимо се Петровићевим научним и наставним активностима. У том светлу такође разматрамо данашња достигнућа у области анализе у оквирима тзв. Новосадске школе анализе. Друге области математике којима се Петровић бавио представиле наше еминентне колеге. Књижевни, историјски, путописни, етнографски и стручни радови из рибарства, као и музичке активности, биће описани у другим чланцима ове монографије.



Михаило Петровић Алас (Основна школа „Михаило Петровић Алас“, Београд)

МАТЕМАТИКА У СРБИЈИ У ДРУГОЈ ПОЛОВИНИ 19. ВЕКА

У 19. веку, од оснивања *Друштва српске словесности*, српски језик је био доминантна тема најобразованијих људи у Србији. Природне науке и математика су биле у другом плану јер једноставно нису постојали школовани математичари. Ипак, поред чланова *Српског научног друштва* и професора Велике школе Димитрија Нешића и Богдана Гавриловића, треба споменути неколико других професора на Великој школи и писце првих универзитетских уџбеника из математике код нас: Атанасија Николића, оснивача Друштва српске словесности (заједно са Јованом Стеријом Поповићем), затим Емилијана Јосимовића, такође члана Друштва српске словесности, Димитрија Стојановића и Петра Живковића, чланове Српског научног друштва. Професор Нешић, касније и члан Српске краљевске

академије (СКА у даљем тексту), започео је каријеру чланком о квадратури круга 1878. године. Нешићеве идеје биле су додуше далеко квалитетније од резултата који је иначе било немогуће доказати, како су то већ раније утврдили Ермит и Линдемман. Нешић је такође написао неколико интересантних стручних радова штампаних на српском у *Гласнику* СКА.

У то доба живели су и стварали великани светске математике, на пример, Бернхард Рيمان, Софус Ли и Анри Поенкаре. Да ли је потребно, или да ли је уопште могуће, поредити стање у Србији са оним у Француској, Русији, Немачкој, Италији или Холандији, Аустрији, Швајцарској и Мађарској? Али тада, у последњој декади 19. века, Србија добија своје научне великане Јована Цвијића, Ивана Ђају, Јована Жујовића, Симу Лозанића, Косту Стојановића, Ђорђа Станојевића, Слободана Јовановића, Бранислава Петронијевића и математичара Михаила Петровића, па тако поређење стања с краја 19. века ипак постаје могуће.

Десетак година пре ових великана наше науке у Србији имали смо две изванредне личности у Америци. Једног од највећих иноватора у светској историји Николу Теслу, 12 година старијег од Михаила Петровића, и Михајла Пупина³³, великог научника и професора, 14 година старијег од Петровића, који су увелико остварили своје изузетне каријере, исказујући велики таленат којим се поносимо и који нас оплемењује сазнањем да можемо да стварамо велика дела.

Вратимо се опису развоја математике у Србији у том времену. Пре свега, истакнимо заслуге наших професора: Димитрија Нешића, Петровићевог професора математике на Великој школи пре његовог одласка у Француску, као и заслуге Петровићевог колеге и пријатеља Богдана Гавриловића, члана СКА, а касније и њеног председника. Академик Миодраг Томић нам даје мноштво одабраних података о Димитрију Нешићу и његовим заслугама за математику у свом чланку *Прилози о математичким наукама код Срба* (Математички институт, 1992). Професор Гавриловић (такође и ректор Београдског универзитета), имао је велики значај у развијању високог школства у Србији, мада је у научном смислу био и остао у Петровићевој сенци. Изврстан педагог, писац неколико добрих и студиозних математичких високошколских уџбеника Богдан Гавриловић заузима важно место у нашој историји, најважније после Михаила Петровића, из периода краја 19. и почетка 20. века.

Историјске личности у свим доменима људског деловања формирају се у одговарајућим временским периодима и погодним друштвено-економским околностима. Постоје генијални научници, уметници, проналазачи, у свим временима и у свим деловима света, али историјски најважније личности у било ком стваралачком домену, сем генијалности, морале су имати и среће да буду рођене у правом тренутку. Ово наводимо да бих истакао готово истовремену појаву више историјских личности у нашој научној и културној баштини крајем 19. века. Поносни смо на све њих, без обзира на то што су огромним развојем науке њихова достигнућа данас мањи делови врло развијених и усавршених модерних теорија. У том контексту сагледавамо и академика Михаила Петровића Аласа, једног од најзначајнијих научника у Србији, утемељивача математичког образовног и научног система у Србији.



Прва београдска гимназија, XIX век

ОКВИРИ НАУЧНОГ РАДА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Научне и педагошке делатности академика Михаила Петровића означиле су пут у развоју математике и универзитетске наставе математике у Србији. Његов животопис је значајан прилог разумевању укупних историјских догађаја у Србији крајем 19. и у првој половини 20. века.

После завршеног природно-математичког одсека Високе школе у Београду, у периоду 1885–1889, срећни сплет околности, поред огромног талента који је сигурно морао да искаже, допринео је да Михаило Петровић, у свом најважнијем сегменту образовања буде студент у Паризу. У том граду, на Сорбони, стекао је дипломе, најпре из математике, па затим из физике, а необично је да је недавно пронађена у његовој заоставштини и диплома о завршеним студијама хемије. Био је и један од првих иностраних студената докторских студија из математике на Екол нормал супериер (l'École normale supérieure), у преводу Високој редовној школи. Висока редовна школа била је, а и сада је, најчувенији образовни центар математике на којем су предавачи били први међу највећим математичким умовима

с краја 19. и прве половине 20. века: Поенкаре (Jules Henri Poincaré, 1854–1912), затим Дарбу (Jean-Gaston Darboux, 1842–1917), Апел (Paul Appell, 1855–1930), Тенари (Paul Tannery, 1843–1904), Ермит (Charles Hermite, 1822–1901), Пенлеве (Paul Painlevé, 1863–1933), иначе и председник владе Републике Француске у време Првог светског рата и касније у још једном мандату. Петровићев друг из генерације био је Борел (Félix Édouard Justin Émile Borel, 1871–1956), а пријатељ десетак година млађи Монтел (Paul Antoine Aristide Montel, 1876–1975), врхунске личности светске науке. У друштву највећих математичара у којем је оригиналност научног рада била основно обележје, студент Михаило Петровић је исказао све своје квалитете. Одбранивши докторску дисертацију 1894. године пред комисијом Ермит, Пикар, Пенлеве, као и са већ публикованим радом у часопису Француске академије, чувеном *Контирандију* (*Compte Rendus*), Михаило Петровић је ушао у свет великих математичара свог времена и написао читав низ значајних радова. Докторску дисертацију, у знак пажње, посветио је Тенерију и Пенлевеу.

Према подацима које је анализирао Трифуновић, академик Михаило Петровић објавио је укупно 393 публикације од којих 328 из математике у 12 области по Трифуновићевој категоризацији, и то у најпознатијим светским часописима и тада и данас. У већ наведеном *Контирандију*, у којем су се штампали извештаји француских академика о математичким списима који су се сматрали значајним, Петровић је публиковао 30 радова. Још значајнији су следећи часописи у којима је Петровић такође објављивао: *Акџа математика* (*Acta Mathematica*), *Математички анали* (*Mathematische Annalen*), два рада, *Билџен Математичкој друштва Француске* (*Bulletin de la Société mathématique de France*), 14 радова и *Амерички математички журнал* (*American Journal of Mathematics*), три рада. Публиковао је радове и у многим другим часописима, пре свега у Швајцарској, Немачкој, Чешкој и Пољској. Подаци о броју радова нису сасвим поуздани, с обзиром на то да је Михаило Петровић један број истих радова штампао и на српском и на француском. У сваком случају, Петровић је један од наших најпродуктивнијих математичара са рукописима објављеним у часописима и данас актуелне листе математичких часописа.

Да би се боље разумело време у којем је Михаило Петровић писао докторску дисертацију, наведимо да су 80-их и 90-их година 19. века, највећа имена Француске и светске математике, Пикар, Пенлеве и Фукс (Richard Fuchs), проучавали нелинеарне једначине другог реда са непокретним тачкама гранања. Појам Пенлеве трансцендент који је и данас веома актуелан, потиче из анализе специјалних функција које настају као решења одређених класа нелинеарних диференцијалних једначина другог реда у комплексној равни. Међу њима су и елиптичке функције (двопериодичке функције), једна од најважнијих

класа специјалних функција. Дефинисане су нелинеарним диференцијалним једначинама другог реда са решењима чији сингуларитети имају особину Пенлевеа: једини покретни сингуларитети су полови. Пенлеве, касније Фукс, и још касније Берtrand Гамбијер (1910), су описали једначине ове врсте, такозване „једначине Пенлевеа“. За једначину

$$y'' = F(x, y, y')$$

где је F количник два полинома по y и y' са коефицијентима који су холоморфне функције, Пенлеве је пронашао педесет општих форми са непокретним тачкама гранања, које је затим свео на шест есенцијално нових једначина познатих као једначине Пенлевеа. Додајмо да су Фукс и Гамбијер допунили његове резултате, као и да се решења тих једначина називају Пенлеве трансцеденти. Тих шест генеричких случајева данас имају велики значај и примене у статистичкој механици, физици плазме, теорији нелинеарних таласа, теорији квантне гравитације, квантној теорији поља, у теорији релативности и нелинеарној оптици. Несводљиве су у класи класичних специјалних функција и имају низ изузетних особина. Интеграбилни системи се своде на ове типове једначина. На пример, решења солитонског типа нелинеарних диференцијалних једначина су она која се методом инверзног скатеринга редукују на једначине Пенлевеа. Споменимо да ову проблематику, методама алгебарске геометрије, модерне математичке области, проучавају наши математичари у групи колеге Владимира Драговића. Неколико њихових радова посвећених једначинама Пенлевеа су управо штампани или су у штампи у водећим светским часописима. Необично је колико је данас теорија која се везује за Пенлевеа, за његове једначине, богата и модерна. Амерички институт за математику у Сан Хозеу је 2017. године организовао конференцију изузетног нивоа посвећену применама једначина Пенлевеа у изучавању случајних матрица и теорији бројева. Све ово напомињем због тога што наслућујем да се у радовима Михаила Петровића, а вероватно и у радовима његових ученика, могу пронаћи заборављене оригиналне клице данас модерних математичких истраживања.

Пенлеве је своје прве резултате објавио у радовима из 1887. и 1895. Не само он, већ и Поенкаре и Пикар, радили су на тој проблематици. Проблем три тела, повезан са кретањем планета, је (готово) решио Поенкаре, а ово је важно истаћи због тога што је, понављам, Михаило Петровић бранио своју докторску дисертацију управо пред комисијом у којој су били Пикар и Пенлеве. Напоменимо да је Поенкаре учествовао у формирању теме докторске дисертације. Чак се у биографији Поенкареа наводи да је његов ђак био Михаило Петровић. Трећи члан комисије, Ермит, као најстарији и врло поштовани професор, ментор Поенкареу, Тенерију, Стилтјесу, изванредно је допринео угледу те комисије.

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Докторска дисертација Михаила Петровића посећена је непокретности нула, полова и есенцијалних сингуларитета решења одређених класа алгебарских диференцијалних једначина првог и другог реда. Објаснимо укратко шта значи покретност нула и сингуларитета општег решења диференцијалне једначине које у општем случају зависи од константи директно израчунатих из почетних услова. Пре свега, подсетимо се: сингуларитети су полови, есенцијални сингуларитети, коначне и логаритамске тачке гранања. Покретност значи да се нуле и сингуларитети непрекидно мењају са мењањем почетних услова, односно да се ради о „добро“ постављеном проблему за разлику од „лоше“ постављеног проблема који често и немају решење ако се почетни услови мало промене. Придеви „лоше“ или „добро“ немају формалног смисла у математици, а у овом случају само говоре о непрекидној зависности решења од почетних услова. Проблеми које је проучавао Михаило Петровић су они за које решења једначина имају сингуларитете независне од промене почетних услова.

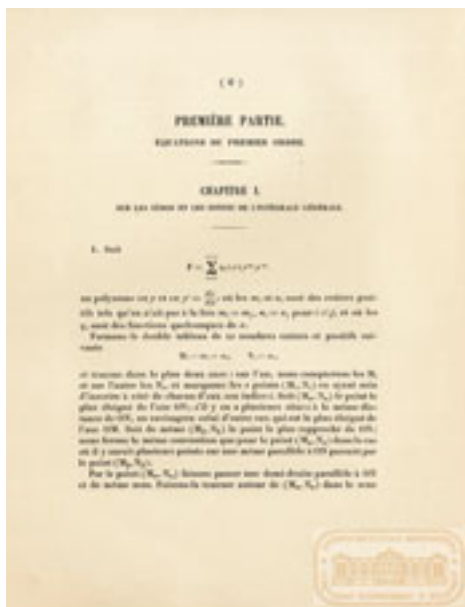
У првом делу докторске дисертације Петровић анализира нелинеарне једначине првог реда у којима се појављују производи степена извода непознате функције y' , саме функције y , као и холоморфне функције $\varphi_i(x)$ по независно променљивој величини x . Њихов облик је

$$F(x, y, y') = \sum_{i=1}^s \varphi_i(x) y^{m_i} y'^{n_i} = 0.$$

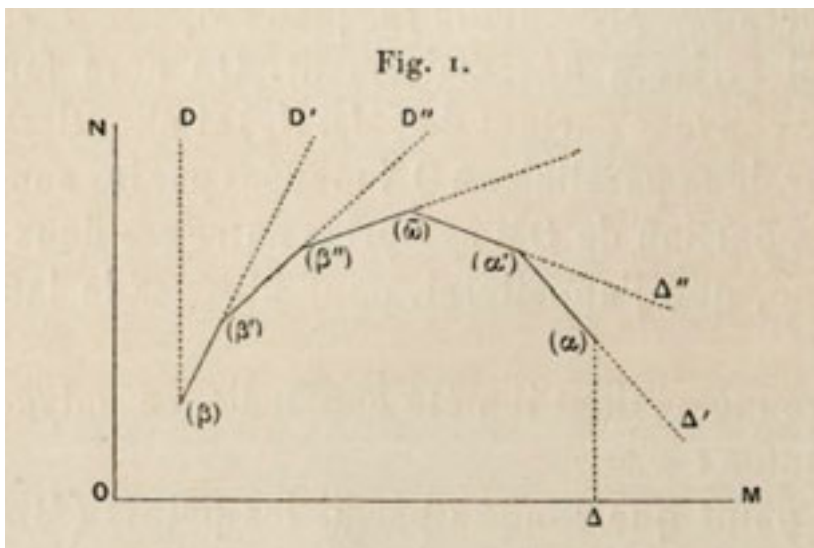
У тој анализи Петровић конструише полигон придружен овој једначини са теменима

$$(M_i, N_i), N_i = n_i, M_i = m_i + n_i, \quad i = 1, \dots, s.$$

Уређује их по одређеним правилима, а са (M_α, N_α) односно (M_β, N_β) означава најудаљеније, односно најближе теме



Корице и прва страна из Петровићеве докторске дисертације (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)



Полигон P, цртеж из Петровићеве дисертације (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)

оси ON . Са λ означава коефицијенте правца страна полигона. У првој глави првог дела тезе Петровић је дао комплетан одговор на постављени проблем анализирајући наведени конвексни полигон. Да се бесконачности (како Петровић назива полове и есенцијалне сингуларитете) општег решења (интеграла) једначине првог реда $F(x, y, y') = 0$ не мењају са интеграционом константом потребно је и довољно да полигон придружен F нема ниједно теме десно од највише издигнутог темена полигона. Постојање покретне нуле реда λ потребно је и довољно да полигон има страницу са нагибом λ а да би имао покретан пол реда λ потребно је и довољно да полигон има страницу са нагибом $-\lambda$. Из ова два од шест тврђења из прве главе, јасно се уочава једноставност Петровићевих формулација.

Овакве геометријске интерпретације су лакше прихватљиве (сетимо се Њутнових полигона код парцијалних диференцијалних једначина) и суштински дају нову геометријску методу за анализу решења једначине. Такође, дати су услови и за есенцијалне сингуларитете. Полова и есенцијалних сингуларитета може бити коначно много у случају да су непокретни. У другој глави, Петровић наводи примене теорема из прве главе спајајући их са резултатима Пенлевеа и Фукса који произилазе из непокретности и тачака гранања. Наведимо једно тврђење које се односи на рационалну функцију R и једначину $y' = R(x, y)$: та једначна не може имати више од три различита униформна (једнозначна) решења која ћу у даљем тексту звати само решења. Ако их има три, онда је Рикатијева, ако их има два, онда је линеарна или Рикатијева или има решење одређеног облика, ако има једно решење тада се своди на један од ранијих облика или на специјални

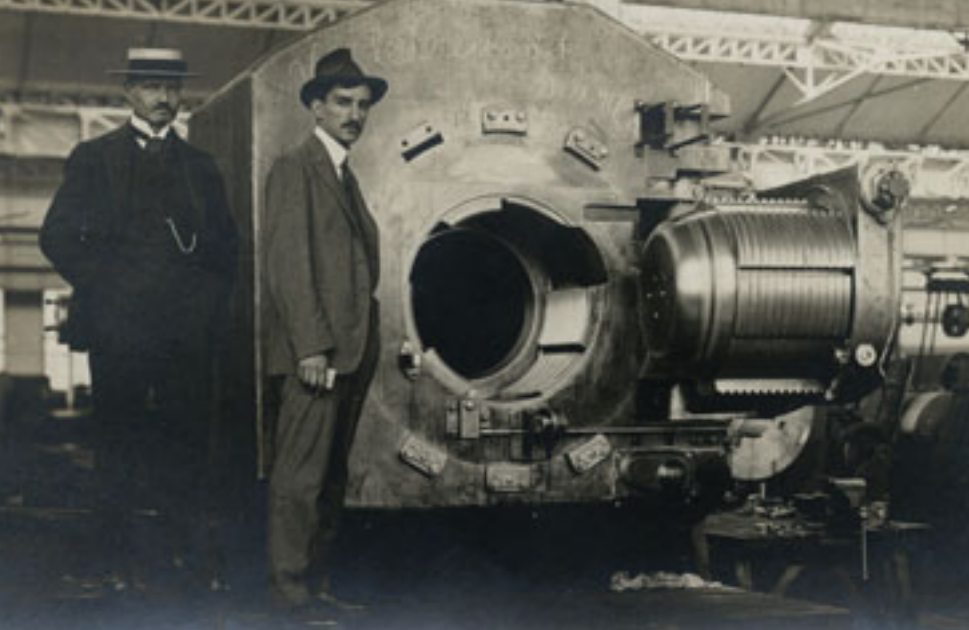
облик. Специјалне облике не наводимо, а за прецизну формулацију ових тврђења погледати рад професора В. Драговића у овој монографији. Такође, у другом делу прве главе разматра разне форме десне стране једначине, функције $R(x,y)$, и даје опште облике решења једначина.

У другом делу тезе, Михаило Петровић се бави нелинеарним обичним диференцијалним једначинама другог реда са сличним питањима као и у првом делу. Бави се покретљивошћу сингуларитета једначине и даје довољне услове за непокретност полова, есенцијалних сингуларитета и нула, под претпоставком да су тачке гранања непокретне. Полазећи од резултата Поенкареа и Фукса и цртајући полигоне по истом принципу као и у првој глави, али сада у много сложенијој форми, Петровић приказује своје резултате више као илустрације, као довољне услове, а мање као потребне и довољне услове у форми теореме. Потребни услови у математичком смислу су достигнути само у специјалним случајевима. У другој глави другог дела докторске дисертације, Михаило Петровић даје примере решења преко холоморфних решења придружених једначина. Уз одговарајуће услове, поново полазећи од резултата Пенлевеа и Фукса о непокретности тачака гранања, проналази функцијске везе, такозване прве интеграле које та решења треба да задовољавају и наводи број решења.

Напоменимо да је академик Богољуб Станковић превео Петровићеву докторску дисертацију на српски. Тај превод је саставни део првог тома *Сабраних дела*, који је и приредио академик Станковић.

ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ

Раскршће 19. и 20. века доноси велика открића у готово свим наукама, посебно у математици. Јављају се нове математичке теорије и нове методе. Десило се оно чега смо данас свесни, а тада је то можда изгледало другачије. Михаило Петровић је припадао генерацији највећих у области аналитичке теорије диференцијалних једначина која тада достиже свој зенит, а на другој страни рађају се нове математичке дисциплине, теоријски врло захтевне, међу којима је и теорија парцијалних диференцијалних једначина. Михаило Петровић је био на врху математичке области, тада најразвијеније, и у том контексту треба сагледати изузетно висок научни ниво која су имала његова истраживања у време када је писао докторску дисертацију. Али, такође, и каснију судбину тих резултата. Неопходно је то истаћи управо због тога што генерације наших математичара који су се бавили диференцијалним једначинама нису далеко одмакле од резултата Михаила Петровића из периода када је одбранио тезу, нити од научних радова које је написао у првих двадесетак година 20. века. Већина његових докторанада су у својим тезама обрађивали теме повезане са нелинеарним обичним диференцијалним једначинама, углавном Рикатијевог типа или са квалитативном анализом одређених класа једначина. Могуће је да је основни проблем био у томе што су следбеници Михаила Петровића, а касније и њихови ученици у областима диференцијалних једначина, можда мање пратили развој математичке физике или других грана математике у којима су резултати Пенлевеа и Пикара остали доминантни. Такође, недовољно је праћена теорија парцијалних диференцијалних једначина, која се тада изузетно брзо развијала како у теоријском смислу, тако и у смислу примена у готово свим природним и техничким наукама. Ни сам Петровић није пратио нове правце развоја теорије парцијалних диференцијалних једначина са потпуно новим методама произашлим из тада модерних области, скуповне и алгебарске топологије, геометрије и алгебре, а посебно из функционалне анализе. Резултати Хилберта, Лебега, Дирака, Банаха, Собољева и многих других донели су потпуно нове погледе на математичка истраживања и њихову везу са другим научним областима. Посебно је напредак и развој математике био интензиван после Првог светског рата. Свакако да треба узети у обзир да је тада Михаило Петровић већ имао око педесет година и да је све чешиће био ван научних токова због компликованих прилика у Србији у том послератном периоду. Неке наше колеге математичари су неоправдано писали да је Петровић својом изразитом снагом у областима којима се бавио, на изванредан начин кочио развој других, такође важних, математичких области. Тешко је то аргументовати, посебно из ове перспективе, ван времена у којем је живео и радио Михаило Петровић. Он није подстицао области које није познавао, али ником није ни наметао докторске дисертације са истраживањима којима се лично бавио.



Михаило Петровић са принцом Ђорђем Карађорђевићем (Фондација „Михаило Петровић Алас“ /ОШ „Михаило Петровић Алас“, поклон Јована Ханса Ивановића)

НАУЧНИ РАДОВИ – ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ

Први рад Михаила Петровића наговестио је проблематику у докторској дисертацији, а радови који следе после докторске дисертације се надовезују на резултате из дисертације. Независност сингуларитета, нула, екстрема или неких других својстава општег решења од константи, у свим тим радовима доминира као једна од одредница научног рада Михаила Петровића. А то је суштинска, конститутивна карактеристика модела, односно једначине која описује модел. Када описује резидуум функције и проучава тзв. биномне једначине првог реда, асимптотику решења, или када пише о „једној класи диференцијалних једначина другог реда“ или о природи решења, унутрашњи структурални однос зависне и независне променљиве дат самом једначином јесте циљ његових проучавања. То се може уочити у неким од његових радова поново штампаних у првом тому *Сабраних дела*. Велики стваралачки потенцијал у научној раду покренут докторском дисертацијом види се у радовима написаним и публикованим у периоду Првог светског рата када му радове у *Контирандију* приказују Пикар, Апел и Адамар. У ратном периоду, у служби принца Ђорђа Карађорђевића, боравио је у Швајцарској као шифрант у Српској војној команди. И тамо је имао довољно снаге да се бави озбиљним математичким проблемима. Интересантно је да му је у Француској публикован рад у којем он описује сопствене најзначајније резултате у периоду до 1922. године. У тој анализи и приказу Петровићевих резултата, академика Богољуба Станковића, налазимо јасне потврде квалитета и вредности

результата изнетих у докторској дисертацији. Изванредан приказ Петровићевог научног и наставног опуса у чланку академика Миодрага Томића, у првом тому *Сабраних дела*, јасно потврђује све већ наведене квалитете Михаила Петровића као научника, али и као ренесансне личности у нашој науци.

Михаило Петровић је, поред докторске дисертације, публиковао, према статистици Драгана Трифуновића, 86 радова посвећених диференцијалним једначинама. У првом тому *Сабраних дела* поново је штампано и преведено на српски 14 радова, првенствено из аналитичке теорије диференцијалних једначина, а у другом тому 23 рада, као и монографија *Први интегрални са ограничењима*. Углавном су то радови из области квалитативне анализе општих линеарних и нелинеарних једначина, као и из типског решавања одређених класа једначина. Радови су приређени у хронолошком реду тако да пажљив читалац може да уочи развој идеја, али и квалитет публикација у односу на већ штампане рукописе.

У радовима публикованим у другом тому *Сабраних дела*, Петровић је проучавао квалитативне особине решења диференцијалних једначина. Нове идеје је надограђивао на оне из докторске дисертације. У том контексту посебно је испитивао разне форме Рикатијеве једначине $z'(t) = a(t)z(t) + b(t) + c(t)z(t)^2$ и уопштења која могу бити решена интеграцијама и познатим специјалним функцијама. Класификацију диференцијалних једначина је заснивао на одговарајућим трансформацијама независне и зависне променљиве. Ту је Петровић користио изванредно знање теорије аналитичких функција. Тако проналази канонске форме разних класа једначина и решава их. Анализа једначина кроз формулисање довољних услова за коефицијенте једначине, уз одговарајуће почетне услове, је домен квалитативне анализе диференцијалних једначина којој је посвећен највећи број радова Михаила Петровића у другом тому *Сабраних дела*. Теореме о упоређивању решења једначина у односу на поређење коефицијената или десних страна једначина, тзв. теореме Штурмовог типа, биле су инспирација његовим студентима у докторским дисертацијама. Једначине типа Чамплинга је проучавао независно од Чамплинга, а и пре њега, мада није улазио у детаљну анализу која је касније формулисана. Уз примену финих математичких досетки, са јасном мотивацијом, добијао је резултате општег карактера за разне класе линеарних и нелинеарних једначина. Асимптотика решења такође има важно место у анализи једначина; углавном су то опет биле нелинеарне једначине типа Рикатија. Читајући радове из другог тома *Сабраних дела* које је Михаило Петровић публиковао у педесетим и шездесетим годинама, уочава се изванредан пад научног ентузијазма, мада радови и даље садрже идеје квалитативних генерализација и класификација једначина.

Стил писања радова Михаила Петровића, за разлику од данашњег, подразумева излагање теорије од посебних ка општим математичким закључцима. Као у некој причи, наводе се лаки закључци који се затим уопштавају, па се потпуно објашњени претварају у тврђења која се тек на крају формулишу. То омогућава читаоцу врло лако праћење излагања са јасним циљевима који се већ на почетку намећу. Оцени квалитета радова из другог тома *Сабраних дела* додајемо још једну анализу радова Михаила Петровића коју је он сам написао. Треба посебно истаћи и прегледни чланак професора Љубомира Протића, који је, поред професора Милорада Бертолина, један од важнијих следбеника Михаила Петровића у теорији обичних нелинеарних диференцијалних једначина.

ПРИМЕНА ЈЕДНАЧИНА – ФЕНОМЕНОЛОГИЈА

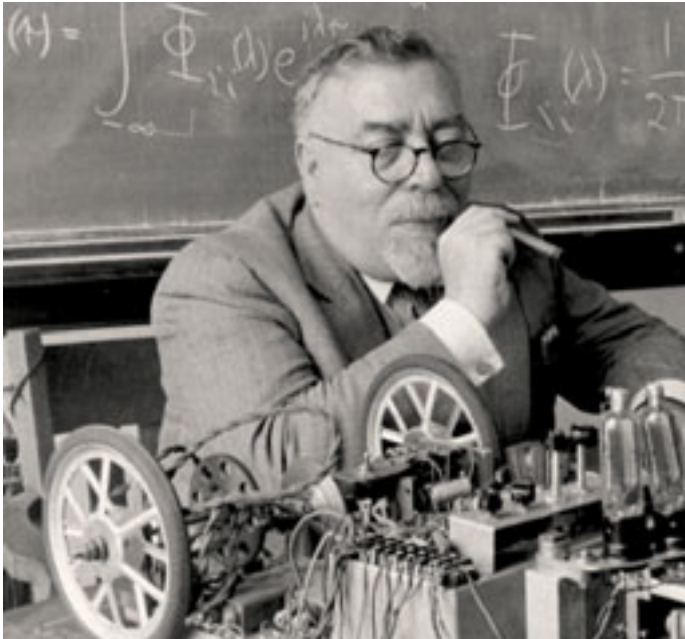
У седмом тому *Сабраних дела*, налазимо једначине математичке физике у монографији *Елементи математичке феноменологије* (касније, у монографији *Феноменолошка илустрација*). Резултати моделовања које Петровић аргументовано објашњава у филозофском смислу, представљају врло значајан научни допринос у примењеној математици. И више од тога, управо у филозофији и неким другим областима друштвених наука и хуманистике, његова феноменологија са метафорама и алегоријама, добија читав низ следбеника.

Михаило Петровић, као изузетно образован математичар, бавио се математичким истраживањима која се, можда сувише слободно, могу поделити на „л'ар пур л'ар“ (*l'art pour l'art*) истраживања, као и на мотивисана, односно примењена истраживања.

Оно што подразумевамо под „л'ар пур л'ар“ истраживањима односи се, опет наглашавам у прилично слободној интерпретацији, на докторску дисертацију и на диференцијалне једначине које теоријски проучава са становишта теорије аналитичких функција, степених редова и одговарајућих алгебарских проблема, које повезује са сложеном структуром аналитичких функција.

Примењена истраживања повезана су са моделирањем, односно формулисањем модела, разних физичких или хемијских појава. Више од тога, у феноменологији којој је посветио велики број радова и коју је доживљавао као најзначајнији део својих истраживања, Михаило Петровић покушава да кроз аналитичку динамику детерминише „активитет узрока“ успостављањем одговарајућих система једначина и да тако опише феноменолошке појаве независне од природе објеката и појава које се моделују. Феноменологија је произашла из његовог алгоритамског приступа математичким проблемима. Монографију са овом темом, на српском језику, штампала је Академија 1911, а у скраћеној верзији је, о свом трошку, публиковао исто дело и у Паризу. Петровић анализира опште феномене произашле из минималног броја основних чињеница, узрока, успоставља аналогије па тако долази и до закључака на основу суженог, базног скупа података. Иначе, то и јесте општеприхваћени поступак у математичким истраживањима.

Метафоре и алегорије (постхумно штампана монографија) представљају разраду идеја феноменолошких истраживања. Како су за разлику од феноменологије, метафоре и алегорије у значајној мери ослобођене математичких формула, пружају значајну основу, поред филозофије, и у другим друштвеним и хуманистичким наукама, за структурна



Норберт Винер (1894–1964)

проучавања феномена у тим наукама. Рецимо да у феноменологији Михаила Петровића у његовим метафорама и алегоријама проналазимо и модерни правац лингвистичких истраживања. Готово сто година по публикавању Петровићевих радова, код нашег иностраног члана академије и највећег светског научника у лингвистици Ноама Чомског, проналазимо да аналогije или успостављања сличности представљају кључна питања функционисања језика. На ово ми је указала академик Јасмина Грковић-Мејдор, понудивши ми интересантан текст др Иване Башић из 2012. године.

Можда је пренаглашено у нашој литератури да је Михаило Петровић један од првих креатора феноменологије. Било је и пре њега много других аутора научних теорија које су покушавале да искористе математичку јасноћу и аксиоматски приступ у сагледавању општих законитости. Многи наши математичари су сматрали да је Петровићева феноменологија претеча кибернетике. Дисертација Драгана Трифуновића „Проучавање моделовања у делу Михаила Петровића“ била је посвећена феноменологији, метафорама и алегоријама. Нешто млађи од Петровића, светски познат математичар Норберт Винер, сматра се оцем кибернетике, а права је штета што дела нашег Михаила Петровића нису била довољно позната на чувеном Масачусетском институту за технологију, где је радила читава група сјајних математичара са Винером на челу.

Нагласимо, Петровићеви описи феномена кроз системе одговарајућих једначина представљају и данас модеран приступ изучавању појава у природи, посебно посматрани у оквирима тзв. мотивисане или примењене математике, најважнијом одредницом савремених математичких изучавања.

ДРУГИ МАТЕМАТИЧКИ РАДОВИ

Најзначајнији радови Михаила Петровића, како смо већ истакли, припадају првенствено областима анализе, диференцијалним једначинама, комплексној и реалној анализи.

У аналитичкој теорији функција је проучавао функције чији Тејлорови редови немају нула у одговарајућем кругу конвергенције. Ландау, Харди, Фејер, Монтел, Поља проучавали су његове радове у овој области, а Јенч их је разрадио у докторској дисертацији. Са овим радовима су повезани његови списи у области алгебарских једначина. Посебно је интересантан рад из геометрије нула полинома, такође проучаван од наведене групе чувених математичара. Петровић је одредио прстен у коме алгебарска једначина има бар један корен без коришћења Рушеове теореме. Његов рад из 1899. године, објављен у *Конфрандију*, први је рад који одређује број нула садржаних у датом кругу.

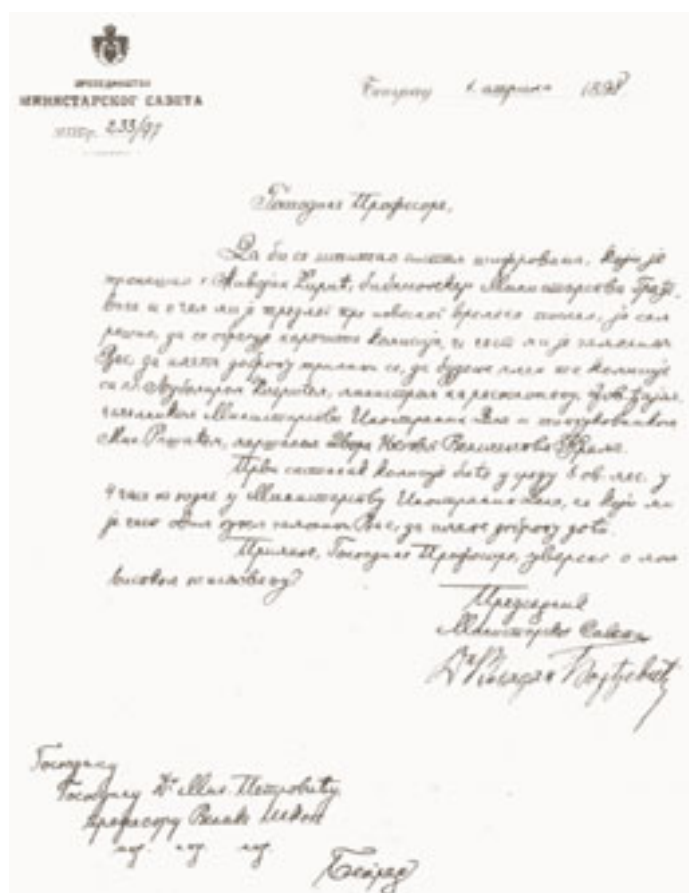
Додајмо овде и његов допринос нумеричкој математици, на пример, анализи бројевних разлика и нестабилности решења односно, у интервалној анализи посебно публикованој у његовом монографском уџбенику *Рачунање са бројним размацима*. Са овим истраживањима су повезани рукописи у којима се бави израчунавањем одређених интеграла преко редова, чему је посветио посебан уџбеник. Такође, и данас је актуелан његов уџбеник *Елијийичке функције*.

Петровић је, у аналогији са светлосним спектрима у физици, развио теорију математичких спектра која нема никакву везу са данас познатом спектралном теоријом оператора. Сасвим супротно, може се сврстати у теорију бројева и криптологију – алгоритмику пре него у анализу. На Сорбони је један семестар држао предавања посвећена спектрима, а у Паризу је публикувао и две монографије из ове области. Основна идеја ове његове теорије је да се бесконачни низови података кодирају бесконачним децималним бројевима (са нулама и јединицама), а затим да се математичке операције над подацима преведу у одређене нумеричке или комбинаторне поступке. Користећи изванредно знање теорије редова функција, одговарајућој аналитичкој функцији додељује аналитички израз – број који својим децималама управо одређује ту функцију, односно њене Тејлорове коефицијенте. Овој области се касније, у дисертацији, посветио његов студент, професор Константин Орлов, један од најистакнутијих следбеника професора Петровића у области диференцијалних једначина и нумеричке анализе. Нажалост, теорија спектра није нашла значајно место у математичкој литератури. Појавила се, изгледа, превремено.

Петровићева неједнакост,

$$\sum_{k=1}^n f(x_k) \leq f\left(\sum_{k=1}^n x_k\right)(n-1)f(0)$$

претеча је Јенсенове неједнакости. Повезана је са проучавањем конвексних функција и била је инспирација професору Митриновићу и његовим ученицима у проучавању аналитичких неједнакости и писању читавог низа изузетно добро прихваћених и цитираних књига о функционалним једначинама и неједнакостима.



Позив Михаилу Петровићу да узме учешће у раду Комисије за шифровање, 1.4.1898.

Током служења војног рока у време балканских ратова и Великог рата, Петровић се бавио криптографијом и стекао је чин резервног инжењеријског потпуковника. Од балканских ратова до почетка Другог светског рата био је шифрант српске војске. Петровић се веома поносио својим војним чином.

Како је наведено, Петровић је у Паризу завршио и лисанс из физике и хемије. Необично је волео хемију, вероватно слушајући предавања професора на Високој школи у Београду, касније академика Симе Лозанића, тако да је посебну креативност исказивао у радовима у којима је формулисао моделе за разне појаве у механици и у хемији. На бази једноставних модела је конструисао справе које су кроз механичке уређаје или хемијске реакције производиле решења једначина. Аналогни рачунари, па затим и данас најмодернији квантни рачунари, настају на принципима електричних и физичко-хемијских реакција, што је област најсавременије теорије у рачунарству данас. Могућа веза, у доста слободној интерпретацији, са идејама модерних квантних компјутера може се пронаћи у тим његовим резултатима.

На почетку каријере, Михаило Петровић се, уз математичко моделирање, бавио конструкцијом патената, даљинара и дубинометра. Конструисао је зупчаник преносник, као и вечити календар. За апарат хидроинтегратора описаног у *Журналу Америчкој математици друштва* 1898, добио је 1900. године трећу награду на Светској изложби у Паризу.

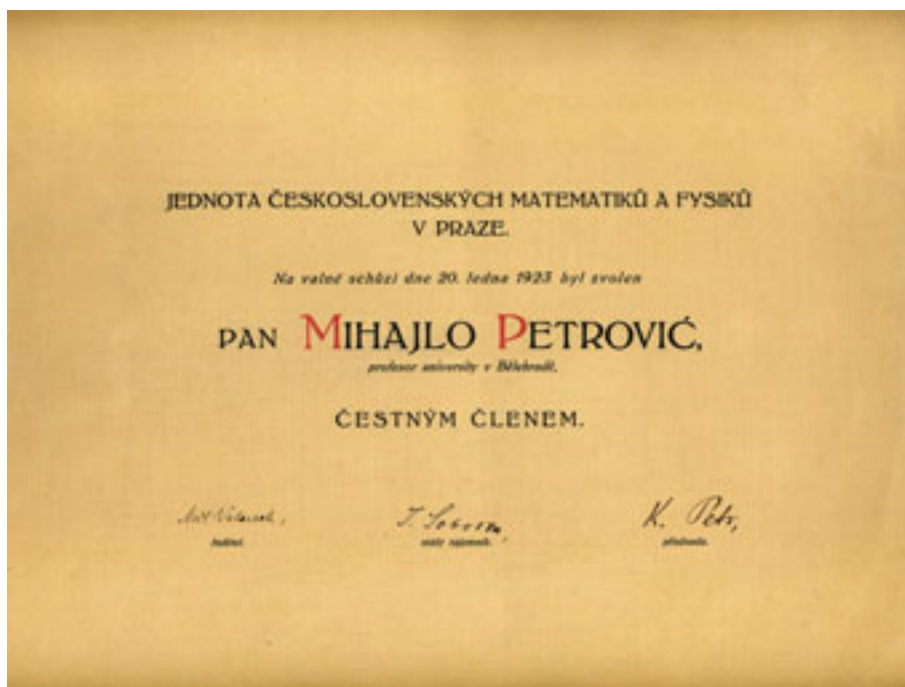
ОДЈЕК НАУЧНИХ РЕЗУЛТАТА

Данас је мало оних који добро познају Петровићеву докторску дисертацију и његове радове. Објективно, математички резултати трају онолико дуго колико су актуелни у савременим истраживањима. После одређеног времена, само мањи део постају класични резултати и улазе у уџбенике у којима се аутори више не наводе, осим ако не носе име аутора, као на пример „Питагорина теорема“, „Њутн-Лајбницева формула“ или рецимо „Петровићева неједнакост“.

Радови Михаила Петровића су цитирани у временски блиском периоду када их је писао, па тих цитата данас нема у статистикама, модерним, али веома често лоше интерпретираним. Наведимо да су рукописи објављени у *Acta Mathematica*, *Математичким аналима*, и читавом низу других часописа, посвећени проблематици из докторске дисертације, као и већина других радова публикованих у раније наведеним часописима у Француској, били коректно цитирани крајем 19. и почетком 20. века. Резултати првог Петровићевог рада у *Конјрандију* су и комплетно наведени у чувеној, тада најцењенијој, Пикаровој монографији *Појавља из анализе*, а резултати докторске дисертације су цитирани у *Енциклопедији математике*.

У вртлогу догађаја балканских ратова и Првог светског рата, Михаило Петровић полако бива све мање присутан у Француској, што је значило и у светским круговима у којима се стварала и развијала нова наука.

Михаило Петровић је, хтео то или не, био прилично усамљен као стваралац. Често није до краја разрађивао идеје тако да су други, имајући у виду његове резултате и идеје, написали много дубље и више цитиране радове. Без обзира на Петровићеву сјајну природу и склоност пријатељствима, није имао следбенике који ће га истицати у научном погледу. Разлог можемо потражити у чињеници да су сви, овде мислимо најпре на математичаре у Француској, пре свега тежили личном престижу. С обзиром на то да је у то време код нас био мали број математичара и да је Петровић био први наш математичар који се бавио овим проблемима, није ни могао имати значајнију математичку подршку у Србији, посебно у периоду између два рата. Додајмо, Михаило Петровић није био много заинтересован да буде цитиран, а није га ни интересовало да ли га у математици неко прати или не, нарочито у наведеном периоду после Првог светског рата. С друге стране, математичари с краја 19. и почетка 20. века нису имали пуно могућности за цитирање, а нису имали ни навику таквог међусобног опхођења у науци. У тези Михаила Петровића, као и у његовим радовима, цитирање резултата других математичара није у форми која је данас општеприхваћена. Цитираност у његовој докторској дисертацији је дата кроз наводе резултата који су се приписавали Пикару, Фуксу, а свакако највише Пенлевеу. Укупно има осам референци у целој докторској дисертацији.



Потврда о чланству у Чехословачком математичком друштву (Архив САНУ, 14188/31)

Михаило Петровић је све радове, осим једног са Караматом, написао сам, а тај заједнички рад интересантан је због тога што исправља једну грешку Поенкареа. Разлог ове „математичке усамљености“ можемо потражити у његовој изразитој индивидуалности, а можда и у математичкој култури, односно математичком знању које је поседовао, па му сарадници нису ни били потребни.

Михаило Петровић је излагао своје радове као предавач по позиву на читавом низу значајних међународних конгреса математике у Риму (1908), Кембриџу (1912), Торонту (1924), Болоњи (1928) и Цириху (1932) и низу конференција научних федерација Француске (десетак пута), Румуније, Италије, словенских земаља, балканских земаља... Био је цењен и уважаван. Био је члан Југославенске академије знаности и умјетности, Чешке краљевске академије, Пољске академије наука у Кракову, Академије наука у Варшави, Румунске академије наука и читавог низа математичких друштава у Паризу, Палерму, Букурешту, Лајпцигу, Прагу, Лавову, а у Паризу члан још неколико научних друштава.

УЧЕНИЦИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА



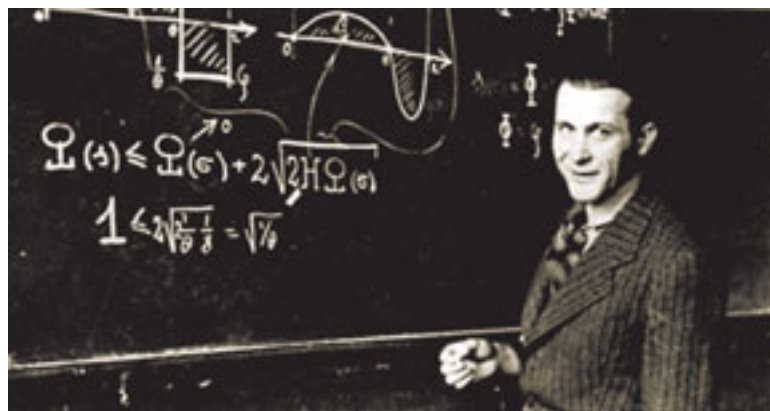
Михаило Петровић је донео у Србију велико знање које је стекао у Паризу. Учећи од најбољих подигао је образовни систем математике на највиши могући ниво. Класичне математичке области анализе и теорије једначина је изузетно добро разумео, тако да су његова предавања у ствари највећи допринос развоју математике код нас. Сви ђаци професора Петровића су добили од свог професора велико знање класичне математике, анализе пре свега, па су тако и наставили да се развијају и у складу са својим талентима дали допринос српској и светској математици. Рецимо, највише доктора математике извели су његови ученици академик Јован Карамата, професор Драгослав Митриновић и професор Тадија Пејовић.

У временском периоду у којем је академик Петровић живео и радио, у математици су остварена најспектакуларнија достигнућа. Савременици Михаила Петровића били су Лебег, Поенкаре, Картан, Хилберт, Дирак, Смирнов, Фихтенголц и многи други. Функционална анализа на основама Лебеговог интеграла, Хилбертових и Банахових простора, а такође развој тополошких и алгебарских метода Поенкареа, Хаусдорфа, Борела, Колмогорова и многих других великана тога доба, у великој су мери обогатили области диференцијалних једначина.

Већина ученика Михаила Петровића наставила је његов рад у области једначина, како је већ наведено, углавном на нивоу радова самог Петровића. Поред тога, неки од његових следбеника у области анализе изучавали су класичне теореме из математичке анализе реалних и комплексних функција. Посебно тврђења типа Абела и Таубера, са много генијалних математичких досетки, у чему је предњачио изразито талентовани Јован Карамата. Његов доказ Тауберове теореме за Лапласову трансформацију не-негативне мере је и данас од великог значаја у математичкој литератури, у микролокалној анализи на пример, а сам Карамата није ни слутио где ће његова теорема бити коришћена, нити је знао све области у којима је та теорема од интереса. Додуше, неке од тих области су биле проучаване и у његово доба. Радови у теорији аналитичких функција преко професора Тадије Пејовића, једног од хиљаду триста каплара, и његових ученика су нам донели изванредну Београдску школу *Реалне и комплексне анализе*, која је и данас активна. Такође, преко професора Пејовића добили смо професора Славишу Прешића који је опет својом ширином отварао нова математичка истраживања у математичкој логици и алгебри, у целини. Треба нагласити да је Прешић створио тзв. Београдску школу логике, најпознатију у послератној Југославији.

Докторанди професора Петровића: Тадија Пејовић, Константин Орлов, Драгољуб Марковић (Математички факултет Универзитета у Београду)

Докторанд професора Петровића:
Јован Карамата
(Математички факултет
Универзитета у Београду)



Академик Томић је у свом чланку о Михаилу Петровићу написао да му се чини да је Михаило Петровић журио у свом научном раду. Као да је хтео да надокнади огромне разлике које су постојале у научном нивоу земље из које је дошао и светске науке. Могуће је да због тога није имао времена, а можда ни стрпљења, да своје идеје до краја развије, а што су касније користили математичари у светским центрима и постајали славни са теоријама из којих су избрисани подаци о његовим идејама. Овде мислимо на радове из диференцијалних једначина, аналитичке теорије функција, на већ споменућу феноменологију, као и на радове из спектралне теорије у којој су садржани корени интервалне анализе. Чини нам се да је узрок његовом можда брзом преласку преко неких важних резултата до којих је дошао то што је Петровић био усамљен, није имао одговарајуће саговорнике или сараднике у земљи који би га питањима или у дискусији мотивисали да иде дубље у анализу својих резултата. Са друге стране, управо је велика креативност Михаила Петровића била важан разлог зашто је брзо прелазило преко својих идеја. Једноставно, имао их је пуно.

Академик Петровић није писао радове са својим ученицима, али како је математички био веома образован, сваком је пружио комплетна класична знања која су они даље користили. Београдска школа математике везује се у суштини за Петровића и Карамату. Историчари математике дугују нам анализу рада београдске школе пре Другог светског рата, и непосредно после рата, у оквирима светске математике, а не у оквирима турбулентних збивања само у Србији. Чини се да је изостала анализа утицаја немачке окупације; без разлога се мистификују одређени догађаји, а прећуткују они мање повољни у историјском контексту математике тог доба.

Оно што се сматра највећим квалитетом академика Петровића јесте блискост са обичним људима, сасосећајност са њиховим патњама, што је илустровано у многобројним примерима из његовог живота. Учествовао је као српски војник у балканским ратовима, Великом рату, а у 73. години добровољно се јавио у војску у Другом светском рату. Заробљен је и одведен у логор, а после повратка у тишини је преминуо и упловио у нашу историју као један од наших највећих научника.



Михаило Петровић Алас у позним годинама
(Архив САНУ, 14188/21)

ДОПРИНОС ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

У улози коју му је подарио стицај околности, академик Петровић је од прворазредног значаја за развој универзитетске наставе математике у Србији. Оно што посебно истичемо, и што нам је свима веома важно произилази из менторског рада професора Петровића у Србији. У периоду до Првог светског рата, као и између два светска рата, професор Петровић је готово сам развијао образовни универзитетски математички систем Србије. Био је редовни професор математике од 1894. на Великој школи на Филозофском факултету, а од 1905. на Београдском универзитету. Био је једини који је у периоду 1912–1941. водио математичке докторате на Београдском универзитету. Није објавио пуно уџбеника, само три, али његова скрипта писана руком су изузетног квалитета и право је задовољство читати их и данас. Држао је 16 различитих курсева: из анализе и диференцијалних једначина десет курсева, из алгебре два курса, из нумеричке математике три и посебан курс из математичке феноменологије. Написао је осам скрипата.

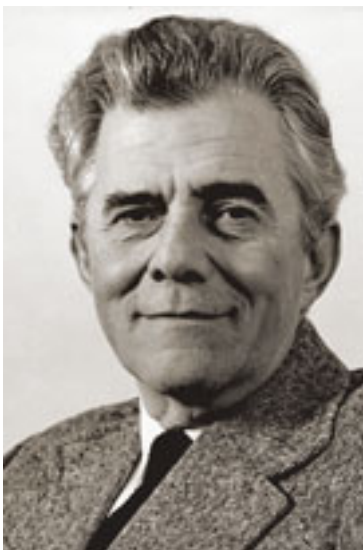
Био је члан комисије за полагање професорског испита, изасланик министарства на испитима зрелости и председник Главног просветног савета Србије. Такође је био референт средњошколских уџбеника, а имао је и неколико радова посвећених методици.

Михаило Петровић је био строг и принципијелан професор. Студенти редовних студија математике су то брзо схватили тако да су посвећивали значајно већу пажњу припремама испита из математичких области. Наведимо да је у једној години Михаило Петровић држао на Београдском универзитету све математичке предмете. Касније су држали курсеве и у настави му помагали његови ђаци, као и Милутин Миланковић. Записано је да није одржао ниједан јавни говор, што и није неуобичајено међу математичарима. Ипак, за собом је оставио доста интервјуа, па и неколико новинских чланака, у којима се осврће на математички живот у Србији.



(Архив САНУ, 14197/II-22-1)

Са Миланковићем је покренуо часопис *Математичке публикације Београдској универзитету* који је касније прерастао у данашње *Публикације Математичкој институцији*. Основао их је 1932. академик Антон Билимовић, један од наших најчувенијих механичара, који је дошао из Русије по избијању Револуције и био блиски сарадник Михаила Петровића који га је и предложио за академика. Поред Катедре за математику Филозофског факултета коју је водио Петровић, упоредо је настало Друштво математичара чији је оснивач професор Тадија Пејовић. Све то је имало велики значај за развој математике у Србији, а јасно се види да је у свим наведеним активностима Михаило Петровић незаобилазни учесник, а може се рећи и један од најзначајнијих актера.



Наследници професора Петровића: академик Слободан Аљанчић (Архив МИСАНУ), академик Богољуб Станковић (аутор: Драган Аћимовић, 2016) и професор Славиша Прешић (аутор: Драги Радојевић, 2006)

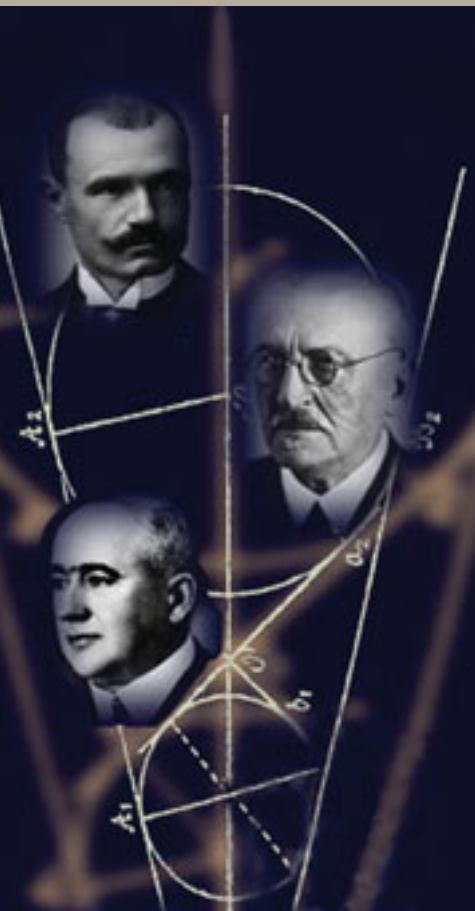
НАУЧНИ ПОТОМЦИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Академика Михаила Петровића су у значајној мери прославили његови ђаци, пре свега професор Тадија Пејовић, затим академици Јован Карамата и Војислав Авакумовић и професор Драгослав Митриновић, са изузетно великим бројем ученика који су после њих даље гранали огромно математичко генеалошко стабло академика Петровића.

Следећи резултат вредан пажње великог ангажовања у наставном раду је и за многе наше математичаре, математичке наследнике професора Петровића, непознат: око 70 одсто доктора математике у Србији има као математичког претка професора Михаила Петровића Аласа. У математичкој историји писца овог чланка појављују се имена академика, сваки следећи је био ментор претходном: Богољуб Станковић, Војислав Авакумовић, Јован Карамата, Михаило Петровић. Поред ученика академика Ђуре Курепе, и математичара у Србији који су докторирали у иностранству код разних ментора, као и геометричара који у свом математичком корену имају професора Данила Бланушу, велики је број оних који имају блиског математичког претка Михаила Петровића.

Наведимо и имена његових ученика прве генерације, професора Младена Берића, Симе Марковића, Драгослава Митриновића, Константина Орлова, Тадије Пејовића, Драгољуба Марковића, Данила Михњевића, Петра Музена, дописног члана СКА Милоша Радојчића, и академике Радивоја Кашанина и Јована Карамату, затим из друге генерације,

академике Миодрага Томића, Слободана Аљанчића, Војислава Марића, Милосава Марјановића, Драгоша Цветковића, Градимира Миловановића, из треће генерације, Ивана Гутмана, Олгу Хаџић, Миодрага Матељевића, и писца овог текста. Имам велику обавезу да наведем наше изузетно цењене математичаре, потомке академика Петровића који су преминули, професоре Манојла Маровића, Ернеста Стипанића, Татомира Анђелића, Милорада Бертолина, Милицу и Војина Дајовића, Петра Васића, Славишу Прешића, Загорку Шнајдер, Светозара Милића, Зорана Ивковића, Јанеза Ушана, Душана Адамовића, Драгољуба Аранђеловића, Владету Вучковића, Богдана Бајшанског, Ранка Бојанића, Татјану Острогорски, Зорана Попстојановића, Љубомира Протића, Рада Дацића... Све њих повезује академик Михаило Петровић. Многа имена нису споменута. О њима, као и о онима који су још активни па им се имена и не помињу, податке можемо наћи у генеалогiji академика Петровића.



Академици Михаило Петровић, Богдан Гавриловић и Милутин Миланковић (Математички факултет Универзитета у Београду)

РАД У АКАДЕМИЈИ

Михаило Петровић Алас је постао дописни члан СКА 1897. године, а редовни члан 1899. године. Свечани пријем је обављен 1900, исте године када је и Јован Цвијић постао редовни члан СКА. Академик Петровић је био врло активан у раду Академије. Био је секретар Одељења природних наука, па тако и члан Извршног одбора Академије. Писао је приказе радова математичара који су публиковали радове у *Гласу* Академије, а такође је представљао и нове кандидате за чланство у Академији. У *Гласу* СКА објавио је око 60 радова и тиме значајно допринео угледу Академије. По традицији која се и данас следи, а то је и традиција Француске академије, радове аутора ван Академије су реферисали чланови Академије. У тим активностима Михаило Петровић је био веома активан, посебно због тога што су његови ђаци, докторанди и касније доктори математике, публиковали велики број својих најважнијих радова управо у *Гласу* СКА. Промовисао је читав низ академика, Богдана Гавриловића, Милутина Миланковића, Антона Билимовића и Јована Карамату.

Јован Цвијић и Михаило Петровић су 1909. позвали Милутина Миланковића да пређе из Беча на Београдски универзитет, за дописног члана предложили су га 1920, а за редовног члана 1925. године. Када је 1927. Јован Цвијић преминуо, Михаило Петровић је био најозбиљнији кандидат за председника СКА. Али вољом тадашње власти, а због пријатељства са принцом Ђорђем Карађорђевићем, није изабран. Изабран је Слободан Јовановић.

Јован Карамата је промовисан за члана СКА 1939. године. Свом учитељу Михаилу Петровићу је много помогао у сређивању научних публикација. Захваљујући томе, а и великој жељи Михаила Петровића да среди своје папире и своју заоставштину, данас имамо обиље података о његовом животу и раду.

НОВОСАДСКА ШКОЛА МАТЕМАТИЧКЕ АНАЛИЗЕ

У Програмском одбору за обележавање јубилеја договорили смо се да припремимо текстове који повезују академика Михаила Петровића са данашњим стањем математике у Србији у областима којима припадамо. Текст који следи је посвећен развоју математичке анализе у Новом Саду, функционалној анализи усмереној ка парцијалним диференцијалним једначинама и хармонијској анализи преко теорије уопштених функција. Генеалогско стабло преко академика Карамате и Авакумовића досеже до академика Богољуба Станковића, па тако до савремених истраживања и домета математичке анализе у Новом Саду.

Већ је истакнуто да је академик Јован Карамата најпознатији и најпризнатији наш научник у свету математике међу ученицима академика Петровића. Уводећи у математику класу споропроменљивих функција, увео је себе у историју светске математике. Ова класа функција природно лежи између класе константи и класе степених функција. Омогућила му је читав низ брилијантних резултата у области асимптотике функција у теоремама Абеловог и Тауберовог типа за разне интегралне трансформације. Водећи научници у класичној математичкој анализи у првој четвртини двадесетог века, Харди и Литлвуд, били су импресионирани елеганцијом његовог доказа Тауберове теореме која по њему носи и име *Караматина Тауберова теорема*. Академик Војислав Авакумовић се уклопио у област коју је развио академик Карамата. У већ значајно развијеној теорији регуларно променљивих функција, он је дефинисао нове класе са одговарајућим Тауберовим резултатима, посебно у оцени броја сопствених вредности елиптичких оператора. Њихов рад су наставили сјајни математичари и педагози, ученици Јована Карамате, академици Миодраг Томић, Слободан Аљанчић и њихови ученици на београдском Природно-математичком факултету. Академик Војислав Марић је користио класу споропроменљивих функција у проучавањима решења Томас Фермијеве једначине. Такође, ову класу функција су користили наши математичари у Америци, Караматини ученици Бојанић, Бајшански и њихови следбеници.

Новосадску школу математичке анализе је засновао и водио недавно преминули академик Богољуб Станковић. Он је увео модерну математичку анализу у Србију кроз

савремене области функционалне анализе. Напоменимо да је и академик Слободан Аљанчић написао врло квалитетан уџбеник из функционалне анализе на ПМФ-у у Београду.

Двадесети век у области математичке анализе је период функционалне анализе која се заснива на алгебарско-аналитичким методама. У свом интегралном делу садржи теорију уопштених функција. У излагању које следи уз имена значајних математичара наводимо и године да би се јасније одредило време њихових научних достигнућа, па тако и развој научних области које приказујемо.

Анализа функцијских простора је започета крајем 19. века радовима Асколија (1843–1896), Волтера (1860–1940), Арзела (1847–1912), а Лебегов интеграл (у дисертацији из 1902) омогућио је квалитативно нови приступ у свим областима анализе. У том контексту заснована је функционална анализа у радовима Хилберта, Фредхолма и Банаха, кроз синтезу различитих области геометрије, алгебре и анализе. Треба споменути и Хара (1885–1933), поново Колмогорова, Винера (1894–1946), фон Нојмана (1903–1957). Посебно, за развој функционалне анализе значајан је развој модерне топологије Борела, Фрешеа (1878–1973), Хаусдорфа (1868–1942) и других.

У оквиру функционалне анализе развила се теорија уопштених функција, заснована на теорији дуалности. Прве резултате формалног рачуна (калкулуса) са уопштеним функцијама у решавању диференцијалних једначина налазимо код Хевисајда (1850–1925). Нобеловац Дирак (1902–1984) увео је (~1925) у математичку физику рачун са заградама, а Собољев (1908–1986) је увео (~1930) појам слабог извода у проучавању слабих решења хиперболичких система.

Л. Шварц (1920–2003) је развио (~1950) теорију дистрибуција, допринео развоју функционалне анализе, и публиковао монографију која се и данас проучава у оквиру последипломских студија у теорији линеарних парцијалних диференцијалних једначина. Њиховим теоријама је дат импулс теорији псеудо-диференцијалних и Фуријеових интегралних оператора које су развили Калдерон, Зигмунд, посебно Хермандер, затим Гелфанд, Штајн, Бони и читав низ других, углавном европских математичара. Други приступ теорији уопштених функција, базиран на теорији комплексних функција више променљивих и на кохомолошкој теорији, увео је Сато и његови ученици Каваи и Кашивара. У овом контексту потребно је навести Коматсуа који је формулисао теорију ултрадистрибуција (~1970), и Коломбоа који је увео (~1980) нелинеарну теорију уопштених функција, са циљем проучавања нелинеарних проблема.

После боравка у Паризу, где је учествовао у настави као *maître de conférence* и пратио предавања великих математичара, академик Богољуб Станковић уочио је значај функционалне анализе. То је доба нешто старијих математичара од њега, Дидонеа, Шварца, а касније и њихових ученика (Ј. Л.) Лионса и Гротендика. Алгебарским методама у теорији једначина, заједно са Микусинским, изградиле су теорију *оператора Микусинској*. Изузетно значајан аспект делатности академика Станковића је рад са младима које је упутио ка модерним токовима анализе са применама у решавању парцијалних диференцијалних једначина. Теорије дистрибуција, ултрадистрибуција и хиперфункција развијаних у другој

половини 20. века, којима је дао и лични допринос, постају научни језик читаве групе математичара који чине Новосадску школу математичке анализе развијане кроз семинар који се већ готово 60 година у континуитету држи понедељком у 12 сати на ПМФ-у у Новом Саду. Значајни светски математичари гостовали су на семинару, а своје прве научне резултате тамо су излагали ученици академика Станковића. Такође, он је као један од првих сарадника Математичког института, после академика Аљанчића водио Одељење за математику Математичког института. Новосадски семинар је тематски првенствено посвећен функционалној анализи, док је семинар Математичког института био општег карактера на којем су излагали наши најзначајнији математичари, као и инострани математичари са светском репутацијом, попут Лорана Шварца.

Један од првих студената академика Станковића била је академик Олга Хаџић. Њен рад у теорији фиксне тачке, као и допринос у вођењу часописа *NSJOM* и интернационалној верификацији научних резултата млађих сарадника био је изузетно значајан.

Сарадња академика Станковића са угледним светским математичарима Микусинским, Владимировим и другима изнедрила је конференције под општим називом *Уопштене функције*. Оне су дале значајан подстицај у прво време структуралним анализама разних простора уопштених функција и уопштених интегралних трансформација, а у новије време применама у теорији парцијалних диференцијалних једначина и микролокалној анализи са теоријом псеудо-диференцијалних и Фуријеових интегралних оператора. Формирано је и интернационално Друштво уопштене функције са седиштем у Бечу, у чијем реду врло активну улогу имају математичари из Новог Сада. Највећи број конференција уопштене функције управо је одржан у Новом Саду.

Јаке теореме функционалне анализе, посебно теорије мера и разних простора уопштених функција, новосадска група користи у решавању једначина са сингуларитетима за које класична математика нема одговоре. У том раду посебно место и значај имају контакти са научним групама на универзитетима у Бечу и Торину. У сарадњи писца овог чланка и једног од његових првих ученика Марка Недељкова (да не наводимо остале) са Х. Коматсуом, Ф. Коломбоом, Л. Родином и М. Обергунбергером, читавим низом сјајних математичара, нове области су постале оквир научног рада Новосадске групе за анализу.



Михаило Петровић и Јован Карамата

ОБЛАСТИ НАУЧНОГ ИСТРАЖИВАЊА НОВОСАДСКЕ МАТЕМАТИЧКЕ ШКОЛЕ

Караматина теорија регуларно променљивих функција, поред структурних резултата Авакумовића, Марића, Томића, Аљанчића, и њихових београдских следбеника, у радовима Новосадске школе добија пуни смисао кроз развој уопштених асимптотика и теорема Тауберовог типа у просторима дистрибуција, ултрадистрибуција и хиперфункција. Микролокална анализа псеудо-диференцијалних и Фуријеових интегралних оператора, као и примене у анализи простирања сингуларитета преко таласног фронта, хипоелиптичности и временско-фреквенцијској анализи су доминантне теме истраживања. Теорија оквира и малих таласа (вејвлета) даје јасну перспективу применама у анализи сигнала. Области истраживања су закони одржања и сингуларна решења тзв. градијентне катастрофе са решењима која садрже дистрибуције, као и динамика флуида. Затим, једначине еволуције са асимптотиком хиперцикличних и хаотичних орбита семигрупа, H -мере или микролокалне мере дефекта и њихова природна уопштења H -дистрибуција и ултрадистрибуција које описују, рецимо, хомогенизацију одређених структура. Стохастичка анализа и стохастичке једначине са неконтролисаним шумом, тзв. белим шумом, у почетним условима, односно стохастичке пертурбације идеалног стања у одређеној средини, проучавају се кроз стохастичке диференцијалне једначине у оквиру Малијавеновог калкулуса и хаос експанзије. Фракционе диференцијалне једначине са применама у проучавању модела са вискоеластичним материјалима уз коришћење метода теорије дистрибуција чине такође важну област у проучавањима међу оквирима Новосадске школе анализе.

СРПСКА ШКОЛА МАТЕМАТИКЕ – ОД МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА ДО ШАНГАЈСКЕ ЛИСТЕ

Градмир В. МИЛОВАНОВИЋ¹, Миодраг МАТЕЉЕВИЋ²,
Милољуб АЛБИЈАНИЋ^{3*}

¹*Српска академија наука и уметности*

²*Универзитет у Београду, Математички факултет*

³*Универзитет Метрополиен, Факултет ФЕФА*

У Србији је у 19. веку било шест доктора наука математике. Међу њима је и Михаило Петровић³⁴, који је заслужан за стварање Београдске математичке школе. Петровић и његови следбеници–ученици допринели су развоју математичког образовања у Београду, у градовима бивше Југославије: Скопљу, Сарајеву, Бања Луци, Загребу, Подгорици, а посебно у универзитетским центрима у Србији: Новом Саду, Нишу и Крагујевцу. Они су допринели развоју математике, сваки на свој начин: једни научним радом, други кроз подизање подмлатка, неки су добро изводили наставу, други писали уџбенике, итд. У овом тексту покушаћемо да прикажемо доприносе том развоју, на различитим пољима. Што се тиче научних публикација, користимо следеће изворе *Zentralblatt MATH* (zbMATH)³⁵, у даљем тексту *ZBL*, за истраживаче из ранијег периода, јер обухвата и период пре Другог светског рата и *Mathematical*

* Аутори припадају вертикали Београдске математичке школе, Градмир Миловановић докторирао је код Драгослава Митриновића, а Митриновић код Михаила Петровића; Миодраг Матељевић докторирао је код Војина Дајовића, Дајовић код Тадије Пејовића, а Пејовић код Михаила Петровића. Милољуб Албијанић докторирао је код Миодрага Матељевића, Градмира Миловановића и Милоша Арсенића.

Слике математичара у овом раду нацртао је уметник Бајо Луковић.



*Reviews (MathSciNet)*³⁶, у даљем тексту *MR*, база података Америчког математичког друштва, за млађе истраживаче.

У немачком реферативном журналу из математике *Zentralblatt MATH*, који се сада уређује од стране *Евројској математичкој друштва* и *Хайгелбершке академије наука*, и чија је база 2003. године обогачена садржајем сличног журнала *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik* (*JFM*), који је egzistirao у периоду 1868–1942, налази се 228 Петровићевих публикација, укључујући 12 књига (претраживати као “ai:petrovitch.michel”). Његови радови превасходно су се односили на обичне диференцијалне једначине, функције комплексне променљиве, као и низове, редове и сумабилност. Његови сарадници настављају рад у тим областима, али се уочава да су подстицани и за развој других области математике. Тај прогрес се ширио, са једне стране на читав простор бивше Југославије и ван њених граница, а са друге стране ширио се и увођењем нових дисциплина које су постајале актуелне у свету. Присутан је био и обрнут процес, долазак математичара из других средина у Београд, који су обогачивали нашу математичку школу и ширили постојеће знање. То се, пре свега, односи на долазак Антона Билимовића и Николе Салтикова из Русије и касније Ђуре Курепе из Загреба. Многи њихови наследници такође су заслужни за развој српске математичке школе, али ћемо се овде задржати само на онима који су генеалогски везани за Михаила Петровића.

Поред избора области, сарадницима је омогућавано путовање у иностранство како би проширивали знање и видике. Тај одлазак је доприносио и ширењу математичких идеја у друге средине. Михаило Петровић је био свестран у погледу научног и педагошког рада, оснивања часописа, активности у Српској краљевској академији, итд. Волео је и друге активности попут музике, риболова, путовања, писања путописа и романа.

Српска математичка школа, као што је напоменуто, направила је значајан утицај у бившој Југославији и шире у свету. Математичари се окупљају око идеја, па је ширење ове школе заступљено до данашњих дана и кроз учешће у раду семинара, конференција и математичких часописа, као што су данас *FILOMAT*, *AADM* и *MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry* (часописи на *SCI* – листи), као и други часописи који су ранжирани на *ESCI* – листи, итд. Наши државни универзитети су у области математике последњих година напредовали и доспели у првих 500 на Шангајској листи за математику, што је очигледно доказ прогреса математичких наука у Србији.

22

(Stamp)

Декану Филозофског факултета.

Ваше име је одлика одличног рада, а
и тако и саопштио математички кабинет у школој 1904/1905.

У својој I семестра предавао сам:

- 1^о аритметику и аритметику са
6 часова неделно.
- 2^о математичку диференцијалну једначину,
са 2 часа неделно.

Предавао сам такође и математичку
у другој семестру, што се одвијало према програму од
предавања математике у Универзитету и одговарајуће
са знаменитим оцем и са одличним г. милом предавачем,
државом сам имао свој часова, са неким програмом који
у првој семестру.

Математички је кабинет и у својој овој години доносио
одличан резултат и укупно, који је за
свој бор у школој математику да би се могла одви-
вати математички рад.

Математички рад који се може одвијати и у
својој овој години, што се одвијало према. У чему је у своје
предавања и одговарајуће факултета. Исто тако
и у својој другој семестра предавао је математички
кабинет према саопштио и према одговарајућем

23

(Stamp)

да се одвијало према одличног рада, што се може одвијати
одговарајуће математички кабинет у школој 1904/1905.

22. Маја 1905 г. **Мих. Петровић**

У својој I семестра предавао сам:

- 1^о аритметику и аритметику са
6 часова неделно.
- 2^о математичку диференцијалну једначину,
са 2 часа неделно.

Предавао сам такође и математичку
у другој семестру, што се одвијало према програму од
предавања математике у Универзитету и одговарајуће
са знаменитим оцем и са одличним г. милом предавачем,
државом сам имао свој часова, са неким програмом који
у првој семестру.

Математички је кабинет и у својој овој години доносио
одличан резултат и укупно, који је за
свој бор у школој математику да би се могла одви-
вати математички рад.

Математички рад који се може одвијати и у
својој овој години, што се одвијало према. У чему је у своје
предавања и одговарајуће факултета. Исто тако
и у својој другој семестра предавао је математички
кабинет према саопштио и према одговарајућем

Извештај Михаила Петровића декану Филозофског факултета о раду Математичког кабинета у школској 1904/1905, 22.5.1905 (Архив Србије, Фил. факултет, Г-208, 1905, 22В)

ПУТ ДО ВЕЛИКЕ ШКОЛЕ

Михаило Петровић се родио 24. априла 1868. године у близини Конака кнегиње Љубице и Саборне цркве, на Савској падини према ушћу, на Косанчићевом венцу. На почетку основе школе умире му отац Никодим, па се о његовом васпитању и школовању старају мајка Милица и њен отац Новица Лазаревић.³⁷ Петровић је поштовао мајчиног оца и чувао је успомену на њега. Био је пун његових изрека, досетки и од њега је наследио љубав према обичним људима Савамале и Дорћола [Трифунковић, 1969, стр. 26].

После завршене основне школе Михаило Петровић је уписао Прву београдску гимназију, која је тада била у дворишној згради Капетан-Мишиног здања. О томе, приликом прославе стогодишњице гимназије, Петровић каже: „Када би вам неко од некадашњих ученика Прве београдске гимназије рекао да је у Капетан-Мишином здању провео пуних 55 година, не променивши за све то време ни занимање, ни своју чиновничку каријеру, ви бисте га гледали са неверицом, питајући се да ли је тако шта могућно. Па ипак,

не само да је могућно, већ је одиста тако и било, и то баш са писцем ових редака, који је у зграду ушао почетком школске 1878/79. као ученик првог разреда гимназије, а из ње изашао школске 1937/38, као пензионисани редовни професор Београдског универзитета, само са једним прекидом за време школовања на страни, после свршене Велике школе, опет у истој згради [Трифуновић, 1969, стр. 32].“

Драган Трифуновић у књизи *Летопис живота и рада Михаила Петровића* упечатљиво нам преноси утиске о школовању у тадашњој гимназији. Петровић је често са својим другом Павлом Поповићем коментарисао литерарне способности професора књижевности Андре Николића, кога је ученицима представио тадашњи министар просвете Стојан Новаковић. Интересантно је да су, касније, Андра Николић и Михаило Петровић истог дана изабрани за чланове Српске краљевске академије, а 1905. године, када је Петровић постављен за редовног професора Универзитета, Андра Николић је био министар просвете. Петровић је посебне симпатије имао и према професору хемије Марку Леку, а предмет је учио из књиге Симе Лозанића намењене студентима Велике школе. Математику му је предавао Срета Стојковић за кога су ђаци говорили: *математичар њо стирци, а њесник њо души*. Другови Михаила Петровића из гимназијских дана били су Паја Маринковић, Јован Цвијић, Јаша Продановић, Владислав Рибникар, Љуба Јовановић и други. Сви они су прерасли у генерацију која је наредних деценија носила прогрес науке у Србији.

Михаило Петровић уписује Велику школу 1885. године. Групу предмета предаје му професор Димитрије Нешић (1836–1904), који је најавио зору српске математике. Суплент кнежевог лицеума, дугогодишњи професор Велике школе, први члан Српског ученог друштва. Изабран је 1887, међу првих 16 редовних чланова Српске краљевске академије. Тада су у Академији природних наука били: Јосиф Панчић, Димитрије Нешић, Љубомир Клерих и Јован Жујовић.

Захваљујући својим личним особинама, професор Нешић је студентима преносио љубав према предмету, служио се јасноћом излагања, усмеравао је пажњу студената и учио их да разликују главно од споредног, уживео се у науку коју је предавао [Трифуновић, 1996, стр. 19]. Нешић је своје студије започео на Лицеју у Београду, наставио на Великој техничкој школи у Бечу, а завршио на Политехничкој школи у Карлсруеу. Био је прави посвећеник просветног храма, хуман, племенит, човек *анђeosке душе*. Сматран је идеалним човеком.

Филозофски факултет 1873. године подељен је на два одсека: Филолошко-историјски и Природно-математички. Од 1880. године, на основу Закона о устројству Велике школе, одређено је да студије на Филозофском факултету трају четири године. Уведени су нови предмети и обимнији план наставе. На Велику школу је, 1887. године, примљен Богдан Гавриловић, млади доктор математичких наука. Он ће, од овог избора до краја живота (1947), на смирен начин научника и одличног организатора, а од 1894. године, са Михаилом Петровићем, изграђивати наше велико школство и дати неколико драгоцених прилога математичкој науци.

ПАРИСКА МАТЕМАТИЧКА ШКОЛА

На великој школи Петровић је добио опште образовање из области природних наука. Специјалност није постојала, мада је показивао склоност ка математици. Поред математике истицао се и из хемије код професора Симе Лозанића, механике код професора Љубомира Клерића и историје код професора Срећковића. То је за младог Петровића била права припрема за одлазак у Париз. Париз је, у то време, био центар научне Европе. Поприште научних и технолошких иновација. Посебно јака била је математичка школа. Математичар ове школе зрачио је својом универзалношћу. Такви су били, на пример, Анри Поенкаре, Пикар, Пенлеве, Ермит, Дарбу и други.³⁸

Новица Лазаревић заслужан је што је Михаило Петровић дошао на даље школовање у Париз. Испратио је унука са речима: „Ја ћу код владе да порадим за државну стипендију, а дотле ти учи.“ После молбе министра просвете француском министру спољних послова, припреме и полагања захтевног пријемног испита, Петровић наставља студије на Високој редовној школи (l'École normale supérieure).

Београдска научна средина 1893. године, после Димитрија Данића и Богдана Гавриловића, у Бечу добија новог доктора математичких наука, Ђорђа Петковића. Тадашња Српска краљевска академија, имала је три математичара: редовни чланови били су Димитрије Нешић и Љубомир Клерић, а дописни члан био је Петар Живковић, директор гимназије. Докторску тезу *О нулама и бесконачностима интеграла алгебарских диференцијалних једначина*³⁹, Михаило Петровић је одбранио у Паризу 1894. године, пред комисијом коју су чинили угледни професори и водећи математичари тог времена Шарл Ермит, Емил Пикар и Пол Пенлеве.



Висока редовна школа
(l'École normale supérieure), Париз



Анри Поенкаре

„Тај млади алас Савамале и Дорћола, одличан математичар на Великој школи, добитник две Светосавске награде, писац запажених студентских расправа, није изневерио поверење. И у Паризу је био најбољи у рангу са још тројицом нормалаца. Београдска варош причала је о Новичином унуку, о његовом успеху у Паризу, докторату и другим степенима математичких наука [Трифунувић, 1969, стр. 126].“

Михаило Петровић био је међу најбољим докторандима своје генерације у Паризу. Његов резултат из диференцијалних једначина о партикуларним униформним интегралима Емил Пикар је унео у свој уџбеник из анализе.



Велика школа (Универзитет у Београду) 1907. (Библиотека града Београда, фонд Ф-1-191, инв. бр. 1593)

БЕОГРАДСКА МАТЕМАТИЧКА ШКОЛА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

У 19. веку Србија је имала шест доктора наука из математике. То су **Димитрије Данић** (1862–1932), који је докторирао 1885. у Јени, **Богдан Гавриловић** (1864–1947), који је докторирао 1887. у Будимпешти, **Владимир Варићак** (1865–1942), који је докторирао 1891. у Загребу, **Ђорђе Петковић** (1862–1934), који је докторирао 1893. у Бечу, **Михаило Петровић** (1868–1943), који је докторирао 1894. у Паризу и **Петар Вукићевић** (1862–1941), који је докторирао 1894. у Берлину [Kečkić, 1985, p. 3–6].

Професор Димитрије Нешић одлази на државничке послове и у пензију 1894, а на Великој школи расписан је конкурс за професора математике. Конкуренција је била изузетно јака: др Михаило Петровић добио је 11 гласова Академског савета Велике школе, др Петар Вукићевић – 10 и др Ђорђе Петковић један глас. Михаило Петровић изабран је за професора математике на место Димитрија Нешића. Његова су предавања била разумљива, одржавао је ниво који је приступачан слушаоцима. Код оних који су желели да шире знање подстицао је самосталан рад. Одликовала га је непосредност, скромност и ведрина духа. Хармонију својих духовних особина унео је у свакодневни живот. Научни рад је сматрао првом дужношћу наставника универзитета, јер без науке нема успеха ни у настави, а ни напретка уопште.



Михаило Петровић

За дописног члана Српске краљевске академије изабран је 1897. године, на предлог његових професора, а сада колега на Великој школи, Димитрија Нешића, Симе Лозанића, Јована Жујовића и Љубомира Клерића. На предлог исте групе академика постаје редовни члан Српске краљевске академије 1899. године. У истом периоду изабран је за члана више иностраних научних друштава, а иза себе је имао импозантан број објављених научних радова.

Значајан датум у развоју школства у Србији је 19. фебруар 1905, када је донет Закон о Универзитету. Напори професора Велике школе најзад су уродили плодом. Србија је добила Универзитет. На предлог министра просвете, указом краља Србије, за првих осам редовних професора Универзитета, 27. фебруара постављени су: Љубомир Јовановић, Драгољуб Павловић, Милић Радовановић, Јован Жујовић, Андра Стевановић, Јован Цвијић, Михаило Петровић и Сима Лозанић.⁴⁰

На предлог Михаила Петровића и Јована Цвијића, 1909. године Београдски универзитет позвао је Милутина Миланковића, грађевинског инжењера из Беча, за професора примењене математике на Филозофском факултету. Тако је Петровић са Милутином Миланковићем делио не само кабинет већ и универзални математички свет. Он је предавао теоријску математику, а Миланковић примењену математику. Миланковић ће 1920. бити изабран за дописног члана Српске краљевске академије, а за њеног редовног члана 1924.

Први докторат из математичких наука на Београдском универзитету, пред комисијом коју су чинили Михаило Петровић и Милутин Миланковић, одбранио је Младен Берић 1912. године. Пред истом комисијом, годину дана касније, докторат брани Сима М. Марковић. Писмо које је након тога Петровић упутио Савету Филозофског факултета, као образложење за пријем још једног наставника који би предавао теоријску математику, представља темељ будућег научног рада на Универзитету и почетак стварања математичке школе.

Делови тог писма представљају стварне намере за развој математичких наука: „Радећи сам, наставник је

могао да предаје само најпотребније елементе, немајући могућност да се од њих одмакне и да uvede слушаоце у коју од грана Математике, што се данас развијају, које садрже актуелне проблеме, које су према томе, најподесније за самостални рад, а у које је немогуће ући док се добро не савладају елементарне партије. Међутим, баш у тим областима Математике које се данас не стиже улазити, огледа се систем данашњег научног рада и било би од највеће користи уводити слушаоце баш на томе терену у самостални рад, што је у једној науци као што је Математика, где је сваки део подлога другоме, немогуће учинити са досадашњим програмом рада.“

После Првог светског рата потребе за наставницима се повећавају јер је порастао број омладине у школама и број студената на универзитету. Петровић се посветио и овом питању, свестан чињенице да професор математике својим поступком може да омили ученицима овај предмет или да постане „баук“. Због тога се у Савету залагао да би било врло корисно да се наставници што боље упуте у математичку дидактику и методичку наставе математике. Упућивао је надлежнима писма и захтеве за повећањем броја професора на Универзитету, како би се ширило научно знање али и обезбедило увођење студената у педагошке науке за побољшање квалитета наставе. Предавање ће тако постати јасније, упрошћеније и изводило би се на систематизован начин. То је доприносило већем интересовању за математику.

Период од 1921. године значајан је за развој математике на Београдском универзитету јер долазе два истакнута имена математичке науке: Антон Билимовић и Никола Н. Салтиков. Ту су и младе снаге: Вјачеслав Жардецки, затим Тадија Пејовић који је докторирао 1923, а Радивоје Кашанин 1924. (обојица пред комисијом Петровић и Билимовић), Јован Карамата је докторирао 1926. (у комисији су били Петровић, Билимовић, Салтиков), Милош Радојичић који је докторирао 1928. године пред комисијом Петровић – Салтиков.

У Београду 1931. године почиње да излази *Математички листи* за средњу школу под уредништвом професора Радивоја Кашанина, Војислава В. Мишковића и Јована Карамате. Исте године, Михаило Петровић, заједно са својим колегама на Филозофском факултету, оснива познати математички часопис *Publications Mathématiques de l'Université de Belgrade*. Пред члановима комисије коју су чинили Петровић, Салтиков и Пејовић, 1933. докторирао је Драгослав С. Митриновић, а следеће године пред истом комисијом докторирају Данило Михњевић и Константин Орлов. Петар Музен је докторирао пред истом комисијом 1937, а Драгољуб Марковић 1938.

Докторанди Михаила Петровића, Радивоје Кашанин и Јован Карамата, касније су постали редовни чланови САНУ, а Милош Радојичић био је дописни члан. Из приложене табеле може се видети да је добар део ученика Михаила Петровића радио докторате из области диференцијалних једначина.⁴¹ Ова група математичара, Петровићевих ученика, уз активности наставе и научног рада на Београдском универзитету, уз активности на семинару који је основао Петровић и уз објављивање научних радова у Београду и у математичким часописима широм света, чинила је језгро математичке школе која носи назив Београдска математичка школа.

	Име и презиме	Год.	Назив докторске тезе	Комисија
1.	Младен Берић	1912.	Фигуративни полигони диференцијалних једначина првог реда и њихова веза са особинама интеграла	Михаило Петровић Милутин Миланковић
2.	Сима Марковић	1913.	Општа Рикатијева једначина првог реда	Михаило Петровић Милутин Миланковић
3.	Тадија Пејовић (17 докторанада)	1923.	Нови случајеви интеграбилитета једне важне диференцијалне једначине првог реда	Михаило Петровић Антон Билимовић
4.	Радивоје Кашанин (два докторанда)	1924.	О аналитичким облицима мултиформних функција	Михаило Петровић Антон Билимовић
5.	Јован Карамата (12 докторанада)	1926.	О једној врсти граница сличних одређеним интегралима	Михаило Петровић Антон Билимовић Никола Салтиков
6.	Милош Радојчић	1928.	Аналитичке функције представљене конвергентним низовима алгебарске функције	Михаило Петровић Никола Салтиков
7.	Драгослав Митриновић (33 докторанда)	1933.	Истраживања о једној важној диференцијалној једначини првог реда	Михаило Петровић Никола Салтиков Тадија Пејовић
8.	Данило Михњевић	1934.	Структура парцијалних једначина са датим интегралима карактеристика	Михаило Петровић Никола Салтиков Тадија Пејовић
9.	Константин Орлов (9 докторанада)	1934.	Аритметичке и аналитичке примене математичких спектра	Михаило Петровић Никола Салтиков Тадија Пејовић
10.	Петар Музен	1934.	О базама непрекидних функција	Михаило Петровић Никола Салтиков Тадија Пејовић
11.	Драгољуб Марковић (један докторанд)	1938.	Границе корена алгебарских једначина	Михаило Петровић Никола Салтиков Тадија Пејовић

Математичари који су докторирали код Михаила Петровића

Приликом промоције Михаила Петровића у почасног доктора Београдског универзитета 1939. године, о Петровићу се говорило „као о неимару математичких наука у нас, а у добијеној дипломи наведено је његово највеће дело, *Београдска математичка школа*, чиме му је одато заслужено признање за његов знаменити научни рад у свим областима математичких наука и стварање математичке школе на Београдском универзитету [Трифунковић, 1969, стр. 412].“

Михаило Петровић се највише бавио диференцијалним једначинама и теоријом функција. Интересантно је да се подвуче да је највећи број радова Михаила Петровића публикован у Паризу, али и да су у француској Академији наука његове радове презентовали велики математичари тога доба. Такав однос према Петровићу значио је уједно и однос тих великана према раду уопште. То је заправо ода стваралаштву. Како је говорио Њутн: „Посвећеност учењу и раду су највеће наде човечанства“. Такав исти стил примењивао је Петровић. Публиковао је и представљао радове својих докторанада у Српској краљевској академији. Однос према ученицима био је подстицајан за њихово даље усавршавање и стваралаштво. Научни рад у Београду темељио се, на тај начин, на великим етичким постулатима.

Петровићева квалитативна анализа решења диференцијалних једначина је интересантна и инспиративна, посебно за то доба. У овој квалитативној анализи он не тражи решење диференцијалне једначине, које се некада може а некада и не може наћи, али је то налажење веома компликовано, већ покушава да да што више информација о природи решења на основу особина саме једначине.

Михаило Петровић бавио се Рикатијевом диференцијалном једначином $y' = y^2 + f(x)$ и њеним уопштењем $(y')^2 = y^2 + f(x)$. Инспирирани радовима Михаила Петровића, касније су Сима Марковић (у својој докторској дисертацији), Тадија Пејовић (у докторској дисертацији и у неколико радова), Драгослав Митриновић (у докторској дисертацији и у око 25 радова) и Милорад Бертолино (у десетак радова) проучавали диференцијалне једначине. У Петровићевим радовима квалитативна анализа решења диференцијалних једначина обухватала је и тзв. квалитативни први интеграл, природу решења и особине, број нула и њихово растојање, итд. Правио је искорак и ка теорији бројева, теорији полинома, комплексној анализи, ка применама у нумеричкој математици или хемији.

Преносимо вам изванредну слику о математици и Михаилу Петровићу у њој, дату у његовим *Сабраним делима*, публикованим у Заводу за уџбенике: „Математика је чудан свет у овом нашем свемиру. Не зна се ко га је створио – Бог или човек. Због тога је непознато да ли математичар открива бића и њихове међусобне односе у њему или их твори. Било како да јесте, лепо је и узбудљиво бити у том свету онима који умеју да га открију и уживају у њему. Михаило Петровић је провео многе лепе часове свог богатог и разноврсног живота у математичком свету, откривајући или творећи, и оставио је део себе у њему. Тај свет је јединствен. Његова подела на поједине области, које се често узајамно прожимају, више је административна. Математичар Петровић био је вишестран. Ишао је

својим путевима за својим идејама и визијама. Његови радови, као записи са тих путовања, не могу увек бити сврстани у једну област. Важније су идеје које је имао и начин на који их је остваривао [Аранђеловић, 1999, стр. 281].“

Петровић је имао развијен геометријски поглед на математику, што посебно доприноси интуицији или осећају за резултат. Интуиција може да заведе, али је за стварање важан елемент креације. На пример, Петровић је доказао следећу неједнакост:

$$\left| \sum_{k=1}^n a_k \right| \geq \cos \frac{\lambda}{2} \sum_{k=1}^n |a_k|$$

под условом да се комплексни бројеви a_1, a_2, \dots, a_n налазе у углу са теменом у почетку и мером $\lambda < \pi$, који је симетричан у односу на реалну осу.

Неједнакости су једна од основа математичке анализе. Позната је Петровићева неједнакост за конвексне функције, на $[0, a)$, ($a > 0$) [Publ. Math. Univ. Belgrade 1 (1932), 149–156]

$$f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n) \leq f(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (n-1)f(0),$$

по којој је он највише цитиран у литератури. Он је ову неједнакост и раније доказао, али само за ужу класу функција (функције које се могу представити степеним редом са позитивним коефицијентима). Петровићева неједнакост је коришћена и генералисана у разним правцима од стране великог броја математичара у свету!

Петровић се бавио и уопштавањем извесних Стилтјесових формула, али и многим другим темама из математичке анализе. У поговору треће књиге, *Сабраних дела* Михаила Петровића, лепо се закључује: „Рађају се нове математичке структуре у жељи да се обухвати све до тада откривено, Петровић је ишао својим путем, за својим визијама. Отворио је многе нове проблеме. Решавао их је нестрпљиво не стижући често до краја. То је великодушно препустио другима. Био је у сталном тражењу неке више везе између математике и живота, или бар једног његовог дела. На крају и математика је живот“. [Аранђеловић, 1999, стр. 296].

Поред диференцијалних једначина, Михаило Петровић је писао радове из аналитичке теорије функција, неједнакости, али је писао и феноменологију, путописе, итд. Желео је, као и његов професор Анри Поенкаре, да искаже своју универзалност и тако се уздигне на највише нивое знања. То је и пут учења математике. За метафоре и алегорије Петровић каже да су субјективне, али припадају законитом облику људског сазнања, духа и свести. Имају дубок смисао и дубок корен у људској свести и одговарају инстинктивној и неодољивој потреби духа и свести. Оне се чак везују за одређене чињенице и представљају нарочити израз егзистенције таквих појединости. Методологија природних наука има, између осталог, предвиђање, аналошко пресликавање, моделовање и представља развој мишљења у науци, уметности и животу уопште.

ЧОВЕК ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ ВРЛИНЕ

Милутин Миланковић описао је свога колегу Михаила Петровића на следећи начин: „Петровић је узлетео ка врхунцу пирамиде егзактних наука већ у својим младим годинама, одласком у Париз, да се онде, на најбујнијем врелу математичког знања, жедан напоји и да оваплоћен духом те науке допре до оних њених граница где почињу њене нове неиспитане области. Он је већ у првом свом налету прекорачио те границе својом докторском тезом коју је бранио 1894. године на париском Универзитету пред комисијом у којој су седела тадашња три најславнија математичара Ермит, Пикар и Пенлеве. Те године вратио се Михаило Петровић као готов и познат научник у Београду и изабран за редовног професора Велике школе заузео је место и највећег математичара. Тај је положај задржао до своје смрти – пола века [Трифуновић, 1969, стр. 428].“ Миланковић говори о личности Петровића, о човеку који је петоструки добитник Ордена Светог Саве. О томе како је Петровић у Србију донео и посејао семе математичке науке и ту начинио расадник математичког знања. Петровићев рад није се ограничавао само на образовање средњошколских професора математике, него је од талентованих студената стварао научнике и оспособљавао их за самосталан рад.

„У научном раду он је предњачио нама свима. Од 1894. године, када је у извештајима француске Академије наука публикована прва његова научна расправа, он је објавио две и по стотине научних радова од којих су њих дванаест засебна научна дела [...] Он је ту ризницу привређивао за науку, а не за себе, јер никада му није ни на памет падало да из ње извуче личне личне користи, почести и славља. То је била једна од најлепших црта његовог карактера и целокупног његовог рада [...] Он је био човек са пуно осећања, знао је да ужива у свему лепом што му је живот пружио. Он је волео друштво и музику, свој омиљени спорт (риболов) и путовање [...] Миран, тих, скроман, човечански једноставан, надчовечански обдарен Петровић је био један од највећих синова наше земље [Трифуновић, 1969, стр. 429].“

О Петровићу своју реч је дао и Јован Карамата: „У току свог дугогодишњег и плодносног рада, Петровић се дотакао скоро свих области математике; поред тога што се оне међусобно битно разликују он је био руковођен поступцима и првенствено их је третирао са гледишта математичке анализе [Трифуновић, 1969, стр. 362].“ Ти радови улазе у области алгебре, аритметике, интегралног рачуна, теорије функција, диференцијалних једначина, математичке физике, хемије и опште феноменологије. Милан Богдановић каже: „Дело г. Михаила Петровића је у најпунијем смислу савремено, и према садржају и духовној оријентацији која иде сасвим укорак са временом и са духом времена.“

РАЗВОЈ СРПСКЕ ШКОЛЕ МАТЕМАТИКЕ



Тадија Пејовић

Скоро сви докторанди Михаила Петровића бавили су се диференцијалним и функционалним једначинама, изумимајући Јована Карамату, Драгослава Митриновића и Константина Орлова. Карамата се бавио облашћу низова, редова и сумабилности, Митриновић се бавио реалним, комплексним и специјалним функцијама, а посебно неједнакостима, док се Орлов бавио нумеричком анализом диференцијалних једначина. Ово је значило искорак и ширење математичке школе, не само на друге људе већ и на друге области.

Неки од докторанада посебно су се истицали. Један од изабраних критеријума је број даљих докторанада, па се посебно представљају Тадија Пејовић, Јован Карамата, Драгослав Митриновић и Константин Орлов. Тадија Пејовић истицао се по писању уџбеника, Јован Карамата по научним радовима, чиме је стекао светско име, Драгослав Митриновић се истицао по броју радова и броју објављених књига, а Константин Орлов својим педагошким квалитетима. Сви они заједно и њихови наследници, направили су несумњив утицај на развој српске математичке школе.

Ако посматрамо даље гранање математике видећемо да су се у Србији развијале одређене области. На пример, *диференцијалним једначинама* бавили су се докторанди Тадије Пејовића, Драгослава Митриновића, и Константина Орлова; *математичком анализом*, докторанди Драгослава Митриновића, Јована Карамате и Тадије Пејовића; *алиебром* докторанди Тадије Пејовића и Драгослава Митриновића, *нумеричком анализом* докторанди Драгослава Митриновића и Константина Орлова, итд.

Почетак научно-педагошког рада Тадије Пејовића⁴² (Драча, 1892 – Београд, 1982) везан је за његову докторску дисертацију *Нови случајеви интеграбилности једне важне диференцијалне једначине* урађене 1922. године, одбрањене 6. фебруара 1923. године пред комисијом коју су сачињавали Михаило Петровић, Милутин Миланковић, Антон Билимовић и Владимир Петковић (декан Филозофског факултета). У дисертацији се проучава уопштена Рикатијева диференцијална једначина $(y')^2 + y^2 = H(x)$ која је и до тада била предмет разматрања Апела (Apelle), Елиота (Elliot), Михаила Петровића, Лиувиле

(Liouville), касније у Београду проучавана од низа математичара (Д. Митриновић, М. Бертолино, Љ. Протић). Већ у том првом научном раду, Тадија Пејовић се бави и проблемом инваријанти исте те диференцијалне једначине, што ће наставити и касније у неколико радова. Када је 1. марта 1948. основано Друштво математичара и физичара Србије, Тадија Пејовић је био први председник овог друштва (1948–1952). Предавао је на Филозофском факултету и касније на Природно-математичком факултету Универзитета у Београду. Био је и декан Природно-математичког факултета.

Педагошки рад Тадије Пејовића нарочито се истиче у објављивању уџбеника. Публиковао је *Математичку анализу* у пет књига и *Диференцијалне једначине* у три књиге, при чему је трећа књига посвећена егзистенцији решења. Број страна у поменутих уџбеницима премашује две хиљаде, што је неуобичајено у математичкој публицистици. Све поменуте књиге доживеле су више издања, неке чак и преко десет (на пример, *Анализа I* штампана је тринаест пута).⁴³ Имао је 17 докторанада, међу којима су Војин Дајовић (1956), Ернест Стипанић (1957), Милорад Бертолино (1961), Недељко Парезановић (1962), Славиша Преших (1963), Зоран Ивковић (1963), Милосав Марјановић (1964), Зоран Попстојановић (1964), Петар Тодоровић (1964), Раде Дацић (1965) и Часлав Ђаја (1967).

Војин Дајовић је своју докторску дисертацију *Егзистенција граничних вредности неких класа аналитичких функција* одбранио 1956. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Београду, код Тадије Пејовића. После докторирања развијао је комплексну анализу и наставио традицију рада са младим и обдареним студентима. Дајовић је, према MR, имао 16 радова из области комплексних функција. Учествовао је у реформи наставе математике и физике на свим нивоима и залагао се за општу афирмацију математике као фундаменталне науке и једног од најважнијих наставних предмета на свим нивоима.

Војин Дајовић је желео да се развија утицај математике и математичара на побољшање образовног система и укупне друштвене стварности. Посебан допринос дао је препознавању и неговању обдарених младих математичара, идејни је творац и оснивач Математичке гимназије у Београду. Учествовао је у оснивању Друштва математичара и физичара Србије и у оснивању Савеза математичара и физичара Југославије. Успешно је организовао и конгресе математичара. Посебно се залагао за увођење предмета методика математике. На Математичком факултету у Београду уведене су докторске студије из Методике наставе математике. Настављајући Дајовићеву визију, Математички факултет од 2008. сваке године одржава симпозијуме *Математика и примене*.

Војин Дајовић имао је девет докторанада, међу којима су Миодраг Матељевић са 82 публикације (MR), Мирољуб Јевтић са 79 радова (MR), Милоје Рајовић са 54 рада (MR), Душан Георгијевић са 25 радова (MR) и Миољуб Никић са 18 радова (MR). Најуспешнији је био Миодраг Матељевић, који се бави геометријском теоријом функција и хармонијском анализом и има осам докторанада, међу којима су Владимир Марковић (члан Британског краљевског друштва) са 43 рада (MR) и Давид Калај са 83 рада (MR), који ради

на Универзитету Црне Горе. Матељевић руководи Семинаром из математичке анализе на коме се афирмише геометријска теорија функција.

Славиша Прешаић⁴⁴ докторирао је 1963. са тезом *Прилої теорији алгебарских сџруктури* и објавио је око 50 публикација (MR). Научну каријеру започео је са Драгославом Митриновићем, са којим има више заједничких радова у области диференцијалних и функционалних једначина, по чему је препознатљив. Славиша Прешаић био је врло плодотворан математичар и носилац даљег развоја области алгебре и математичке логике у Србији, али је имао радове и из других области, попут нумеричке анализе, геометрије полинома и теоријског програмирања. Имао је 14 докторанада који су наставили рад у овим областима: Јанез Ушан са 105 радова (MR), Жарко Мијајловић и Градимир Војводић са по 50 радова (MR), Драгић Банковић са 48 радова (MR), Светозар Милић са 29 радова (MR), итд. У погледу броја докторанада најуспешнији су били Жарко Мијајловић са 12 и Светозар Милић са седам докторанада, чији докторанди махом настављају и граде универзитетску каријеру у Новом Саду: Зоран Стојаковић са 60 радова (MR) из алгебре и комбинаторике, Стојан Богдановић са 149 радова (MR) из теорије полугрупа и теорије аутомата, Синиша Црвенковић са 64 рада (MR), Бранимир Шешеља са 119 радова (MR) и Андреја Тепавчевић са 89 радова (MR), објављених претежно из области алгебре и математичке логике. Ушан и Војводић су градили каријеру на Универзитету у Новом Саду, а Банковић на Универзитету у Крагујевцу. Богдановић крајем осамдесетих година прошлог века прелази у Ниш и тамо организује школу из ових области. Међу његових шест докторанада најуспешнији је Мирослав Тирић, који је сада професор ПМФ-а у Нишу и до сада има већ девет докторанада и 127 објављених радова (MR) у области теорије полугрупа, аутомата и теоријског рачунарства. Докторанди Жарка Мијајловића су настављали универзитетске каријере у другим срединама – Слободан Вујошевић на Универзитету Црне Горе у Подгорици, Миодраг Рашковић на Универзитету у Крагујевцу, Милан Груловић на Универзитету у Новом Саду, итд.

Зоран Ивковић је имао 51 публикацију (MR) које припадају теорији вероватноће и стохастичким процесима. Имао је 12 докторанада, међу којима су Јован Малишић са пет докторанада и Светлана Јанковић са 52 рада (MR) у области теорије вероватноће, стохастичких процеса и диференцијалних једначина. Међу Малишићевим докторандима су Павле Младеновић са 28 радова (MR) и 10 докторанада, Тибор Погањ (Tibor Pogány) са 160 радова (MR) у области теорије вероватноће, стохастичких процеса и специјалних функција (ради на Свеучилишту у Ријеци) и Биљана Поповић са 31 радом (MR) и два докторанда. Светлана Јанковић и Биљана Поповић раде на ПМФ-у у Нишу.

Милосав Марјановић има 42 рада (MR) из области опште топологије, функционалне анализе, конвексне и дискретне геометрије и реалне анализе. Утемељивач је топологије у Србији. Бавио се и питањима наставе математике. Имао је осам докторанада, међу којима су Раде Живаљевић са 60 радова (MR) и Синиша Врећница са 29 радова (MR). Жарко Мијајловић се такође наводи као један од ментора Радета Живаљевића.

Ернест Стипанић је публикувао 29 радова (MR). Бавио се историјом математике, сумабилношћу редова и математичком логиком. Милорад Бертолино је публикувао 36 радова (MR) из области обичних диференцијалних једначина и историје математике. Недељко Парезановић бавио се увођењем информатике и рачунарства и имао је шест докторанада. Зоран Поп-Стојановић је од 1965. године био на Универзитету Флорида у САД. Објавио је 39 радова (MR) из области вероватноће и стохастичких процеса. Након пензионисања све до смрти (2011) је долазио у Србију и држао стохастичке семинаре. Раде Дацић је објавио 32 рада (MR) из области алгебре и опште топологије. Часлав Ђаја је објавио 21 рад (MR). Његов докторанд Милош Чанак објавио је 58 радова (MR) из области комплексних функција и диференцијалних једначина.

Посебан допринос за развој математичке анализе у Србији имали су Јован Карамата и Драгослав Митриновић. Јован Карамата (Загреб, 1903 – Женева, 1967), пред комисијом коју су чинили Михаило Петровић, Антон Билимовић и Никола Салтиков, одбранио је 1926. године докторат под називом *О једној врсти и граници сличних одређеним интегралима*. Објавио је 160 научних радова (према ZBL) у областима: нивози, редови и сумабилност, теорија бројева, Фуријеова анализа и друге области математичке анализе. Највише радова објавио је са Миодрагом Томићем (6) и са Богданом Бајшанским (4).

Карамата је био радикалан у увођењу нових предмета и начину њиховог излагања, што је изазивало чак и протесте студената. Нови научни појмови и нове теорије су тешка ствар, а већ навикнуто мишљење се опире новим идејама. У то време се није много расправљало о томе да ли је факултет само школа за образовање наставника или првенствено научна установа. Карамата је сматрао да је циљ факултета само наука, те је своја предавања, чак и она уводна, тако подешавао. Зато не чуди што га већина студената није разумела. Да би имао што више времена за промишљања о математици и за писање радова, имао је обичај да одржи сва своја предавања у једном дану. Низ потпуно различитих курсева: Елементарна алгебра, Виша алгебра, Увод у анализу, Теорија низова и редова и Нацртна геометрија – смењивали су се један за другим.

За време одмора, кабинет Јована Карамате био је пун студената који су доносили задатке и тражили савете за своје



Јован Карамата

семинарске радове. На предавањима он је давао и проблеме. Неки су били тако тешки да их у први мах студенти нису ни схватили. Било је студената који су данима покушавали да реше неке проблеме. Неки су посвећивали сав рад тумачењу његових предавања. Други, напротив, нису више ни долазили на његова предавања. Како је сам држао велики број курсева на првој години, то број оних који су после неколико његових предавања побегли са математике сигурно није био мали. Он је нека своја предавања детаљно спремао и било је тренутака када се са његових часова излазило озарена лица. Први корак ка изради семинарских радова био је упознавање са иностраном литературом, без које се семинарски рад није могао ни замислити. Уместо талента студенти су увиђали да је напоран рад важнији од свега.

Јован Карамата је стекао светску славу 1930, муњевитим доказом Харди–Литлвудове теореме објављеним у раду *Über die Hardy-Littlewoodsche Umkehrungen des Abelschen Stätigkeitssatzes*. Рад је имао свега две стране, али је изазвао изненађење у математичким круговима и аутору одмах донео светску славу. Веома је занимљиво сведочење Војислава Марића о томе: „Приликом посете Универзитету St. Andrews у Шкотској, представљен сам угледном математичару Копсону (E. T. Copson) из чије су књиге многи из моје генерације учили теорију функција комплексне променљиве. Он је рекао: „До сада сам чуо за само једног југословенског математичара, Јована Карамату. Када сам тридесетих година учио код Хардија затекао сам га једном приликом како нервозно хода по кабинету. Без поздрава ми је видно узбуђен рекао: *Добио сам њисмо од једног младог човека из Београда који тврди да је доказао Харди-Литлвудову теорему на свега две стране. То је њростио немојуће.*“ Тај Караматин рад донео је не само нов, кратак и посебно елегантан доказ познате теореме, већ и нову методу која је омогућила многе даље резултате и примене.⁴⁵ Јован Карамата је темељио теорију правилно променљивих функција и аутор је више важних тауберских теорема. Убрзо се видело да се те функције могу успешно применити у многим граната математичке анализе и у теорији вероватноће, где год није потребна сама чињеница конвергенције већ и друге додатне информације.⁴⁶

Изабран је за дописног члана Југославенске академије знаности и умјетности у Загребу, 1933. године. Реферат о Карамати је, 20. фебруара исте године, поднео академик Владимир Варићак. У њему је, поред краће биографије и списка од 37, до тада објављених радова, написано: „Мада је још млад, наш кандидат др Карамата, данас је већ позната и угледна личност у математичком свету.“ Дописни члан Српске краљевске академије постао је 1939. а редовни члан Одељења природно-математичких наука САНУ 1948. године. Карамата је универзитетску каријеру наставио у Швајцарској.

Јован Карамата изнедрио је 12 докторанада, девет у Београду, међу којима су Војислав Авакумовић, Миодраг Томић, Слободан Аљанчић, Ранко Бојанић, Владета Вучковић, Богољуб Станковић, Богдан Бајшански и други, и три у Женеви, међу којима је најистакнутији Роналд Којфман (Ronald Coifman), који је сада професор на Универзитету Јејл (Yale). Има објављених 170 радова (MR) из области Фуријеове анализе, али и из више других области, као и преко 30 докторанада.

Према подацима *ZBL*, Војислав Авакумовић имао је 44 научна рада из области диференцијалних једначина, операционог рачуна, низова, редова и сумабилности, Фуријеове анализе и других области анализе. Изнедрио је осам докторанада, од којих је шест у Немачкој, међу којима се посебно истичу Јохен Брининг (Jochen Brüning) са 107 радова (MR) и пет докторанада, Хелмут Нојнцерт (Helmut Neunzert) са 32 рада (MR) и 40 докторанада, као и Манојло Маравић са 30 радова (MR) у области Фуријеове анализе, сумабилности редова и диференцијалних једначина. Маравић је радио на Универзитету у Сарајеву и имао је четири докторанда.

Миодраг Томић објавио је 72 рада (MR) из области Фуријеове анализе, обичних диференцијалних једначина, апроксимација, специјалних функција и других области анализе. Његови радови из геометрије полинома су веома запажени и високо цитирани.

Слободан Аљанчић је докторску дисертацију *О асимптотском развијању Абзирљивих линеарних функционала* одбранио у Српској академији наука, 10. јануара 1953. године, пред комисијом коју су чинили Јован Карамата, Милутин Миланковић, Војислав В. Мишковић, Радивоје Кашанин и Миодраг Томић. За дописног члана САНУ изабран је 1961, а за редовног 1968. године. Објавио је 50 научних радова (MR), највише из области Фуријеове анализе, низова, редова и сумабилности, као и теорије апроксимација, теорије мере и интеграција и специјалних функција. У периоду 1957–1966. објавио је више помоћних уџбеника (скрипата) из теорије комплексних функција, реалних функција, увода у функционалну анализу и мере и интеграције, да би онда дошао његов најпознатији и најутицајнији уџбеник *Увод у реалну и функционалну анализу* (Београд, 1968), који је обнављан у следећа три издања. Аљанчићева књига, која је и са педагошке тачке гледишта одличан уџбеник, утицала је на образовање наших математичара и представља квалитативни скок у односу на стандардне курсеве анализе. Слободан Аљанчић имао је 13 докторанада, од којих су Милан Тасковић и Душан Адамовић били најуспешнији. Тасковић је објавио 92, а Адамовић 32 научна рада (MR) из области математичке анализе.

Ранко Бојанић и Богдан Бајшански своју каријеру су наставили у САД на државном Универзитету Охаја, а Владета Вучковић на Универзитету Нотр Дам у Индијани и били су врло успешни. Ранко Бојанић је имао 67 публикација (MR) из области теорије апроксимација, Фуријеове анализе, теорије бројева, парцијалних диференцијалних једначина, итд. Један од његових најуспешнијих докторанада, а имао их је девет, је Роналд ДеВор (Ronald DeVore) који је данас члан Америчке националне академије наука и има 165 радова (MR) и седам докторанада. Владета Вучковић је објавио је 33 рада (MR) из области математичке логике и сумабилности редова. Богдан Бајшански објавио је 25 радова (MR) из области теорије апроксимација, Фуријеове анализе и сумабилности редова. Више је био посвећен настави и изнедрио је 11 докторанада. Бајшанском је, поред Карамате, један од ментора био и Никола Салтиков (Никола Салтиков који је био ученик Владимира А. Стеклова и Александра М. Љапунова) који је изнедрио пет докторанада, међу којима је Часлав Станојевић који је каријеру наставио у Америци. Станојевић је имао изузетан допринос развоју српске

и југословенске математике, организујући током осамдесетих година прошлог века чувене *Куйарске конференције*, на које је довео у то време најпознатије светске математичаре из области анализе и са Истока (Сергеј Михаилович Никољски (Сергей Михайлович Никольский), Олег Владимирович Бесов, Сергеј Борисович Стечкин (Сергей Борисович Стечкин), Борис Сергејевич Кашин (Борис Сергеевич Кашин), Сергеј Александрович Тељаковски (Сергей Александрович Теляковский) и др.) и са Запада (Волтер Рудин (Walter Rudin), Роналд А. ДеВор (Ronald A. DeVore), Ричард Аски (Richard Askey) и др.), укључујући и наше математичаре, посебно млађе генерације [Milovanović, 2013, стр. 33–40].

Утемељивач математичке анализе и функционалне анализе на Универзитету у Новом Саду био је Богољуб Станковић. Поред Карамате, један од његових ментора био је и Авакумовић. Станковић је имао десет докторанада, међу којима су Олга Хаџић, Даница Николић-Деспотовић, Ендре Пап, Стеван Пилиповић, Драгослав Херцег, Арпад Такачи, Ђурђица Такачи и други. Станковић је објавио 163 научна рада (MR), највише из области функционалне анализе, интегралних трансформација, операционог рачуна, обичних, парцијалних и интегралних једначина, комплексних и специјалних функција и др. Највећи број радова објавио је са Теодором Атанацковићем – 23 и Стеваном Пилиповићем – 19.

Олга Хаџић је објавила 160 радова (MR) претежно из области теорије оператора, опште топологије, диференцијалних једначина и теорије вероватноће и стохастичких процеса, Даница Николић-Деспотовић 34 рада (MR) из области операционог рачуна и функционалне анализе, а Ендре Пап 202 рада (MR), претежно из области мере и интеграција и функционалне анализе и изнедрио је седам докторанада. Олга Хаџић је имала четири докторанда, који се претежно баве општом топологијом, теоријом оператора и теоријом вероватноће и стохастичким процесима. Међу њима су: Мила Стојаковић са 47 радова (MR), Љиљана Гајић са 57 радова (MR) и Зоран Д. Митровић са 35 радова (MR), који ради на Универзитету у Бањој Луци.

Станковићев најуспешнији докторанд и наследник је Стеван Пилиповић, који је до сада објавио 352 рада (MR) из области функционалне анализе, парцијалних диференцијалних једначина, теорије оператора и других области анализе и више књига и монографија. Код познатог издавача *John Wiley & Sons*, Т. М. Атанацковић, С. Пилиповић, Б. Станковић и Д. Зорица објавили су 2014. године две монографије под општим насловом *Fractional calculus with applications in mechanics* и са поднасловима *Wave propagation, impact and variational principles* и *Vibrations and diffusion processes*. Пилиповић наставља традицију рада са младим сарадницима и изнедрио је 30 доктора наука. Драгослав Херцег објавио је 114 радова (MR) из области нумеричке анализе, и изнедрио 10 докторанада. Арпад Такачи је објавио 69 радова (MR) из функционалне анализе, интегралних трансформација, операционог рачуна и диференцијалних једначина. Ђурђица Такачи је имала пет докторанада и објавила је 48 радова (MR) из интегралних трансформација, операционог рачуна, диференцијалних једначина и нумеричке анализе. Међу докторандима Стевана Пилиповића су: Мирјана Стојановић са 83 рада (MR), која је нажалост рано преминула, Марко Недељков са 43 рада (MR) из области парцијалних диференцијалних једначина, Марко

Костић са 90 радова (MR) из теорије оператора и диференцијалних и интегралних једначина, Ненад Теофанов са 37 радова (MR) из функционалне анализе, Фуријеове анализе и теорије оператора, итд.


Докторанди Драгослава Херцега баве се нумеричком анализом, линеарном алгебром и оптимизацијом: Љиљана Цветковић до сада има 87 радова (MR) и три докторанда, Наташа Крејић 51 рад (MR) и седам докторанада, Зорана Лужанин 18 радова (MR) и четири докторанда, итд.

Драгослав Митриновић (Смедерево, 1908 – Београд, 1995), као изванредан студент Михаила Петровића докторирао је 24. октобра 1933. године из области диференцијалних једначина са тезом *Испираживања о једној важној диференцијалној једначини првог реда*, пред комисијом коју су чинили Михаило Петровић, Никола Салтиков и Тадија Пејовић. Од 1946. до пензионисања 1978. године радио је као професор универзитета у Скопљу и Београду. Био је члан Македонске академије наука и уметности од 1991. године. Укупна библиографија Драгослава Митриновића садржи 275 научних радова и цитиран је 2310 пута (MR). Поред тога, објавио је 30 осталих стручних радова, 17 монографија, 35 уџбеника и 12 других књига. Радове је објављивао у домаћим и међународним часописима, а књиге и монографије код домаћих, али и код познатих светских издавача. Највише је писао са Печарићем, Васићем, Ђоковићем и Кечкићем. Главне научне области су му биле диференцијалне једначине, функционалне једначине, теорија неједнакости, функције комплексне променљиве, специјалне функције и низ других области математичке анализе.

Радосав Ђорђевић, говорећи о његовој великој списатељској продукцији, педантно примећује: „Све то без поновљених издања износи преко 30.000 страница. Укупни радни век Драгослава Митриновића трајао је од 1931. до 1994, што износи читаве 64 године, међу којима и 17 преступних. Како је то скоро 25.000 дана, заједно са свим верским и разним државним празницима, лако је закључити да је Драгослав Митриновић, у току 64 године писао просечно више од једне штампане странице дневно, а чак и три ако рачунамо и поновљена издања. А, ако се изузму пет ратних година, онда и више“ [Milovanović, 2000a].

Није волео превише да путује али се из Париза увек враћао задовољан јер је, и за себе и скоро за сваког свог сарадника, у току боравка у библиотекама Института Хенри Поенкаре (Institut Henri Poincaré) и Високој редовној школи (École normale supérieure) прикупио довољно материјала за даља истраживања. По налогу државе после Другог светског рата, распоређен је да формира математичку катедру у Скопљу. Код њега је докторирао први доктор наука у Македонији Благоје Попов. Ту је пренео и школу диференцијалних једначина која се до данашњих дана одржава у Македонији.

По повратку у Београд, постаје професор Електротехничког факултета и шеф Катедре за математику. Проширује област диференцијалних једначина и на област функционалних једначина. Митриновић је основао три математичка часописа у Југославији и покренуо издавање више математичких едиција у земљи и иностранству. Створио је школу, која је у свету позната под називом Београдска школа функционалних једначина.

УНИВЕРЗИТЕТ

 Математички Институт

Београд, 14 априла 1939.

Драг поштомате Митриновићу,

Исприми сам сагледати на св. 10 и 12 претходно.
 За одговор на св. 4 не бих знао не да два
 случаја, који је
$$x \frac{dx}{dt} = d(e^{xt})$$

кад се x сматра као функција. Ако су били
 ова два ја не бих, објаснио им како
 још једна, јер су од случаја на коме се до изјаве
 која једна била на св. 4.

Ако на св. 13 и 16 може осећати како је,
 јер је какавто да је то са асимптотом функција.

Опратићу дан релативно и II Королу. Који се тако
 сам овај случај до Митриновићу, јер у случају и случају
 функција. Дан сад не могу какав.

С љубављу
 Дан Митриновићу.

Писмо Михаила Петровића
 Драгославу Митриновићу

Најзначајнији Митриновићеви радови су свакако о неједнакостима у области Математичке анализе. Он је разматрао велики број важних класичних неједнакости, укључујући разне генерализације. Посебно, поменимо његов рад на Стефенсеновој неједнакости из 1969. године, као и заједнички рад са П. М. Васићем о интегралним неједнакостима Виртингеровог (Wirtinger) типа. У току 1974. Митриновић и Васић објављују значајан рад о историјату, разним варијацијама и генерализацијама познате Чебишевљево неједнакости, као и питањима приоритета у вези са овом значајном неједнакости. Још 1965. Митриновић је објавио књигу *Неједнакости* на 240 страна код Научне књиге, Београд, а у едицији „Математички методи у физици и техници“. Пет година касније, 1970. године, појављује се грандиозно дело *Analytic Inequalities* у издању Springer Verlag (Berlin – Heidelberg – New York).

Професор П. С. Булен (P. S. Bullen) (University of British Columbia, Vancouver, Canada) каже: „Током његове дуге и активне каријере, Драгослав Митриновић је остварио

много оригиналних доприноса у разним областима, али је његов главни допринос у области неједнакости. Сем тога, он је постао познат по откривању често нејасних извора многих важних резултата. Три су Митриновићева најсадржајнија доприноса. Најпре, позната књига, написана уз сарадњу професора П. М. Васића, *Analytic Inequalities*. Она је, после класичног дела *Inequalities* Хардија, Литлвуда и Полија (Hardy, Littlewood и Polye), најцитиранија књига у области неједнакости. Основао је часопис *Публикације Елекџроинженерског факултета у Београду, Серија: Математика и Физика*, који је основно оруђе за рад у области неједнакости, и готово цело издање је једна велика драгоценост. Најзад, Драгослав Митриновић је одгајио велики број ученика и они сада настављају његов рад широм света и може се рећи да га они „одржавају у животу“, и тако ће бити још много година.

Несумњиво је да је монографија *Analytic Inequalities* имала веома снажан утицај на развој ове области и код нас и у свету. То је, сигурно, данас једна од најцитиранијих математичких књига. Неједнакости се појављују свуда и имају значајну улогу у скоро свим областима математике и другим наукама. Драгослав Митриновић је често говорио да *рећко њостоји једнакост и њо је улавном изузетак, чак и у обичном животу, већ је увек њприсућна неједнакост* [Milovanović, 2000b, p. 1–10]. Монографија *Topics in Polynomials: Extremal Problems, Inequalities, Zeros*, коју су написали Г. В. Миловановић, Д. С. Митриновић и Т. М. Расиас, објавила је позната кућа *World Scientific* (Singapore – New Jersey – London – Hong Kong), садржи важне резултате из анализе полинома и њихових извода.

Драгослав Митриновић организовао је велику математичку школу у Србији и Македонији. Под његовим руководством израђене су 33 докторске дисертације на универзитетима у Скопљу, Београду, Нишу, Приштини, Крагујевцу и Сарајеву.

Благој Попов је био његов први докторанд 1952. године из области Диференцијалних једначина и то је била прва одбрана докторске тезе у Македонији, не само у математици, већ у свим научним областима. Попов је објавио 70 радова (MR) из области специјалних функција, диференцијалних једначина и операторског рачуна. Иван Бандић је био Митриновићев други докторанд (1958), такође у области обичних диференцијалних једначина, а трећи је био Лазар Караџић, исте године. Бандић је објавио 47, а Караџић 30 радова (MR).

Први Митриновићев докторанд из функционалних једначина био је један од најуспешнијих, Драгомир Ђоковић, који је докторирао 1963, а који каријеру наставља на Универзитету Ватерло (University of Waterloo) и има седам докторанада. Објавио је, према MR, 333 публикације. Главне области су му комбинаторика, тополошке и Лијеве групе и алгебре, линеарна и мултилинеарна алгебра, диференце и функционалне једначине, итд.

Петар М. Васић докторирао је из области функционалних једначина 1963. године и објавио је 122 рада (MR) из области реалних функција, теорије неједнакости, функционалних једначина и специјалних функција. Докторанди из исте области били су још: Радосав Ж. Ђорђевић (1966) са 19 радова (MR), Радован Р. Јанић (1968) са 53 рада и Јонел Стамате (Ionel Stamate) из Румуније. Васићев докторанд Јосип Печарић, који је касније највише радио са Митриновићем, крајем осамдесетих отишао је у Загреб, где је формирао

школу неједнакости. Публиковао је огроман број радова из области неједнакости (према MR, 1193 рада) и до сада има 18 докторанада.

На Универзитету у Скопљу, под Митриновићевим руководством докторирали су Илија Шапкарев (1964) из области диференцијалних једначина, Драган Димитровски (1968) из области генералисаних аналитичких функција и Живко Мадевски (1973) из области неједнакости. Шапкарев је објавио 45 радова (MR), а Димитровски 117 (MR) из области диференцијалних једначина и функција комплексне променљиве.

Јован Кечкић докторирао је 1970. године и, према MR, имао је 115 радова. Области којима се бавио су обичне и парцијалне диференцијалне једначине, диференце и функционалне једначине, функције комплексне променљиве, линеарна алгебра, теорија неједнакости, специјалне функције, итд.

Драгош Цветковић докторирао је 1971. године из области теорије графова и утељивач је ове области у нашој земљи. До сада је публиковао 188 радова (MR) из области комбинаторике, теорије графова и операционих истраживања, укључујући и више књига. Увео је спектралну теорију графова и имао је три веома успешна докторанда. Иван Гутман ради на ПМФ-у у Крагујевцу и њему је ово други докторат, поред доктората из Хемије. Из математичке теорије графова Гутман је публиковао 536 радова (MR). Слободан Симић је до сада објавио 146 радова (MR), а Драган Стевановић 112 радова (MR) и већ изнедрио шест докторанада. Цветковић, П. Ровлинсон (P. Rowlinson) и Симић објавили су три монографије у издању познате куће *Cambridge University Press: Eigenspaces of Graphs* (1997), *Spectral Generalizations of Line Graphs. On graphs with least eigenvalue-2* (2004) и *An Introduction to the Theory of Graph Spectra* (2010).

Митриновићеви докторанди на Универзитету у Нишу су, између осталих, Иван Лацковић (1975) са 39 радова из области реалне анализе, Градимир Миловановић (1976) са 292 рада (MR) у области нумеричке анализе, теорије апроксимација, специјалних и ортогоналних функција и реалне и комплексне анализе, Миомир Станковић (1979) са 57 радова (MR) у области специјалних функција и нумеричке анализе, Миодраг Петковић (1980) са 225 радова (MR) у области нумеричке и интервалне анализе (интеративни методи за нуле полинома) и Игор Миловановић (1980) са 110 радова (MR) у области реалних функција, теорији неједнакости, теорији графова и рачунарских наука. Лацковићев докторанд на Универзитету у Нишу био је Љубиша Коцић (1980) са 78 радова (MR) из области теорије апроксимација и нумеричке анализе.

Градмир Миловановић има 13 докторанада.⁴⁷ Поред претходно поменуте монографије *Topics in Polynomials: Extremal Problems, Inequalities, Zeros* (World Scientific, Singapore – New Jersey – London – Hong Kong, 1994), објавио је у чувеној издавачкој кући *Cyrillic* књигу *Basic Theory and Applications* са Ђузепеом Мастојанијем (Giuseppe Mastroianni), а по његовом тротомном уџбенику *Нумеричка анализа* (Научна књига, Београд, 1985) училе су многе генерације студената широм бивше Југославије. Миловановићеви успешни докторанди су Предраг Станимировић, са девет докторанада и 166 радова (MR) у области линеарне алгебре, оптимизације и рачунарских наука, Љиљана Петковић са 75 радова (MR),



Драгослав С. Митровић



Константин Орлов

Миодраг Спалевић са 59 радова (MR), Предраг Рајковић са 53 рада (MR), Александар Цветковић са 62 рада (MR) и Марија Станић са 37 радова (MR) из области нумеричке анализе и теорије апроксимација, Ненад Цакић са 34 рада (MR) и Госпава Ђорђевић са 28 радова (MR) из области специјалних функција и теорије бројева. Сви они су данас професори на Универзитетима у Нишу, Београду и Крагујевцу.

Миодраг Петковић је до сада имао осам докторанада, међу којима су Слободан Тричковић са 34 рада (MR) и Јована Џунић са 25 радова (MR). Петковић је објавио већи број књига и монографија, међу којима се истичу: *Iterative methods for simultaneous inclusion of polynomial zeros* (Lect. Notes Math., Springer, 1989), *Complex interval arithmetic and its applications* (Wiley-VCH, 1998) (заједно са Љ. Петковић), *Multipoint methods for solving nonlinear equations* (Elsevier, 2013) (заједно са Б. Нета, Љ. Петковић и Ј. Џунић).

Најзад, још три запажена Митровићева докторанда су: Душан Славић (1975) са 29 радова (MR) из нумеричке анализе, Петар Лазов (1977) са 49 радова (MR) из обичних диференцијалних једначина и Влајко Коцић (1981) са 63 рада (MR) из области диференцијалних, функционалних и диференцијалних једначина, који ради у САД.

Константин Орлов (Уфи, Русија, 1907 – Београд, 1985), докторирао је из области спектра, 1934. године, пред комисијом коју су чинили Михаило Петровић, Никола Салтиков и Тадија Пејовић. Публиковао је, према MR, 52 рада. Области којима се бавио су нумеричко решавање диференцијалних једначина, обичне и парцијалне диференцијалне једначине, спектри и нумеричка анализа. Био је и један од првих предавача програмирања. На предавањима је често истицао став: „Важнија је количина усвојеног градива од количине испредаваног“. Објавио је две монографије, *Налажење ојшйеі инйеірална йарцијалних једначина груйоі реда, које нису Монж-Амйерове*, Српска академија наука, Београд, 1948. године и *Нумеричка сйектйрална аришмешика и алгебра*, Друштво математичара Србије, Београд, 1973. године [Zolić, 1998]. Константин Орлов имао је девет докторанада. Међу њима

су и Михаил Арсеновић, Петар Мадих, Љубомир Протић, а као најуспешнији међу њима је Бошко Јовановић са 12 докторанада. Публиковао је 148 радова (MR) у области нумеричке анализе и парцијалних диференцијалних једначина. Његов најуспешнији докторанд је Ендре Шили, професор Универзитета у Оксфорду. Објавио је 160 радова (MR) и изнедрио 25 докторанада. Бошко Јовановић и Ендре Шили објавили су истакнуту монографију под насловом *Analysis of finite difference schemes for linear partial differential equations with generalized solutions* (Springer, London, 2014).

Као што је приказано, Михаило Петровић је своје знање преносио на млађе генерације математичара. И није их ограничавао да се баве само областима којима се он бавио већ им је омогућио даље ширење научних идеја. Михаило Петровић је оснивач српске математичке школе и био је учитељ читавог нараштаја наших математичара. Иако је крајем 19. века у Србији било шест доктора наука, са доласком Михаила Петровића на Велику школу почиње развој наше математичке науке. Научни рад добија посебну вредност, али и уверење да мора бити оцењиван европским мерилима. У то време Петровић из Париза, тадашњег центра светске математике на великом гласу где је и докторирао, доноси знање и искуство у Београд. Тадашња француска школа математике представљала је врхунац математичке наставе тога времена, не само због својих професора већ и због њихових ученика, који су даље ширили знање у свету. Пренети такво искуство у Београд, за нашу средину значило је веома много. То се дешава у периоду када је Велика школа прерасла у Универзитет. Развој нових идеја у Београду водио је стварном напретку науке.

Из наведених научних и наставних активности видљиво је да се Петровићева математичка школа раширила на целу Србију, Македонију, Загреб, Сарајево и друге центре. Многи ученици су отишли у иностранство – Америку, Немачку, Швајцарску, итд. Тако је направљен утицај ван граница бивше Југославије. Сви центри успоставили су плодотворну сарадњу са развијеним центрима у свету, која је обострано корисна. Наши математичари често су пленарни предавачи на значајним међународним математичким скуповима. У Србију су долазили и математичари из других средина, као што су Антон Билимовић и Никола Салтиков из Русије и Ђуро Курепа из Загреба. Курепа је развијао нове области у Београду. Наши истраживачи, посебно млади, одлазили су у свет на усавршавање и стицали су нова знања. Неки су се враћали и настављали овде своје даље научне активности. Један број плодотворних математичара није се вратио, али су у својим срединама у светским центрима доприносили ширењу и развоју математичких идеја и нису прекидали везе и контакте са колегама у Србији.

На крају треба поменути и улогу Математичког института САНУ који током свих ових година, а посебно у последње три деценије, на себи својствен начин брине о јединственом математичком простору Србије, обједињавајући математичаре из свих центара на заједничким пројектима груписаним по научним областима. Поред традиционалних области, уводе се и нове актуелне области на којима се превасходно укључују млађи сарадници.

Најзад, још једна новина присутна последњих година је Докторска школа на нивоу Србије, иза које су стале одговарајуће релевантне државне институције из Новог Сада, Ниша, Крагујевца, Београда и Новог Пазара, укључујући и Математички институт САНУ.

Шангајска листа⁴⁸ је један од критеријума за вредновање наше математичке школе, која се евидентно подигла на један значајан и респектабилан ниво у светским размерама. Четири државна универзитета у Србији (у Београду, Новом Саду, Нишу и Крагујевцу) у области математике доспели су пре пар година на престижну Шангајску листу, коју сваке године објављује Универзитет Цијао Тонг из Шангаја и то је једна од најутицајнијих листа која рангира најбоље универзитета у свету. Критеријуми који се узимају у обзир, између осталих, су број добитника Нобелових награда, Филдсових медаља, који су похађали универзитет или раде на њему, број и квалитет научних радова. На врху листе су Принстон, Париз, Стенфорд, Оксфорд, Њујорк, МИТ, Кембриџ итд. Поменути универзитети у Србији у области математике налазе се на листи првих 500, при чему је тај успех заснован искључиво на основу броја и квалитета научних радова у најпознатијим светским часописима. То је резултат развоја српске математичке школе, у којој, као што је речено у Уводу, не учествују само они који су генеалогски везани за Михаила Петровића, мада је њихов број доминантан.

Данас у Србији постоје математичари који су посвећени настави, писању добрих математичких уџбеника, писању престижних научних радова и публикација. Њихов ентузијазам, њихова посвећеност и њихов рад сведоче о будућем развоју српске школе математике.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Miloljub Albijanić (2016), *Apstrakcija i primena matematičke analize*, Zavod za udžbenike, Beograd.
- [2] Miloš Arsenović, Miloljub Albijanić, Miljan Knežević, Marek Svetlik (2014), *Miodrag Mateljević – vertikalna Beogradske matematičke škole*, Simpozijum Matematika i primene, Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu, vol. V (1).
- [3] Драгољуб Аранђеловић (1999), *Радови Михаила Пејровића у анализи у: Михаило Петровић, Математичка анализа*, Сабрана дела, књ. 3, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- [4] Неда Бокан и др. (ур.) (2012), *Српски математичари*, Зборник предавања одржаних на скупу „Српски математичари“ у оквиру манифестације Мај месец математике.
- [5] Раде Дацић, Миодраг Матељевић (2003), *Др Милош С. Рагојчић (1903–1975)*, Живот и дело српских научника, књ. 9 (В. Ђорђевић, ур.), Српска академија наука и уметности, Београд.
- [6] Jovan D. Kečkić (1985), *Serbian doctors of mathematics in the XIX century*, On the occasion of the 50th anniversary of Publications de l'Institut Mathématique, Nouvelle serie, t. 38 (52).
- [7] Miodrag Mateljević (2014), *Fragmenti sećanja na kompleksnu analizu u Beogradu (1968–1980) i Vojina Dajovića – Izoperimetrijska nejednakost, Hardijevi prostori i Furijeovi redovi*, Zbornik radova 4. Simpozijuma „Matematika i primene“, Univerzitet u Beogradu – Matematički fakultet.

- [8] Градимир В. Миловановић (2000), *Драгослав С. Митриновић (1908–1995)*, Живот и дело српских научника, књ. 6 (М. Сарић, ур.), Српска академија наука и уметности, Београд.
- [9] Gradimir V. Milovanović (2000), *Life and inequalities: D. S. Mitrinovic (1908–1995)*. Recent Progress in Inequalities (G. V. Milovanović, ed.), Mathematics and Its Applications, Vol. 430, pp. 1–10, Kluwer, Dordrecht, 1998; MR1 609 996 (99k:01068a).
- [10] Gradimir V. Milovanović (2013), *Memories on Časlav Stanojević and his scientific contribution*, In: Časlav Stanojević – Život i delo, Zbornik radova, Matematički fakultet, Beograd, p. 33–40 (Serbian).
- [11] Драгослав С. Митриновић (1968), *Живот Михаила Петровића*, Мат. библиотека 38, 7–32.
- [12] Драгослав С. Митриновић (1968), *О једној неједнакости*, Мат. библиотека 38, 93–96.
- [13] Михаило Петровић (1999), *Сабрана дела*, Томови 1–15, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- [14] Љубомир Протић (1999), *Петровићево директно истраживање решења диференцијалних једначина у*: Михаило Петровић, *Диференцијалне једначине*, други део, Сабрана дела, књ. 2, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- [15] Драган Трифуновић (1969), *Летопис живота и рада Михаила Петровића*, Српска академија наука и уметности, Одељење природно-математичких наука, Београд.
- [16] Драган Трифуновић (1996), *Димитрије Нешић – зора српске математике*, Архимедес, Београд.
- [17] Ариф Золић, *Константијин Павлович Орлов*, видети на сајту: <http://www.matf.bg.ac.rs/files/KonstantinOrlov.pdf>

ПЕДАГОШКИ РАД МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА*

Војислав АНДРИЋ
Друштво математичара Србије
Ваљевска гимназија

*„Миран, тих, скроман, човечански
једноставан, најчовечански обда-
рен, Михаило Петровић је био један
од највећих синова нашег народа.“*

Милутин Миланковић

Широм света често се праве разне ранг-листе које садрже сто најбољих, највећих, најзначајнијих или најјутицајнијих личности. Наравно да је такав избор увек мало споран и делимично пристрасан, зависно од аутора који дефинише листу. Једно је ипак сигурно: на листи водећих и најзначајнијих српских научника, највећих математичара, најсвестранијих и најнеобичнијих људи и листи сто најзначајнијих историјских личности у Срба свих времена несумњиво ће се наћи име Михаила Петровића Аласа – човека који је значајно обележио време у коме је живео и културу нашег народа обогатио својим плодним стваралаштвом у великом броју дисциплина.

Макар и фрагментарно изучавање целокупног рада Михаила Петровића сваког истраживача оставља у уверењу да се ради о личности, наставнику и научнику великог формата. Исто као што су

* Овај рад посвећујем сенима проф. др Драгана Трифуновића – човека који је један од најзаслужнијих што је од заборава отргнут занимљив и динамичан живот, свестрани лик и велики допринос Михаила Петровића историји и култури нашег народа.



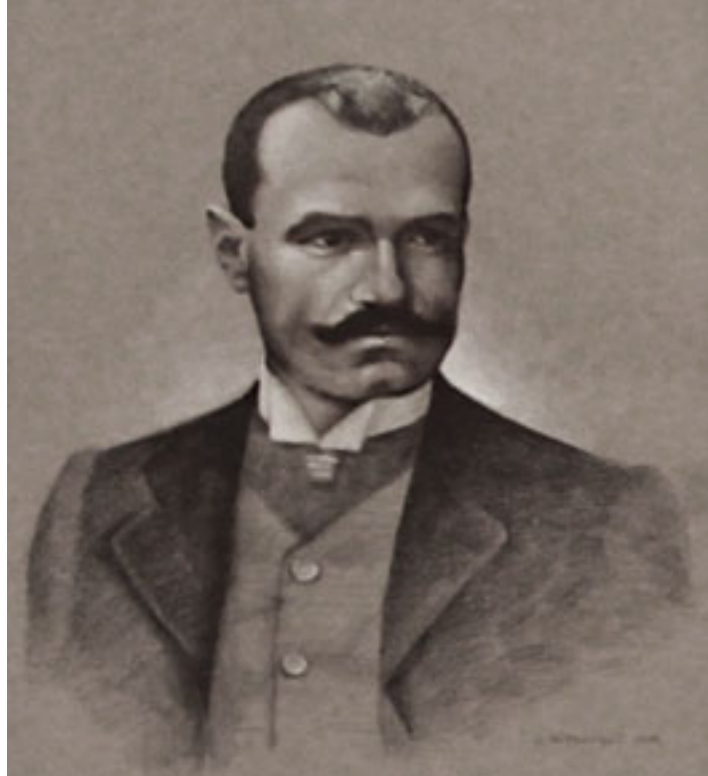


Дом Михаила Петровића Аласа
на Косанчићевом венцу бр. 22

његов целокупни живот и рад били обележени невероватном и необичном свестраношћу, и педагошки рад Михаила Петровића је био пун значајних доприноса у корист будућности нашег народа и цивилизације уопште.

Од двадесетак области математике и мноштва дисциплина ван ње, којима се успешно бавио Михаило Петровић Алас, сигурно је да су математичка наука и настава математике међу најзначајнијим, поготову што је за већину научника–наставника тешко рећи где престаје наставни, а почиње научни посао, јер успешан стручни и наставни рад по правилу подразумева пре свега високу научну утемељеност и добру методичку оспособљеност, а на крају и дидактичке вештине предавача.

Циљ овог текста је да укаже на педагошки рад Михаила Петровића Аласа и његов посредни и непосредни допринос развоју наставе математике у Србији и у свету у времену у коме је живео и касније, када су импликације таквог рада дошле до пуног изражаја у Србији и Југославији.



Портрет Михаила Петровића, цртеж из Основне школе „Михаило Петровић Алас“

НАСТАВНА АКТИВНОСТ

Педагошки рад Михаила Петровића заслужује да се осветли са свих страна, а пре свега са аспекта наставе коју је реализовао, курсева које је предавао, његовог директног утицаја на стварање Београдске математичке школе, доприноса наставном и научном напредовању неколико генерација његових студената и доктора наука и афирмацији математике у Србији и окружењу.

Михаило Петровић је врло млад, са само 26 година, постао редовни професор на Филозофском факултету Велике школе у Београду.⁴⁹ У школској 1894/95. години предавао је математичку анализу на Природно-математичком одсеку Филозофског факултета. Документи који су нам на располагању говоре да су професори високошколских установа тада били у обавези да полагају заклетву, а био је обичај и да новоизабране професоре прими и владар.⁴⁹

У јунском року 1895. године Михаило Петровић је обавио испит из математичке анализе, а у школској 1895/96. предаје математику II и III на Филозофском и Техничком факултету Високе школе. У том периоду Михаило Петровић је често председавао испитима других колега, нарочито код Богдана Гавриловића, али и на испитима из физике, па чак и из француског језика. Од 1905. до 1909. године (када је на Катедри за примењену математику ангажован Милутин Миланковић)⁴⁹ Михаило Петровић је био једини професор математике на Филозофском факултету, и уз Богдана Гавриловића једини математичар на

Великој школи. Петровић тада, по узору на француске универзитетске студије математике, отпочиње и са реализацијом својих специјалних математичких курсева.

Занимљиво је напоменути и да је тада на Великој школи на снази био документ о ограниченом броју наставника⁴⁹ и да је тек 1912. године примљен професор Младен Берић, као прва стручна испомоћ Михаилу Петровићу. Касније, после Првог светског рата, Катедра за математику се систематски употпуњавала. У реализацији наставе учествују професори Антон Билимовић, Никола Салтиков, Радивоје Кашанин, Јован Карамата...

Михаило Петровић је волео свој наставнички позив и посветио му је много времена у својој професионалној каријери (формално 44 године: од 1894. до 1938). Његова предавања одликовала су се једноставношћу и привлачила су студенте. О њему као предавачу и педагогу, увек са кредом у руци, најбоље говори следећи цитат: „Из његове школе изашло је четрдесет класа математичара, који су сви гајили и гаје неподељено поштовање и пијетет према своме професору, који их је напајао знањем својим разноврсним и са лакоћом излаганим курсевима из математичке анализе, у којима се одражавала његова дубока мисао и виртуозност у предавању. Свакога ко се за математику занимао, он је радо примао, позивао к себи и упућивао. Желео је несребично да користи и настави и науци код нас.“⁵⁰

На почетку своје професорске каријере Михаило Петровић је важио за професора са врло строгим критеријумом оцењивања, па су код њега највише оцене (тада пет) биле права реткост, а најчешће је једна половина студената остајала за наредне испитне рокове. Овакав критеријум професора Петровића се прилично разликовао од дотадашње праксе и значајно је утицао да студенти математике и техничких наука систематичније припремају испите из математике и математичких наука.⁵¹ Строгост пре свега према себи, а потом и другима, Михаила Петровића није напуштала до краја живота.

Михаило Петровић је био истински и велики заљубљеник у науку уопште, а посебно у математичке и природне науке. Његови биографи помињу велико интересовање за све области математике и извесну уздржаност када су у питању садржаји геометрија и теорије вероватноће. У току своје 44 године дуге каријере редовног професора Велике школе и Београдског универзитета (започете 1894. године, а окончане 1938. године) и хонорарног професора (после пензионисања, па до априла 1941. године), Михаило Петровић је држао низ наставних и специјалних курсева, и то: аналитичка геометрија у равни и простору, виша алгебра, диференцијални и интегрални рачун, геометријске примене теорије диференцијалних једначина, рачунање са бројним размацима, теорија бескрајних редова, елиптичке функције, парцијалне диференцијалне једначине математике и физике, линеарна диференцијална једначина другог реда и њене примене, квалитативна интеграција диференцијалних једначина, интеграција диференцијалних једначина помоћу редова, аналитички проблеми за обраду, теорија грешака, теорија аналитичких функција, елементи математичке феноменологије⁵².

Спектар наставних области и дисциплина које је излагао Михаило Петровић најбољи је доказ његове математичке ширине, али и стваралачке и наставне оригиналности, јер многи од набројаних курсева нису били класични, већ засновани на дугогодишњем



Јован Карамата (1902–1967)



Тадија Пејовић (1892–1982)



Драгослав Митриновић (1908–1995)

наставном и истраживачком раду Михаила Петровића и иновацијама које је он континуирано уносио у своја предавања, на основу својих радова и радова које је пратио из иностраних часописа. Курсеви Михаила Петровића су били једноставни, кратки, језгровити и методички лепо осмишљени, без претеривања у садржају.⁵³ Занимљиво је и то, да су за сваки од набројаних курсева постојала скрипта како би студенти из њих учили.⁵⁴

У току своје професорске каријере Михаило Петровић је пажљиво пратио, уочавао и подржавао своје најбоље студенте. Они су по завршетку студија математике на Филозофском факултету у Београду најчешће одлазили на усавршавање у београдске гимназије као професори математике, а они најбољи су били ангажовани и као асистенти на универзитету. У периоду од 1912. до 1938. код Михаила Петровића је своје докторске дисертације одбранило једанаест математичара, који су у деценијама пре и деценијама после Другог светског рата, заједно са својим ученицима и сарадницима, имали велику улогу у развоју математичке науке и наставе математике у Србији и Југославији.

Докторанди Михаила Петровића су били (редом докторирања): Младен Берић (1912), Сима Марковић (1913), Тадија Пејовић (1923), Радивој Кашанин (1924), Јован Карамата (1926), Милош Радојичић (1928), Драгослав Митриновић (1933), Константин Орлов (1934), Данило Михљевић (1934), Петар Музен (1937), Драгољуб Марковић (1938).

Анализом доступних база података може се закључити да је исто толико колико је значајно посматрати докторанде Михаила Петровића, важно анализирати и њихове ученике и настављаче наставних, ваннаставних и научних активности својих професора. Ти подаци говоре да Михаило Петровић тренутно има близу девет стотина математичких „наследника“, јер су се његови докторанди, по угледу на свог професора, трудили да иза себе оставе бројне настављаче својих радова и идеја. Најплоднији у „производњи“ научног подмлатка били су Јован Карамата (12 докторанада и 480 наследника), Тадија Пејовић (17 докторанада и 193 наследника) и Драгослав Митриновић (33 докторанда и 120 наследника).⁵⁵



Богдан Гавриловић (1864–1947)

Иако су неки познаваоци живота и дела Михаила Петровића скептични када је у питању научно формирање и континуирано упућивање млађих колега, несумњиво је да творевина која је у историји наше науке забележена као „Београдска математичка школа“, за своје постојање и развој највише дугује управо Михаилу Петровићу, његовим најближим сарадницима Богдану Гавриловићу и Милутину Миланковићу и касније, после великог рата, његовим докторандима и најближим сарадницима.

Сматра се да формални почеци Београдске математичке школе датирају из времена када је на Универзитету у Београду свој рад започео први докторанд Михаила Петровића – Младен Берић, који је своју докторску тезу одбранио у мају 1912. године пред комисијом коју су сачињавали Михаил Петровић и Милутин Миланковић.⁵⁶

Међутим, за функционисање и делатност Београдске математичке школе исто тако важни догађаји били су и долазак професора Милутина Миланковића на Београдски универзитет (на Катедри за примењену математику – 1909), Антона Билимовића (1920) и Николе Салтикова (1921). У трећој деценији прошлог века око Михаила Петровића се формирала екипа веома способних математичара и примењених математичара, која је покренула многе корисне математичке активности: допуну математичке библиотеке на Универзитету, коју је формирао Михаил Петровић, рад на писању квалитетних уџбеника за средње школе, покретање *Математичког листа* и сл., о чему ће бити још речи.⁵⁶

Треба истаћи и да је Београдска математичка школа била и претеча чланства наших математичара у међународним математичким асоцијацијама. Конкретно, Михаил Петровић и Богдан Гавриловић су по налогу Српске краљевске академије, крајем 1921. године написали наменски реферат којим се предлаже и препоручује да се у оквиру Професорског друштва формира Национална секција Међународне математичке заједнице (уније – IMU).⁵⁷

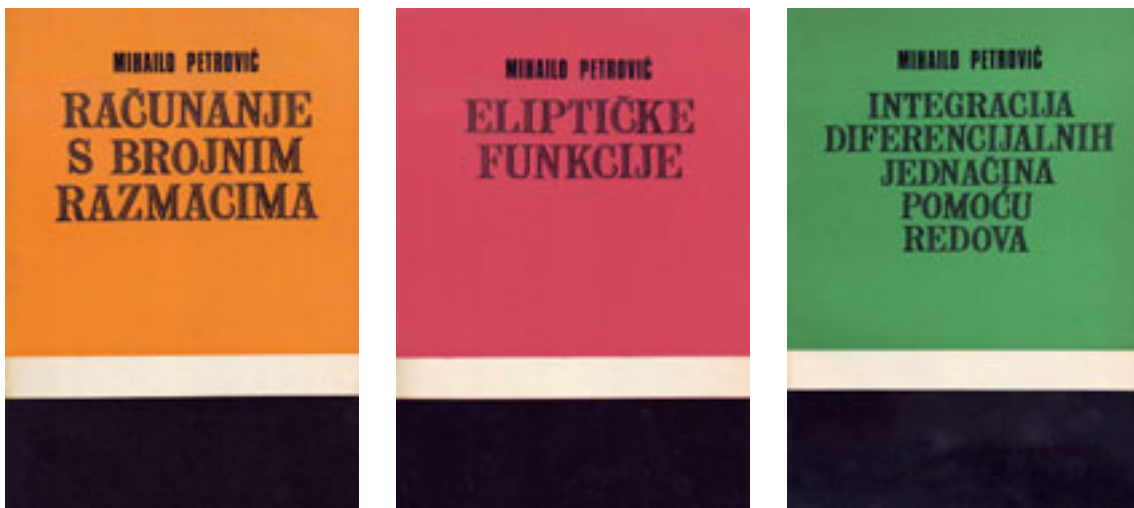
Један од најважнијих доприноса Београдске математичке школе свакако је и покретање математичког часописа на страним језицима *Publication mathématiques de l'Université de Belgrade*. Часопис је, на иницијативу Михаила Петровића и Милутина Миланковића, основан 1932. године са циљем да помогне заинтересованим математичарима који се активно баве истраживањима на пољу математике и примењене математике да публикују своје резултате. До 1941. године изашло је седам књига (свезака), а часопис је у ствари био гласноговорник Београдске математичке школе. Преко овог часописа, наши математичари су могли да се појединачно и колективно представе међународној математичкој јавности⁵⁸.

Издавање часописа настављено је 1947. године под именом *Publications de l'Institut Mathématique (nouvelle série)*, и издаје га два пута годишње Математички институт САНУ у Београду⁵⁹. Од 1961. године штампа се нова серија часописа. Часопис прихвата радове српских и страних математичара. Примарни језик часописа је енглески, али су такође прихваћени и радови на француском, руском и немачком језику. Часопис је један од водећих српских научних часописа у области математике и има приличан углед у нашој земљи и свету, широк избор сарадника и респектабилан савет часописа.

„Михаило Петровић се радовао научним успесима својих ученика и није им наметао области у којој ће они истраживати.“⁶⁰ Био је веома одмерен и скроман човек који никада није желео да похвале за успехе и резултате својих сарадника припише себи, али није презао ни од тога да свакога постави на своје место. У том смислу, карактеристичан је одговор новинару Крсти Цицварићу упућен *Полицици*, 24. јуна 1921, у коме Мика Алас у директном обраћању новинару саопштава да поменути новинар није довољно компетентан да оцењује (па чак и хвали) њега и његове колеге од којих су многи за науку урадили много, и које он (Михаило Петровић) необично цени и воли.⁶¹



Милутин Миланковић (1879–1958)



Насловне стране других издања уџбеника Михаила Петровића

УЏБЕНИЦИ И СКРИПТА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Познато је, а у овом раду већ раније наглашено, да су документациона потпора математичким курсевима које је држао Михаило Петровић углавном били табаци (скрипта), и да се он, за разлику од свог колеге Богдана Гавриловића, дуго опирао писању уџбеника.

У периоду од 1909. године па све до краја професорске каријере, настава његових курсева подржавана је литографским табацима (скриптурама). Скрипта су конструисана тако што су студенти на курсевима Михаила Петровића водили детаљне белешке, а потом сређене белешке достављали на увид Михаилу Петровићу. Он је те белешке систематично прегледао и одобравао за литографисање (умножавање). Веома карактеристична година у том смислу је 1924, када су литографисана скрипта за шест Петровићевих курсева. У периоду од 1925. до 1930. године изашла су скрипта за свих 15 математичких курсева које је држао Михаило Петровић. За разлику од претходних, ова скрипта су ауторизована, а по техничком уређењу полако се напушта облик табак који су писани руком и добија се облик књига у којима је текст углавном куцан писаћом машином.⁶²

Скрипта су писана по поглављима. У оквиру сваког поглавља Михаило Петровић је код сваке тематске јединице излагао теорију (дефиниције, теореме са доказима), а потом су следили урађени примери и невелики број задатака за увежбавање који су методички ранжирани, од лакшег ка тежем. Код теорије, Петровић је студенте у напоменама упућивао на литературу са детаљнијим доказима, а код задатака на шире збирке задатака.⁶¹

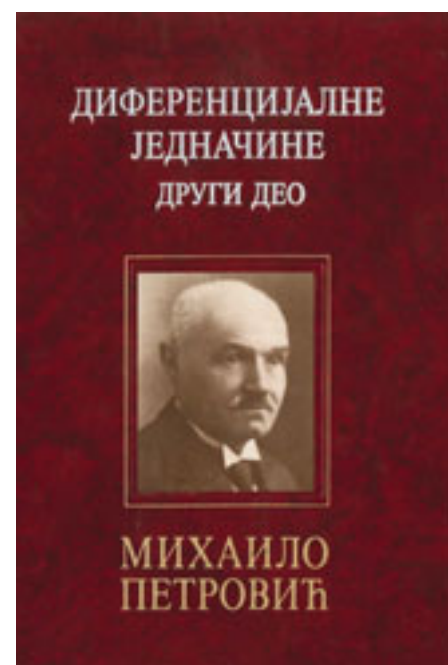
При крају свог радног и животног века Михаило Петровић је ипак „попустио“ и написао неколико уџбеника: *Рачунање са бројним размацима* (1932), *Елијтичке функције* (1937) и *Интеграција диференцијалних једначина помоћу редова* (1938). Он је, као и неки познаваоци његових дела, и своје капитално дело *Елементи математичке феноменологије* из 1911. године сматрао за уџбеник.⁶¹

У априлу 1932. године из штампе је изашао уџбеник Михаила Петровића *Рачунање са бројним размацима*, који је садржао 193 + II стране формата 15,9 × 23,7.⁶¹ Уџбеник је у серији „Предавања на Београдском универзитету“ штампала Задужбина Луке Ђеловића Требињца, највероватније у тиражу од 500 примерака.⁶¹ Један број математичара сматра да овај уџбеник има све карактеристике монографије, али да се то не може поуздано тврдити јер недостаје библиографија радова.

У току 1937. године штампан је, такође у серији „Предавања на Београдском универзитету“, а у издању Задужбине Луке Ђеловића Требињца, и следећи уџбеник Михаила Петровића – *Елијтичке функције* на 128 + III страна у формату 15,9 × 23,7.⁶³ Занимљиво је да су, не знајући да професор Петровић припрема уџбеник, студенти припремили и издали и ново издање скрипата на исту тему. Важно је напоменути и да су у припреми овог уџбеника значајну улогу имали Петровићеви докторанди и сарадници Драгослав С. Митриновић, који је извршио детаљну коректуру и Милош Радојчић, који је заједно са својим професором учинио завршни преглед уџбеника.

Већ следеће, 1938. године, штампан је и уџбеник *Интеграција диференцијалних једначина помоћу редова*. И овог пута издавач је била Задужбина Луке Ђеловића Требињца, а уџбеник је поново издат у серији „Предавања на Београдском универзитету“⁶⁴. Уџбеник је имао 219 страна и штампан је у формату 15,2 × 23,3.

Ова три уџбеника Михаила Петровића доживела су нова издања („Научна књига“) 1969. године, као део програма обележавања стогодишњице рођења великог математичара. Најзаслужнији за појављивање другог издања ових уџбеника свакако је др Драгослав С. Митриновић, као



Насловна страна *Диференцијалне једначине, део II, Сабрана дела*, књига 2 (Дигитални легат Михаило Петровић)

инспиратор целе акције, али су значајне улоге имали и др Милорад Бертолино и др Петар Васић, који су извршили редакцију. Редактори у кратком али језгровитом предговору дају најнужније информације о интервенцијама које су заиста пажљиво учинили.⁶⁵

Треће издање уџбеника Михаила Петровића објављено је у оквиру капиталног пројекта *Сабрана дела Михаила Петровића*: књига 8 – *Интервална математика – диференцијални алгебри* и књига 9 – *Елементарне функције – интеграција помоћу редова*, чији су приређивачи др Драган Трифуновић, односно др Зоран Каделбург. Обе књиге, поред приређених текстова уџбеника Михаила Петровића, садрже и детаљне поговоре који систематично и веома илустративно описују најважније појединости везане за издавање помињана три уџбеника.⁶⁶

Неправедно би било овом приликом не поменути значајну улогу које су у издавању 15 књига Петровићевих *Сабраних дела* имали, пре свега, Завод за уџбенике Београд, и посебно истаћи доприносе тадашњег директора Завода др Добросаву Бјелетића и неморног чувара lika и дела Михаила Петровића – др Драгана Трифуновића, као и заслуге Математичког факултета у Београду, Друштва математичара Србије, уредника и чланова Уређивачког одбора.⁶⁷



Антон Билимовић (1879–1970)



Никола Салтиков (1872–1961)

МОДЕРНИЗАЦИЈА НАСТАВНИХ ПРОГРАМА

Михаило Петровић се активно бавио и усавршавањем наставних програма математике на свим нивоима. О томе илустративно говоре следеће чињенице:

На 4. интернационалном конгресу математичара у Риму, који је одржан од 6. до 11. априла 1908. године⁶⁸, донета је одлука да се компаративном анализом програма наставе математике у земљама учесницама конгреса дође до јединственог програма који ће се применити у свим државама које то буду желеле.⁶⁹

Именована је и радна група на чијем челу је био чувени професор Универзитета у Гетингену Феликс Клајн. Радна група је добила задатак да формира Међународну комисију за математичку наставу (*ICMI – International Commission on Mathematical Instruction*). О детаљима који су уследили потом Михаило Петровић подробно информисе наставнике математике у Србији у надахнутом тексту „Међународна комисија за математичку наставу“ који је 1913. објављен у *Просветном иласнику*⁶⁹. Из текста се види да је међународна комисија имала 43 стална члана из 25 држава Европе, Америке, Азије и Аустралије. Наш делегат у међународној комисији је био Михаило Петровић⁶⁹, а из састава међународне комисије се види да је то био скуп респектабилних светских математичара. Михаило Петровић информисе колеге о састанцима Међународне комисије за математичку наставу у Бриселу у августу 1910, Милану у септембру 1911. и Кембриџу у августу 1912. године.

Међународна комисија за математичку наставу своја интересовања усмерила је на два питања: А) систематско излагање математике и њених дисциплина у средњошколској настави и В) теоријска и практична настава математике за студенте физичких и природних наука. Михаило Петровић, на основу обимног добијеног материјала, прогнозира у ком правцу ће ићи настава математике у наредном периоду (дакле, после 1913. године). Због компарације са данашњом ситуацијом, у настави математике код нас и у свету чини се да ће бити веома занимљиво цитирати Петровићеве „индикације“: „У нижој и средњој настави даће се што више маха интуицији и експерименту, са што мање формалистичких елемената; у стручној настави ће се математици као основном помоћном елементу, дати чисто практичан, утилитаран карактер, а у вишој настави где се математика има обрађивати ради ње саме, без обзира на њену улогу у другим областима знања, настава ће се имати развијати у правцу чисто логичком“.⁷⁰

Михаило Петровић у даљем тексту даје кратак преглед најзначајнијих помака у настави математике у свету. Помиње енглеске лабораторије за математичку наставу и уџбенике чија је основна идеја очигледност и интуиција, заинтересованост наставника широм Европе за реформу наставе математике (као примери се наводе Немачка и Румунија) и своје лично одушевљење да је до свега тога дошло спонтано, без икакве званичне интервенције⁷⁰. Помиње и само делимично конструисану *Библиографију математичке наставе*, која садржи око 2000 наслова који су класирани према својим садржајима и врстама школа на које се ти садржаји односе. Михаило Петровић се искрено надао да ће тај реформски покрет математичке наставе неминовно захватити и Србију, и да би било добро да се просветне власти у Србији заинтересују за приказани пројекат и позива наставнике математике у Србији да проуче подробен материјал од око 300 реферата штампаних у 160 сvezака, али и да организују државни подбор међународне комисије *ICMI*⁷⁰.

Наравно, интересовања Михаила Петровића за ову област нису била само на нивоу констатација и посматрачког карактера, те њему својствена особина да у свему активно учествује доводи до ауторског текста у коме он исказује своје занимање и веома интересантне предлоге за увођење елемената диференцијалног и интегралног рачуна у наставу математике у средњим школама другог степена.⁷¹

Међународна комисија за математичку наставу *ICMI* (*International Commission on Mathematical Instruction*) била је посебно присутна до Првог светског рата, док између два светска рата *ICMI* није била нарочито активна, тако да није ни имала утицаја на наставу математике.⁷² Међутим, све то није спречило Михаила Петровића и његове сараднике да раде на унапређивању наставе математике у Србији. У том смислу ваља поменути да је 1926. године у Београду организован Математички клуб којим је руководио Антон Билимовић, као и да је 1937. основано и Југословенско математичко друштво (претеча данашњег ДМС), чији је председник био Тадија Пејовић. Друштво је окупљало око 100 истакнутих математичара и физичара из Београда, Загреба и Љубљане, а рад Друштва је прекинуо Други светски рат.⁷³

ПОПУЛАРИЗАЦИЈА МАТЕМАТИКЕ

Прави педагози у области наставе математике се разликују од оних који то нису по томе што математику излажу приказујући све њене лепоте и многобројне примене и труде се да математику што више популаризују и обезбеде јој одговарајуће значајно место у образовном систему. Михаило Петровић је поред популаризације математике код ученика, студената, својих последипломаца, наставника и сарадника, имао значајну улогу и у многим другим активностима које су биле усмерене ка приближавању математике друштеној средини и указивању на велики значај математике за цивилизацијски развој уопште.

Како је од најранијег детињства друговао са књигама, Михаило Петровић је добро знао шта за развој једне науке значи литература. Одмах по доласку на Велику школу он је започео формирање стручне библиотеке.⁸⁵ Доцније, пред само оснивање Београдског универзитета, стручне библиотеке су формиране и на другим катедрама. Први званични подаци о Математичкој библиотеци Филозофског факултета Велике школе датирају из 1902. године, и из тада устројеног Инвентара књига Математичког кабинета види се да је библиотека располагала са преко 300 наслова, као и да је до инвентарског броја 110 библиотеком руководио Богдан Гавриловић, а касније Михаило Петровић. Математичку литературу Гавриловић и Петровић су набављали преко књижара у Београду, Паризу и Бечу, а из забелешки на крају инвентарске књиге види се да су они врло пажљиво допуњавали библиотечки фонд издањима из елементарне математике, примењене математике, историје и философије математике, аналитичке и више геометрије, више алгебре итд. Између два рата, стручну библиотеку су Михаило Петровић и његови сарадници пажљиво и континуирано допуњавали, тако да је била веома добро снабдевена. Познато је да је Михаило Петровић у својим скриптима и уџбеницима студентима препоручивао да за продубљивање и проширивање својих знања користе многе књиге и збирке из фонда библиотеке. Нажалост, Математичка библиотека, као ни многа друга значајна документација везана за рад великог научника и његових сарадника, нису дочекали крај рата, јер су изгорели у пожару 18. 10. 1944. године.⁷⁴

Михаило Петровић је имао свест и о томе да „висока“ наука на популаран начин мора бити приближена ученицима и студентима, те да Универзитет и Академија наука морају имати стално



Књига *Чланци* која садржи популарне текстове Михаила Петровића

интересовање за наставу математике у основним и средњим школама. Зато у математичкој литератури између два рата имамо читав низ чланака које је Мика Алас написао за средњошколце, њихове наставнике и заљубљенике у математику у Србији.⁷⁵ У том смислу се, условно, могу посматрати три врсте доприноса Михаила Петровића: чланци – додаци средњошколским уџбеницима математике, занимљиви популарни текстови у часописима и подршка издавању пригодне математичке литературе.

И данас су за младе математичаре и наставнике математике сигурно актуелни Петровићеви чланци „Стварне и привидне геометријске немогућности“ (1937)^{75,76}, „Погрешни геометријски закључци из непажљиво нацртане слике“ (1938)^{75,76}, „Занимљивости у применама Питагориног правила“ (1939)^{75,76}, „Неодређени, немогући и непотпуно одређени планиметријски задаци“ (1940)^{75,76} и „Варљивост ока при упоређивању дужи и површина“ (1940)^{75,76}. Сви наведени чланци су објављени између 1937. и 1940. године као додаци у уџбеницима за математику, тачније речено геометрију, за (редом) II, III, IV, V и I разред средње школе чији су аутори били Антон Билимовић и Татомир Анђелић. Занимљиво је истаћи да је Петровићев чланак „Стереометријске неједначине“ написан 1941. за уџбеник геометрије за VI разред (због рата уџбеник није штампан), објављен тек 1953. године^{75,76}.

Чланке сличне садржине Михаило Петровић је писао и у најчитанијим часописима за наставнике свог времена: *Наставнику*, *Гласнику професорској друштва*, *Српском књижевном гласнику*, *Зборнику радова Академије наука* или неким иностраним часописима. Својом занимљивошћу истичу се чланци „Апсолутне и рестриктивне математичке немогућности“ (1914)^{75,76}, „Једно питање из наставе о логаритмима“ (1928)^{75,76}, „Квадратура круга и трисекција угла пред париском академијом наука“ (1928)^{75,76}, „Грешке математичара“ (1933)^{75,76}, „Квадратура круга“ (1938)^{75,76}.

Посебно истичемо чланак „О зависности међу величинама у задацима“ који је Михаило Петровић објавио 1932. године у *Математичком листу за средњу школу* (број 3–4, стране 37–44)⁷⁷. Садржај овог чланка је веома интересантан, а смањен опрез при формулацији задатака често доводи до грешака које су последица непознавања зависности међу величинама у задацима, тако да се траже карактеристике математичких објеката који са задатим особинама реално не постоје.⁷⁷ Занимљиво је истаћи и да је власник и уредник *Математичког листа* био један од ученика и Петровићевих најближих сарадника – Јован Карамата, и да је часопис имао југословенско уредништво.⁷⁸

Сви наведени, а и остали ненаведени чланци⁷⁹, писани су једноставно, популарно, разумљивим језиком и прихватљивим стилем. Теме свих побројаних чланака су очигледно биле корисне, врло пажљиво биране, веома занимљиве и приступачне и данас у великој мери интересантне као део опште математичке културе сваког младог човека. Наводимо само један, али врло карактеристичан пример. Да су неки новинари, игром случаја, као ученици, прочитали Петровићеве текстове о квадратури круга или трисекцији угла никада им на ум не би пала идеја да у нашем високотиражном дневном листу објаве заиста „сензационалну“ вест: „Ужички професор шестаром и лењиром победио и Гауса и Декарта“.⁸⁰

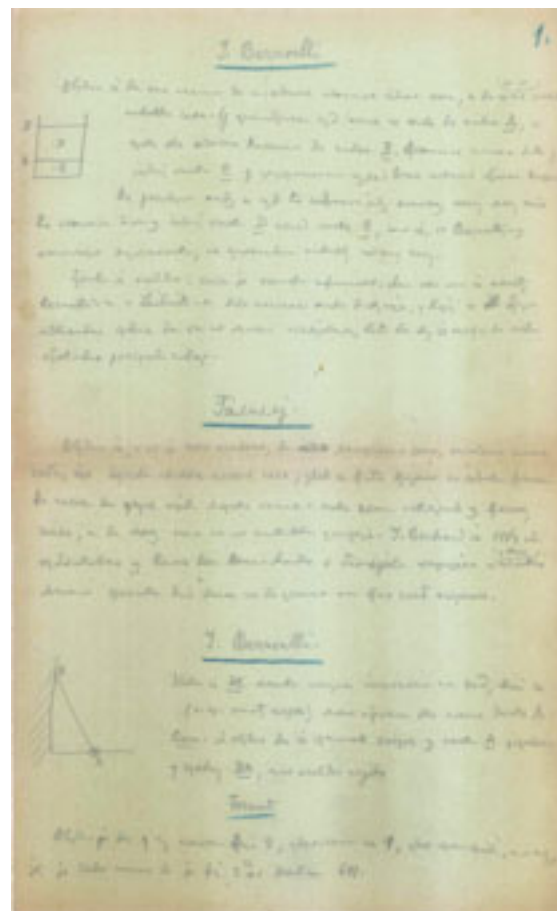
ОСТАЛИ ПЕДАГОШКИ ДОПРИНОСИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Михаило Петровић је био активан и у другим облицима педагошког ангажовања и чини се да је био човек на кога је тадашње Министарство просвете и црквених послова увек могло да рачуна, без обзира на то да ли му се поверава посао у Београду или у унутрашњости.

Дуго година је био члан испитне комисије за полагање професорских испита. Први пут већ 1895. године, када су он и Богдан Гавриловић имали пет кандидата⁸¹. Нешто касније, 1913. године, Михаило Петровић је изабран и за члана сталне комисије за полагање професорских испита у четворогодишњем мандату. Колико се важности полагању професорских испита тада полагало у Србији најбоље се види из састава именоване комисије у којој су још били и Павле Поповић, Јован Скерлић, Александар Белић, Јован Цвијић, Богдан Гавриловић, Сима Лозанић и други угледни професори Универзитета⁸¹.

Данас, када се од многих сумња у регуларност будуће националне матуре, веома актуелан је податак да је Михаило Петровић био и члан комисија за надзор матурских испита у српским гимназијама: Прва београдска гимназија (1896, 1898)⁸¹, Крагујевац (1900, 1906)⁸¹, Ниш (1902)⁸¹, Јагодина (1906)⁸¹, Друга београдска гимназија (1908)⁸¹. Када је већ у питању наша данашња национална матура, онда треба нагласити да се Михаило Петровић још 1902. године, захваљујући искуствима које је имао са матурских испита у гимназијама (о којима се веома похвално изразио), залагао да се на универзитет уписују само ученици који имају положен испит зрелости, јер је тај испит зрелости најбољи доказ њихових реалних знања⁸¹.

Михаило Петровић је у неколико наврата био члан Главног просветног савета Министарства просвете (1896, 1898, 1900)⁸¹, а у периоду 1909–1910. и председник Главног просветног савета⁸¹. На функцијама члана и председника Главног просветног савета Михаило Петровић



Рукописне белешке и коментари Михаила Петровића за један његов рад (Удружење „Адлитат“)

је био у могућности да пресудније утиче на развој наставе математике у средњим школама (наставни планови и програми, рецензија уџбеника и сл.).

Повремено (школске 1897/98, 1909/10 – Трећа београдска гимназија) Михаило Петровић је био именован и за надзорника у средњим школама⁸¹, што нам се чини да је била добра пракса за коју и данас има места, јер би ангажовање најистакнутијих професора универзитета са овом наменом значајно поправило сарадњу средњих школа и универзитета и омогућило континуирано праћење, бар делимичну контролу рада школа, боље познавање рада школа и већу могућност унапређивања свих активности у школама.

Важно је напоменути и да је Михаило Петровић обављао и низ значајних функција на Београдском универзитету. Био је декан Филозофског факултета у периоду од 1908. до 1909. године⁸², а потом у периоду од 1909. до 1913. године три пута продекан⁸². Неколико пута је кандидован за ректора Београдског универзитета, али је он ове понуде одбијао из разлога који су били личне и политичке природе (мада се политиком никада није бавио), а немају никакву наставну или научну позадину⁸².

Сигурно је да се о педагошким доприносима Михаила Петровића може још детаљније писати, јер су несумњиви његови утицаји на: формирање Савеза југословенских студената математике (1927)⁸², образовање генералштабних официра у области рада са шифрама (написао уџбеник *Криптографије* – 1928)⁸² и формирање Катедре за геометрију (1930).⁸²

На крају овог поглавља треба рећи и да педагошки домети Михаила Петровића нису били везани само за Србију, те да се његов наставни утицај простирао и ван граница наше земље. Најкарактеристичнији пример је из 1928. године, када је у летњем семестру Михаило Петровић био гостујући професор на Париском универзитету и одржао једно-семестрални курс из математичких спектра.⁸³

УТИЦАЈ ПЕДАГОШКОГ РАДА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА НА ДАНАШЊЕ НАСТАВНЕ ПРИЛИКЕ У СРБИЈИ

Ако се анализира утицај педагошког рада Михаила Петровића на данашњу наставну праксу у Србији, онда се без претенциозности може рећи да је он значајан. Сигурно највећа педагошка заслуга Михаила Петровића су његови ученици. Његови најближи сарадници и следбеници су после Другог светског рата много учинили за развој математичке науке и наставе у Србији и Југославији. Данас у Србији на универзитетима, институтима и школама ради неколико стотина математичара који су директни следбеници Михаила Петровића и носиоци најважнијих наставних и научних послова у САНУ, у Математичком институту, Друштву математичара Србије, на универзитетима и факултетима, Математичкој гимназији и другим институцијама у Србији. Истине ради, треба рећи и да је за данашњу математику у Србији важно и генеалогско стабло проф. др Ђуре Курепе, које садржи око 160 математичких „наследника“.

Исто толико је важно поменути да су све поменуте институције и њихова данашња делатност пројектовани од стране ученика и сарадника Михаила Петровића или њихових ученика (Јован Карамата, Антон Билимовић, Тадија Пејовић, Радивоје Кашанин, Миодраг Томић, Драгослав Митриновић, Војин Дајовић, Милица Илић Дајовић, Славиша Прешић итд.).

Анализа наставних идеја⁸⁴ Михаила Петровића из његове 44 године дуге професорске каријере на Београдском универзитету показује да скоро да нема сегмента у коме није настављено његово изузетно дело, али и да су, сасвим природно, у многим сегментима те идеје даље развијане и унапређиване. У приложеној табели дајемо једну од могућих компарација само за најважније наставне делатности Михаила Петровића:

Катедра за математику Београдског универзитета	Математички факултет у Београду, департмани и институти за математику на ПМФ-у у осталим универзитетским центрима
Математички институт Београдског универзитета	Математички институт САНУ
Математичка библиотека	Библиотеке Математичког факултета и ПМФ-а, Универзитетска библиотека, Народна библиотека, Библиотека САНУ, Библиотека ДМС
Математички клуб, касније Југословенско математичко друштво	Друштво математичара Србије
Часопис <i>Publication mathematiques de l'Universite de Belgrade</i>	Часопис <i>Publications de l'Institut Mathématique (nouvelle serie)</i>
<i>Математички листи за ученике средњих школа</i>	<i>Математички листи за ученике основних школа и Танјенџа за средње школе</i>
Популаризација математике	Друштво математичара Србије, Математичко друштво „Архимедес“, Школа за љубитеље математике „Интеграл“

У данашњој настави математике у Србији постоје и делатности које нису биле присутне у време Михаила Петровића, али је важно нагласити да те идеје углавном развијају људи који су његови следбеници: семинари за наставнике и наставне конференције; часописи за наставу математике, осмишљена издавачка делатност у области популаризације математике; рад са обдареним ученицима и математичка такмичења; летње и зимске школе младих математичара итд.

*

Из претходних поглавља овог рада могло се сазнати много тога о наставном раду Михаила Петровића. Иза сваке фусноте овог рада читалац ће наслутити велики труд Михаила Петровића уложен у образовање и васпитање младих људи и њихово упућивање у науку. Али, свака од тих фуснота је и велика прича, јер указује на конкретан догађај, подухват или књигу, чланак, студију, животну причу коју је Михаило Петровић оставио иза себе. Када се посматра обимна библиографија његових радова⁸⁵, која садржи око 400 библиографских јединица (и бројне изводе, реферативне приказе, цитате) и бројне опште литературе⁸⁶ која говори о њему, уочило би се да у садржајима који се односе на наставу математике има толико материјала да би се њиховим систематичним проучавањем могло конструисати много радова, студија, па и по нека докторска дисертација.

Неспорно је и да је Михаило Петровић сваког дана своје професионалне каријере радио на математичком просвећивању средине у којој је живео и да његове наставне идеје и акције везане за популаризацију математике имају снажне импликације на данашњу наставну праксу у области математике у Србији.

Михаило Петровић је био сјајан наставник. Према својим студентима је био коректан. Поштовао је њихов труд и заузимао се за њихове конструктивне предлоге. Као што је био строг према себи, био је строг и на испитима, а на часовима својих курсева уносио је атмосферу непосредности⁸⁷.

Међутим, било би неправедно Михаила Петровића Аласа посматрати само као наставника и научника, јер је он засигурно преко пола века био креатор друштвеног живота у Србији свог времена. Зато макар мало осветлимо и његово друштвено биће и необичну и свестрану личност. Михаило Петровић је био истовремено и друштвен и повучен човек, јер иако је био дружељубив, никада се није наметао или истицао (чак је и бежао од великог публицитета). Дакле, био је ненаметљив, донекле стидљив човек⁸⁷ кога је красила умереност (сем у раду, путовању, музицирању и риболову) и скромност⁸⁷. Очигледно је био врло пријатан, духовит, комуникативан, систематичан⁸⁷ и дисциплинован човек чија је општа култура била на највишем нивоу. Многобројна сачувана преписка Михаила Петровића говори о веома педантном, добро организованом и учтивом човеку, који се са свог професорског посла није удаљавао ни за један дан, а да о томе претходно није обавестио своје претпостављене и сараднике, не остављајући притом ичије писмо без одговора. Мика Алас је сигурно несвакидашња личност и по томе што је његово друштвено окружење било састављено од људи из најширих социјалних слојева⁸⁷ – од савских и дунавских рибара, преко Рома савамалских музичара, посетилаца и власника многобројних

београдских кафана, својих школских другова и професора, студената и сарадника, до научника највећег светског реномеа и чланова краљевске породице. Колико је био омиљен међу својим ученицима, сарадницима, познаницима и пријатељима најбоље говоре бројне анегдоте из живота старог Београда, па чак и песме спеване њему у част⁸⁸. Михаило Петровић је био и хуман човек, па се у његовој биографији могу наћи многа места и многи догађаји из којих се види да се он често одрицао хонорара, помагао сиромашнима и немоћнима, поклањао уловљену рибу или помагао својим пријатељима да стану на ноге.

На крају, рецимо и то да су живот и рад Михаила Петровића Аласа, његов својеврсни патриотизам и његово изузетно богато стваралаштво, пример како се може допринети свом народу и његовој будућности, али и веома добра прилика да се млади људи (они које ми образујемо, васпитавамо и упућујемо у тајне математичке науке) надахњују на делу Михаила Петровића Аласа, чудесног ствараоца и једне од најзначајнијих личности у историји српског народа.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Драган Трифуновић, *Летопис живота и рада Михаила Петровића*, Српска академија наука, Београд, 1969, стр. VIII + 361.
- [2] Михаило Петровић, *Елементарне функције* (друго издање), Научна књига, Београд, 1969, стр. VIII + 113.
- [3] Михаило Петровић, *Чланци* Друштво математичара и физичара Народне републике Србије, Научна књига, Београд 1949, стр. V + 110.
- [4] Сабрана дела Михаила Петровића – књига 9, *Елементарне функције, Интеграција помоћу редова*, Завод за уџбенике Београд, 1997, стр. 323.
- [5] Сабрана дела Михаила Петровића – књига 8, *Интервална математика, Диференцијални алгоритми*, Завод за уџбенике, Београд, стр. 454.
- [6] Михаило Петровић, *Рачунање са бројним размацама* (друго издање), Издавачко предузеће „Научна књига“, Београд, 1969, стр. VIII + 169.
- [7] Сабрана дела Михаила Петровића – књига 10, *Чланци, Судије*, Завод за уџбенике, Београд, стр. 410.
- [8] Владимир Мићић, Зоран Каделбург, Војислав Андрић и други, *Седмдесет година Друштва математичара Србије*, Друштво математичара Србије, Београд, 2018, стр. 137.
- [9] Група аутора, *Михаило Петровић Алас – родоначелник српске математичке школе (капитално изложбу)*, Српска академија наука, Београд, 2018, стр. 159.



МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ У
ФИЛОЗОФИЈИ, КЊИЖЕВНОСТИ
И ЈАВНОМ ЖИВОТУ

МАТЕМАТИЧКА ФЕНОМЕНОЛОГИЈА И ФИЛОЗОФИЈА МАТЕМАТИКЕ*

Слободан ВУЈОШЕВИЋ
Математички институт САНУ

Запажено место у делу Михаила Петровића, оснивача математичке школе у Србији, има двадесет⁸⁹ расправа о представљивости природних и друштвених појава математичким средствима. Објављивао их је током читаве професорске каријере и по правилу, желећи да их учини доступним што ширем кругу читалаца, већину тих расправа припремио је у српској и француској верзији. У њима је засновао једну општу математичку науку о појавама, која подсећа на филозофију природе. Кључна филозофска претпоставка те науке јесте да свака појава може да се математички представи, тј. да има своју математику која може да се установи. Њен основни циљ је да направи једну типологију аналогних појава на којој би се заснивао метод за веродостојно представљање сваке појединачне појаве. Притом, Петровић је био инспирисан појавама у природи, али је имао у виду врло општу науку која би се односила на све појаве, природне и друштвене, стварне и имагинарне, укључујући и појаве у књижевности и уметности. Сматрао је да та наука може да постане „водиља у појединачним наукама“⁹⁰ и да расветли „велики проблем природне филозофије, чије је решење идеални асимптотски циљ свих наука, који се састоји у томе да све оно што се мора претпостављати ради разумевања природних

* Проширен и допуњен рад првобитно објављен у каталогу *Михаило Петровић Алас: родоначелник српске математичке школе* (САНУ, 2018)



појава, као и број пропозиција које обухватају све што се у природи дешава, сведе на најмању могућу меру“⁹¹.

Своја становишта о улози математике у појавама природе и света Петровић је почео да формира у доба наглог процвата природних наука и истовремено све већег присуства математике у њима. Попут многих филозофа и научника тог доба, поверовао је у неограничену моћ природних наука, а тиме и математике, будући да је она имала тако важан удео у њиховом успеху. По образовању Петровић није био само математичар, већ је на Сорбони 1893. године дипломирао и физику, а бавио се и хемијом и другим наукама, те је био у прилици да се сасвим непосредно увери да математика прожима, повезује и доприноси јединству науке. Уочио је да се у сасвим различитим областима науке јавља један исти аналитички апарат, да „диспаратне појаве“ могу бити „аналогне“, тј. представљене у истој математици. „Једна од најзначајнијих таквих аналогја, [...] постоји међу појавама кретања електрицитета, распореда топлоте и кретања течности. Она је толико потпуна да те три врсте појава, са својим многобројним и разноврсним варијацијама, представљају са аналитичког гледишта један исти проблем, чије решење ваља само растумачити на три разна начина“. Сматрао је да та њихова веза није случајна и покушао је да објасни њене законитости. Самостално и не следећи никакве узор, он са великим стрпљењем прикупља огромну грађу и потом заснива науку коју је назвао *математичком феноменологијом*.⁹² У њој је дефинисао појмовни апарат, сличан математичком⁹³, у којем се могу детерминисати групе аналогних појава „из којих би се непосредно, кад се појмовима који у њима фигуришу, буде придавало час једно, час друго конкретно значење, изводио механизам час једне час друге појаве. Скуп оваквих аналогја, кад их буде довољан број, састављаће нарочиту грану природне филозофије, једну врсту опште механике узрока, која ће, као и остале математичке дисциплине, поред све њене велике генералности, оперисати малим бројем општих основних појмова“. Стога, основни проблем феноменологије јесте „математичка експликација појединости диспаратних појава свих врста и свију конкретних природа као нужних последица сличности (њихових) механизма.“

Своју науку Петровић је изложио у обимном делу, на око осам стотина страна, под насловом *Елементи математичке феноменологије*, објављеном 1911. године. Веровао је да би она



Насловна корица књиге *Елементи математичке феноменологије*, објављена 1911. године (Дигитални легат Михаило Петровић)

могла стварно имати плода и у другим наукама тако што би им помогла у реконструкцији веродостојних математичких модела за природне и друштвене појаве. За потребе превођења појаве у математички облик разрадио је метод феноменолошког пресликавања: када се установи њен „механизам“, појава се представи једном „фигуративном тачком“ у простору и математички опише њен механизам на начин на који се то чини са појавама у класичној механици. Тај метод је изложио у монографији *Феноменолошко пресликавање*, објављеној 1933. године. Међутим, Петровић се није зауставио само на појавама у природи и неким појавама у друштву већ је уложио доста велики труд да универзалност свог метода потврди и у књижевности. Грађа коју је прикупио за остварење тог циља објављена је 1967. године у књизи *Метифоре и алејорије*.

Темељни појам математичке феноменологије несумњиво је *појава*. Као што се у математици њен основни појам, скуп, не дефинише, Петровић када заснива своју науку њен кључни појам, појаву, такође не дефинише. Али, док скуп у математици има своју јасно одређену главну интерпретацију, у кумулативној хијерархији, која се дефинише општом идуктивном процедуром, у математичкој феноменологији није ништа подробније речено шта се под њеним основним појмом подразумева. Појаве се разврставају по аналогијама, али се о аналогији као релацији међу појавама и њеним евентуалним математичким својствима ништа не говори. Кључна својства скупа су *екстензионалност* и *регуларност*, тј. скупови су једнаки ако имају исте елементе и релација *бићни елементи* нема циклусе. Супротно скупу, појава је по свему судећи *интензионалан* појам који је истовремено *нерегуларан*, тј. дозвољава циклусе, будући да нема разлога да појаву свих појава не сматрамо појавом. То заправо значи да постоје појаве нашег света које се у целости не могу представити математички, па су разматрања сасвим опште схваћеног појма појаве значајно ближа филозофији него математици и позитивној науци, којој је Петровић иначе био склон. У доба када се школовао, читав француски просветни систем био је заснован у строго рационалистичком и сасвим позитивистичком духу, којем је у науци једнако као у филозофији био стран сваки облик метафизике. Свестан да кључни проблем његове науке, *каква је улога математике у нашем разумевању појава у свету*, далеко превазилази оквире



Насловна корица књиге *Феноменолошко пресликавање*, објављене 1933. године (Дигитални легат Михаило Петровић)



Насловна корица књиге *Метафоре и алејорије*, објављена 1967. године (Библиотека САНУ, С 6/12:405)



Насловна корица књиге *Mecanismes communs aux phenomenes disparates*, објављена 1921. (Библиотека САНУ, 687/12)

математике, Петровић, верујући у духу своје епохе у свемоћ науке, покушава да тај проблем расветли у оквиру „опште механике узрока, која ће, као и остале математичке дисциплине, поред све њене велике генералности, оперисати малим бројем општих основних појмова“. Из неког разлога, није желео да га схвати као чисто филозофски проблем, иако он то у својој суштини заправо јесте.

Наиме, већ у немачкој класичној филозофији, у првој половини 19. века, од Канта до Хегела, о појави и њеној суштини, као и околностима у којима о њој стичемо знање врло се детаљно расправља, док у филозофији 20. века та тема има практично централну улогу у феноменологији као преовлађујућем филозофском правцу.⁹⁴ Кант прави разлику између феномена и појаве. Феномен је суштина појаве или појава по себи, док је појава оно што је у феномену доступно свести. Наука се бави само појавом, тј. само оним што јесте сазнатљиво чулима и што се може сместити у априорне форме свести, слободније речено, у математичке и логичке форме. Појава је дакле скуп наших знања о феномену, док он сам по себи није сазнатљив и сваки рационалан покушај да се његово биће и истина о њему утврди води до контрадикције па наука бављење феноменима треба да препусти религијском искуству и теологији. Сасвим могуће, Петровићево схватање појаве има додирних тачака са Кантовим схватањем да се наше знање о

појави заснива на чулним подацима смештеним у априорне математичке и логичке форме. Ипак, по значају који у истраживању појава даје математици, пре би се могло рећи да он математику схвата као елемент саме суштине појаве, која по Канту није доступна рационалној свести.

Кант представља неку врсту вододелнице у историји филозофије. После њега велики део филозофије окреће се науци, тј. позитивистичком схватању света тако што настоји да што тачније и потпуније опише и предвиди појаве, не постављајући питање о њиховом смислу. Други правац оспорава становиште о несазнатљивости суштине појава у свету и наставља да за њима трага метафизичким средствима. Главни представници тог другог правца су Хегел и феноменолошка филозофска школа. Хегел у *Феноменологији духа* развија филозофски метод који омогућава сазнање апсолутног метафизичког бића појаве, док се феноменолошка школа, заснована у делима Едмунда Хусерла, јавља као отпор све више преовлађујућем утицају позитивистичког становишта у науци и филозофији. Занимљиво, Хусерл је био афирмисани математичар, инспирисан сличним идејама као и Петровић, али када је почео да се бави феноменологијом или „сагледавањем суштине“, начинио је радикалан отклон од позитивизма. Сматрао је да се кроз интеракцију свести и појаве може сагледати сама суштине појаве. У том сагледавању неопходно је ослободити се свега што је за дату појаву небитно, али и свега што је за сагледавање дате појаве у самој свести небитно, од предубеђења и априорних претпоставки о њој. У извесном смислу, Петровићев појмовни апарат развијен је тако да омогући неку врсту „феноменолошке редукције“, али са циљем да се дата појава математички представи. Међутим, Петровићево учење са овом феноменолошком школом без сумње нема додирних тачака. Извесна сазнања о њој је могао имати јер се дружио са филозофима, пре свега са Браном Петронијевићем, у време када је она била веома актуелна. Да би направио отклон од филозофских учења која му нису била блиска, могуће је да је временом почео да за своју науку користи друге називе, попут опште механике узрока и слично.

Ако је образовањем Петровић био везан за позитивистичку школу у филозофији и науци, основни проблем математичке феноменологије, због математике која је у њему присутна, помало неочекивано га враћа у метафизику. Наиме, током 20. века у заснивањима математике било је неопходно да се отворе питања о филозофском статусу математике и њених апстрактних идеја па је тако настала још једна нова грана филозофије – *филозофија математике*. Мада није једино, у њој преовладава сасвим метафизичко становиште о природи математичких објеката, математички *илајонизам*, а филозофске претпоставке које је Петровић експлицитно истицао показују да је његово учење блиско том становишту. Ради се о две претпоставке које се извесно могу сматрати основним у његовој математичкој феноменологији:

1. Свака појава у природи може се математички представити.
2. Постоји минималан скуп претпоставки из којих се могу извести сви закони природе.



Портрет Михаила Петровића Аласа
(рад Уроша Предића, уље на платну, Београд,
1943. Уметничка збирка САНУ, фотограф
Владимир Поповић)

Прва претпоставка подразумева да свака појава у природи има своју математику, тј. да одређује један скуп математичких исказа који су истинити за дату појаву. Њу не треба разумети као становиште да се свака наука о некој појави може свести на математику, већ да се у науци о тој појави увек јавља један чисто математички део, који се састоји од математичких истина, као и један део који се састоји од истина саме науке о тој појави. Математичке истине су универзалне и нужне, важе у овом, али и свим прошлим и будућим световима. За истине посебних наука о појавама природе то се не може рећи, оне су контингентне, важе у овом, али не обавезно и у сваком другом свету, нису вечне и не могу се извести из чисто математичких претпоставки. По свему судећи, прва Петровићева претпоставка је изворно његова и није преузета од неког другог аутора. Друга је чисто логичка,⁹⁵ и преузета је од Мила као „проблем природне филозофије, чије је решење идеални асимптотски циљ свих наука“. Петровић тврди да „постоје општи искази, најмање бројни, из којих се могу извести све правилности које постоје у природи“ и верује да је тај „асимптотски циљ свих наука“ остварив у математичкој феноменологији.

Показаћемо да обе Петровићеве претпоставке, узете заједно, у филозофији математике припадају математичком платонизму. Метафизика и платонизам нису уобичајени у филозофији природе, а сасвим су страни механицизму који сви Петровићеве коментатори проналазе у Петровићевом делу. Могуће зато што, када математички представља појаву, Петровић то чини по угледу на класичну механику, али тако што механику користи као неку врсту језика за математичко представљање појава у природи, јер он не сагледава саму математику и њен језик као универзални језик науке.

Природне науке у већој или мањој мери теже да своја истраживања заснују и представе у оквиру неког математичког модела. Уколико је он развијенији и савршенији, њихове резултате сматрамо потпунијим, поузданијим и ближим стварности. То такође важи и

за приличан број друштвених наука чији се савремени развој у великој мери ослања на присуство математике у њиховим истраживањима. Математика је свеприсутна у науци и у мери у којој је то присуство веће, наука се сматра савршенијом. У науци се верује да је свакој појави, свему што се у свету мења могуће дати одговарајуће математичко рухо. Корист од таквог руха некада може бити ништавна или се чак може догодити да то рухо произведе сасвим криву слику о некој појави, али у већини поготово природних појава корист од математике је непроцењива.

Математичка представа неке појаве уобичајено настаје сасвим независно од математике, у конкретним појединачним напорима научника да ту појаву објасне. Временом се та представа коригује резултатима у математици – користе се већ постојећи резултати и теорије или се математика подстиче да сама дође до нових резултата и развије нове теорије. Такав однос математике и других наука постоји још од античког доба и врло је природан. За разумевање тог односа претходно треба одговорити на сасвим филозофско питање:

Да ли свака појава у себи крије иманентну математику?

Ако је одговор на ово питање потврдан, посао научника је да у појави којом се бави открије и установи њену јединствену унутрашњу математику. Такође, тиме се математици даје кључно место у науци – она је основа и везивно ткиво свих наука и обезбеђује њихово јединство.

Ако одговор није потврдан, математику у којој представља дату појаву ствара сама наука о њој, ослањајући се на степен њене развијености. То уопште не подразумева да свака појава има јединствену математику, може их бити више или их не мора ни бити. Оне су мање или више корисна средства у изучавању појава у природи и свету уопште, а ствар је конкретне науке на која од тих средстава ће се ослонити, укључујући и могућност да се математиком у истраживању неких појава уопште и не користимо. Избор математике препуштен је интуицији истраживача и може бити мотивисан не само научним, већ и врло специфичним културним, идеолошким или утилитарним разлозима. Математика у овом случају нема неко посебно место међу наукама, а значајна је у мери у којој им стварно доприноси.

Петровићева математичка феноменологија заснована је на потврдном одговору на раније постављено питање, тј. на становишту да се свака појава може математички представити. То се извесно односи на појаве у природи. И више од тога, Петровић верује да увек постоје средства којима се таква представа може реализовати. Он та средства конструише и сматра их сасвим универзалним, применљивим на све појаве у природи. Петровић, дакле, подразумева да свака природна појава има своју математику, тј. да свакој таквој појави одговара скуп математичких истина о њој, који се увек може установити. Иако он сам не тврди јединственост тог скупа, она заправо следи из његових претпоставки. Наиме, ако би постојала два таква скупа, која би противуречила један другом и истовремено била истинита за дату појаву, наука о природи била би противречна. Стога, свака појава има јединствену математику. Ако то важи за појединачне појаве у природи, будући

да „постоји минималан скуп исказа из кога се могу извести све правилности у природи“, онда то исто важи за природу узету у целости, тј. читав свет је саздан на јединственој математици. Ово је сасвим метафизичко становиште и то врло блиско Платоновом. Његов демијург у Тимају, по математичким законима склапа свет од Платонових тела. На почетку беше математика, уткана је у физички свет, он се у потпуности подвргава њеним апстрактним и идеалним законима, она је његова метафизика.

Могуће је да Петровић није желео да оде толико далеко, али то следи из његових претпоставки. С друге стране, како смо напоменули и раније, почев од Декартовог доба, под утицајем његовог рационализма подржаног свеопштим развојем природних наука који је из корена променио човеков живот, систематски се из филозофије истискује метафизика и сваки облик платонизма. Данас се они само у траговима срећу у филозофији и уопште се не сматрају добродошлим, а у наукама су сасвим незамисливи. Ипак, Петровићево приближавање платонизму има своје оправдање у једном делу филозофије математике.

Наиме, када питање о присуству и јединствености математике у појавама природе сведемо на појаве у математици, тј. на сасвим апстрактне математичке објекте и тврђења, оно добија облик:

Да ли математика изражава стварне односе стварно постојећих објеката?

Потврдан одговор на ово питање одређује у математици најприхватљивију филозофију, *математички платонизам*. Математичари који себи ово питање никада нису поставили су платонисти, дакле огромна већина. Али то се никако не може рећи и за филозофе математике, који су по природи свог посла то питање себи извесно постављали. Они, са сасвим малим бројем изузетака, на ово питање јединствено одговарају одречно. Међутим, такав одговор не конституише неко јединствено становиште у филозофији математике које би било супротстављено платонизму. Одрицање сваког облика стварног постојања неким (или чак свим) математичким објектима по правилу ограничава математику и тражи посебно тумачење смисла њених законитости. У зависности од степена тог одрицања и из неких других разлога, у савременој филозофији математике настао је читав низ становишта, могуће бесконачан: конструктивизам, формализам, интуиционизам, логицизам, конвенционализам, структурализам... Са изузетком логицизма, који му је сасвим близак, негирање платонизма је заједничко свим тим филозофијама математике, али деле и међусобну супротстављеност као и непотпуност сваке од њих понаособ. У односу на платонизам, који је сасвим природно и делотворно становиште, сва његова оспоравања имају дух академских примедби које ретко нешто расветљавају и углавном немају никаквог плода, а за саму математику су ирелевантне. Због тога што се сведе само на одрицање платонизма она су и филозофију математике у којој преовладавају учинила добрим делом бескорисном за математику, попут аристотеловске логике интерпретиране у схоластичкој традицији. Становиште о јединствености математике у свакој појединачној појави, Петровића чини сасвим блиским математичком платонизму. Оно додуше не

среди нужно из математичког платонизма, али му је сасвим сагласно и снажно га подржава. Стога, платонизам Петровићевих претпоставки или њихова подршка том становишту уопште нису спорни када је математика у питању, иако тако можда изгледају у савременој филозофији природе којој је стран сваки облик метафизике. Математички платонизам заступали су многи математичари и филозофи из Петровићевог доба, укључујући Кантора, творца савремене теорије скупова, затим Фрегеа, који је засновао синтаксу савременог језика математике и на крају Гедела, највећег логичара у историји, ако се цени по делима. Он сам сведочи да му је платонизам омогућио да разуме однос синтаксе и семантике на коме је засновао своје резултате.

Иако имају филозофско оправдање, Петровићеве претпоставке несумњиво траже додатна образложења у светлу резултата савремене логике, тј. у светлу Геделових теорема непотпуности. Проблем је у томе што Геделове теореме показују да се математика не може засновати на једноставном непротивречном скупу претпоставки. За Петровићеве претпоставке то значи да треба одговорити на два питања: *који део математике је неопходан да би се описала даља природна појава, као и који део је неопходан да би се описале све појаве у природи?* Ако тај део математике садржи својства сабирања и множења и затворен је за математичку индукцију, Геделове теореме чине Петровићеву замисао неостваривом. С друге стране, иако савремена наука користи веома сложену математику, пре свега средства математичке анализе, тј. средства аритметике другог реда, ипак то не значи да су она и неопходна у опису појава у природи. Савим је могуће да је тај део математике природних појава знатно мање сложен или чак врло једноставан. На пример, у физици су мишљења о тој ствари сасвим подељена. Ако јесте оствариво обједињавање опште теорије релативности и квантне теорије поља, што тврди такозвана *теорија о свему*, добили бисмо комплетан опис свих физичких појава. Тиме би Петровићева друга претпоставка, када се сведе на физику, добила значајно оправдање, али не би била и потврђена. Стефан Хоукинг, један од њених главних заступника, сматра да Геделове теореме сасвим озбиљно доводе у питање теорију о свему⁹⁶. Слично становиште има и Роџер Пенроуз⁹⁷ зато што верује да у природи постоје феномени који нису израчунљиви. С друге стране, један број аутора заступа сасвим супротно гледиште, варијанту Черчове тезе по којој су сви физички процеси израчунљиви. Ово становиште оправдава се чињеницом да је брзина размене информација у природи ограничена брзином светлости. Теорија о свему у којој би средства њене математике била сведена само на одлучиви фрагмент аритметике у целости би потврдила другу Петровићеву претпоставку. Осим наведених, преостаје и сасвим реална могућност да постоји теорија о свему, као комплетна теорија о свету физике, а да истовремено њена математика буде некомплетна, тј. да се тврђења која у тој математици нису доказива уопште не односе на чисто физичке законитости.

Петровићеве тежње да заснује науку која би свакој појави могла да скроји одговарајуће математичко рухо, као и његова вера да је и читав свет саздан по јединственим математичким законима чије се претпоставке дају утврдити, још увек немају потврду



Готфрид Вилхелм Лајбниц (1646–1716), немачки филозоф, Кристоф Бернард Франке, пре 1729. (Herzog Anton Ulrich-Museum, Брауншвајг)

у науци. Савремена логика је недвосмислено доказала да сваки језик, па и универзални језик математике, има ограничену експресивну моћ. У мери у којој се наука данас ослања на математику, где су таква ограничења доказана, природно је суочити се и са ограниченом моћи науке. Нема оправдања за њену свемоћ. Пре би се могло рећи да та моћ није довољна ни за комплетан опис појединачних сложенијих појава у природи. То је могуће само у неким идеалним случајевима, а о комплетном опису целокупне природе не може бити ни говора.

Математичку феноменологију ваља разумети као засебан велики пројекат у укупном делу Михаила Петровића. Филозофи и научници често раде на више независних пројеката, неко време на једном, па пређу на други, а често неки од започетих пројеката остану незавршени. Лајбниц је упоредо са математиком и филозофијом, током читавог живота радио на четири таква пројекта: логика, идеални језик, енциклопедија знања и општи научни метод⁹⁸. Сви су остали недовршени, а ако се изузме логика, преостала три велика Лајбницова пројекта се на зачуђујући начин преклапају и прожимају са Петровићевом математичком феноменологијом. Идеални језик је замишљен као универзални симболички језик за науку, математику и метафизику, који би био „основа рачуна или алгебре мишљења“, енциклопедија знања је његова систематска колекција која треба да омогући реализацију пројекта идеалног језика, док је у оквиру пројекта општег научног метода Лајбниц покушао да формулише процедуру за брзо ширење знања. Математичка феноменологија се сасвим добро уклапа у пројекат општег научног метода и могуће је да је Петровићева инспирација било брзо ширење науке и знања о појавама. За разлику од Лајбница, који је ослонац свог пројекта јединствене науке сагледао у логици, не обавезно у логици његовог времена, Петровић је ослонац тражио у класичној механици. Њему се логика учинила празном, а однос узрока и последице искувише апстрактан, па је покушао да формулише појам узрока у „конкретним наукама“ у којима се он „увек јавља нераздвојен од свог супстрата и своје материјалне природе“. Свом појму узрока дао је „природњачки облик“, подразумевајући узрок као „сваки феномен који тежи да мења

какво стање или да уноси пертурбације у какав други феномен“. У доба када је заснивао математичку феноменологију, савремена логика је била у повоју па се логика сводила на Аристотелово учење о четири типа категоричких исказа. С разлогом је окренуо леђа таквој логици и поставио математичку феноменологију „ближе природи“. Направио је један не сасвим разговетан појмовни апарат са „активним узроцима“ и „неким последицама“ на коме је изградио неку врсту опште механике појава по угледу на класичну механику. Сасвим је могуће, Лајбницови и Петровићеви покушаји да науци и знању врате јединство нису дали очекиване резултате из истог разлога, због аристотеловске логике. Петровић није хтео да се на ту логику ослони, због њене испразности, али је тиме одбацио и савремену логику која се снажно развијала упоредо са његовом феноменологијом и могла му је бити од користи. Лајбниц је формулисао прве савремене логичке системе и први уочи значај језика за логику и науку. Стога се може рећи да је свој пројекат покушао да оствари и неким средствима савремене логике, чији је праотац био, али су му руке биле везане схоластичким наслеђем у логици и није био у стању да се тог наслеђа ослободи. Дакле, у Петровићевом, једнако као и Лајбницовом случају, проблем је био у томе што, у доба када су отпочињали свој пројекат дескрипције свих појава, математика није имала свој језик. Петровић се трагајући за тим језиком ослонио на језик класичне механике, чија је изражајна моћ била далеко од моћи коју данас има савремени језик математике. Лајбниц јесте покушао да заснује такав језик, али је имао проблема са његовом логичком основом.

Када је Петровић започео пројекат математичке феноменологије велики замах добио је процес поделе постојећих и настанка нових наука. Сматрао је да за добробит науке тај процес не би смео да оде предалеко и поверовао да би се уситњавање науке могло обуздати и повратити њено некадашње јединство. Математика је, по њему, требало да има кључну улогу у тој ствари и да постане главна противтежа процесу самораспадања науке и знања уопште. Делом је био у праву утолико што су језик математике и његова синтакса, који су настали првих година двадесетог века у савременој логици⁹⁹, били теоријска основа за развој синтаксе програмских језика која је омогућила реализацију дигиталних рачунара¹⁰⁰. Са њима је математика на велика врата ушла у свет науке и можда створила услове за обнову њеног јединства, којем је Петровић тежио.

МАТЕМАТИЧКА ФЕНОМЕНОЛОГИЈА ИЗМЕЂУ МИТА И СТВАРНОСТИ

Никола ПЕТРОВИЋ МОРЕНА

Морена инжењеринџ, Ниш

Математичка феноменологија је релативно познат термин у Србији захваљујући радовима Михаила Петровића Аласа. Иако нико од Петровићевих ученика, ни осталих српских научника није продужио са радом у тој области (или можда баш због тога), она је добила одређену мистичну ауру. Покаткад се може прочитати (а чешће чути) став да Петровићева феноменологија тек чека праве тумаче. Међутим, претраживање интернета по термину *mathematical phenomenology* даје веома мало резултата ако се изузму преводи српских радова, а савремене енциклопедије углавном не садрже одредницу са том темом. Да ли математичка феноменологија уопште постоји или је она део националне митологије која потхрањује приче о величини и несхваћености наших научника? Уколико постоји, чиме се математичка феноменологија бави и по чему се разликује од математичког моделирања, које, бар на први поглед, делује веома слично? И коначно, какав је стваран Петровићев допринос тој области? Ово истраживање ће покушати да пружи неке од могућих одговора на та питања.



ФЕНОМЕНОЛОГИЈА КАО ФИЛОЗОФСКИ ПОЈАМ

Реч феноменологија потиче од грчких речи *phainómenon* (оно што се појављује) и *lógos* (студирање, истраживање), тако да је једно значење тог термина „проучавање појава“. Уколико у овој сложеници *lógos* другачије преведемо¹⁰¹, добићемо алтернативна значења феноменологије – појављивање (приказивање) изворног принципа, свеопштег закона или духа.

У *Критици чистиој ума* (1781) Имануел Кант је указао на разлику између „феномена“, човекове интерпретације објекта или појаве на основу информација које добија од чула, разума и из искуства и „ноумена“, објекта или појаве по себи, који човеку није доступан. По Канту, људски ум активно учествује у спознаји света, покушавајући да феномене смести у „матрице“ које већ постоје у свести. Најважније матрице у човеку постоје априори, пре искуства¹⁰². У такве априорне матрице спадају простор и време. Наука се бави светом феномена, појавношћу, а теологија несазнатљивим, ноуменом¹⁰³. Кант доказује да покушаји досезања метафизичких истина ноуменалног света помоћу разума увек завршавају у противречности.

Хегел прихвата Кантово разликовање феномена и ноумена, али оспорава Кантов став да суштина ствари човеку није доступна. У *Феноменологији духа* (1807) и другим својим делима развија идеју о феноменологији као филозофском методу код кога се креће од онога што је доступно свести, феномена, да би се продубљивањем знања о феномену дошло до апсолутног, метафизичког духа – логоса који стоји иза појаве.

Крајем 19. и почетком 20. века, позитивизам постаје доминантан правац у филозофији. Позитивизам жели да се бави само оним што је „позитивно“, проверљиво, и протерује метафизику из филозофије¹⁰⁴. У позитивистичком контексту, феноменологија је изједначавана са научним ставом по коме је битно само да се што тачније опишу и предвиде појаве тзв. емпиријског света, без упитаности о њиховом смислу.

Немачки математичар и филозоф јеврејског порекла Едмунд Хусерл је двадесетих година 20. века поставио основе феноменологије као посебног филозофског правца и увео термин у ширу употребу. Хусерл прави отклон од позитивизма, сматрајући да постоји духовна реалност независна од материјалног света и да проучавање те реалности треба да буде основни циљ науке, која



Имануел Кант (1724–1804)

је, посебно у Европи, „застранила“ оријентишући се само ка емпирији и природи. Суштине ствари и појава (Хусерл користи термин есенције) постоје у нашој свести и до њих можемо доћи постепеним уклањањем свега онога што је у феноменима променљиво. Тај процес се назива **феноменолошка редукција**. По Хусерлу, феноменологија је метод филозофског истраживања који од истраживача захтева да елиминише сва предубеђења и претпоставке¹⁰⁵, што му омогућава да посматра ствари отвореним умом и да схвати њихов смисао кроз интеракцију сопствене свести и посматране ствари [Moustakas 1994].

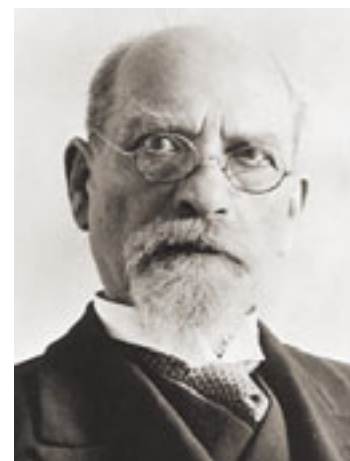
Природне науке су засноване на аксиоматски прихваћеним парадигмама и претпоставкама. Астроном претпоставља тачност физике, физичар се ослања на истинитост математике, а математичар на логику. Предност феноменолошког метода је што анализа почиње доживљајима и не захтева никакве априорне претпоставке чија је исправност ван домена конкретног истраживања. Због тога феноменолошко истраживање има фундаментални карактер. Једна од аксиоматских претпоставки природних наука је постојање стварности изван човекове свести и независно од ње. Феноменолог одбацује такву претпоставку. Он не пориче могућност постојања такве стварности, чак ни не гаји сумњу према тој могућности, он се једноставно суздржава од доношења суда о том питању. Феноменолог покушава да објасни свет искључиво анализом доживљаја у сопственој свести, систематском рефлексијом. Феноменологија покушава да створи оквир за објективно, научно проучавање тема које се обично сматрају субјективним, као што су свест, просуђивање, перцепција или емоције, али методама другачијим од оних које се примењују у клиничкој психологији или неурологији.

За разлику од аналитичке филозофије која се углавном бави анализом исказа и реченица, феноменологија се бави доживљајима и њиховом структуром [Пивчевић 1997]. Структура језичког израза, тврде феноменолози, не може се доиста разумети без анализе структуре доживљаја који тим изразима дају значење.

Задатак феноменологије нису нова емпиријска знања, него схватање нашег суштинског односа према свету који претходи било каквом емпиријском истраживању [Zahavi 2008: 664, 665]. Ради се о томе да се опише, а не да се анализира, то је *основно феноменолошко ујујсїво* [Merleau-Ponty 1990]. Тако је феноменологија у Хусерловом контексту добила битно другачије значење од оног које има у позитивистичком контексту.



Георг Вилхелм Фридрих Хегел
(1770–1831)



Едмунд Хусерл (1859–1938)



Мартин Хајдегер
(1889–1976)



Жан Пол Сартр
(1905–1980)



Морис Мерло-Понти
(1908–1961)

Слично сматра и немачки психотерапеут Берт Хелингер (Bert Hellinger), по коме постоје два пута до увида. Један иде кроз непознато, откривајући нашем разуму тајне света око нас, корак по корак. То је пут науке. Други пут захтева од нас да застанемо у нашем покушају да схватимо и да, уместо тога, допустимо нашој пажњи да постане све шира, све пространија, док не обухвати целину уместо делова. То одустајање од анализе и препуштање опажајима представља основ феноменолошког поступка.

Даљи развој феноменологије током 20. века, донео је нова, често критичка тумачења Хусерлових ставова и настанак нових филозофских праваца међу којима је и егзистенцијализам. Најпознатији филозофи 20. века који су своје доктрине засновали на феноменологији су Мартин Хајдегер, Жан-Пол Сартр и Морис Мерло-Понти.

ФЕНОМЕНОЛОГИЈА КАО НАУЧНИ МЕТОД

У науци, феноменологија је метод којим се до суштине ствари (ноумена) долази коришћењем писаних описа личних искустава (феномена) као извора знања [Conklin 2007: 275]. Феноменолошки метод се користи у статистичким социолошким истраживањима, када се од чланова циљне групе истраживања захтева да дају одговоре на питања постављена у формуларима. Одговори се кодирају у нумеричке вредности које је могуће математички обрадити, најчешће тако да се добије средња вредност.

Научна теорија која изражава математички резултате посматраног феномена, не улазећи у суштину појаве (ноумен) која стоји иза феномена, назива се феноменолошком теоријом [Thewlis 1993: 248].

Постоје научне области, попут астрономије, у којима је веома сужена могућност извођења експеримената. Веома је тешко у лабораторијским условима анализирати настанак и нестанак звезде [Божих 2005: 24]. У таквим областима, проучавање феномена је основни научни метод.

ПИТАГОРА КАО ПРЕТЕЧА МАТЕМАТИЧКЕ ФЕНОМЕНОЛОГИЈЕ

Уколико феноменологију схватимо као процес редуковања појава на њихове „есенције“, а математичку феноменологију као ону врсту феноменологије која те есенције проналази у бројевима и њиховим односима, можемо рећи да је Питагора претеца математичке феноменологије. Он је сматрао да је свет на свом најдубљем нивоу по природи математички. Проучавајући музику, уочио је везу између дужине жице на лири, тада најпопуларнијем музичком инструменту, и фреквенције тона који жица производи када осцилује. Посматрајући астрономске појаве, путање планета, дужине дана и ноћи, свуда је налазио бројевне односе. Све је број, гласи основна питагорејска догма [Божих 2010: 53].

При томе Питагора и његови ученици, питагорејци¹⁰⁶, нису мислили само на то да се свет може описати бројним односима, већ и да бројевима и природом влада исто начело: и бесконачни низ „природних бројева“ и цео космос представљају однос ограниченог и неограниченог, пејрона и апејрона. Термине пејрон и апејрон питагорејци су преузели од Анаксимандра, а његово учење су допунили тезом да односом апејрона и пејрона влада начело хармоније. На пример, бесконачни низ тонова (апејрон), мора на неки начин бити ограничен (пејрон) да би се појавила лествица. Међутим, не можемо изабрати тек било који низ тонова да бисмо произвели лествицу која ће бити музички пријатна, хармонична. Само они тонови чије фреквенције стоје у односима који се могу описати целим бројевима, звуче хармонично! На исти начин, космос и сва појединачна бића у космосу не настају случајном комбинацијом ограничених и неограничених елемената, већ се они комбинују на хармоничан начин у складу с бројевним односима и тако се ствара космички поредак.

Под бројем су питагорејци подразумевали оно што данас зовемо позитивним рационалним бројевима – природне бројеве и њихове односе. Када су открили да у природи постоје величине које се не могу представити рационалним бројевима, попут дијагонале квадрата чија је страница природан број, то је уздрмало темеље њиховог поимања света. То откриће се чувало као велика тајна унутрашњег круга Питагориних следбеника. Постоји прича да је извесни Филон ту тајну одао, и због тога био принуђен да изврши самоубиство скоком у море са високе стене.

У Питагорином свођењу свега на број, можемо да наслутимо поступак који ће Хусерл много касније назвати феноменолошка редукација. Питагору не занима емпиријски (данас бисмо рекли „научни“) приступ феноменима, он само покушава да их опише математичким моделом не улазећи у анализу узрока појаве. То је посебно уочљиво у Питагориним астрономским истраживањима. *Еманципација математике од емпирије* [Божих 2010: 126] коју су спровели питагорејци, омогућила је да математика почне да се развија као посебна дисциплина.



Питагора

ФЕНОМЕНОЛОГИЈА „МАТЕМАТИЧКЕ ФЕНОМЕНОЛОГИЈЕ“

Мада се идеје на којима је математичка феноменологија заснована појављују много раније, сам термин почео је да се користи крајем 19. века паралелно са развојем позитивистичке филозофске школе.

Став да је математика једина поуздана епистемолошка парадигма и да свако научно сазнање мора бити засновано на њој (или чак сводиво на математику) међу првима је изнео француски филозоф Рене Декарт у свом делу *Расправа о методау за исправно закључивање и истражање за истином у науци* из 1637. године [Божић 2010: 183]. Веома утицајно Њутново дело *Математички принципи филозофије природе*¹⁰⁷ из 1687. године, допринело је ширењу схватања да свака егзактна наука мора бити подложна математичкој формулацији.

Од светски познатих научника, термин „математичка феноменологија“ крајем 19. века користили су аустријски физичар Лудвиг Болцман, немачки физичар Густав Кирхов, по коме су име добили закони о очувању количине наелектрисања у затвореним електричним колима, као и Хајнрих Херц, немачки научник по коме је названа јединица фреквенције [Giorgi 2001: 9]. У уводу књиге *Принципи механике*, која је постхумно објављена 1894. године, Херц пише да се физичари морају усредсредити на проналажење једначина којима се развој феномена може квантитативно одредити, без икаквих хипотеза, нематематичких модела или механичких објашњења. По Херцу, Максвелова теорија је класичан пример таквог приступа. На питање: „Шта је Максвелова теорија?“ не постоји краћи ни прецизнији одговор од следећег: „То је Максвелов систем једначина“, пише Херц. Такав приступ је био веома близак позитивистима који су у то време били у успону. Њихов идеал је био не само филозофија ослобођена метафизике, већ и физика (и уопште наука) ослобођена „митологије“, метафизичких система који покушавају да објасне свет. Питање „зашто“ је било прогнано из науке, а најважније место је заузело „колико“ и „како“. Већина позитивиста је касније ипак ублажила своје изворне ставове, представљајући их као реакцију на историјски тренутак у којем је филозофијом доминирао немачки идеализам.



Рене Декарт (1596–1650)

У чланку о моделима за 10. издање *Енциклопедије Британике* из 1902. године, Лудвиг Болцман објашњава да је математичка феноменологија посебан поглед на природу физичких теорија по коме циљ физичке теорије треба да буде пре свега конструкција математичких формула помоћу којих посматрани феномен може да се квантитативно опише најприближније реалности. Болцман наводи Кирхофа и његову школу као типичне представнике математичке феноменологије. „Математичка феноменологија је презентација феномена математичким аналогијама“, пише Болцман [Boltzmann 1902].

Болцман пише и о радикалној варијанти математичко-феноменолошког става, по коме су једначине које описују неку појаву важније (или бар смисленије) од покушаја да се открије узрок појаве [Feuer 1989: 337]. По том ставу хипотезе – парадигме на основу којих су једначине настале нису трајне и мењају се са развојем науке, али емпиријски изведене и проверене математичке формуле које описују физичке појаве остају на снази и после промене парадигме, осим евентуално у граничним опсезима мерених величина који су били ван домета емпирије када су формуле креиране [Boltzmann 1901: 248–250]. Болцман критикује феноменолошки приступ износећи своје мишљење да је немогуће разумети природу ослањајући се искључиво на емпирију. Посебно критикује математичку феноменологију, сматрајући да никакав скуп једначина не може у потпуности да опише феномен.

Од краја прве деценије 20. века па до данас, изузимајући радове везане за Михаила Петровића Аласа, веома је мало референци у литератури које се односе на термин „математичка феноменологија“. Највеће светске енциклопедије (па и оне специјализоване за математику) немају одреднице под тим називом. Према подацима доступним на интернету, једина високошколска установа на којој постоји курс математичке феноменологије је *Waseda School of Science and Engineering* у Јапану. Ипак, треба рећи да постоје многи научници, часописи и научни скупови који се и данас баве односом математике и феноменологије.

РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ МАТЕМАТИЧКЕ ФЕНОМЕНОЛОГИЈЕ И МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛИРАЊА

За разлику од математичке феноменологије, термин математичко моделирање је у широкој употреби. Постоје хиљаде књига и универзитетских курсева који се баве математичким моделирањем.

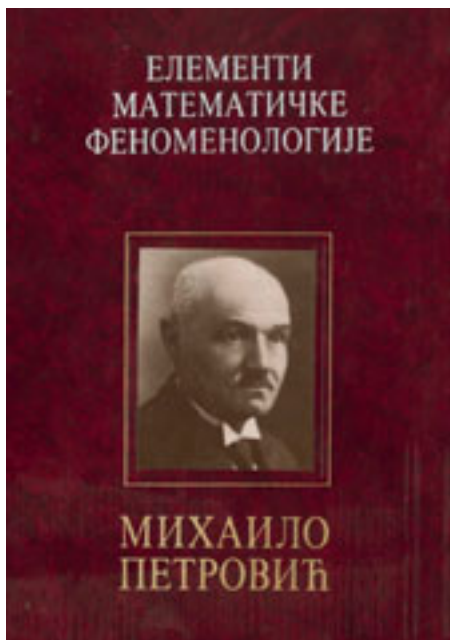
Математички модел је опис неког система коришћењем математичког језика и концепата. Процес креирања математичког модела зове се математичко моделирање. Разлика између ове дефиниције и Болцманове дефиниције математичке феноменологије (презентација феномена математичким аналогијама) је суптилна и на нивоу језичких и филозофских преференци.

Можда бисмо могли да кажемо да је математичко моделирање практична вештина која је у домену примењене математике, док позивање на математичку феноменологију обично подразумева филозофски став или барем познавање филозофије. Ово разграничење није оштро, пошто и сам Болцман [1901: 250] наглашава да математичка феноменологија има примарно практичну сврху. Мишљење писца овог рада је да између математичке феноменологије схваћене у позитивистичком контексту, онако како је дефинисао Болцман, и математичког моделирања не постоје суштинске разлике. У Болцманово време још увек су готово сви математичари били и филозофи. Међутим, током 20. века, стасале су многе генерације математичара–занатлија и термин математичка феноменологија је уступио место интелектуално мање захтевном термину математичко моделирање.

Болцманова дефиниција математичке феноменологије није једина. Неки савремени аутори, попут професора Дормана (Doorman) са Универзитета у Утрехту, сматрају да *математичка феноменологија истражује како математичке идеје структуришу и организују феномене* [Doorman 2005]. Тако схваћена математичка феноменологија је заправо филозофија математичког моделирања.



Лудвиг Болцман (1844–1906)



Насловна страна *Елементи математичке феноменологије*, *Сабрана дела*, књига 7
(Дигитални легат Михаило Петровић)

МАТЕМАТИЧКА ФЕНОМЕНОЛОГИЈА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Михаило Петровић Алас (1868–1943) је познати српски математичар, физичар, путописац, виолиниста и рибар. Као државни стипендиста, докторирао је математику и физику у Паризу. Читаву научну каријеру провео је радећи на Београдском универзитету. Највећи одјек у стручној јавности имали су његови радови у области диференцијалних једначина. Он је један од првих српских научника чији су радови цитирани у Европи. Његова интересовања била су веома широка и поткрепљена енциклопедијским знањем [Трифуновић 1998: 366]. Путовао је као члан научних експедиција на Северни и Јужни пол. Његова виртуозност на виолини забележена је на првим снимцима тог инструмента које је направио Радио Београд [Трифуновић 1991: 15]. Може се рећи да је био универзални стваралац¹⁰⁸, једна од ретких „ренесансних“ личности у модерној Србији [Божић 2005]. Михаило Петровић Алас је имао пријатеље међу људима различитих социјалних слојева и у београдској чаршији остао је упамћен као „наш Мика“.

Од петнаест томова његових *Сабраних дела* које је објавио Завод за издавање уџбеника, два тома, укупног обима око 1000 страна, посвећена су математичкој феноменологији. У њима је обрађено двадесет објављених Петровићевих дела (књига, радова, говора...) на ту тему и побројано више од стотину дела у којима су други аутори дали свој осврт на Петровићеву феноменологију. Приређивач је те томове назвао *Математичка феноменологија* и *Елементи математичке феноменологије*.

У средишту Петровићевог интересовања у тим делима налази се појам феноменолошког пресликавања. Он је увидео да се феномени из различитих области људског искуства (Петровићев термин: „диспаратне појаве“) могу свести, преликати на исту апстрактну суштину (Петровићев термин: „феноменолошки тип факата“ [Петровић 1998а: 13]. На пример, феномени смањивања висине цунами таласа са повећањем његовог растојања од места настанка, опадања војне моћи освајача када се суочава са великим просторствима, умањења интензитета светлости са удаљавањем од светлосног извора,

представљају диспаратне појаве које имају заједнички феноменолошки тип – слабљење са ширењем. Смењивање плиме и осеке или обданице и ноћи имају исти феноменолошки тип као неке њима диспаратне појаве попут менструалног циклуса – периодично мењање изазвано периодичним узроком. Очигледна је аналогија са Хусерловом терминологијом: феноменолошко пресликавање одговара феноменолошкој редукцији, а феноменолошки типови – есенцијама. Улоге (Петровићев термин: „феноменолошка бића“) садржане у феноменолошком типу факата независне су од конкретне природе носиоца улоге. У нашем првом примеру, цунами, војна најезда и светлосни талас имају улогу импулсивног фактора, а океан, пространство државе која се осваја и простор кроз који се шири светлосни талас имају теренску улогу.

Шта је за Петровића циљ феноменолошког пресликавања? Циљ је да се примакне за који корак ближе идеалном, крајњем циљу „позитивне филозофије“, редукцији бескрајно шарене слике света на што је могуће простију скицу која јој је подлога, али такву да се из ње полазна слика може поново репродуковати додавањем специфичних, феноменолошки безначајних појединости које нису у супротности са скицом [Петровић 1998а: 17]. Значај феноменолошког пресликавања је у могућности предвиђања појединости у појавама чији смо феноменолошки тип препознали чак и ако не разумемо њихову суштину. Те појединости нису искључиво везане за број и зато Петровић предлаже оснивање нове области чије би методе обухватиле све појединости које се могу потпуно апстраховати из конкретних феномена и проучавати саме за себе, као што то класична математика чини апстрахујући бројеве [1998а: 18]. Ту област Петровић је дефинисао као *нову ирану филозофију природе која би се састојала из генералних метода за предвиђање појава на основу природе улога оних фактора који су узрок појаве* [1998б: 14]. Како се зове та нова грана филозофије природе?

Пажљивији читалац ће већ при листању тома *Математичка феноменологија* бити збуњен – ниједно од пет Петровићевих дела која су у њему објављена, у свом наслову, па чак ни у насловима поглавља, не садржи термин математичка феноменологија. Приређивач ових *Сабраних дела* се у поговору и сам осврће на ту нелогичност и оправдава је тиме што није знао како да именује област којом се Петровић у овим радовима бавио и да је овом тому дао такав назив „како би дошли до природног и неопходног јединства“ [Трифунувић 1998: 420] са називом следећег тома у коме централни део заузима Петровићево дело *Елементи математичке феноменологије*.

И заиста, приређивачу није било лако. Иако се Петровић током четрдесетак година бављења овом облашћу држао наведене дефиниције области свог истраживања, назив који је користио за област често је мењао. У академској беседи поводом проглашења за редовног члана Српске краљевске академије 1900. године, Петровић ју је назвао „математичка теорија активитета“, да би већ при штампању те беседе променио наслов у „математичка теорија активности узрока“ [1998в: 222]. Пет година касније, у расправи *Покушај једне опште механике узрока* област је постала „општа механика узрока“ [Трифунувић 1998: 274], а 1911. у *Елементима математичке феноменологије* Петровић област назива



Бранислав Петронијевић
(1875–1954)

„*математичка феноменологија*“. Међутим, убрзо одустаје и од тог назива и у књизи *Аналогије као основа једне општије феноменологије* из 1922. користи назив „општа феноменологија“. У свом филозофски најпотпунијем делу, *Феноменолошко њресликавање* из 1933. године, Петровић пажљиво избегава помињање термина „математичка феноменологија“ и уопште именовање области свог истраживања, осим на једном месту када је назива „математика у проширеном смислу“ [Петровић 1998а: 18].

Упркос народној изреци („Зови ме и крчаг...“), веома је вероватно да је Петровићева неодлучност око именовања области један од узрока што његов рад није имао ширег одјека. Признаћемо, веома је тешко популаризовати област којој чак ни пионир не зна име. Очигледно да је математичка феноменологија био само један од назива који је Петровић користио и касније напустио. Такође, јасно је да енциклопедијски прихваћена Болцманова дефиниција математичке феноменологије (презентација феномена математичким средствима) обухвата тек подскуп Петровићеве математичке феноменологије као нове гране филозофије природе која се састоји од генералних метода за предвиђање појава на основу природе улога оних фактора који су узрок појаве. Може се основано претпоставити да је Петровић схватио да је термин математичка феноменологија већ оптерећен другим, ужим значењем, па је одлучио да га не употребљава да не би код читалаца стварао конфузију.

Ако прихватимо „основно феноменолошко упутство“ и обратимо пажњу на Петровићеве описе уместо на називе које је користио, јасно је да се ради о филозофији заснованој на феноменолошким идејама. О каквој врсти филозофије је реч?

У *Феноменолошком њресликавању* Петровић пише да феноменолошке типове факата и феноменолошка бића не можемо открити у оквиру било које појединачне научне

области зато што се она, без обзира колико широка, увек везује за једну, конкретну природу феномена. Да бисмо дошли до суштине, „у мислима треба збрисати границе појединих области и непосредно посматрати свет у коме се једне исте појединости провлаче кроз бескрајно шаренило спољних појава, њиховог спољног руха“ [Петровић 1998а: 12]. Тек тада је могуће, непосредним посматрањем, научном анализом или поетском интуицијом, из мноштва диспаратних појава апстраховати заједничку суштину. Дакле, Петровићев метод захтева повратак изворној филозофији, првој филозофији, онаквој каква је била пре него што су се из ње издвојиле појединачне науке. Упркос томе што се Петровић често позива на „позитивну филозофију“ његова наука је наука о бићу, метафизика! То можда и објашњава зашто није успео називом да „омеђи“ област свог истраживања и смести га у оквире механике, класичне математике или било које друге појединачне научне области.

Швајцарски психијатар Јунг би назвао синхронизитетом то што готово у исто време кад Петровић у Београду пише *Феноменолошко њресликавање*, само пар стотина километара северније, у мађарским равницама, Бела Хамваш на почетку есеја *Poetica Metaphysica*¹⁰⁹ пише следеће реченице:

„Било је времена и постоје народи где су религија, наука, философија и поезија били једно, а и данас су једно [...] У временима, пак, као данас, стварност има различита подручја, слојеве, равни, и међусобно су издељени [...] На онога ко из једног подручја пређе у друго, гледа се као да је начинио грешку у корацима. За онога, пак, ко обори границе, повеже подручја, споји равни, просто кажу да је полудео.“

Да ли је управо страх од реакције јавности и губитка репутације математичара-позитивисте спречавао Петровића (а и приређивача његових *Сабраних дела*) да ову област јасније одреди као дубоко филозофску? Или је можда постојао обзир према колеги са Универзитета, филозофу Брани Петронијевићу, који је као своје животно дело замислио управо оно што је Петровићу успело у много већој мери – да постави метафизику на логички чврсте основе, упркос преовлађујућем ставу да је још Кант доказао да је то немогуће¹¹⁰?

Да је Петровић разрадио озбиљан филозофски систем, показује и оригинална онтологија. Петровић је у својим феноменолошким радовима увео преко стотину термина који су или потпуно нови или им је Петровић дао сасвим другачије значење од дотадашњег [Трифунковић 1998: 416–420].

ПОСЕБНОСТ ФИЛОЗОФИЈЕ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Петровићева универзалност се огледа и у томе што је био један од ретких филозофа који су били истовремено и метафизичари и практичари. *Феноменолошко пресликавање* на стотинама страна нуди разрађена упутства за индуктивно апстраховање феноменолошких типова факата из разних врста феномена али и брже, дедуктивне методе за њихово откривање, затим методе за предвиђање будућих феномена само на основу тако екстрахованих типова, али и за инверзно феноменолошко пресликавање, које омогућава да се један апстрактни феноменолошки тип факата преслика у недовољно познату конкретну област (природе, психологије, економије...) и предвиде појаве у њој. За оне који се баве вештачком интелигенцијом, посебно је интересантна Петровићева визија опште феноменологије као алата који ће, довољно разрађен, „имати ту моћ да за нас мисли и доноси резултате неприступачне обичном умовању“ [1998а: 20]. Друго Петровићево капитално дело из ове области, *Елементи математичке феноменологије*, фокусирано је на оне врсте аналогја међу диспаратним феноменима који се могу изразити постојећим, класичним математичким апаратом, посебно диференцијалним једначинама. Ту је Петровић потпуно на терену своје уже струке и потребно је озбиљно познавање математике да би се до краја разумела Петровићева достигнућа на том пољу.

Многе Петровићеве идеје су, (вероватно) независно од њега, нашле своју разраду у диспаратним областима као што су кибернетика, психологија, економија или митологија. На пример, Петровић констатује да су конкретни митови разних народа често веома слични, зато што њихову суштину представља исти феноменолошки тип факата [1998а: 197–208]. До истих закључака долази и Јунг, само користећи другачију терминологију – Јунгови архетипови колективно несвесног у потпуности одговарају Петровићевом феноменолошком типу факата¹¹¹. Петровић иде и даље од Јунга, па у парадигмама савремене науке види „научну митологију“ која је само други израз истог феноменолошког типа факата који се налази у класичној митологији. Шта је данашњи научни ентитет „силе“ која вуче, гура, привлачи, него манифестација истог феноменолошког бића које је суштина и митолошког Ероса, констатује Петровић [1998а: 199].

Трансакциона анализа канадског психијатра Ерика Берна (чија је најпознатија књига код нас преведена под насловом *Коју ипру ипраш?*) показује да се социјална интеракција одвија према малим варијацијама ограниченог скупа сценарија и улога. Ти појмови су потпуно аналогни Петровићевим феноменолошким улогама и типовима.

У истраживањима „мрежа малог света“ (*small-world networks*) уочено је да многе мреже, попут социјалних (типа Фејсбук), неуронских мрежа у мозгу или интернета имају необичну особину да је просечно растојање између два случајно изабрана чвора (особе, неурона, рачунара) мерено бројем чворова који се налазе између њих, много мање него што би се очекивало с обзиром на величину мреже и да је пропорционално логаритму укупног броја чворова у мрежи¹¹². То је само један од примера онога што је Петровић назвао математичке аналогје у диспаратним фактима [1998а: 71].

Предност Петровићеве опште феноменологије у односу на наведене примере је у универзалности – док се Јунгова и Бернова истраживања односе на изоловане области људског искуства а мреже малог света испитују једну врсту аналогичности међу диспаратним појавама, Петровићева феноменологија обухвата све области и све врсте аналогичности.

Термин „математичка феноменологија“, као и сама реч феноменологија, има више значења. У најчешћем, позитивистичком контексту, математичка феноменологија означава презентацију феномена математичким аналогичностима што је веома слично математичком моделирању. У другом контексту, означава истраживање начина на који математичке идеје структуришу и групишу феномене и тада се односи на филозофију математичког моделирања. Михаило Петровић Алас је основао нову грану филозофије природе која се састоји из генералних метода за предвиђање појава на основу природе улога оних фактора који су узрок појаве. Ту област свога истраживања је у једном периоду звао математичка феноменологија, али је касније с правом одустао од тог назива, зато што презентација феномена математичким аналогичностима представља само једну компоненту његове филозофије. Петровићев оригинални допринос феноменологији је у разради универзалних, практично употребљивих метода феноменолошке редукције и инверзног феноменолошког пресликавања који своју примену могу да нађу и у савременој вештачкој интелигенцији.

ЛИТЕРАТУРА

- Boltzmann, L. E. (1901). The recent development of method in theoretical physics. *The Monist*, Vol. 11 (No. 2).
- Boltzmann, L. E. (1902). *Model*. U: Encyclopedia Britannica. London. Preuzeto sa http://www.muellerscience.com/MODELL/Definitionen/Encyclopaedia_Britannica.htm
- Божих, М. (2005). Математичка феноменологија Михаила Петровића. У *Лејенге Београдској универзитетској библиотеци* (стр. 23–27). Београд: Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“.
- Божих, М. (2010). *Прејед историје и филозофије математике*. Београд: Завод за уџбенике.
- Conklin, T. (2007). Method or Madness: Phenomenology as Knowledge Creator. *Journal of Management Inquiry*, 16.
- Doorman, L. M. (2005). *Modelling motion: from trace graphs to instantaneous change*. Utrecht: Dissertation Utrecht University. Retrieved from <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2005-0311-094207/full.pdf>
- Feuer, L. S. (1989). *Einstein and the Generations of Science*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Giora Hon, S. S. (2001). *Explanation: Theoretical Approaches and Applications (Synthese Library)*. Berlin: Springer.
- Hartimo, M. (2010). *Phenomenology and Mathematics*. Berlin: Springer.
- Merleau-Ponty, M. (1990). *Fenomenologija percepcije*. Sarajevo: Veselin Masleša / Svjetlost.
- Moustakas, C. (1994). *Phenomenological Research Methods*. New York: SAGE Publications.
- Петровић, М. (1998а). *Феноменолошко пресликавање*. Сабрана дела, 6. том. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.

- Петровић, М. (1998б). *Елементи математичке феноменологије*. Сабрана дела, 7. том. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Петровић, М. (1998в). *О математичкој теорији активносћи узрока*. Сабрана дела, 6. том Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Pivčević, E. (1997). *Na tragu fenomenologije*. Zagreb: Globus.
- Popper, K. (2002). *Pretpostavke i pobijanja*. Sremski Karlovci: Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića.
- Thewlis, J. (1973). *Concise Dictionary of Physics*. Oxford: Pergamon Press.
- Трифунковић, Д. (1991). *Брд српске математике Михаило Пејовић Алас: његова интелектуалној биографији*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Трифунковић, Д. (прир.) (1998) *Сабрана дела Михаила Пејовића Аласа*, 6. том. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Zahavi, D. (2008). *Phenomenology*. U: *Routledge Companion to Twentieth-Century Philosophy*. London: Routledge.

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС И САВРЕМЕНА КОГНИТИВНА НАУКА*

Ђорђе ВИДАНОВИЋ

Универзитет у Нишу, Центар за когнитивне науке

У овом прилогу анализираћемо и упоредити рад нашег истакнутог математичара Михаила Петровића Аласа, с почетка 20. века, у његовој капиталној књизи *Елементи математичке феноменологије*, издатој 1911. године, и књигу америчког филозофа и когнитивног семантичара Леонарда Талмија, публиковану 2000. године. У нашој анализи и поређењу представићемо основне елементе „проширене“ математичке теорије Михаила Петровића Аласа и когнитивне теорије силе Леонарда Талмија. Током разматрања њиховог рада, утврдићемо значајне сличности које их спајају и одсликавају дубок и смислен увид у принципе човековог мишљења и закључивања у вези са тумачењем диспаратних феномена код Аласа и Талмија, као и мисаоних процеса метафоре, аналогије и алегорије и, можда и најважније, њихово слично разматрање узрочности у апстрактном вишедимензионалном менталном простору, које може бити представљено векторизацијом. На основу нашег прилога, може се закључити да је Михаило Петровић био блиски и готово директни претходник Талмијевог концептуалног виђења важних семантичких појава.

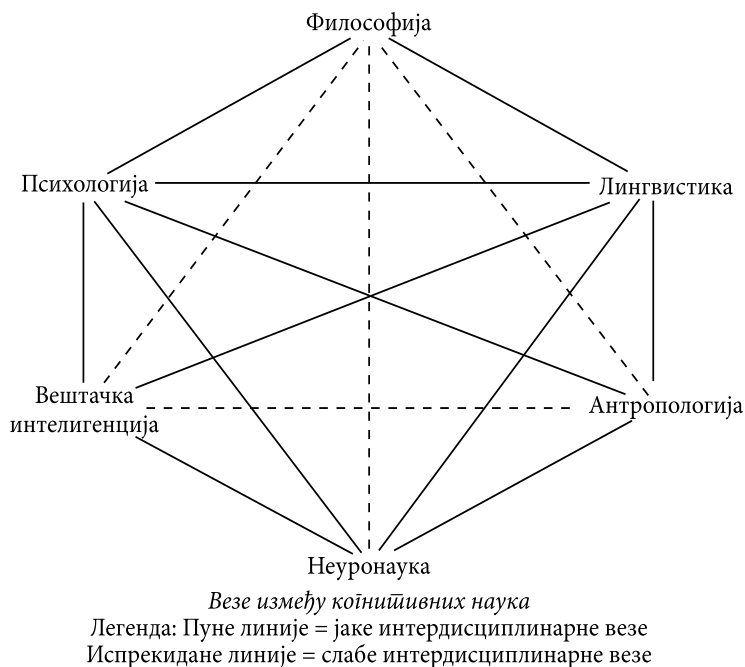
У центру овог разматрања биће Михаило Петровић Алас, вишеструко талентовани математичар бриљантних идеја и синтетичког

* Рад је настао у склопу пројекта САНУ „Компарација стереотипних лексичко-синтаксичких елемената у српском и енглеском језику“, бр. 0–18–18.



ума, који је пре више од сто година урадио своју докторску дисертацију и одбранио је пред извршном комисијом водећих француских математичара, чиме се брзо уклопио у „философичне“ математичке воде у Француској у другој половини 19. века. У то време, као и почетком 20. века, у Француској је значајно место заузимало спекулативно разматрање картезијанских идеја започето од Декарта, а у исто време још увек је био присутан и Лајбницов утицај. Наиме, Лајбниц је свој моћни спис о монадологији, не дужи од 90-ак страница руком писаног текста, првобитно срочио на француском језику. И један и други, и Декарт, и Лајбниц, трагали су за свеобухватним објашњењима Универзума, и настављали схоластичко трагање за универзалним, општим објашњењем Света, тзв. *characteristica universalis*, која је, како је сматрао Лајбниц, била монада, конститутивна јединица свега на овом свету и основни онтолошки елемент Универзума (Лајбниц, 1714/1978).

Баш у овој тачки разматрања можемо наћи везу Михаила Петровића и савремених когнитивних истраживања и теорија. Наиме, било какав свеобухватни покушај објашњења света и људског сазнања о томе како је свет конструисан и како функционише данас је у центру пажње науке о сазнању, тј. когнитивне науке, која није сингуларна, засебна целина већ је кохерентна, иако неформално дефинисана, научна парадигма коју ћемо, зарад прегледног објашњења, описати уз помоћ дијаграма (види ниже).



На дијаграму се запажа да је на врху кровне конструкције скупа когнитивних наука (енглески термин је *Cognitive sciences*) филозофија, генерална, мисаона и апстрактна

наука под чијом капом се налази тзв. епистемологија, или наука о начину на који сазнајемо податке о свету, док је на дну дијаграма права супротност философији, неуронаука, која поставља конкретна питања о начину на који људски мозак ради и како се одвија процес сазнавања чињеница о свету у коме живимо. Пуне линије које повезују философију са психологијом и лингвистиком стављају нам до знања да су ове три науке блиско везане по својим интересовањима, циљевима, па и начином методологије својих научних истраживања. Јер, можемо уочити како се и философија, путем епистемологије, интересује за процесе закључивања, сазнавања чињеница, баш као и лингвистика (како људи усвајају језик и како им такав ексоматски механизам помаже да лакше стекну знање о свету), или психологија (како тече развој и усвајање појмова код деце, и како се долази до уверења и ставова о друштву и себи, и сопственом субјективитету). И психологија и лингвистика такође су у непосредној вези (повезане пуном линијом) једна са другом, као и са неуронауком. Ово је сасвим у складу са оним што већ знамо: наиме, постоји етаблирана наука која се назива „психолингвистика“, али постоје и науке попут „неуропсихологије“ или „неуролингвистике“, које се труде да успоставе везу између својих дедуктивних, већином теоријских, постулата као што су Чомскијева трансформационо-генеративна синтакса или Пијажеова развојна когнитивна теорија с једне стране, и њихових кортикалних еквивалената у оквиру изучавања централног нервног система који је део коре великог мозга (неокортекса).

Такође, лингвистика је непосредно у вези са антропологијом, науком која изучава обичаје и традиционалне културе појединих заједница и која на различите начине, често обичајне, доприноси језичком изражавању које може бити специфично, зависно од околине у коме поменути заједница живи и ради. На пример, занимљиво је уочити, и за лингвисте, али и антропологе, у којој мери је инуитски језик (најчешћи код Ескимима) својом лексиком условио перцепцију и доживљавање света. Тако Ескимима имају значајно богатији опис зиме и различитих типова снежних падавина од остатка света, а самим тим и друкчије обичаје и усмене и писане наративе који проистичу из поменутих околности [уп. Ли и Арбанел, 2018].



Алан Тјуринг (1912–1954),
британски математичар, философ



Џон Серл, савремени амерички
философ

На одговарајући начин је и психологија у директној вези са проучавањима из области вештачке интелигенције, користећи моделе до којих долази компјутерска обрада и опис рада човековог мозга који може да буде путоказ психологији куда би могла да се упути у своме опису духовног и емоционалног живота, али је процес и обрнут: наиме, компјутерски алгоритамски описи, посебно неуралне мреже, пресликавају постојеће хипотезе когнитивне психологије и испробавају их у својим описима. У центру пажње интеракције између психологије и вештачке интелигенције, у оквиру когнитивне науке, нашао се пре двадесетак година посебан случај у коме се огледа неколико сродних и повезаних дисциплина које разматрају семантичку свест субјекта који одговара на питања упућена од стране испитивача који не зна да ли ће одговор добити од тзв. вештачке интелигенције или људског бића (Турингов тест провере знања природног језика, у датом случају кинеског). Током овог мисаоног експеримента који је послужио философу Џону Серлу да истражи да ли је довољно смислено одговорити на постављено питање, или је у исто време нужно бити свестан процеса и не давати одговоре без саморефлексије и разумевања природе понуђених одговора, дошло се до евентуалног одбацавања тзв. функционалистичког модела човекових когнитивних способности [уп. Серл, 1980].

Сматрамо да свакако треба поменути овај значајан мисиони експеримент, будући да дискусија коју је започео филозоф Џон Серл пре 38 година, помињући мистерију тзв. „Кинеске собе“ још увек траје. У сваком случају, дијаграм који представља вишеструке везе различитих дисциплина унутар скупа когнитивних наука, макар делимично, показује како су разни приступи укључени у заједнички покушај да расветле мистерију когниције, односно процеса сазнања. Такође, пример „Кинеске собе“ усмерава заинтересоване научнике ка постојећој вези између философије и неуронауке, јер је могуће истражити у којој мери успешност компјутерске интелигенције на Туринговом тесту коинцидира са постојећим неуросинаптичким везама код човека, и које области кортекса могу бити укључене у обраду синтаксичко-семантичких својстава [уп. Бостром 2014].



Леонард Талми, амерички савремени когнитивни научник и лингвиста

ФЕНОМЕНОЛОГИЈА МАТЕМАТИКЕ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА БИЛА ЈЕ ПРЕТХОДНИЦА НЕКИХ КОГНИТИВНО-СЕМАНТИЧКИХ ПОСТУЛАТА

Михаило Петровић је, почев од 1902. све до 1906, разматрао и писао о идејама које ће нешто касније преточити у обимну књигу под насловом *Елементи математичке феноменологије* (објављеној 1911. године на српском језику, штампаној ћиричним писмом), [уп. Петровић, 1911]. Ово последње треба нагласити, јер је за последицу имало сасвим логичан исход: за разлику од већине радова објављених током боравка у Француској, Михаило Петровић је своју најспекулативнију, и на неки начин најумнију и најоригиналнију књигу објавио на мало познатом језику и на ћиричном писму. Због тога, његов профетски рад, свеобухватне важности и обима, био је недоступан широкој светској научној заједници, што се у том тренутку вероватно није ни доводило у питање, јер је Петровић био у сталном контакту са својим уским кругом француских колега, са којима је расправљао о томе шта је писао у својој књизи. Стога је имао утисак да је разменио идеје на интернационалном плану, и као млад научник био је том чињеницом задовољан. Свакако није претпостављао шта ће се догађати много касније, а баш то је централна тачка овог прилога посвећена његовом раду и достигнућима.

Сплетом логичних околности, могло би се рећи и „игром случаја“, Леонард Талми, врхунски амерички когнитивни научник, лингвист и семантичар (али аутор који је на основним студијама дипломирао математику), написао је двотомну књигу, свој *tagmit opus*, под насловом *Ка разјашњењу когнитивне семантике, њом први: системи концептуалне структуре*, која је штампана 89 година после Петровићеве књиге *Елементи математичке феноменологије*, дакле 2000. године [уп. Талми, 2000]. Талмијево дело у два тома премашује хиљаду страница детаљног когнитивно-семантичког описа механизма у језику, користећи фундаменталне концепте простора, силе, времена и тзв. „отеловљења“



Жан Батист ле Рон д'Аламбер (1717–1783), француски философ и математичар, један од енциклопедиста

(*embodiment*). Да би се појмила важност и научна моћ и престиж рада Леонарда Талмија треба истаћи да је 7. јануара 2019. године поменута књига имала 7021 цитат на научном интернет форуму *Гуил сколар* (*Google Scholar*), док је Талмијев општи утицај на међународну научну заједницу такође огроман, будући да је на истом месту укупан број цитата његових радова и књига превазишао цифру од 35.000 јединица. Свакако, ове чињенице не би биле тако релевантне да не постоји значајно концептуално подударње замисли које је изнео Михаило Петровић Алас у својој књизи из 1911. године, и с друге стране, Леонард Талми, у књизи штампаној 89 година касније.

Следићемо хронолошки ред и резимирати шта је говорио Михаило Петровић Алас 1911. године, и покушати да покажемо сличност, или, понегде, и идејну подударност замисли ова два аутора.

Као прво, у својој књизи *Елементи математичке феноменологије*, Михаило Петровић развија тзв. „проширену математику“ која је логичка последица његове жеље да математичка објашњења изађу из свог апстрактног, херметичког света и започну примену у осталим деловима живота у реалности. То је било у складу са давнашњим трагањем за *универзалним својством* поретка у Васељени (сетимо се схоластичке потребе да се изнађе *characteristica universalis*, као и каснијег Лајбницевог монадошког описа конструкције и тумачења Света). Треба истаћи да је грешка тражити везу између Платоновог виђења математике и универзалних својстава схоластичке средњовековне философије. Наиме, Платон, за разлику од трагања за елементима који сачињавају целокупну слику и конструкцију Света, види аритметику и бројеве као заувек дате ентитете који су непроменљиви и сасвим неприступачни људима, зато што бројеви поседују божанска својства. За то време, Михаило Петровић Алас, као и остали математичари тог доба у Француској, иако под великим утицајем француске математичке философске школе, сматра да не постоји значајан „отклон“ испитивача (математичара) и објекта испитивања (било који објекат, било у домену бројева и једначина, али и у друштвеној, политичкој и психолошкој сфери живота), и тврди да је логички оправдано да се у разматрање непознатих објеката укључи математика, с циљем да се изнађе какав-такав заједнички елемент, наизглед различит, диспаратан (како то пише Михаило

Петровић), који би био упоредив са језиком математике. Петровић то чини, иако је идеја о раздвајању посматрача од испитиваног објекта стара, и потиче од предсократоваца, најпре од Протагоре, кога Платон и цитира наводећи колоквијални исказ да је „човек мера свих ствари“ [уп. Шумејкер 1988 за дубљу перспективу].

Михаило Петровић Алас наглашава да је у таквим ситуацијама корисно употребити „механицистичку“ процедуру, шире говорећи „њутовску“ механику, како би се евентуално нашла схема објашњења појава у књижевном језику и његовој честој употреби књижевних фигура као што су алегорије, метафоре или аналогije када се успешно врши пренесено пресликавање диспаратних феномена из једног менталног простора у други.

Свакако, када се помену *алејорије* и *метафоре* (познато је да је Алас 1933. године написао књигу под насловом *Метафоре и алејорије*, која је штампана тек 1967. године у Српској књижевној задрузи), уочавамо да се и једна и друга језичка фигура заснивају на когнитивном механизму пресликавања (транслације) из једног у други ментални простор. Још пуно раније, у периоду између 1902. и 1906. године он је разрадио математичку функцију како би имао адекватан алат за каснију анализу фигуративног језика, који, заправо, често не мора бити само и једино књижевни. Био је убеђен да људски дух захтева препознавање да би се испунила та функција, и да би подстакла сазнање, чим се дође до активирања пресликавања. Разноразне појаве или уочени диспаратети омогућавају да се и наизглед различите појаве ипак могу разврстати, класификовати и препознати.

Корисно је накратко поменути још један сазнајни акт: *когнитивни процес аналојије*, који, на овај или онај начин, може бити довољан да би се постигла когнитивна свест о објекту који чулно запажамо или описујемо путем књижевно формулисаног извештаја. Реч је о аналојији која је, историјски гледано, у старој Грчкој сматрана делом математичке технике или вештине засноване на пропорцији (одатле и латински превод грчког термина „аналојије“, *proportio, secundum rationem*, па чак и *regula*). Иако је аналојија била примарно математичка процедура препознавања и категоризације, она је у то класично време била погодан инструмент за изучавање различитих сложених језичких облика, посебно у затвореним скуповима морфолошке природе као што су флективне форме, где би се класични филолози бавили једноставним пропорцијама типа $A : B = A^1 : X$ ($X = B^1$), [уп. Матијело, 2017].

Уз помоћ оваквих когнитивних процеса (метафоре, алегорије и аналојије) Михаило Петровић био је у стању да формулише и математички опише сличности и паралелизме између механике, електрике, електромотора, биолошких феномена, људског тела, медицине, али и друштвених и психолошких стања, правећи одговарајућа првенствено аналошка, а потом и метафорно-алејоријска поређења диспаратних феномена. Да бисмо приближили и конкретизовали Аласов рад, навешћемо неколико илустративних примера:

„То је био кључ који је отворио врата његове свести“; „Претурао је по пепелу своје прошлости“; „Страх му се разбио као мехур од сапунице“; „Гледајте да повисите свој културни ниво“; „У његовом срцу беснела је бура“; „Сви његови напори претрпели су бродолом“.

Када размотримо примере који су наведени из књиге *Меџафоре и алеџорије* (1933/1967) лако се уочавају диспаратне појаве, које припадају различитим физичким доменима, али и нечему што се у когнитивној науци назива различитим менталним просторима [уп. аутора Жила Фоконијеа, математичара, који је написао прву и најутицајнију књигу о менталним просторима, уп. Фоконије, 1985/1994]. То што су неки ментални простори доступни људским чулима, а неки нису, истовремено наговештава да се неке појаве не могу уочити чулним путем, али се дедукцијом долази до закључка да постоје и, штавише, да је о њима могуће говорити. У претходним примерима ово се лако илуструје појмом о коме говоримо са пуно страсти, чак и разумевања, али појму који је категоризован и конструисан у једном менталном простору, док се његово постојање у другом, неперцептуалном простору само назире – реч је, свакако, о имплицитном помену „времена“, када је могуће у метафоричном смислу говорити о претурању по пепелу прошлости, о чему се говори у једном од Аласових примера. Дакако, многи математичари су упознати са чињеницом да је у 18. веку француски филозоф, енциклопедиста и математичар Даламбер, био можда један од првих природњака који је почео да говори о томе да треба увести четврту димензију, димензију времена, и о њој говорити језиком простора, али је и Петровићев професор Анри Поенкаре, и поред заинтересованости за такву замисао, остао у вези са њом пасиван, па се она, нажалост, касно остварила, тек почетком 20. века, када је немачки физичар Херман Минковски у кратком спису од неколико листова формализовао причу о невидљивом времену које се може описивати простором [уп. Минковски 1915/1907]. За многе свакодневне разговоре у обичном, чак колоквијалном језику ово је било тривијално, јер природни говорни језици од давнина чине баш то, и о времену говоре у просторном оквиру. Тако да се дешавало оно што смо поменули, па овај случај одсликава два ментална света, два ментална простора у коме се елементи једног могу заменити елементима оног другог. Најлакше се говори, и тако је било још у време старих Грка, о „стрели времена“ која полази и следећи своју просторну трајекторију означава проток времена. Природни језик то прихвата као здраво за готово, па одатле паремолошки наратив да време лети, јури, или, како би се у латинском рекло, *tempus fugit* или *tempus volat*.



Херман Минковски (1864–1909), немачки математичар и физичар

АЛАСОВА МАТЕМАТИЧКА ФЕНОМЕНОЛОГИЈА И ТАЛМИЈЕОВА КОГНИТИВНО-СЕМАНТИЧКА ТЕОРИЈА СИЛЕ

Да бисмо што јасније и разумљивије описали рад Леонарда Талмија, вероватно је најпогодније започети адекватним примером:

„Врати су затворена“.

Оваква реченица је са позиције Талмијеве динамике силе сасвим неутрална, јер не постоји ништа што је супротно нечему другом. Једноставно, суочени смо са хомеостатичним описом неактивности и позицијом која се може описати као *ситуација кво* у оквиру динамске релације. Не постоји делатник, нити се уочава супарник. Међутим, следећа реченица је друкчија:

„Врати не могу да се отворе“.

У овом другом случају, постоји елемент силе који је присутан јер се један елемент супротставља нечему другом, тј. другом елементу. На тај начин, може се приметити да постоје две улоге, једна која је активна, која се у Талмијевој когнитивној теорији силе зове *агонист*, док је друга, која се супротставља активности или промени стања мировања, у теорији силе позната као *антиагонист*. На овом примеру постаје јасније о чему се говори у Талмијевој когнитивно-семантичкој динамици силе, тако да можемо рећи да се код Талмија уочавају *две улоге*, једна која је активна, позната под поменутиим именом *агонист*, и друга, која се противи почетку акције и промени, позната као *антиагонист*. Тако, у претходној реченици, можемо означити формални субјекат „врата“ агонистом, док се друга, у датом случају неидентификована сила назива антагонистом. Ако говоримо о акционом потенцијалу неког стања, каже Талми, онда треба полазити од иницијелног статуса у коме је акциони потенцијал интризична одлика агониста. С друге стране, антагонист се супротставља акцији, и усмерен је ка пасивном очувању *ситуација кво*, и његова интризична одлика је склоност ка инерцији.

Да бисмо започели кратку расправу о Талмију поћи ћемо од конструкције реченице сличне оној коју смо већ користили на почетку овог одељка:

„Врата су затворена“.

Таква реченица је са тачке гледишта Талмијеве теорије о динамици силе неутрална јер не поседује елементе који у когнитивно-семантичком смислу противурече један другоме. Међутим, *ситуација се мења из основа* ако управо поменути реченицу мало модификујемо и изјавимо:

„Врата не могу да се отворе“.

Овде се ради о друкчијој реченици, зато што постоје динамике силе које су супротстављене једна другој. Суштина когнитивно-семантичке теорије динамике силе у томе

је да у реченици постоје две, нама већ познате улоге – *аіонисій* и *антіаіонисій*. Ово значи да су у претходној реченици врата агонист, а било шта што врата спречава да се отворе је антагонист, сила супротна акцији и промени динамичког статуса кво (што би могао да буде ветар, промаја, нека особа с друге стране врата која представља препреку отварању врата, итд.).

Ако бисмо размотрили, на пример, друго поглавље књиге Михаила Петровића *Елементии математичке феноменологије* и, посебно, дескриптивни садржај о „механизима појава“ који је ниже приложен, биће јасно да се већ у самим описима поглавља и одељака помињу ентитети који по својој суштини, али често и терминологији (агонист, антагонист, активност, препрека акцији, активитет, узрок, итд.), претходе „новим“ појмовима и називима који се код Талмија појављују први пут почетком 90-их година прошлог века, и који су у обрађеном и продубљеном облику објављени у његовој капиталној двотомној књизи 2000. године. Имамо пример у коме можемо лако идентификовати идентичне идеје узрочности, механичке, „њутновске“ каузације, као и, зачудо, исту, или скоро исту, терминологију која се употребљава у опису насталом готово 90 година касније у односу на Петровићеве *Елементие математичке феноменологије*.

ДРУГА ГЛАВА. МЕХАНИЗМИ ПОЈАВА.

I. Елементи за шематску дескрипцију.

Улога, аналогија улога, језгро аналогије. — Активне улоге, активитет, тежња, утицај, јачина узрока. — Пасивне улоге. — Улоге импулсивних, појачавајућих узрока; улоге депресивних, антагонистичких узрока; улоге активних и реактивних узрока. — Специјалније врсте улога: улога изазивача, улога тренутних узрока, координативне улоге, регулаторске улоге, улоге терена, улоге веза, улоге препрека. — Квантитативне и квалитативне аналогије улога. — Природа и шематисање улога. — Шематисање механизма појава. — Сличност састава механизма. стр. 95.

По својој структури, Талмијеви концепти о когнитивном структурисању и семантичкој концептуализацији врло су слични Аласовим, посебно његови описи и објашњења узрока и последице, па се у том сегменту описа когнитивних механизма њихов рад преклапа у много аспеката. Иначе, Талмијев рад је на сличан начин модификовао и допунио данашњи вероватно најистакнутији активни когнитивни лингвист Реј Џекендоф, најпре у својој књизи из 1996. године насловљеној *Архитејктура човекове језичке способности* [уп. Џекендоф, 1996]. Иако постоји несклад, на први поглед, хронолошки наравно, треба имати у виду да је Талмијев рад на опису динамике

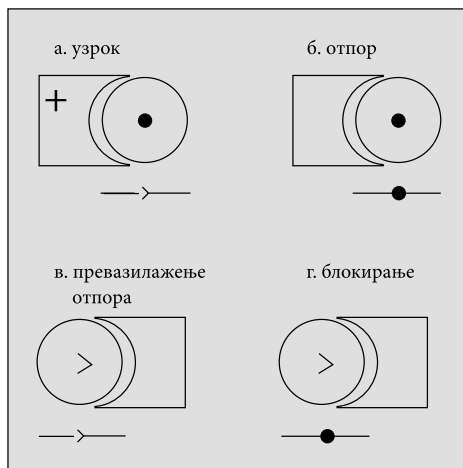
силе, заснован на хијерархијској, вертикалној лингвистичкој и семантичкој анализи која полази од тумачења значења и његовог заснивања на просторном, временском и векторском одређењу појмова, може се рећи да су и његови ранији чланци и монографије, писани почетком 90-их година прошлог века били у сличном духу и имали континуитет који је претходио књизи из 2000. године. Стога, није чудно што је Џекендоф имао утицаја на каснији Талмијев рад, без обзира на хронологију објављивања двеју важних књига ових аутора.

Покушаћемо, опет уз помоћ одговарајућих примера, да боље разјаснимо механизам објашњења когнитивне динамике силе у раду Леонарда Талмија. Ево примера које треба пре свега протумачити као агонисте–антагонисте, али и користећи могућности векторизације и употребе или неинтенционалне појаве или употребе силе у датом тренутку. Када помињемо векторизацију, она је ништа друго до често коришћени математички појам којим се може погодено репрезентовати неки машински или аутоматизовани појам, попут било које мање или више интелигентне машине, сличне Аласовом прототипу аналогних интелигентних машина. У опису рада таквих машинских или електронских уређаја коришћењем природних језика као што је српски или енглески, вектори су успешни, и захваљујући својој индексикалности (показности која је некада и полуиконична, што значи готово сликовита, разумљиви су у великом броју случајева). Мора бити потпуно јасно да су релативни положаји вектора истих термина у различитим језицима (у нашем случају српског и енглеског) концептуално транспарентни јер представљају првобитни облик комуникације, којим се човечанство користило пре појаве дискурзивних језичких облика комуникације (данашњих природних језика). Једноставно речено, **језичка семантика је, у много чему, векторски представљена теометријским релацијама у вишедимензионалним еуклидским просторима.**

Можемо се присетити да смо, говорећи о когнитивном механизму аналогije, нагласили да је она првобитно била математички дефинисана и да се на аналогiju гледало као на неку врсту пропорције. Овако желимо да нагласимо разумевање аналогije као примарно математичког појма у коме се, током интерпретације, тражи сличност у диспаратетним појавама. Свакако, аналогija је само један од елемената који су заједнички приступу тумачења значења код Михаила Петровића и Леонарда Талмија. Најчешћи, и можда најважнији заједнички елемент је *меџафора*, коју Петровић обично тумачи као феномен препознатљивог диспаратета, а Талми као сличност у различитим менталним просторима. Заједничко код оба аутора је питање узрочности (каузације) које је директно везано за улогу силе, принуде или запрете и препреке агонистовим намерама или акцији. Неколико примера из Талмијевог рада потврдиће речено:

„Налет ветра проузроковао је отварање страница моје књиге“; „Појава директора довела је до тога да су се ученици смирили“; „Када је брана пукла, вода се излила из вештачког језера“; „Слабљење ветра условило је успоравање мог једрењака“.

Будући да су претходни примери типични и за оволики корпус, иако метафоричних, реченица у Аласовој књизи *Метјафоре и алејорије*, можемо говорити о заједничком скупу карактеристика које одликују Петровићеве и Талмијеве теорије:



У механици ова два аутора елемената (динамике силе) нису нужно физички, што се могло уочити у Петровићевом тумачењу метафора и алејорија, где је често користио примере из књижевног или колоквијалног језика. На пример, Петровић прихвата да је могуће „проширити“ математичко објашњење узрочности анализом психолошких стања као што су „убеђивање“ или „присила“, иако је свестан да га то, у коначном философском оквиру, води у картезијански дуализам интерактивног типа. Исти или слични коментари применљиви су и на рад Леонарда Талмија, што је јасно видљиво на претходном дијаграму.

УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

Пред крај овог сажетог прегледа Петровићевог сјајног увида у „скривену“ везу проширене математике и савремене когнитивне науке која се користи вишедимензионалним просторима како би објаснила значење у језику, укључујући модалност, деонтичку логику, као и узрочност, размотрићемо један карактеристичан пример који ће такав суд одсликати:

„Јован се вукао улицом, не смогавши снаге да хода“.

У претходној реченици ради се о повратној (рефлексивној) узрочности где је **једно те исто тело (Јован) истовремено и агонист и антагонист**, у коме су тело и воља раздвојени, што се може, као што смо нагостили, тумачити као врста интерактивне дуалности о којој је Михаило Петровић, сасвим могуће, разговарао са својим старијим колегама Анријем Поенкареом и Картаном, током свог боравка и рада у Паризу.

На овај начин можемо тврдити да је Талмијева когнитивно-семантичка теорија, у бити толико слична идејама Михаила Петровића, у савременом тумачењу прихватљива као могуће генерално објашњење узрочности, базирано на раду неокортекса који прорачунава минималне мишићне векторизације и њихове вероватне исходе у сваком тренутку, доносећи било делатне, било неделатне одлуке (одлуке о чињењу или пасивности, односно нечињењу).

ЛИТЕРАТУРА

- Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford University Press, 2014), *The New York Review of Books*, vol. LXI, no. 5, pp. 52–55.
- Leibnitz, G. W. (1714/1978). *La Monadologie*. Paris: Librairie Delagrave, Paris, 1978, édition annotée, et précédée d'une exposition du système de Leibnitz par Émile Boutroux.
- Li, P., and Abarbanell, L. (2018). Competing perspectives on frames of reference in language and thought, *Cognition*, 170: 9–24.
- Fauconnier, G. (1985/1994). *Mental Spaces*, 2nd edition. Cambridge University Press.
- Jackendoff, R. (1996). *The Architecture of the Language Faculty (Linguistic Inquiry Monographs)*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Mattiello, E. (2017). *Analogy in word-formation: A study of English neologisms and occasionalisms* (Trends in Linguistics: Studies and Monographs 309). Berlin and Boston, MA: De Gruyter Mouton.
- Minkowski, Hermann (1915) [1907]. „Das Relativitätsprinzip“. *Annalen der Physik*. 352 (15): 927–938.
- Петровић, М. (1933/1967). *Метифоре и алејорије*. Београд: Српска књижевна задруга.
- Петровић, М. (1911). *Елементи математичке феноменологије*. Београд: Српска краљевска штампарија.
- Searle, J. (1980). Minds, Brains and Programs. *Behavioral and Brain Sciences*. 3: 417–57.
- Shoemaker, S. (1988). On What There Are. *Philosophical Topics*. 16(1): 201–223.
- Talmy, L. (2000). *Towards a cognitive semantics. Volume I: Concept Structuring Systems*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Talmy, L. (2000). *Towards a cognitive semantics. Volume II: Typology and Process in Concept Structuring*. Cambridge, MA: MIT Press.

О РИБАРСТВУ И КЊИЖЕВНИМ РАДОВИМА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА*

Михајло ПАНТИЋ
Универзитет у Београду, Филолошки факултет

Један је Алас. Од свих својих занимања и преокупација, а њих је имао за два до врха испуњена живота, Михаило Петровић Алас давао је непорециву предност исконској страсти – риболову. Захваљујући њој је, уосталом, и добио надимак по ком је остао у трајном памћењу српске историје, науке и културе. (Према неким сведочењима тај надимак, испрва иронично интониран, наденуо му је Милутин Миланковић, други велики српски научник онога доба, но то се друго Петровићево име у потоњим данима усталило као хипокористик којим се, према обичајима српске културне средине, наглашава општа наклоност и омиљеност; довољно је рећи само – Алас! – па да се одмах зна о коме је реч.)

О снази Петровићеве пасије која је, с временом, израсла у нарочит поглед на свет, и неосетно постала њему својствена, својеврсна, идентификаторна, примењена и опредмењена „филозофија живота“, сведоче многи подаци и трагови, али и неки непосредни Аласови (баш „аласки“ ексцентрични) гестови. Син Аласовог пријатеља, књижевника Младена Ст. Ђуричића, публициста Предраг Ђуричић који се из детињства сећао великог српског научника,

* Проширен и допуњен рад првобитно објављен у каталогу *Михаило Петровић Алас: родоначелник српске математичке школе* (САНУ, 2018)





Стари рибар.

Михаило Петровић је већину својих нематематичких радова посветио истраживању историје рибарског заната: Рибарски мајстор, Мајстор Мика, Стари мајстор, Стари рибар (н. уједнограф Петровићеве историје) и други. – Професорски лик из 1921. године, који је највише радио на проучавању и искористивању Охридског и Преспанског језера

Портрет Михаила Петровића из 1921. године (Сабрана дела, књига 14) (Дигитални легат Михаило Петровић)

у чланку „Личност Михаила Петровића Аласа у успоменама и анегдотама“ написао је да му је на необичну Аласову природу скренуо пажњу управо отац, показујући му „радну собу Михаила Петровића на чијем је зиду изнад писаћег стола стајала само једна диплома – то је било мајсторско писмо, невештим, grubим рукописом аласа написано писмо председника њихове комисије, да је Михаило Петровић, професор, положио тог и тог дана мајсторски испит за аласа, аласки занат, што му доле потписана комисија потврђује и признаје“.¹¹³ [Ђуричић 2005] Поред свих академских признања, почасних доктората и чланстава у најугледнијим светским научним асоцијацијама Алас је себе, пре и после свега, видео као заклетог риболовца, окренутог води и братству по риболовном узбуђењу.

Осим врло обимног и разноврсног интердисциплинарног научног рада који, премда је у више наврата систематизован, захтева стално изучавање и преиспитивање, чему помаже и до сада најисцрпније представљање у *Сабраним делима*¹¹⁴, Михаило Петровић Алас целог живота бавио се и теоријском и практичном страном ихтиологије, науке о рибама. [Петровић 2005] Трајно, готово провиденцијално опчињен рибљим светом познавао је до најситнијих појединости природу, традицију и све технике речног рибарења, посебно на Дунаву и Сави. Као посвећеник, припадник и практичар аласког занатског круга он је неодустајно, с пуним правом би се рекло – опсесивно! – истраживао, описивао и тумачио обичаје, језик, алате, свакидашње и несвакидашње призоре из живота тог многобројног, наизглед маргиналног, али у оно доба на прелазу векова, па и пре и после Великог рата, врло сликовитог и аутентичног друштвеног сталежа.

И на први и на сваки наредни поглед рекло би се да је Михаило Петровић Алас био *двозанација*, математичар и ихтиолог, а потом и човек од нарочите, врло неговане и врло сложене страсти,

страсти путовања, научног истраживања, музике, али, ипак и на првом месту – страсти ловљења рибе. „Да нисам добио тај један глас више на стечају за професора Велике школе, никада се математиком не бих бавио. Живео бих на рекама Србије, не на броду, већ у чуну“ – написао је неком приликом.¹¹⁵ [Петровић 2018] Када се говори о *двозанаџијама* обично се, по неком неписаном правилу, трага за одговором на питање шта је прва, а шта друга делатност (вокација) неког таквог посленика, јер се две компетенције, па још и равноправне, ретко када, ретко коме и ретко где признају. Човек може бити само једно, а не и једно и друго, што је уврежен, непомерив стереотип. За Михаила Петровића би се, у духу тог потцењујућег, а делатног стереотипа, највероватније и не посебно инвентивно рекло да је он био најбољи математичар међу риболовцима, и најбољи риболовац међу математичарима: компетенција је увек негде другде, никада тамо где би могла да поткопа неку радом обичаја установљену, а поготово лажну хијерархију.

Међутим, Михаилу Петровићу Аласу мало су и два заната. Када читамо његове књиге, мислим пре свега на путописе и чланке о риболову, неизбежно откривамо и његов трећи дар и умеће – писање. Сусрећемо се са писцем који то није у уобичајеном, фикционалном значењу датог појма. Алас је прворазредни „примењени“ писац, он уме оно са чиме се и многи писци фикције паште, премда им је то основни позив – речју, он уме да занимљиво приповеда о догођеним, а не измишљеним збивањима, и да језичкостилски артикулише област овладаног искуства, да документу дадне пуноћу коју он изван контекста приче нема, него је невешто обрађен документ то што и иначе јесте, сувопарна архивска чињеница. Ма о чему да извештава или сведочи Михаило Петровић Алас чини то на непосредан, читалачки заводљив начин. Он има способност приповедног чарања, која *nota bene* вуче корене из усменог наслеђа и, лако се досетити, из оних чувених аласких причања и рибарских приговарања (надлагивања, задиркивања, исмевања, надгорњавања) у кафани, или под отвореним небом, крај ватре. У својим списима сам Алас често спомиње обе те ситуације (крчма и огњиште) у којима је прича и приповедање обавезни пратећи чин, нешто као природна појава. Гледано, пак, са стручнијег, стилоформног становишта, рекло би се да је Михаило Петровић Алас репрезент школе београдског стила промовисаног управо на размеђу 19. и 20. века, а чија је основна особина наративизација, прегледно и течно излагање ма и најсложенијих спекулативних садржаја. Само су лоши писци и претенциозни научници, сматрало се онда, а ни данас није друкчије, склони мистификацији својих знања (или, боље рећи, псеудознања), док представници београдског стила, између осталих и Михаило Алас, оно што имају да саопште излажу на једноставан, прегнантан, пластичан и вазда занимљив начин. Путописи и рибарски списи Михаила Петровића Аласа иду у ред заиста репрезентативних текстова те врсте у свом времену, а и данас.

Наравно да не треба претеривати и Аласу одређивати књижевно место и значај које он објективно нема, али не треба ни дозволити да се његов списатељски рад изгуби из видокруга наше књижевне историје, што се готово и догодило пре објављивања његових *Сабраних дела*. Ужим читалачким круговима, истини за вољу, било је познато



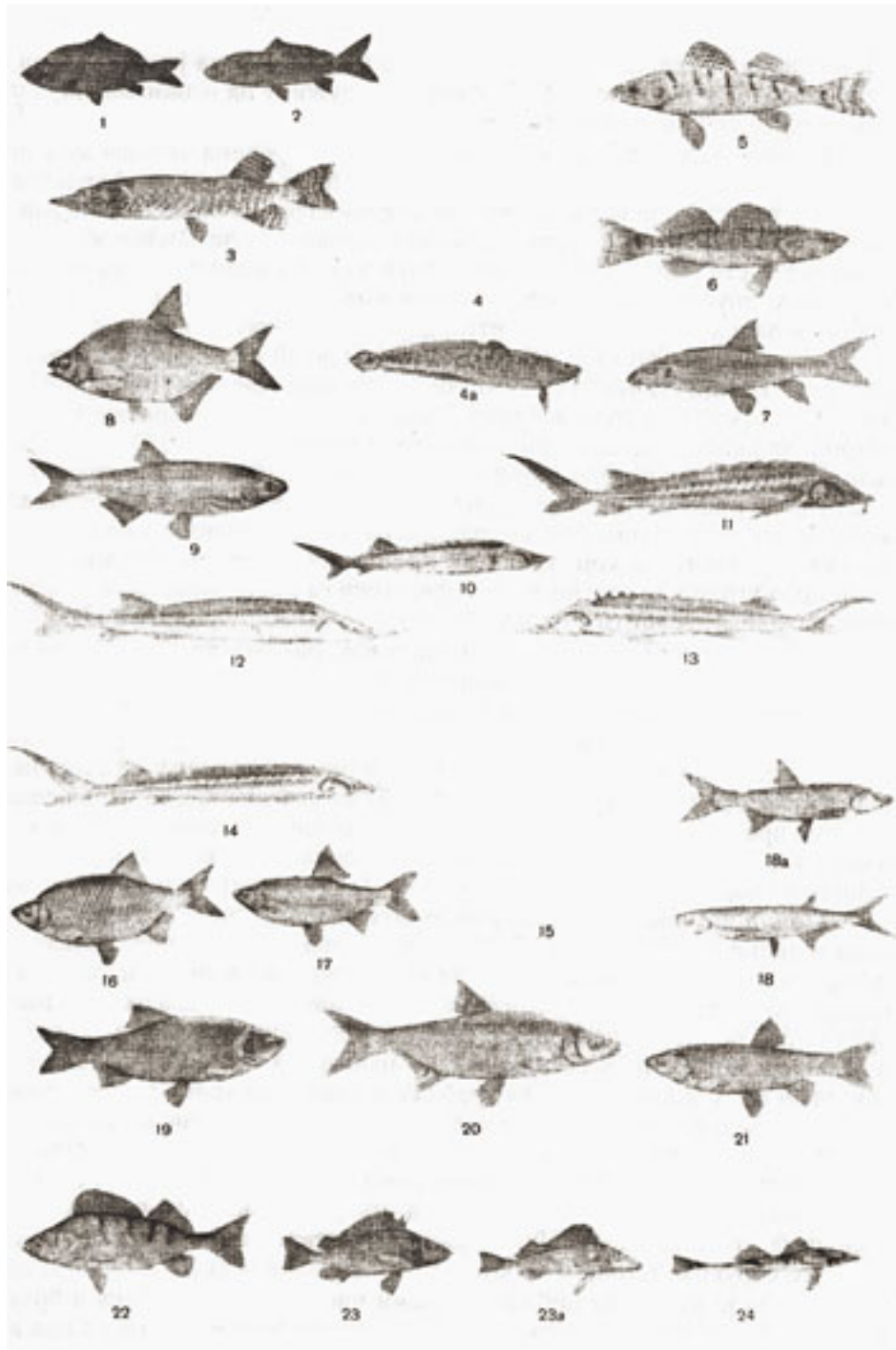
Београдско рибарско удружење даје диплому свом оснивачу Михаилу Петровићу, 12. јула 1942. (Архив САНУ, 14188/33)

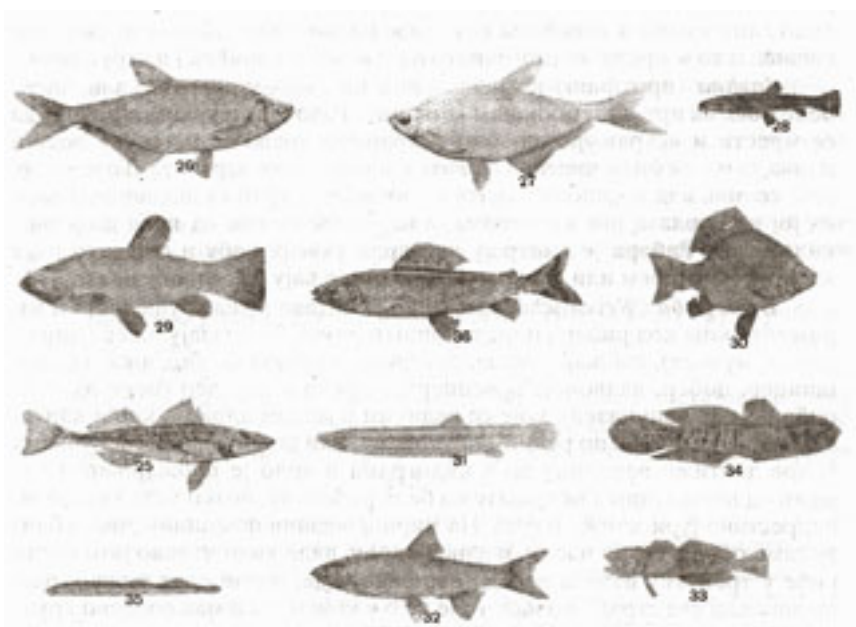
оно неколико Петровићевих путописних књига својевремено објављиваних у издањима Српске књижевне задруге. Међутим, мало ко је још знао за текстове расуте по периодици и у мање доступним публикацијама који су под насловом *Рибарство* окупљени у књизи 14. поменутих дела. (Једини Алас са *Сабраним делима*!) Посебно ту треба истаћи уреднички рад Драгана Трифуновића, јер је уређивање књиге *Рибарство*, склопљене од довољно познатих Петровићевих списа, подразумевало цео низ сложених приређивачких поступака, и поштовање одређеног методолошког принципа, који се понајпре открива у чињеници да су појединачни текстови, први пут интегрално објављени, поређани на хармоничан начин, унутрашњом логиком и природним следом, чиме књига добија димензију која ни самом Михаилу Петровићу Аласу није била на памети. Неке од тих текстова, истини за вољу, није било тешко пронаћи и поново их учинити доступним јавности, будући да су испрва објављени у редовним издањима САНУ, али је одређен број њих првобитно штампан у данас раритетним или већ и онда малотиражним листовима и часописима. Тај пресни материјал, у којем је само тема иста, а све друго је различито, требало је усагласити на прави, природи грађе саображен начин, и уреднички тим, на чијем је челу био Драган Трифуновић, то је и учинио. Петровићева књига *Рибарство* није, тако, само збирка текстова забављених и обједињених риболовном тематиком, већ је и нешто више од тога, такорећи, „роман“, један нехотични, спонтано настали роман, какав се обично и пише из опсесије, из страсти која је свеобухватна, јер страст, када је аутентична, замењује цео свет. Нисам довољно мериторан, мада нисам баш ни сасвим нестручан (имам исту страст као и Алас, страст ме квалификује), да говорим о чисто научном, ихтиолошком

аспекту Петровићевог *Рибарсџива*. О томе ће други, професионално спремнији. И можда баш због тога што ме у *Рибарсџиву* не привлачи само и искључиво тај научни аспект, који нипошто не треба потценити (напротив!), у тој књизи видим једну велику причу, једну историју, заправо нарочиту хронику овог поднебља виђену из неочекиваног, неконвенционалног, а опет свакодневног угла, из перспективе рибарског заната у којем се чувају и преламају одсјаји минулих времена. (Нешто слично настојањима Филипа Аријеса да пише историју средњег века на основу чињеница свакидашњег живота и анонимних људи, а не такозваних преломних догађаја или биографија повлашћених појединаца.) Тај Петровићев условни „роман“ има и антрополошку, и етнографску, и географско-дескриптивну, и хроникалну, и документарну димензију, које га, скупно узев, баш по тој обухватности приближавају књижевности.

Данас *Рибарсџиво* читамо и као сведочанство о једном заувек ишчезлом свету, као причу о људима који су насељавали обале Дунава и Саве и, у хармонији са природом, живели од рибљег богатства тих великих водених пространа. Начин на који су, метафорички говорећи, убирали плодове из тих митских река, мењао се и усавршавао кроз векове, чувајући нешто од искони једног од најстаријих заната на свету и формирајући цео систем врло сложених обичаја, знања, веровања и сујеверица. Тај установљени систем стоји у чврстој и јасној вези са типом и врстом географског предела, али и са карактером и обичајима људи који га насељавају. Јован Цвијић, такође велики српски научник, својевремено је писао и говорио да природни рељеф обликује карактер, менталитет и начин живота домицилног становништва. Та теза, управо та научна истина, на посредан начин се потврђује и у књизи *Рибарсџиво* Михаила Петровића Аласа. Ако је „роман“, а јесте, нека врста несистематизоване енциклопедије, са дубљим, поетизованим мисаоним и идејним системом, Аласово *Рибарсџиво* је и нарочита, премда неуазбучена енциклопедија у којој се заинтересовани читалац може врло помно обавестити о многим именима, аспектима, подацима и финесама не само рибарства, него и свакидашњег живота из историје Београда старијих и новијих времена.

Рибарство је древна људска делатност, толико стара да је прешла и у колективно несвесно, са дубоким архетипским и симболичким значењима, па је и природно да се кроз ту делатност преламају и универзалне, карактерне, геополитичке, етнографске и психолошке особине народа и појединаца који се њоме баве. Из књиге *Рибарсџиво*, између осталог, сазнајемо да су нам, барем када је о риболову реч, Турци оставили у наслеђе и понешто позитивних својстава. По вољи моћи и силе коју су имали, учи нас Алас, они су током позног средњег века држали тапије и права на изловљавање Саве и Дунава, али су, после буна на њих, сва своја знања пренели, боље рећи немило уступили српским рибарима, који ће у 19. веку ловити у тада и даље енормно богатим водама двеју великих, граничних река, а лов на граници пун је искушења, опасности, домишљатости и авантура, подесних таман толико да се о њима напише какав добар роман. (Када смо већ код рибљег богатства Саве и Дунава, да напоменем како малтене сваки путописац из ранијих столећа, који је прошао кроз Београд, није пропустио да опише богатство његових вода и





Сл. 2. – *Имена риба*

1 – шаран;	14 – <i>йасірута</i> ;	26 – <i>шйицер</i> ;
2 – шаран <i>оклаїџаи</i> ;	16 – <i>бодорка</i> ;	27 – <i>цобер</i> ;
3 – <i>шйука</i> ;	17 – <i>круїаїшц</i> ;	28 – <i>шламбаїзер</i> ;
4а – <i>сом</i> ;	18 – <i>сабљар</i> ;	29 – <i>лшњак</i> ;
5 – <i>смуђ камењар</i> ;	18а – <i>буцов</i> ;	30 – <i>караи</i> ;
6 – <i>смуђ</i> ;	19 – <i>јазва</i> ;	31 – <i>чиков</i> ;
7 – <i>мрена</i> ;	20 – <i>йлавомос</i> ;	32 – <i>шљивар</i> ;
8 – <i>деверика</i> ;	21 – <i>клен</i> ;	33 – <i>йеш</i> ;
9 – <i>црвенојерка</i> ;	22 – <i>бангар</i> ;	34 – <i>царска риба</i> ;
10 – <i>јесейра</i> ;	23 – <i>їрїеч</i> ;	35 – <i>слейак</i> ;
11 – <i>чичкова јесейра</i> ;	23а – <i>шрац</i> ;	36 – <i>млашца</i> .
12 – <i>кечиџа</i> ;	24 – <i>швардореї</i>	
13 – <i>сїм</i> ;	25 – <i>врешенар</i> ;	

Врсте риба на београдским ловиштима (*Сабрана дела*, књига 14) (Дигитални легат Михаило Петровић)

изобилност, разноврсност и јефтиноћу његових рибљих пазаришта. Алас опширно наводи те путописце и намернике.) Техника лова и врсте риболовних алата по турском адету примењивани су све до велике регулације Дунава, 90-их година 19. века, када су постепено замењени нашим условима прилагођеним и иновираним средњоевропским начинима риболова, а и рибе је од тада, како због смањених могућности природног мреста, тако и због наступајуће индустријализације, бивало све мање и мање...



Пренизивање великог алова у чамац (Архив САНУ, 14197/II-6)

У књизи *Рибарство* читалац може открити и порекло презимена Балугџић, Балугџија и надимка Балуг, што на турском значи – рибар. Ово стога што посебну језичку вредност приповедања Михаила Петровића, који се могао одазивати и на друго име Балуг, чине фасцинантно занимљиви и богати спискови рибарских надимака, у толикој мери да се може закључити како ономастичко богатство наречене врсте најбоље сведочи о природи тог маргиналног, но свакако врло аутентичног дела српског друштва. Тај полусвет, слободан од друштвених конвенција, и рудиментаран у бољем значењу тог појма, током 18. и 19. века насељавао је десну, ниску дорђолску обалу Дунава, леђима окренут граду, а лицем реци. Београд је у 20. веку сасвим изгубио додир с водом, и потпуно се одбио од дунавских и савских обала, накрцавши их складиштима, железничком пругом, индустријским погонима, отпадима и фавелама. Нестало је везе између старог грађанства и људи са реке који су на води и уз воду проводили цео свој живот, од рођења до смрти. (Тај свет дочаравана и Иво Андрић у приповеци „Зеко“.) А Алас описује како су у време наилаaska повољне воде Београђани некада могли да присуствују правим спектаклима изловљавања рибе, јер се подно калемегданских зидина простирало једно од најбогатијих риболовних места на целом току Дунава. Постојао је рибарски еснаф који је у договору са државом регулисао строга правила те привредне гране. Михаило Петровић промишљено и у исти мах пасионирано исписује историју рибарства, начине риболова, рибљи свет и најповољнија места за излов рибе на Дунаву и Сави, али у једном тренутку читања његовог необичног, спонтано написаног „романа“, досетите се да у свему томе риба није важна као риба,

већ као симбол око којег се окупља људска заједница и којим се потврђује живот у његовој изворности, у његовој најдубљој елементарности. Иначе, како се зна, један од најважнијих хришћанских симбола, симбол рибе, у основи је предхришћански, прастар, и сеже у најдубље слојеве колективног памћења, али и индивидуалног, подсвесног сећања – довољно је поменути Лепенски вир и његова риболика божанства. Он дотиче најдубљу прошлост људске врсте и има недвосмислен онтолошки значај. Уосталом, човек је у једном од стадијума свог утерусног развића риба, фетус има шкржне прорезе. Кроз ту универзалну димензију, сугерисану књигом *Рибарство*, посредно откривамо и основне вредности човековог живота у заједници, на води, у оном алас(овс)ком *чуну*, под отвореним небом, када се у нама и формулише онај кантовски категорички императив.

Када сам 1998. објавио антологију српских прича о риболову под насловом *Чишћење воде*,¹¹⁶ [Пантић 2005] насталу на основу дводеценијског „циљаног“ истраживања српске прозе, током којег сам сакупио приче са том тематиком, сетио сам се и Михаила Петровића Аласа, и у књигу уврстио једно поглавље из необичног, космополитски обележеног путописног бревијара *Са океанским рибарима...* У том одломку Михаило Алас описује дане које је поделио са ловцима бакалара током боравка на рибарском броду, на Њуфаундландској плочи. Океански рибари су током једног лова проводили по шест месеци на броду у екстремно тешким условима, према којима данашњи „екстремни спортови“ личе на игре за малу децу. Многи од њих сахрањени су на пучини, док су им у родним крајевима, на европској обали, подизани кенотафи. И тај Аласов приповедачки одељак свакако је један од најбољих у тематској антологији *Чишћење воде*.

Тема риболова ушла је у српску књижевност крајем 19. и почетком 20. века. (Лаза Лазаревић у приповеци „Швабица“ помиње како се „пори риба“ у српском домаћинству.¹¹⁷ [Лазаревић 1986] Риба је, нарочито у нашем старијем свету, имала готово сакрални значај, пре свега због начина живота, због великог броја постова, као и због јаке традиције риболова и рибарства



Михаило Петровић са уловљеним сомом од 124 килограма, 5. децембра 1913. (Архив САНУ, 14188/28)

у српском народу; довољно је само поменути топониме изведене из тог корена. Сам Алас својим *Рибарсџивом* помало сетно реконструише ту и такву прошлост.) Зна се да је и Стеван Сремац намеравао да једну своју приповетку посвети опису београдског рибарског живота. Откриће поменуте чињенице дугујемо Михаилу Петровићу који је о томе написао чланак „Једна недовршена или изгубљена приповетка Стевана Сремца“ и објавио га у *Прилозима за књижевност, језик, историју и фолклор*, 1938. (Рад је прештампан у књизи *Метифоре и алејорије*, 13. тому Петровићевих *Сабраних дела*). Стеван Сремац, велики писац људске свакодневице, сагласно свом некабинетском методу опсервирања стварности и обиласку најнеобичнијих градских места, радо је свраћао и у кафане у којима су се окупљали рибари и ту је марљиво бележио све што би му могло бити од користи у изради тематски тако одређене приповетке, коју никада није објавио, а не зна се ни да ли ју је написао. Дајући у свом писању предност веродостојности и „објективности“, Михаило Петровић се приближава реалистичкој традицији, коју нарочито цени, а о чему непосредно говори у апострофираном тексту. Захваљујући управо Аласу остала је упамћена та у понечему за Сремчеву поетику индикативна замисао; она је, наиме, у складу са пишчевим геслом гледања живота изблиза и аутентизацијом и транспозицијом тако стеченог искуства.

Након периода реализма, риболов постаје све учесталија тема у српској прози. Интерес за њу појачава се управо Петровићевим књигама. Мада је нефикционални писац, Алас теми риболова у 20. веку даје видан подстицај и литерарну, симболичку вредност и тежину. Потом, о риболову, радо и сразмерно често, углавном пишу писци који су и сами били риболовци, и познали су ту страст, а повећани интерес за писање управо таквих прича вероватно је резултат вртоглаве урбанизације живота, у којем се природни амбијент и риболов јављају као нека врста релаксирајућег, ослобађајућег контрапункта, као вербална терапија стреса. О риболову су, између осталих, писали и: Исидора Секулић (маестралан опис рибље пијаце у Бергену, из књиге *Писма из Норвешке*), Милош Црњански, Растко Петровић, Миодраг Борисављевић, Антоније Исаковић, Стеван Раичковић, Данило Николић и други, све до моје генерације.

У рибарском свету, у окружењу које у односу на свакидашњи живот делује помало чудно и ексцентрично, управо онако како нам данас изгледа Мика Алас, прича је неизбежни део целокупног риболовног ритуала. О томе, баш о томе, и много чему другом, на непоновљив начин, у књизи *Рибарсџиво*, ниском приповедачких медаљона, надахнуто описаних детаља, патинизованих вербалних снимака, добро нађених, одабраних, и још боље уобличених анегдота и докумената, говори Михаило Петровић Алас.

Записи о рибарству Михаила Петровића Аласа могу се, условно, поделити у четири групе. Прва од њих је ихтиолошка у ужем смислу појма (попис и опис рибљих врста). Друга се бави рибарском вештином, начинима лова, приказом и лоцирањем ловишта, каталогизацијом прибора и мамаца, технологијом чувања и прераде рибе и, коначно, упутствима за њен узгој. Трећа група се односи на историју рибарства у Србији, почев од давнина, преко турских времена у којима је риболов био врло развијен, до Аласове савремености,

укључујући цеховску повест и регулативу те привредне гране, док у четвртој он на више начина литераризује своју егзистенцијално повлашћену страст (путописи, репортаже, популарни чланци на тему: „Да ли рибе спавају?“ и слично, зачудни историјски фрагменти, на пример: „Једна необична рибља авантура на двору цара Наполеона Трећег“).

Посебну групу, у посредној вези са рибарењем, чине Петровићеви радови о хидрографији и океанографији, а по свему је изузетан његов најобимнији и најпознатији научно-популарни спис *Роман јегуље*. Жанровско одређење тог на први поглед необичног наслова не односи се толико на најобимнију фикционалну форму, колико указује на шире значење датог књижевног појма. Под ознаком „роман“ у тој Петровићевој књизи читамо узбудљиву, стварну, али у исти мах и тајанствену, нужно стилизовану и уобличену повест, са јасно одређеном темом, конкретизованим временом и простором, те узорно обликованом приповедном инстанцом.

Роман јегуље почиње објашњењем разлога зашто је написан. Алас бележи: „Јегуља се одвајкада сматрала као живи створ коме нико не зна ни почетка ни крај. Питање о томе како јегуља постаје било је загонетка која је дражила радозналост и машту природњака и филозофа свих времена. Оно је занимало и Аристотела, који је, мислећи о њему, налазио да је то нерешљива загонетка, као и питање о томе на који начин јегуља завршује свој живот. Мистерија је толико узбуњивала свет да се, кад се видело да о њој не може нико ништа да каже, створило мишљење да је она недокучива, људском разуму за вечита времена неприступна и да залази у област мистерија религије. Херодот је, пишући о јегуљи, казао да је то свети створ о коме само божанство може дати рачуна.“¹¹⁸ [Петровић 1998]

У и средњем веку јегуље су, наставља Петровић, сматране доказом божанства. Тај доказ, вели он, „и за најокорелијег безбожника мора бити убедљив“. А свака тајна, не само јегуље, одавно се зна, има и своју поетску нијансу. Без ње не би ни била тајна. Ајзак Волтон у *Савршеном риболовицу* (1653), без сумње најпознатијој светској књизи која се на књижеван начин бави темом риболова, у покушају осветљавања мистерије размножавања јегуља наводи, између осталог, да се оне „легу из блата, попут неких глиста [...] или пак из земаљске трулежи [...] као неке врсте пчела и оса“; да се „рађају из једне посебне врсте росе, која се спушта током



Насловна страна *Романа јегуље*, објављеног 1940. године (Библиотека САНУ, С 7/12;11)



Три лика Михаила Петровића као рибарског мајстора на Сави и Дунаву.

*Петровић је имао обимну опрему са светлом. Користио се својим печатом за обезбеђење поштанској пакетици или ковертице. Сцена на печату Рибар једе рибу са иницијалима МП сигурно није случајна (печат је израђен у Паризу од сребра и дрвешта тиса – *taxus baccata* 1898). (Сабрана дела, књига 14) (Дигитални легат Михаило Петровић)*

маја или јуна на обале неких језера или река [...] те су их древни народи називали Јупитеровим породом“, а додаје и да се „њена млађ рађа жива из ње, као сићушне живе јегуљице које нису веће од чиоде“.119 [Volton 2015]

Петровићев *Роман јегуље* на прегледан, широј читалачкој публици пријемчив начин приказује ретроспективу решења назначене двомиленијумске тајне, почев од открића природњака Редија и Мондинија из 17. века, преко Сиревија и Јакобија из друге половине 19. столећа, те Грасија и Фезерсена с његовог краја, све до чувеног Јоханеса Шмита чији је истраживачки рад у првој половини 20. века трајао пуних двадесет пет година, да би после свих недоумица, искушења и енигми резултирао исцрпним научним описом размножавања тог мистериозног рибљег створа у чијем настанку можда и нема божанске, али непорециво има неизмерно много неисцрпне, људском уму недоступне маште свете мајке Природе. Акрибично представљајући и тумачећи многа питања са којима се ихтиологија у растајивању тајне јегуље суочавала, Михаило Петровић Алас и сам је предузимао путовања до плодишта те рибе у Атланском океану. О њима је у „роману“ дао низ изванредних извештаја, препуних необичних, каткад интригантних, каткад готово невероватних детаља, потом и искуством установљених па научно доказаних и објашњених чињењица, али, не на последњем месту, и упечатљивих импресија. Управо те импресије чине да Петровићев текст прерасте границе документарног жанра и укаже се као читалачки привлачан, језички надахнуто уобличен поглед на свет индивидуално-емпиријског порекла, са одговарајућим, препознатљивим, ауторски изнијансираним приповедним тоном. Тиме се уједно отвара и

кључно, претходно донекле наговештено питање може ли Петровићева проза назначеног типа, макар на секундарном нивоу, бити читана и посматрана у контексту књижевне уметности.

Свакако да може. Премда себе није сматрао књижевником, одбијајући помисао да га и други тако виде, а исказујући, као декларисани рационалиста – односно као научник који верује у чињенице и практичне доказе – сумњу према људској потреби за маштањем, те посебно према празноречивој „поезији“ и превише извештаченом „позоришту“, Михаило Петровић Алас је значајан део свога опуса ипак обликовао књижевним поступцима и средствима, следом иманентног правила да од субјекта који пише зависи слика представљеног света. Не само у многим путописима, који су по свему еминентно литерарни жанр, Петровић се и у другим текстовима ненаучне природе исказује као писац допадљивог стила. Тај стил није ни експресиван, ни лиричан на начин најбољих писаца његовог времена, али је врло сугестиван; предметности и теме њиме посредовани брзо и лако узму читаоца под своје.

О литерарности Петровићевих текстова писали су многи критичари (између осталих: Милан Богдановић, Миливоје Павловић, Драган Трифуновић, Слободанка Пековић). Њима је заједнички став да је Петровић мајстор функционалног, извештајног начина причања, занимљив и заводљив приповедач усредсређен на што прецизније предочавање кључне теме. Он у потпуности влада формом и приповедним ритмом, контролише однос и сразмере главног тока и дигресија, налази равнотежу између документа и самог његовог доживљаја, што скупно указује на пишчеву рационалну, научну природу, на његову емоционалну одмерност и јасну, позитивистички освешћену склоност егзактним, здраво-разумски усвојеним чињеницама. (То донекле може бити и проблематизовано: Михаило Петровић Алас био је, наиме, и страсни читалац авантуристичких и научнофантастичних романа, а посебно се интересовао за однос науке и поезије, о чему говори и једна његова студија.) Језик Аласов је прецизан, покадшто благо архаичан, а посебну вредност има његова лексика, примерена предмету приповедања, стручна када треба да буде таква, а колоквијална када се описује сам живот (на пример: аласки надимци, индекс алата, професионални жаргон итд.). Тако је и у путописима, и у текстовима о рибарству, али и у појединим есејима и чланцима, од којих су неки у ствари готове приповетке без вишка поетске стилизације („Један велики муслимански гусар“, „Гимназијске успомене“, „Један ћердапски доживљај“, „Музикант Мија Јагодинац“).

На издвојеном месту, али у посредној вези са осталим научним и егзистенцијалним интересовањима Михаила Петровића, стоји његова недовршена феноменолошка студија *Метифоре и алејорије*, постхумно објављена 1967. године у Српској књижевној задрузи, иначе издавачу многих Аласових књига. Полазећи од описа својстава метафоре, тог универзалног, генеративног књижевног тропа, и алејорије као нарочитог уметничког механизма посредовања значења и кристализације смисла, Петровић се исцрпно бави питањем и врстама пресликавања, односно успостављања мреже аналогича на којима се

заснива и научно и креативно мишљење, да би рад завршио систематизацијом типских појава и њихових улога, у покушају да се што више приближи иначе недодатном принципу феноменолошке „апсолутне адекватности“. Како налази Драган Трифуновић, приређивач првог издања књиге *Метифоре и алејорије*, „Петровић успешно користи смисао ових књижевних фигура и развија једну интересантну теорију сличности као нов прилог својој ‘проширеној математици’“. ¹²⁰ [Петровић 1998]

Вратимо се почетку. Петровићева непоновљива стваралачка природа указује се, данас, са растојања током којег се свет махнито убрзао и преобразио на начин о ком наши преци нису ни могли сањати, као место хармоничне, оптималне реализованости свих потенцијала једног креативног, по свему неупоредивог појединца. Ту подједнако ваља мислити и на удео разума и на удео страсти. Петровићева страст, рибарство – а свака страст је у крајњу руку неописива – део је најдубљих, архетипских, колективних порива човекове врсте. Испуњавањем ловног инстинкта та страст се враћа општој, тајанственој законитости свеколиког постојања живог света и (п)остаје њен интегрални део. Мало је њених заточника који су успели да је освесте, и осветле, онолико колико је то могуће, и колико је људима дато. Петровић је, ван сваке сумње, представник те мањине. Све пролази, остаје прича. Својом причом, о риболову, путовањима и свему осталом, Алас је задужио српску књижевност и културу. Са њим се лакше и боље може „читати вода“, и свет, у којем брзо минемо, једва да стигнемо да одемо на понеко пецање.

И зато, после свега, поново – један је Михаило Петровић, Алас.

ПУТОВАЊА И ПУТОПИСИ*

Милан БОЖИЋ

Универзитет у Београду, Математички факултет

Увид у биографију Михаила Петровића Аласа, чак и сасвим овлашан, оставља утисак да је он био личност у сталном покрету. Разуме се, чак и коректно сачињене биографије могу да преваре, јер биографи, некад и несвесно, у њих уносе материјал у коме у животу „биографисаног“ има догађаја који се могу интерпретирати на различите начине. С друге стране, шта су друго путовања него догађаји?

Уосталом, мало који читалац би читао дугачке описе свакодневног живота јунака. Ако би се ту појавила каква занимљива анегдота, још којекако, али без тога простор остаје празан. Биографија Михаила Петровића Аласа, међутим, не оставља никакве сумње у нашу прву оцену. То се уосталом препознаје и у дословном и у пренесеном значењу.

У дословном значењу најважнији део његовог живота била су путовања, и то веома озбиљна. У епохи у којој је стасавао, путовање у Париз на даље школовање, после овдашње Велике школе коју је завршио, није био мали подухват. Потом, како су године одмицале, он је без „краја и конца“ негде путовао. Било да се то догађало у данашњим београдским предграђима, по рукавцима Дунава, где је и рибу ловио и новце зарађивао, било да је то било у светским ратовима где је или чувао живу главу или обављао важне државне послове, било да је то био поменути Париз коме се стално враћао, било да су то била путовања на „обичне“ научне скупове и састанке. У зрелим

* Проширен и допуњен рукопис првобитно објављен у каталогу *Михаило Петровић Алас: родоначелник српске математичке школе* (САНУ, 2018)





Лапонац, око 1930.
(Архив САНУ, 14188/13-5)

и радним годинама живота прошао је кроз низ светских престолица по научним и ратно-државним пословима, а не треба сметнути са ума ни да је радио и као шифрант српске, а касније и југословенске војске.

Међутим, путовања којима се у овом тексту бавимо сасвим су посебна, како у погледу времена и места тако и околности.

У четвртој деценији 20. века, а седмој деценији Петровићевог живота, догађа се значајан преокрет. Јер, између 1931. и 1939. он скоро свако лето проводи на дугим путовањима која су, неретко, била уз какву научну експедицију. Прокрстарио је практично, како се то са мало претеривања каже, целу земаљску куглу, од Северног до Јужног пола. Ваља поново нагласити да Петровић на ова путовања креће у позним годинама, када људи тих година ретко одлазе даље од кућног прага. Ни данас није уобичајено да неко оде изнад и испод два велика поларна круга, а поготову не тада, пре скоро сто година.

Конечно, и вероватно најважније, после тих путовања Михаило Петровић постаје и путописац. Објавио је низ књига, веома обимних путописа, које у *Сабраним делима* чине два позамашна тома.

Додатну нијансу тајновитости тим Петровићевим путовањима додаје и околност да их је он називао „научним експедицијама“, али да нигде не наводи не само мотиве – они, конечно, могу бити лична ствар – него ни изворе средстава и везе са истраживачима са којима је путовао.

Најпознатији Петровићев биограф Драган Трифуновић¹²¹, у свом *Лейојису живојиа и рада Михаила Петровића Аласа* веома темељно покрива четврту деценију 20. века, али нигде не наводи покретачке механизме за ова велика Петровићева путовања. Упоредо са тиме, а Трифуновић то педантно бележи, иза Петровића је остало небројено много писама, дописа и записа у којима се он обраћа својим пријатељима, рођацима, колегама – било научним било рибарским – државним властима и паравластима и многим другима.

Међутим, ни најдетаљнији преглед његове заоставштине не би могао да одгонетне како је он на та путовања доспео. Драган Трифуновић је желео да верује да је на њих ишао у какве научне, па самим тим и државно важне сврхе, као што су одгонетања магнетног поља Земље и кретања леда на половима, у сврху „изучавања могућности пловидбе бродова“. Разуме



Ескимски врачевци, око 1931. (Архив САНУ, 14197/II-3-6)

се, одмах се отвара питање зашто би земља, осиромашена и без знатног утицаја као Југо-славија, имала икакву улогу у тако скупим истраживањима.

Ипак, зна се да је Петровић имао бројне пријатеље и познанства, која је стекао пре свега школујући се у иностранству, у Паризу наравно, који су у позним годинама били довољно имућни за такве експедиције, а неко од њих је позвао и свог пријатеља Михаила Петровића. Ту тезу поприлично подржава околност да, рецимо, на прво путовање до Северног пола из Денкерка креће француска експедиција од шест чланова, која се придружује норвешкој која броји двадесетак људи. За оне који мање познају историју тог времена, Француска је тада била велесила, а Норвешка није. Писац ових редова је склон да поверује да је друга теорија тачна, али би такође волео да се испостави да је Михаило Петровић на тим путовањима порадио на значајним открићима која ће своју практичну примену имати у предстојећем рату. Па и да није, ипак је потомству оставио обимне књиге путописа снабдевене разноврсним коментарима, о којима ћемо нешто темељније говорити на крају текста. Ако би неко помислио да то и није неко велико достигнуће, ваља да размисли над околношћу да Срби, изгледа, путовањима нису нарочито склони.

Путовање прво (лето 1931)

Northward Ho!

Од Француске до Гренланда и замало до Северног пола.

Прва експедиција креће из историјски чувеног Денкерка. Иначе, путовање је одлично документовано у чему Петровић показује једну меру марљивости, типичну за природне научнике, а мање својствену математичарима. На неки начин, он показује и своју другу природу, која се вечно састојала у научно утемељеној радозналости према чулном



Лични предмети
Михаила Петровића,
верни савезници на
путу: кожни кофер са
иницијалима, метална
чаша у кожној футроли
са иницијалима,
индукциона батеријска
лампа (Luzy),
фотоапарат (Hutig
A:G Dresden, 1908).
И. Марковић, 2018.
(Фондација „Михаило
Петровић“)

свету који га окружује. Када креће, он се слика у униформи резервног официра, са двогледом и у чизмама¹²². Путују по заиста тешким рутама, чак и за данашње стандарде. Штавише, много више и храбрије него за данашње стандарде, јер би живе људе заменили дроновима и сателитима.

У путопису, а на основу тога је реконструисана тачна мапа путовања, Михаило Петровић прво даје краћи преглед руте. Онда се посвећује сликама које су оставиле највећи утисак. Ту су и ледене санте, и бели медведи и задаци научних експедиција. Петровић се попут антрополога бави Ескимима, њиховом привредом и начином живота.

„Од свега сам на своме необичном путу имао прилике видети, ништа ме није толико узбудило као сусрет са најпримитивнијим човеком који данас постоји на кугли земљиној, сусрет са првим Ескимом скитачем на кога смо наишли. Било је то створење обучено у медвеђу кожу [...] кад нас је спазило, створење је нагло устало, зграбило своје кратко копље и изгледало је у недоумици да ли да бежи или да остане на месту. То је био први Еским на кога смо наишли, и то прави Еским номад, који месецима, управо све донде док не настане права поларна ноћ, лута ловећи, непрестано једући и спавајући на леду где се буде затекло. Обично тако заједнички лута по једна номадска породица. Саонице које вуку пси и у којима носе своје најнеопходније потребне ствари, оставе где на леду, са псима и малом децом. Човек, жена и одраслија деца разиђу се на разне стране тражећи на леду какав отвор који је пре тога пробушила њушком каква фока, и онда настаје лов [...] Рупа се прошири до ширине од пола метра. Еским лежећи на леду и држећи главу над самом рупом, чека да се појави фока која, пливајући под ледом, искоришћава сваки отвор да кроз њега провуче главу и дође до ваздуха потребног јој за дисање. У тренутку

кад то буде, копље везано за руку ловца зарије се у животињу, која за час буде кроз рупу извучена из воде и убијена.“

Прегледно и систематично Петровић бележи све морфолошке особености ове групе Ескимска.

„То су били све омањи људи, чија висина не прелази 1,50 метара. Имају велику лобању, дугуљасту, са челом суженим навише. Образи су им широки и испупчени; нос спљоштен; очи мале, црне и једва отворене, вероватно због атмосферских непогода којима су од детињства стално изложени, и због бљештавог белила снега и леда у коме проводе свој век. Руке и ноге су им сразмерно према телу мале, а горњи део тела им је јако развијен; већином су дебели. Боја лица им је мрко црвена. То су, несумњиво, примерци људске расе који се данас највише приближавају примитивном човеку, бар по начину живота [...] Од њих ретко ко да доживи 50 година. Можда због њихове велике продрљивости за месо. Један Еским, одмах чим улови животињу, фоку, моржа, белог медведа и др., почне одмах, још на лицу места, јести, и поједе до 7 килограма меса за оброк. Међутим, та кратковечност, изгледа да не важи за жене; ове, доста често, достижу старост од 60–80 година. То би се, вероватно, имало приписати њиховоме много мање напорном животу но што је онај који воде људи. Жене иначе потпуно личе на мушкарце. Нису од њих лепше, а и носе се као они, тако да их је немогућно разликовати. Сем сировог меса и сирове рибе, не једу ништа друго. Не знају ни за со; није им ни нарочито потребна, јер у животињској храни коју искључиво и употребљавају, има довољно соли за потребе њиховог организма.“

Сликовито и документаристички, Петровић описује ескимска станишта.

„Када су у своме насељу, Ескимска станују под шаторима, или у земуницама од ледених плоча, које кадшто покрију и снегом. Шатори су им од кожа фока, придржаних дрвеним моткама и камењем; пукотине су запушене гренландском маховином. Прозора нема, а улаз се затвара једном завесом од црева фока, распараних и сашивених једно уз друго; таква завеса не пропушта ветар, а пропушта нешто светлости у шатор. Земунице праве од плоча исечених ножем у леду и састављених тако да се добије једна полусферична купола (која се на њиховом језику назива „игло“). Један узан тунел од 3–5 метара дужине, кроз који се провлаче четвороношке, везује унутрашњост иглоа са спољашношћу. Кад сам, кроз такав тунел, покушао ући у један игло, мало је требало па да се онесвестим на пола пута, од неописивог задаха који је долазио из унутрашњости иглоа, морао сам се, идући четвороношке у назад, вратити излазу брже но што сам ушао. За време дуге поларне ноћи, у земуници гори једна примитивна лампа, издубљена у меком камену, са фитиљем од упредене маховине. Лампа даје слабу светлост и нешто мало топлоте. Ватру врло ретко употребљавају, јер немају горива, а и навикли су да све једу пресно. Док седе у земуници, добро су одевени у кожу. Кад хоће да спавају, лежу једно поред другог, потпуно голи, на прострту кожу од белог медведа и покривају се другом кожом. Одело им је начињено од коже фока, јелена или белог медведа, покадшто све то измешано. Шију га жене иглом начињеном од рибље кости. И људи и жене носе чакшире, често украшене, као и бунда извезеним или урезаним сликама. Обично облаче по два одела једно преко другога; кад су на отвореном мору, пребаце преко свега још и по једну кожу од фоке, која чува да се не покваси медвеђа кожа под њоме. Преко главе је навучена капуљица од коже која оставља откривене само очи, нос и уста. Често је и преко очију превучена кожа од фоке са два танка хоризонтална разреза,

ради вида; то их чува од снежних иглица које изазивају запаљење у оку, као и од бљеска снега и леда. На ногама носе неке врсте чарапа, у облику врећица од коже поларних зечева, преко који навуку чизме од коже фока.“

Ескимима са источног Гренланда, о којима Петровић овде говори, никад се међу собом не свађају и не туку.

„Темперамента су флегматичног, отворени и добродушни, али без узбудљивости и веселости. Када престану гледати странца са неповерењем и виде да се немају чега бојати, сва им је брига да га ничим не наљуте или не ожалосте. Никад нико није чуо од њих да се жале на свој сурови живот, или на ма шта друго. Имају врло слаб појам о својини. Осим жена, одела и алата, све сматрају да се може делити са другима. Кад је један од њих уловио фоку, сви они који се нађу у близини могу јести колико хоће од лова. Али то повлачи и дужности и сваки мора да лови, или да помаже у лову и у опремању алата и прибора кад му се то затражи.“

Разумљиво, највећу пажњу у описима живота Ескимима Петровић је посветио њиховом лову.

„Чим се, почетком пролећа, толико развиди да се може ловити, и време допусти да се напољу може опстати, Ескимима се у масама крећу у лов, једни у саоницама, други у чамцима, или чуновима. [...] Саонице вуку велики и јаки ескимски пси, дивљи и крволочни скоро као курјаци, али који су према Ескимима врло послушни. [...] За пловидбу користе велике чамце и лаке чунове. [...] Велики чамци са широким једрилима од коже фока, који носе по 6–12 лица, употребљавају се за путовања целе породице са пртљагом, или за лов на кита. Многу су им интересантнији лаки чунови за појединце, названи „кајак“, који играју врло важну улогу у животу Ескимима. Они му поглавито прибављају оно што му је најпотребније за свакидашњи живот и храну: месо и маст, кожу за одело, обућу и шаторе, кости за алате и друго. Кајак се прави од штављене коже фока, затегнуте преко ребара од дрвета и чврсто увезане за ребра каишевима и концима од коже или црева. Он је потпуно затворен, покривен и непробојан за воду. На кајак се, и на руковање њиме, Ескимима навикава још од свог најранијег детињства. Он на њему лута по мору тражећи лов и на jakim ветровима, па и при самим бурама, јер кајак, док није каквим чврстим предметом пробијен, не може потонути.“

Петровићев преглед начина лова и одговарајуће опреме је сасвим исцрпан и детаљан, али се ипак на томе није зауставио. Посебну пажњу посветио је и духовном животу Ескимима, њиховим обичајима и веровањима.

„Пре свега, Ескимима имају свој језик, који, иако сиромашан, ипак има израза и за нешто што премаша потребе свакодневног живота. Они имају и своја веровања, своје празноверице, па чак и своја наивна објашњења оног што се око њих дешава. Језик је врло сиромашан у речима и облицима, што чини да се врло брзо и врло лако може научити. Једна реч често исказује читаву идеју, али пошто је број идеја мали, и број таквих речи је јако ограничен. Реченице су врло кратке, често само по једна реч. Верске

Путна исправа Михаила Петровића. И. Марковић, 2018. (Фондација „Михаило Петровић“)



идеје Еским су врло неодређене и нејасне. Верују у чудовишта и зле духове на које могу утицати само њихови врачевци. Природне појаве, као што су: северна поларна светлост, грмљавина, врло ретка у тим крајевима, постају добром или злом вољом тих чудовишта и духова. Земља мртвих је потпуно слична земљи живих; Еским и тамо продужава свој лов и у тој земљи може још једном умрети. Кад се после облачине појави сунце, то је зато што је негде у томе тренутку умро какав младић, па Велики Дух облачи небо и земљу и сјај да би свечано примио његову душу. Небо је једна пространа земља са рупама, а те рупе су звезде. У тој земљи станују људи који су са ове земље отишли на онај свет; кад они тамо просипају воду, она кроз те рупе цури на овај свет, и то је киша. Кад човек или животиња угине, месец преноси душу на ону земљу горе. Кад се месец не види, он врши пренос душа. У осталом, душа човека може се преобразити у душу ма које врсте животиња. Добри људи постају опет људи, а зли постају животиње; ништа од онога што живи не може се уништити.“

Конечно, у трећем слоју, Петровић темељно објашњава разноврсне појаве које поларне експедиције изучавају и даје веома темељан преглед главних експедиција на северни пол од којих га, у време када пише, дели мање од пола века. Овај путопис, а сличан метод и то веома педантно, аутор практикује и у осталима, је заправо један прави уџбеник географије, демографије и привреде региона који посећује. Назив који се кандидује је, на пример, „Енциклопедија о арктичком кругу“.



Насловна страна књиге *По забаченим острвима* у којој Михаило Петровић описује пут научне експедиције у јужну поларну област 1934–1935. године. (Библиотека САНУ, С 7/12;9).

Путовање друго (лето 1932)

Eastward Ho!

Атлантиком до Саргаског мора, Карипских острва, Антила и Бермуда.

Ово путовање би и тада и данас имало статус „путовања за уживање“. Михаило Петровић са својим пријатељима путује ка острвима Средње Америке, Азорима, на Хаити, Бермуде... Но, и ту као добар путописац осећа да мора нечим да заинтригира читаоце. Мимо питореских описа, најзанимљивија је подела поморских пљачкаша на регуларне и нерегуларне, односно на државне гусаре и обичне пирате. Државни гусари – тако сам и почео да читам о чувеном сер Френсису Дрејку који је на крају постао адмирал и поразио шпанску Велику армаду при покушају инвазије Енглеске – пљачкали су непријатеља, ратовали, дакле, водили су једну врсту „трговинског рата“, истина нешто насилнијим средствима него што се то данас ради, али са сличним последицама.

Наравно, ту додатно педантно описује рибарство, привреду средњоамеричких острва, те је са ових путовања објавио чак два путописа.

Путовање треће (лето 1933)

Northwestward Ho!

До Лабрадора и Њуфаундленда.

И ова рута усмерена је поприлично ка северу, али већ на топлијем месту. Ту живе људи, постоји привреда која се углавном заснива на риболову и китолову. Као страствени рибар, Петровић не пропушта ниједан од најзначајнијих производа региона – бакалар. Док је северна рута била обојена ледом, хладноћом и опасностима, у опис ове руте Петровић уноси знатно више људских боја.

Путовање четврто (лето 1934)

Southward Ho!

Ка Антарктику атлантском рутом.

Ако сте мислили да је на Југу топло а на Северу хладно, погрешили сте. Истина, зависи колико ка југу одете. На путовању ка рогу

Африке Петровић ће видети и пингвине, свраћа и до Свете Јелене, чувеног острва Наполеоновог заточеништва у последњим данима. Ту је за мало пропустио да види живу гигантску корњачу из Наполеоновог доба. Угинула је у својих добраних двестотинак година, годину дана пре доласка Петровићеве експедиције. Иначе, Британска империја је корњаче углавном доносила са Галапагоса. Михаило Петровић вели да су биле власништво сувереног Уједињеног Краљевства Велике Британије и Северне Ирске, и да су, као власништво Круне, шетале бескрајним парковима гувернерове резиденције, те да су се на њиховим леђима „возила“ гувернерова деца. Традиција је јака и данас, јер је најстарије „покретно живо биће“¹²³ на свету, корњача Џонатан (Jonathan)¹²⁴ која живи на Светој Јелени. Петровић у свом путопису *По забаченим острвима* доноси фотографију двеју корњача за које тврди да су из Наполеоновог доба. Корњаче су, међутим, снимљене 1886. и савременим биометријским премеравањима је потврђено да се ради о Џонатану и његовој „дружбеници“¹²⁵ коју је надживео двадесетак година. Петровић за ову омашку не може бити крив – фотографију је, коначно, добио заједно са тврдњом о пореклу – али је савршено уочио фауну која је и данас светска атракција. Поврх свега видео је и „будућу најстарију животињу“!

Путовање пето (лето 1935)

Westward Ho!

До Индијског океана.

Пета експедиција ишла је кроз Суец, ка Индијском океану. И она се, као и друга, држи углавном француских колонија, данас већ независних земаља. Међутим, посећују заиста, како је и путопис потом добио име, забачена острва, која и данас у врхунским Би-Би-Сијевим природно-научним серијама фасцинирају публику. Опет, Петровић има неки редитељски дар, па сходно томе бира и флору и фауну коју изучава и о којој пише. Разуме да у томе главно место има Мадагаскар, *de facto* омањи континент са многим живим бићима којих нема нигде другде на Земљи¹²⁶. Такође изучава и начин живота домородаца, са необичним даром да описује баш оно што нам се чини да би требало. Можемо само да



Карта пређеног пута од француске обале до Мадагаскара 1935. године



Михаило Петровић у својој књизи *У царству гусара* пише о злогласним гусарима, као што је био Чарлс Вен, који је пљачкао Антилска, Бахамска и Бермудска острва

замислио шта би Петровић направио да је уместо фотографског апарата располагао модерним мултимедијалним уређајима за снимање!

Путовање шесто и последње (лето 1939)

Warward Ho!

Пауза у путовањима је потрајала четири године. Нису нам познати разлози. Умор, финансије, криза у Европи у предвечерје рата. Ово путовање је нешто краће. Завршава се у области Азорских острва, 1500 км северозападно од Португалије, а Петровић и на њега иде са француским експедиционим тимом, са којим је иначе пропутовао свет. Како је и ово путовање „на траси јегуља“ можемо основано претпоставити да је и оно, уз друго путовање, послужило као основ и инспирација за *Роман јегуље*. Како се скоро на сваком путовању помиње морска флора, а посебице рибе, можемо претпоставити да је Петровић у њих уносио и своје риболовачке сентименте. Трасе путовања говоре да су и други учесници експедиција за рибе, а поготову за путовања јегуља, били веома заинтересовани. Како се имена или функције чланова експедиције ретко помињу не можемо са поузданошћу тврдити да су се сапутници интересовали баш за јегуље. Али ни мало није спорно да јегуље, које пролазе кроз цео Атлант и Балтик да би се омрестиле и заокружиле свој животни циклус, и данас привлаче пажњу стручњака и заинтересованост нас, лаика.

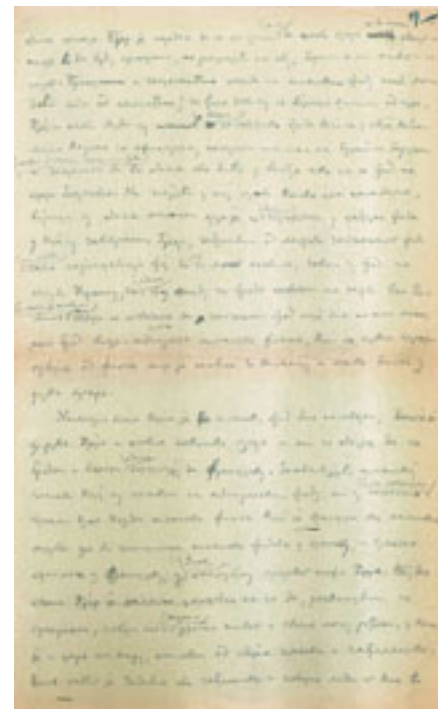
Са овог путовања Михаило Петровић се враћа у земљу и одлази у рат и своје последње дане.

Путописи

Сви описи великих путовања на којима је Петровић био у четвртој деценији 20. века, су заправо његови. Смештени су у обимне путописе, који су, за разлику од његовог математичког дела, настали веома нагло.

Већ по повратку са првог путовања, лета 1931. године, Петровић се обратио¹²⁷ свом пријатељу Павлу Поповићу¹²⁸, председнику Српске књижевне задруге, и предложио да се текстови његових путописа штампају „на увеселеније общества Србског“. Сам Павле, иначе у дугогодишњим блиским везама са Михаилом Петровићем, није се двоумио и први путопис штампао је у литерарној едицији Српске књижевне задруге, у редовном колу, у библиотеци „Савременик“ те тако овековечио Петровића на још један, не само за нас него и за самог Петровића неочекиван начин. Тако је, уз путописца, Петровић постао и књижевник. Најважнији податак који ову двојицу повезује је околност да је 1904, истовремено са Симом Лозанићем и још неколицином, изабран за професора Велике школе а следеће, 1905. године, за професора нетом основаног Универзитета. Чистка коју су присталице династије Карађорђевић уприличиле после државног удара била је прилично темељна. „Преживела“ је највише трећина универзитетских професора, који су 1904. били професори Велике школе, а потом Универзитета. И слично годиште и наклоност који су уживали код новонастале династије, створили су значајне узајамне везе у тој малој групи људи. Значај династије опада после Великог рата, но личне везе опстају, можда постају и јаче, јер политичка позадина која их је одржавала нестаје.

Стога, оцене да се Петровић наметнуо својим путописом ваља гледати са резервом. Сва је прилика да је Павле Поповић био добро обавештен о његовим путовањима и у њима угледао не само могуће штиво, већ и неку повезујућу трансверзалу своје генерације. Овакав приступ може и да објасни како се први путопис Михаила Петровића, у књижевном занату



Рукопис Михаила Петровића за припрему књиге *У царстџу јусара* (Удружење „Адлигат“)



Михаило Петровић у својој књизи *Са океанским рибарима* пише о издржљивости, истрајности и трезвености океанских рибара

ипак аматера и почетника, нашао у едицији „Савременик“ у којој су објављивана дела српских књижевних величина тог времена.

Сарадња се наставила и у издању Српске књижевне задруге је објављено чак пет Петровићевих књига: *Кроз њоларну област* (1932)¹²⁹, *У царсџиву јусара* (1933)¹³⁰, *Са океанским рибарима* (1936)¹³¹, *По забаченим острвима* (1936)¹³² и *Роман јеђуље* (1940)¹³³. Осим *Романа јеђуље*, све су то путописи¹³⁴, први са првог путовања, „гусари и рибари“ са другог а „забачена острва“ са трећег путовања.

Полиџика је кроз Петровићеве цртице и рефлексije пренела „скраћена издања“ његових путописа. Могуће је да је *Полиџика* више утицала на стварање Михаила Петровића као парадигме тог жанра у Срба, него сва издања Павла Поповића.

Истина је, бар се аутору ових редова изнова чини, и да је Михаило Петровић веома добро разумео моћ медија и да је свој дар за саморекламирање довео до самог врхунца те епохе. Неки други, пак, мисле да то не приличи таквим величинама. Вероватно је да је тачно објашњење негде „на средини“, па самим тим и досадно и бастардно.



Од петнаест томова *Сабраних дела*, *Пуџојиси* чине два по-највећа. Слободанка Петковић (поговор у књизи 13, односно другом тому *Пуџовања*), написала је сјајан текст у коме љубитељи куриозитета могу наћи пуно тога што овом прегледу недостаје.

Као потомак људи и жена који су и своју читалачку културу градили на Петровићевим путописима, и сам сам, још као дете, прочитао све његове путописно-књижевне радове. Колега Михаило Пантић који је за каталог изложбе и ову монографију припремио прилог о рибарству и Петровићевом књижевном делу, предложио је да се и Микина књижевна делатност, односно његов књижевни рад, изложи озбиљнијој анализи. Рок је превише кратак да то у овој прилици обавимо, али свакако мислим да је Пантић сасвим у праву и да један посебан „пројекат“, како се то данас каже, треба да посветимо том прегнућу.

Путописи, као и друга Петровићева дела, постављени су у дигиталној форми у Виртуелној библиотеци Математичког факултета¹³⁵.

РИБАРЕЊЕ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА – ЈЕДАН ПОГЛЕД

Ненад ТЕОФАНОВ
*Универзитет у Новом Саду,
Природно-математички факултет*

I

Математичка феноменологија је оригинална теорија Михаила Петровића која је, као математичка теорија активности узрока, укратко представљена јавности у његовој приступној беседи за редовног члана Српске краљевске академије. У непуних десет година Михаило Петровић је од свршеног студента Филозофског факултета у Београду израстао у математичара светског нивоа и постао редовни члан Српске краљевске академије. Наиме, по завршетку студија на Природно-математичком одсеку Филозофског факултета у Београду, Михаило Петровић полази у Париз на даље школовање. Година је 1889, крај септембра, и у току је Светска изложба, амбициозно организована манифестација поводом стогодишњице Француске револуције. Изложбом доминира Ајфелова кула, саграђена тим поводом. У то доба, које је накнадно названо „бел епок“ (Belle Époque)¹³⁶, Париз је средиште знаменитих друштвених промена. Уз научне, технолошке и културне иновације бележи се појава индустрије забаве и потрошачког друштва. Образовне, научне, медицинске установе, али и казина, кабареи и ресторани у Паризу тих година били су водећи у Европи.

Студирање на престижној Високој редовној школи (l'École normale supérieure) омогућило је Михаилу Петровићу да се, у научном смислу, формира под утицајем врхунских професора међу



којима је можда најзнаменитији био Анри Поенкаре, који је са осталим члановима комисије одобрио тему будућег Петровићевог доктората. У комисији за одбрану Петровићеве докторске дисертације на Сорбони 1894. године били су подједнако славни математичари Ермит, Пикар и Пенлеве.¹³⁷

Квалитет Петровићевих научних расправа из тог периода препознала је Српска краљевска академија у Београду, чији дописни члан постаје 1897. године. Исте године у Цириху се одржава први међународни конгрес математичара, на којем је Поенкаре био позван да учествује као један од четири пленарна предавача.¹³⁸ На свечаном отварању конгреса Адолф Хурвиц је истакао важност усклађивања међусобне сарадње и индивидуалног чина математичког истраживања: „Ниједна наука, изузев можда филозофије, нема тако замишљен и усамљенички карактер као што га има математика. Ипак, у недрима математичара постоји жеља за комуницирањем, (спо)разумевањем са колегама.“¹³⁹

Следећи светски конгрес математичара у Паризу 1900. године обележило је ривалство између два приступа природи и суштини математичких истраживања, формалистичког и интуиционистичког, како су касније названи. Поенкареа су сврставали у групу интуициониста, док је гласноговорник формализма био Давид Хилберт, који је на конгресу одржао славно предавање о математичким изазовима за наступајући, двадесети век.¹⁴⁰

Михаило Петровић је учествовао на том конгресу и сасвим је могуће да је присуствовао Хилбертовом предавању.¹⁴¹ У публици је био и Анри Поенкаре, Петровићев професор и један од четири пленарна предавача у Паризу. Један од Хилбертових проблема, такозвана Поенкареова хипотеза, нашла се и на списку Клејовог института 2000. године. На том списку налази се седам математичких проблема за чије решавање је понуђена примамљива награда од милион долара по проблему. Поенкареова хипотеза је једини проблем са списка који је до данас решен.¹⁴²

Неколико месеци пре Хилбертовог предавања, 9. јануара 1900. године, Михаило Петровић је изложио основе своје приступне беседе *О математичкој теорији активијитета* на свечаном скупу поводом избора за редовног члана Српске краљевске академије. Петровићева теорија, касније названа математичком феноменологијом¹⁴³, оригинална је, амбициозна и обећавајућа, сасвим у духу најзначајнијих математичких достигнућа тога доба.

II

Приступну академску беседу у Српској краљевској академији, Михаило Петровић чита скоро годину дана након што је, 4. фебруара 1898. године, изабран за њеног редовног члана. У беседи он наводи „прву скицу једне теорије“ и најављује правац својих будућих истраживања. Теорија говори о *узроцима њојава*, са нагласком на диспаратне, различите појаве и о *мојућности уочавања аналоија међу њим њојавама*. У ту сврху се уводи појам *активијитета узрока*, који представља динамичку страну узрока, оличену у *тежњи* узрока, која је дефинисана својим смислом и интензитетом. Задатак расправе је да покаже:



Успомена Михаила Петровића Аласа са рибарства (Архив САНУ, 14197/II-23)

„Да је могућно извести појам активитета као чист, генералан, прецизан појам, који има све одлике појмова којима оперише математичка анализа;

Да је могућно разрадити једну општу, чисто математичку теорију којој би предмет био: испитивање разноликих активитета са гледишта њихове динамичке природе, испитивање разноликих њихових комбинација и одређивање ефеката који резултују из утицаја тих активитета на какав одређени феномен;

Да се тако развијена теорија може примењивати на тражење квантитативних закона свију феномена код којих се познају активности узрока, па ма какве природе они били.“¹⁴⁴

Како би појаснио овај апстрактно формулисан циљ, Петровић у наставку наводи конкретнију мисао: „Наместо гравитационих, електричних, магнетских, хемијских итд. сила имало би се посла са општим појмом *узрока* и њихових *активитета*; наместо механичког, физичког, хемијског итд. феномена који се посматра, имали бисмо апстрактну концепцију *ефеката*; наместо специјалних закона по којима делају поменути конкретни узроци, имало би се посла са законима што важе за тежње узрока по којима ови теже да утичу на феномене. Знајући на који начин један узрок или једна група узрока тежи да слаби или јача какав феномен, може се израчунати њихов ефекат и одредити закон по коме ће се овај мењати кад се јачина узрока са тако одређеним тежњама буде мењала.“

На крају, разноврсни феномени, посматрани предложеном методом, могли би се објединити обухватнијом теоријом. По речима Петровића, све тако добијене посебне теорије осматрале би се са једне *узвишеније тачке*, са које би оне изгледале као делови једне исте целине. Приступна беседа је тако послужила Петровићу да изложи програм свог будућег научног рада, укратко наводећи идеју о начину на који ће се теорија активитета третирати уз помоћ математичке анализе, и о општем аспекту који ће та теорија имати кад буде потпуно разрађена.

Петровић даље наводи историјске феномене, утицај околине на развој какве биолошке феле, науку о развићу језика итд., а у складу са идејом изградње теорије која би спајала и свела на исту основу велики број диспаратних теорија, које иначе не би имале никакве међусобне везе. Несумњиво је овакав приступ инспирисан успехом математичких описа физичких појава. Као илустрацију аналогије међу диспаратним појавама наводимо примере пропорционалности неких физичких величина. То је најједноставнија могућа веза неке две физичке величине у природи, а описује се линеарном функцијом.¹⁴⁵

Стални проток наелектрисања (једносмерна струја, код које се не мења брзина носивоца наелектрисања) одређује јачину струје. Таква јачина струје, дефинисана променом количине наелектрисања које пролази кроз неку тачку жице по јединици времена, пропорционална је разлици потенцијала (напону) на крајевима жице:

$$I = \frac{dQ}{dt} = - \frac{V_2 - V_1}{R},$$

где је R отпор, а V_2 и V_1 потенцијали. Знак минус показује смер, односно да је протицање усмерено од тачке већег ка тачки мањег потенцијала. Уз ознаку G за проводљивост, добија се веза позната и као Омов закон:

$$I = \frac{dQ}{dt} = - G (V_2 - V_1).$$

Следећи пример се односи на једну топлотну појаву. Ако се метална шипка дужине l загрева на једном крају, а да се на другом одржава стална температура, онда је количина топлоте која пролази кроз попречни пресек шипке по јединици времена пропорционална температурној разлици на крајевима шипке:

$$\frac{dH}{dt} = - \frac{kA}{l} (T_2 - T_1),$$

где је A површина попречног пресека шипке, а k термална проводљивост материјала. Знак минус говори да топлота протиче у смеру супротном у односу на пораст температуре. Са ознаком

$$K = - \frac{\kappa A}{l}$$

за топлотну проводљивост шипке, добија се једначина

$$\frac{dH}{dt} = - K (T_2 - T_1).$$

Уочавамо аналогију са Омовим законом. Међутим, уместо протока наелектрисања, овде се ради о протоку топлоте, којем је узрок разлика температуре, а не потенцијала.

Трећи пример је проток течности кроз цев (без турбуленције) који настаје услед разлике притиска на крајевима цеви. Ако је r полупречник цеви, l њена дужина,

а η вискозност (мера унутрашњег трења), онда је запремина течности која протиче кроз попречни пресек цеви по јединици времена дата са

$$\frac{dV}{dt} = - \frac{\pi r^4}{8\eta l} (p_2 - p_1),$$

где су p_1 и p_2 притисци на крајевима цеви. Знак минус означава смер протока течности од краја са вишим притиском према крају са нижим притиском. Оваква веза се назива Поазејева једначина. Уз ознаку F за проводљивост протока кроз цев, добија се

$$\frac{dV}{dt} = - F(p_2 - p_1).$$

Слична законитост постоји, на пример, и код појаве дифузије (промене концентрације раствора) која доводи у везу градијент концентрације са разликом концентрација на крајевима (корита)

$$\frac{dn}{dt} = - C(n_2 - n_1),$$

при чему је са C означена дифузиона проводљивост (корита).

Према томе, појава протока карактерисана је општим односом који је видљив у следећој табели:

јачина струје	$\frac{dQ}{dt} = - G(V_2 - V_1)$
топлота	$\frac{dH}{dt} = - K(T_2 - T_1)$
флукс	$\frac{dV}{dt} = - F(p_2 - p_1)$
дифузија	$\frac{dn}{dt} = - C(n_2 - n_1)$

Михаило Петровић је желео да генерализује аналогије наведеног типа на појаве у социологији, економији, лингвистици, и да их опише математичким формулама, проширујући постојећу терминологију. Математичком феноменологијом се Петровић бавио до краја живота, разрађујући своју теорију о узроцима, активитетима и аналогијама у низу научних расправа и књига: *Аналогије међу дисипаративним појавама* (1902), *Покушај једне општије механике узрока* (1905. са преводом на француски језик 1906), *Елементарна математичка феноменологија* (1911), *О радовима Михаила Петровића* (1921), *Феноменолошко пресликавање* (1933), *Математичка анализа и океанографско-биолошки проблеми* (1939) и др.



Михаило Петровић – Мика Алас на Дунаву, Београд 1911. (Сабрана дела, књига 14) (Дигитални легат Михаило Петровић)

Немогуће је укратко изложити Петровићеву теорију, али се циљ његовог приступа може наслутити у следећим цитатима:

„Када би активитети свих фактора што активно или пасивно суделују у изазивању или одржавању какве појаве, били познати, појава би била потпуно разумљива и њено би стање за сваки тренутак било унапред познато, као што је у рационалној механици за сваки тренутак познато стање каквога кретања када се знају силе што га производе, отпори што му сметају и материјалне везе које се одржавају за време кретања. Облик математичких закона у појавама зависи поглавито од улога и активитета узрока што у њима суделују: у два појавама, ма колико оне биле међу собом диспаратне по конкретној природи, *математички закони биће њо облику истиоветни ако одговарајући фактори у њима истрају истиоветне улоге и ако им је иста диманичка природа активиитета.....*

Заједничке одлике тока наметнуте одређеним типом механизма разним диспаратним феноменима, оденути у конкретна значења која обухвата посматрани специфични природни феномен такође се споља изражавају конкретним особеностима које су бескрајно разноврсне у зависности од специфичне природе феномена.

Тако се рашћење неког елемента испољава час као увећање трансляције или ротације у кретању, час као поступно мењање неке боје којом се прелази са црвене на љубичасту боју, час као загревање неког тела или све јача и јача електрична струја, убрзање неке хемијске реакције, погоршање неке болести итд.¹⁴⁶

У овим речима може се препознати сличност са идејом обједињене теорије којом се физичари баве нарочито од средине 20. века, под утицајем Ајнштајнових истраживања. У последњим деценијама свог живота Ајнштајн се припремао да развије обједињену теорију поља, односно теорију која би јединственим математичким језиком повезала све природне законе. Уместо посебних скупова закона за појединачне физичке феномене, Ајнштајн је желео да открије целину која би објединила све законе. Прецизније, то је била потрага за „математичком реченицом“ која би обухватила гравитацију и електромагнетизам. Гравитација је била изражена општом теоријом релативности, а друга сила, електромагнетизам, описана је Максвеловим једначинама из 1864. године. Максвелово обједињење електричних и магнетних сила из 19. века, један је од непроцењивих научних доприноса. „Пре Максвела електрицитет који тече кроз жице, сила која ствара магнет и светлост која са Сунца долази на Земљу, сматрани су трима различитим и неповезаним феноменима. Максвел је открио

да те појаве формирају преплетено научно тројство. Електрична струја *сџвара* магнетско поље; магнет који се помера у близини жице *сџвара* електричну струју; таласasti поремећаји који се шире кроз електрично и магнетско поље *сџварају* светлост.¹⁴⁷ Ајнштајн је намеравао да генерализује Максвелов програм формулисањем теорије о обједињеном опису природног закона који ће обухватити електромагнетизам и гравитацију.

У међувремену су експериментално откривене још две силе: јака нуклеарна сила и слаба нуклеарна сила, па би обједињена теорија требало да обухвати све четири силе. Током касних шездесетих и седамдесетих година 20. века физичари су применом методе квантне теорије поља на електромагнетну силу успели да пруже опис и слабе и јаке нуклеарне силе. Дакле, све три силе које нису повезане са гравитацијом могу да се опишу коришћењем истог математичког језика. Када се, међутим, те методе примене на четврту силу природе, гравитацију, математички опис постаје бескористан, неупотребљив.¹⁴⁸

У обиљу примера којима Петровић поткрепљује идеје своје феноменологије налази се и детаљан опис истраживања професора Умберта Д'Анконе (Umberto D'Ancona) из области биоценозе.¹⁴⁹ У том истраживању из 1926. године посматрани су емпиријски подаци са рибарских тржишта у Риједи, Трсту и Венецији. Д'Анконе је испитивао природну равнотежу која постоји између риба грабљивица и оних које су њихов плен и пронашао оптимум у односу на риболовну активност. Када та активност спадне испод извесног нивоа, фаворизују се грабљивице, а са појачањем риболова изнад тог оптимума, ефекат је обрнут. Петровић наводи да се овај резултат уклапа у математички модел који је у виду диференцијалних једначина раније формулисао италијански математичар Вито Волтера (Vito Volterra)¹⁵⁰, као и неке познате флукуације рибљих врста које су уочене и објашњене Волтериним једначинама.

III

По речима Михајла Пантића, од свих занимања и преокупација, Михаило Петровић – Мика Алас пружао је непорециву предност исконској страсти – риболову.¹⁵¹ У сличном тону Драган Трифуновић пише да су живот Михаила Петровића испуњавали рибарство и наука, две природе које су се непекидно допуњавале, чинећи јединство и хармонију, по чему је Петровић рибар увек присутан у Петровићу научнику. Свом колеги Милутину Миланковићу, иначе (ни)мало заинтересованом за риболов, Мика Алас је умео да каже да је најбоља комбинација: „Мало рибе, мало књиге!“

Страст према рибарењу је у Петровићевом животу претходила његовој научној страсти. Наиме, након што се његов отац Никодим Петровић упокојио (1875. године), деда Новица Лазаревић му је открио свет рибара са Дунава и Саве. „Рибарски живот,

дражи многих проведених ноћи на Сави и Дунаву, страст и доживљај при улову рибе, све је то привукло младог Петровића овом животу.“¹⁵²

Чак и у формалном смислу, Петровић има рибарску вокацију: 1882. године, у својој петнаестој години постаје шегрт (код рибара Чукље), затим 1888. године постаје рибарски калфа, а по повратку са докторских студија у Паризу, 1895. године, постаје мајстор. У међувремену, током боравка у Паризу, Мика је замишљао ову мајсторску диплому, жуђећи за њом можда подједнако снажно као и за дипломом доктора математике:

„Ја сам се шетао и врзмао увек поред Сене, гледао како се онде лови риба и маштао о томе како ћу, кад свршим школу и вратим се у Београд, постати професионални рибар. Ја сам још као ђак у Београду изучио рибарски занат и добио мајсторско писмо; оно ми је милије но докторска диплома.“¹⁵³

Као професионални рибар, Мика Алас је обављао низ значајних друштвених активности. Тако, на пример, учествује у изради закона о слатководном рибарству (1900), учествује у решавању спорова са суседним земљама, Аустроугарском и Румунијом и у изради одговарајућих конвенција (1905–1908), у Лондону организује веома запажену изложбу српског рибарства (1907), у Београду организује прву изложбу београдског рибарства на којој излаже сома од 83 кг којег је уловио у Сави (1908), оснива акционарско друштво у циљу организоване експлоатације улова рибе из Охридског и Преспанског језера (1921).

Ипак, више од ових активности, волео је живот на Сави и Дунаву, са речним рибарима. О томе су остала многа сведочења, особито о привлачности начина живота рибара, њиховом сложном раду, кодексу понашања, међусобном разумевању и солидарности. Тако, на пример, М. Миланковић пише да је једном приликом Мика Алас најавио одлазак на реку, али се неочекивано појавио у свом кабинету у Институту, јер су се његови рибари, након доброг улова и зараде опили, потукли и на крају завршили у притвору. Академик Петровић је очито гајио симпатију према тим „обичним“ и „непросвећеним“ људима, који су, иначе, „поштени и доброћудни“.¹⁵⁴

Академик Стеван Сремац је такође боравио са Петровићем на Сави и Дунаву, у једној за Сремца сасвим новој средини. Поводом издања *Сабраних дела Стивана Сремца*, Петровић се 1938. године¹⁵⁵ присећа њихових догађаја и препричава садржај приповетке коју је Сремац припремао, објавивши тако сопствену причу о животу и згодама предратних рибара.

Слично искуство имао је и принц Ђорђе Карађорђевић који у својој аутобиографији пише како се на часу математике пожалио професору Петровићу да му је на двору досадно, након чега му је професор предложио да га поведе на Саву и научи вештини риболова: „Рибари су поздравили професора као старог пријатеља. Он је познавао све, а сви су познавали њега. Нико се није подигао да му ода поштовање, свако је настављао свој рад, а поздрави су исказивани само узвицима. Моје присуство никоме није сметало,

а није изазивало ни неку нарочиту радозналост. Ако ме је ко и познао, то није могло да се примети.¹⁵⁶ Ове активности, међутим, нису се допале његовом оцу, краљу Петру: „Нисам против рибарења. То је добар спорт, а рибари су честити људи. И сам сам рибарио некада, али то је било у време моје слободне акције и нисам био наследник престола. Ти си пак у другој ситуацији. Твоји поступци се мере микроскопски и све што чиниш коментарише се у грађанству. Не припадаш више само себи, упамти то, и чувај се да својим понашањем не изазовеш нежељене реакције.“¹⁵⁷

Непосредно након абдикације 1909. године, принц Ђорђе борави на Дунаву, о чему у својим мемоарима даје дирљив опис: „Бежим од куће, бежим од породице, – бежим од себе. Дане и дане проводим на Дунаву. Заједно са професором Петровићем логорујем у рибарским колибама и делим живот са обичним рибарима. Обучен сам као и они, – имам једно капче које не скидам. И професор носи свој вечно исти сламни шешир. Лице му је поцрнело и огрубело од ветра и сунца. Непрекидно рибаримо, дању и ноћу, и стари рибари, моји пријатељи, забринуто врте главом гледајући ме потиштеног... Професор ћути... На реверу његовог капута, чак и овде на води, вири перо којим сам потписао абдикацију...“¹⁵⁸

Живот Михаила обилује куриозитетима. Тако је и са његовим прекоокеанским путовањима. Први пут прелази преко Атлантика 1924. године, ради учешћа на конгресу математичара у Торонту. На следеће прекоокеанско путовање отиснуо се након седам година. Тада је имао 63 године. Током пет узастопних лета, од 1931. године, прокрстарио је Атлантски океан у свим правцима, зашао у његове поларне области и на послетку запловио дубоко у Индијски океан. Успомене са тих путовања преточио је у интересантне путописе, међу којима је најзнаменитији *Роман јеђуље*, објављен 1940. године.

О свом првом боравку код Саргаског мора (1932) Миланковићу ће се пар година касније пожалити да се туда прошетао као туриста беспосличар, а да је могао решити интригантан вековни проблем мрешћења јеђуље. Тај „вековни проблем“ Михаило Петровић је покушао да реши током две наредне мисије у правцу Саргаског мора, 1938. и 1939. године. Риболовна мрежа, која је била посебно припремљена за ту другу мисију, откачила се током извлачења и заувек остала на дну Саргаског мора. По повратку, Петровић прави нацрте за побољшану мрежу за путовање које је планирано за 1940. годину, али које никад није остварено јер је почео Други светски рат. Тајна јеђуље ни до наших дана није у потпуности разјашњена.

Живојин Павловић у есеју „Тајна рибе“ из 1985. године¹⁵⁹ пише: „Тако он књигу о јеђуљи назива *романом* (иако је настала као смеша путописне литературе и научне расправе), јер живот јеђуље поседује две особине овог литерарног рода: *аванштуру* и *шајну*. Али, за разлику од фиктивних прича (чији заплет, у финалу, мора имати и расплет), ова прича, бар за Микина живота, упркос троструком покушају да је сам реши, остаје ускраћена за расплет и разрешење тајне.“

IV

Риба је симбол хришћанства, од самог његовог настанка.¹⁶⁰ Међутим, изрезбарен шаран који краси улазна врата Петровићеве куће на Косанчићевом венцу и који сведочи о љубави ка рибарењу, тешко да симболизује и веру кућевласника.

У обимној писаној заоставштини Михаила Петровића скоро да нема никаквих трагова који би открили његов став о хришћанству. Његов поглед на свет сигурно је формиран под утицајем оца Никодима, свештеника и професора богословске школе, а након очеве смрти, и деде Новице Лазаревића, протојереја Саборне цркве. У таквом амбијенту, Михаило Петровић је усвојио патријархалне ставове и поштовање традиционалних вредности, пре свега у обичајном смислу. Михаило Петровић се бавио научним чињеницама, опипљивим феноменима, па религиозне теме нису биле предмет његових многобројних расправа јер их очигледно није сматрао научно релевантним. С обзиром на то да је веома ценио Наполеона,¹⁶¹ згодно је да на овом месту наведемо математичарима познату анегдоту. Прича се да је Наполеон, након што је од Лапласа добио примерак његове књиге *Небеска механика*, питао аутора како то да у књизи о устројству универзума није споменут његов творац, Бог. На то је Лаплас одговорио: „Ваше Височанство, таква хипотеза ми није била потребна“. Исто важи и за читав опус Михаила Петровића, у којем нема места за осмишљавање и спекулисање о натчулним појавама, јер је он сав фокусиран на видљиве феномене и рационалистичко објашњење појава овог света.

Ипак, као што смо напоменули, Михаило Петровић је поштовао обичаје па је, на пример, установио празник Светог апостола Филимона, 5. децембра, као славу своје музичке дружине „Суз“. Слава друштва обележавала се по свим уобичајеним правилима, а „Суз“ је угошћавао по 500 и више званица. Будући да је то период божићног поста, било је неопходно на време уловити довољну количину рибе, па је Мика Алас 10 до 15 дана пре славе са својим аласима свакодневно ишао у лов. По сведочењу Ј. Михаиловића:

„Припремали смо се за славу Светог Филимона 15. XII 1913. године. Већ смо неколико дана ловили рибе. Када смо ишли у лов 3. XII нисмо имали среће цело пре подне. Једва смо осигурали ручак тога дана.

Одмах после подне наставили смо лов. Када смо већ били на води и, пре но би забацио мрежу, Мика се помоли Светом Филимону, а ми сви заједно са њим. Он изговори ове речи: – Помози нам, наша славо Свети Филимоне, за тебе ово радимо, а не за себе!

Потом је забацио мрежу и када смо је повукли у пређи се ваљао сом, скоро два метра дугачак. Када смо га извукли био је тежак 124 килограма. Осим тога, било је још много и других риба. То после подне имали смо врло обилан лов.“¹⁶²

Када се, мимо овог и сличних примера, ваља изјаснити о искуству опажаја изван светске реалности, Петровић то чини сасвим у духу свог светоназора и ставова своје феноменологије. На пример, књигу *Феноменолошко њресликавање* из 1936. године завршава XI главом „Митологија факата“ у којој пише:



На обали Дунава са једном страном делегацијом (Београд, 1898. година: професор Петровић је са качкетом)
(Архив САНУ, 14197/II-8)

„Најстарије обимније људске слике спољњег света, митови разних народа у детињству развитка свести и сазнања, нису ништа друго до нарочита врста пресликавања. Основица за митско пресликавање лежи у мистичном наслућивању примитивне свести да иза видљивог, конкретног света постоји други, њој неприступачан, испуњен антитетима чија закулисна игра одређује догађаје што се одигравају у видљивом свету.“

Овај цитат подсећа на појам рибарења у психоаналитичком смислу. У речнику симбола¹⁶³, рибарење је извлачење елемената несвесног, али не усмереним и рационалним испитивањем, него допуштајући им да спонтано извиру. Несвесно се овде упоређује са воденим пространством, реком, језером, морем у којем су скривена богатства, а које ће анамнеза и анализа извући на површину, попут рибара који у мрежи извлачи рибе.

На основу овог симболизма, уводимо аналогију по којој се водено пространство несвесног поистовећује са простором незнања или скривеног знања. Рибар тако постаје симбол носиоца, посредника знања, а рибарска мрежа медијум, преносилац знања. Уловљене рибе у том мистичном пресликавању постају поседници знања које их преображава, трансформише у носиоце знања – рибаре.



Успомена Михаила Петровића Аласа са рибарства (Архив САНУ, 14197/II-24-1)

По таквој аналогiji, рибарење којим се Михаило Петровић бавио у дословном смислу, то јест „у видљивом свету“ проширује се рибарењем у којем је улов био друкчије природе. У математичку мрежу професора Петровића, прву такву у Србији, уплели су се његови докторанди. Укупно 11 доктората одбрањено је под његовим менторством, од 1912. до 1938. године. Петровићеви ученици су потом математичком риболову научили своје студенте, па се генеалогичко стабло математичких риболоваца разгранало, тако да се већина наших професионалних математичара може у њему пронаћи, а у корену тог стабла налази се Михаило Петровић. Око осам стотина математичара, од којих је нешто преко пет стотина српских, повезани су менторством докторских дисертација као наследници „архиментора“ професора Петровића.¹⁶⁴

Професор Владета Јанковић пише да би се у извесном смислу могло рећи да је хришћанска црква настала у тренутку када је Исус позвао четворицу рибара да га следе.¹⁶⁵ По аналогiji између диспаратних појава, могли бисмо рећи да су се математичке науке у Србији родиле повратком Михаила Петровића из Париза, његовом неуморном активношћу у настави, научном раду, семинарима, оснивањем часописа Академије *Publications de l'Institut Mathématique*, и менторством првој генерацији професионалних математичара код нас.

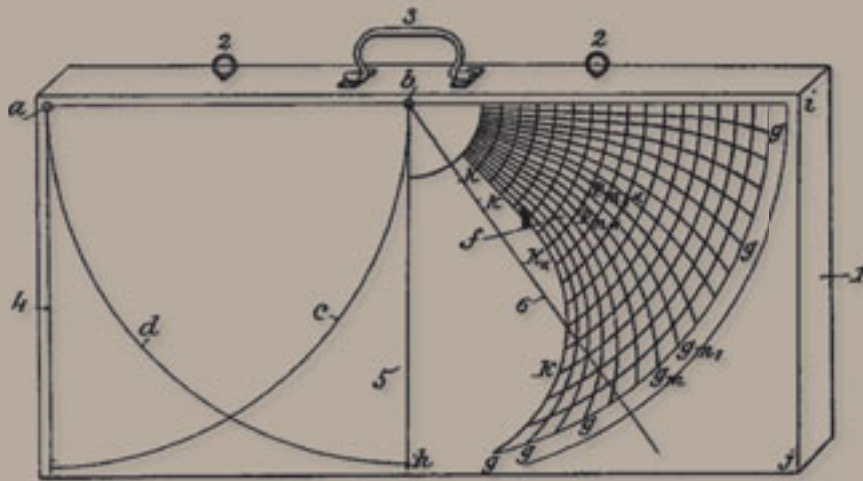
Конечно, на заласку живота бременитог рибарењем, при поласку на далека путовања, Мика Алас је говорио: „Ја сам већ у годинама, што сам урадио, урадио. Ако се жив вратим са овог путовања и још нешто урадим, то је чист ћар. Ако пак умрем, ништа не

мари. Бићу сахрањен тамо где ме смрт нађе. Најбоље ће бити ако умрем на лађи, па ме баце у море да ме рибе поједу и освете ми се што сам их много ловио и јео.“¹⁶⁶

Нешто слично је својевремено рекао и патријарх српски Павле, када је једном приликом летео авионом који је изнад мора ушао у зону турбуленције. На питање шта мисли о томе ако би се авион тада срушио, патријарх је одговорио: „У односу на себе, примићу то као акт праведности, јер сам у животу појео толико риба, да би било чудно кад оне мене сад не би појеле.“¹⁶⁷

Ови цитати подсећају на мисао Михаила Петровића по којој „није у науци ретка ствар да каква појава, једним својим изгледом, више или мање овлашно, подсећа на какву другу, од ње сасвим различиту појаву са којом нема никакве стварне везе, али је са њоме у нечем слична.“¹⁶⁸

Fig. 1.



МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ:
ИЗУМИ И ПАТЕНТИ

ХИДРОИНТЕГРАТОР МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Радомир С. СТАНКОВИЋ
Математички институт САНУ

Пројектовање рачунских машина и других техничких направа за убрзање и аутоматизацију поступака рачунања предмет је истраживачког интересовања вековима, а може се рећи и миленијумима, о чему сведочи, на пример, Антикитера механизам¹⁶⁹.

Знајући за списе Михала Петровића Аласа о рибарским направама и конкретним упутствима за њихово коришћење, није чудно да је овај свестрани истраживач своју практичну природу усмерио и ка пројектовању уређаја за решавање конкретних математичких проблема. Имајући у виду тему његове докторске дисертације [Petrović 1894], сасвим је разумљиво да је за предмет истраживања у тој области изабрао решавање диференцијалних једначина.

Како његов надимак Алас јасно показује, Михаило Петровић је много времена проводио рибарећи на Сави и Дунаву и природно је да је изабрао воду као основни елемент свог уређаја за решавање диференцијалних једначина који је стога назвао једноставно хидроинтегратор.

У овом прилогу описаћемо основне делове хидроинтегратора, затим принцип рада, дати напомене о једној конкретној реализацији као и могућим усавршавањима које је предлагао Петровић, и на основу тога навести доприносе Михаила Петровића Аласа пројектовању аналогних рачунских машина.



ХИДРОИНТЕГРАТОР

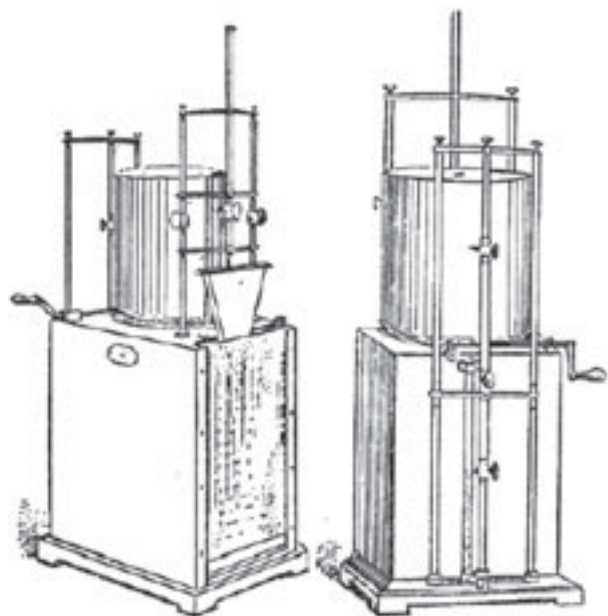
Оригиналност и ефективност решења је вероватно значајнија од наглашавања првенства неког проналаска, али је ипак потребно навести да је хидроинтегратор Михаила Петровића Аласа прва аналогна рачунска машина за решавање диференцијалних једначина на принципу кретања течности. До тада су уређаји на принципу закона хидраулике предлагани само за решавање алгебарских једначина каква је, на пример, Велтманова (Veltmann) машина из 1889. године.

Принцип рада хидроинтегратора заснован је на запажању идентичности закона промене нивоа течности при потапању тела у воду и понашању решења одређених класа диференцијалних једначина, укључујући Рикатијеву¹⁷⁰ једначину, за чије је решавање Петровић био посебно заинтересован. У том смислу, хидроинтегратор се може сматрати оним што Петровић назива материјализацијом математике као крајњим циљем проучавања у области математичке феноменологије, схваћене као

успостављање аналогија између појединих математичких проблема и физичких, често диспаратних, феномена у циљу решавања првих, како се наводи у Петровићевим публикацијама на ову тему [Петровић 1911], [Petrović 1921].

Хидроинтегратор је резултат вишегодишњих Петровићевих размишљања и истраживања, на шта указују, на пример, његове забелешке са часова механике професора Кениха (König) са *Collège de France* у Паризу, које је Петровић похађао 1892. године. На овим белешкама приказани су елементи улазно-излазног система који Петровић назива интеграф. Ради се о справама за израчунавање површине неправилних геометријских слика ограничених затвореним контурама. Одговарајућа страна из бележака Михаила Петровића репродукована је у [Трифунковић 1968а], слика 112, страна 459.

Петровић је касније применио ова разматрања и друга оригинална решења у практичној реализацији хидроинтегратора. Споменимо да је Петровићев рад на овом проблему већ 1896. године најавио његов старији колега Љубомир Клерић, професор механике на Филозофском факултету Високе школе у Београду наглашавајући при томе оригиналност његовог приступа.



Петровићева скица хидроинтегратора
(Дигитални легат Михаило Петровић)

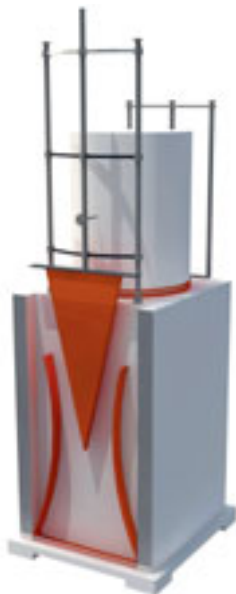
ПЕТРОВИЋЕВЕ ПУБЛИКАЦИЈЕ НА ТЕМУ ХИДРОИНТЕГРАТОРА

У складу са својим принципима исправног документовања предложених решења, Петровић је објавио четири публикације описујући детаљно принцип рада и начин конструисања и практичне примене хидроинтегратора. Први пут је хидроинтегратор приказан у Француској академији наука, и то од стране професора Пол Емил Апела (Paul Émile Appell), 17. маја 1897. године. Значајно је нагласити да је овај рад, мимо уобичајене праксе, због својег значаја прештампан у *Journal de Physique*, Paris, 1897, 476–479 [Petrović 1897].

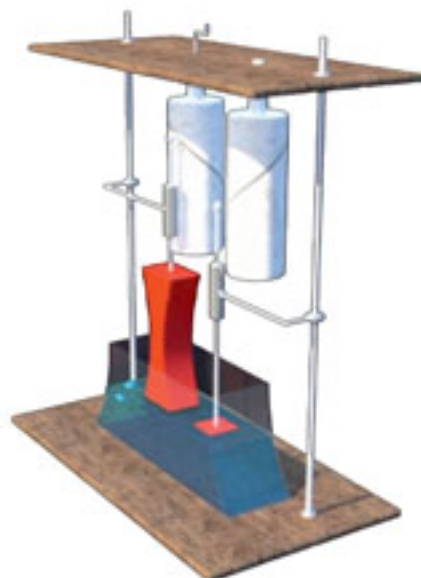
Петровић је овај рад на српском језику, уз извесне допуне, објавио 1898. године у *Српском техничком листу*, гласилу Удружења српских инжењера и архитекта, како се наводи у поднаслову овог часописа [Петровић 1898]. Насловна страна овог часописа приказана је на слици 1. Наредне две публикације о хидроинтегратору Петровић је објавио у *American Journal of Mathematics*, али на француском језику у 1898. и 1899. години [Petrović 1899a], [Petrović 1899b].



Слика 1. Насловна страна *Српског техничког листа* са радом *О хидрауличкој интеграцији* Михаила Петровића Аласа и шематским приказом принципа рада хидроинтегратора



Слика 2 (лево): 3Д модел хидроинтегратора, аутор 3Д модела Петар Вранић (Математички институт САНУ)



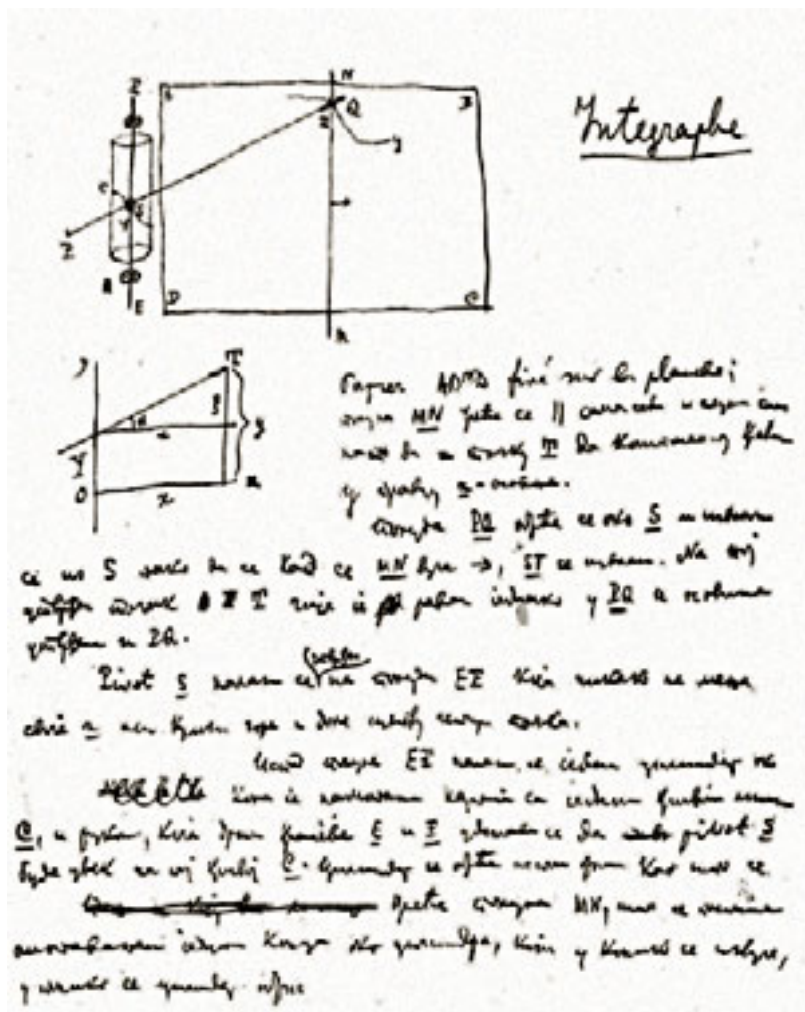
Слика 3. 3Д модел основних елемената хидроинтегратора са ротирајућим улазним ваљком, аутор 3Д модела Петар Вранић (Математички институт САНУ)

ЕЛЕМЕНТИ КОНСТРУКЦИЈЕ ХИДРОИНТЕГРАТОРА

Хидроинтегратор, посматран као уређај за израчунавање, састоји се из следећих функционалних целина:

1. *Улазна јединица* која је у суштини тело одређеног облика са или без ротирајућег ваљка. Функција облика тела представља улазни податак у хидроинтегратор. У случају постојања ротирајућег ваљка, додатни улазни податак је функција која одређује начин потапања тела у суд са водом. Ова функција задаје се удубљењем на ротирајућем ваљку које одговара графу изабране функције. Држач тела које се потапа у воду клизи по овом удубљењу.
2. *Аритметичка јединица* коју чине суд одређеног облика напуњен водом, тело одређеног, тачно дефинисаног облика, које припада улазној јединици, а које се потапа у овај суд, и пловак који служи за одређивање нивоа воде у суду.
3. *Излазна јединица* је у облику ротирајућег ваљка са оловком за исцртавање решења на папиру причвршћеном на површину ваљка.

Како је већ споменуто, коришћење ротирајућег ваљка за записивање решења, што се може сматрати оригиналним доприносом конструкцији аналогних рачунских машина, Петровић је разматрао већ током боравка у Паризу 1892. године. Ову идеју је изложио као техничко решење у првом раду о хидроинтегратору из 1897. године [Петровић 1897].



Скица ротирајућег ваљка као елемента хидроинтегратора (Библиотека САНУ, А40/120)

У чланку објављеном у Српском техничком листу [Петровић 1898], као и у наредна два рада на ову тему [Petrović 1899a] и [Petrović 1899b], Михаило Петровић разматра више верзија хидроинтегратора и предлаже нека усавршавања.

Слика 2 приказује 3Д модел основне верзије хидроинтегратора, а слика 3 усавршену верзију уређаја са ротирајућим улазним ваљком. Ова усавршена верзија није практично реализована.

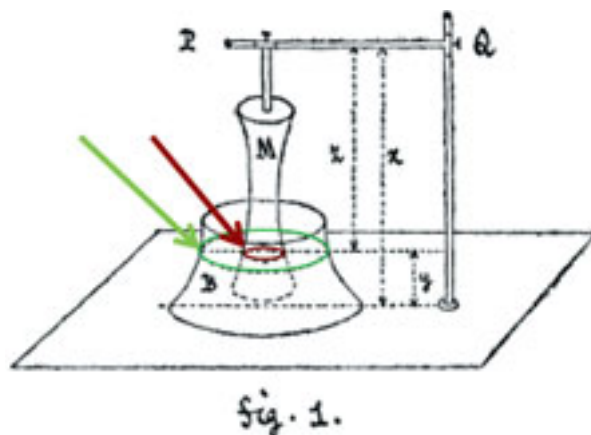
Поред додавања ротирајућег ваљка као елемента улазне јединице, у [Петровић 1898] Петровић предлаже да се на дну суда у који се потапа тело дода отвор кроз који би непрестано истицала вода. Пречник отвора био би изабран тако да контракција млаза воде која истиче буде потпуна. Тиме би се као додатни параметар при дефинисању функционаности хидроинтегратора користила количина истекле воде при посматрању промене нивоа течности у суду, услед потапања у њега тела одређеног облика из улазне јединице. На тај начин се обезбеђује могућност решавања различитих диференцијалних једначина, у зависности од избора поменутих параметара везаних за улазну и аритметичку јединицу хидроинтегратора.

У [Петровић 1899б], Петровић предлаже примену сатног механизма за обезбеђивање константне угаоне брзине и синхронизацију окретања улазног и излазног ротирајућег ваљка спојених кинематичком везом. Сатни механизам би осигуравао да клизач на улазном ваљку, којим се одређује начин потапања тела у суд са водом, увек за исто време пређе једнако растојање, чиме се повећава тачност добијеног решења.

Због примене кинематичке везе између улазног и излазног ротирајућег ваљка, хидроинтегратор Михаила Петровића може се сматрати комбинацијом хидрауличке и кинематичке аналогне рачунске машине која за изабране улазне параметре служи за решавање једне конкретне диференцијалне једначине. Променом ових параметара остварује се могућност решавања шире класе диференцијалних једначина.

Узимајући у обзир аспекте практичне природе, тачније једноставност измене суда и потапајућег тела, Петровић предлаже констукцију хидроинтегратора у којој су суд и носач тела постављени са стране и окренути ка споља, тако да се једноставно могу заменити судом и телом другог погодно изабраног облика. На тај начин може се лако урадити репрограмирање хидроинтегратора за решавање друге врсте диференцијалних једначина. У том смислу, може се сматрати да пар (*тело, суд*) одговара потпрограму у модерној рачунарској терминологији. Параметри чијим се подешавањем врши избор једначине коју хидроинтегратор решава јесу:

1. облик потапајућег тела,
2. облик суда,
3. постојање отвора одређеног и погодно изабраног пречника на дну суда,
4. начин потапања тела у суд, тј. избор функције по чијем графику се креће држач потапајућег тела,
5. пречници ротирајућих ваљака у улазној и излазној јединици.



Слика 4. Илустрација принципа рада хидроинтегратора са прве стране *Српској техничкој листи*, јануар и фебруар 1898, свеска 1 и 2, слика 1

ПРИНЦИП РАДА ХИДРОИНТЕГРАТОРА

Основу за пројектовање хидроинтегратора представља запажање у оквиру математичке феноменологије да се погодним избором облика тела M и суда B у који се тело урања може подесити да законитост промене нивоа течности у суду одговара понашању решења неке изабране диференцијалне једначине.

Означимо са $\phi(y)$ и $F(z)$ површине хоризонталног попречног пресека суда B и тела M у равни на одстојању x од основе суда, слика 4. Услед потапања тела M у суд B , растојање тела од основе суда мења се x на $x - dx$, док се ниво течности подиже са y на $y + dy$, тако да је запремина течности која се померила са y на $y + dy$ једнака $(\phi(y) - F(z))dy$. Запремина истиснуте течности једнака је запремини течности коју заузима тело M уроњено за величину dz , односно, $F(z)dz$, тако да је

$$(\phi(y) - F(z))dy = F(z)dz.$$

Како је испуњена релација $z = x - y$, тада је

$$\frac{dy}{dx} = \frac{F(x - y)}{\phi(y)}. \quad (1)$$

Поменуто усавршавање конструкције у [Petrović 1897] подразумева додавање отвора на дну суда кроз који вода непрестано истиче, тако да је у том случају промена нивоа воде у суду једнака количини истиснуте воде услед потапања тела M и количине воде која је истекла кроз отвор на дну суда за време dt .

Као човек практичне природе, Петровић је узимајући у обзир у то време расположиве материјале и технологију, предлагао да потапајуће тело и суд имају две равне и паралелне стране, као и равно дно, док су бочне стране произвољне погодне изабране за-

кривљене површине као на слици 5, при чему су ширине суда $\phi(y)$ и тела $\theta(z)$ на висини y и z функције које бирамо по жељи, као и растојања α и β паралелних страна суда B и тела M . У том случају $\Phi(y)=\alpha\phi(y)$ и $F(z) = \beta\theta(z)$, тако да једначина (1) постаје

$$\alpha\phi(y) \frac{dy}{dx} = \beta\theta(x-y).$$

Ако се облици тела и суда изаберу редом као

$$\phi(y) = \frac{1}{\alpha f(y)} \quad \text{и} \quad \theta(z) = \frac{1}{\beta} \psi(z),$$

хидроинтегратор решава једначину облика

$$\frac{dy}{dx} = f(y)\psi(x-y).$$

У усавршеном моделу хидроинтегратора који предлаже Петровић начин потапања тела M био би одређен функцијом уписаном на ротирајући ваљак на улазу, како је приказано на слици 6. Уколико би пречници ваљака на улазу и излазу били D и E и међусобно различити, добија се општија једначина

$$\frac{dy}{dx} = f(y)\psi(ax-y).$$

Уколико је тело M облика призме, тада је $\theta(z) = \text{const.} = \beta'$ тако да хидроинтегратор ради као интеграф за израчунавање површине пресека суда са равни слике

$$x = \frac{\alpha}{\beta\beta'} \int \phi(y) dy.$$

Како је показано у [Петровић 1898], хидроинтегратор ради као интеграф и у случају када је тело B облика призме.

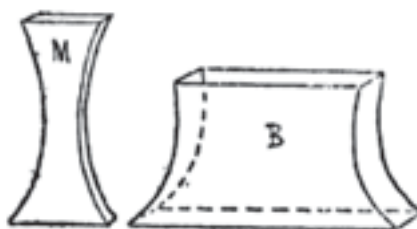


Fig. 2.

Fig. 3.

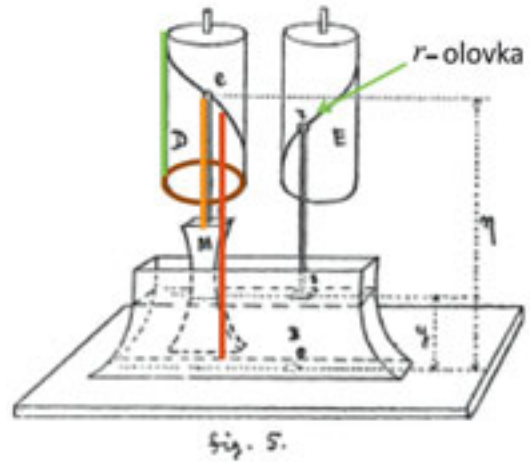
Слика 5. Реализација потапајућег тела и суда са паралелним странама према иницијалном предлогу Петровића, слика преузета из [Петровић 1898]

Уколико је на улазни ротирајући ваљак D урезана функција $\eta=f(\zeta)$ на основу које се тело потапа, тада је $x=\eta=f(\zeta)$ висина нивоа воде y као функција од ζ решење једначине

$$\alpha\phi(y) \frac{dy}{dx} = \beta\theta(f(\zeta)-y)f'(\zeta).$$

Решење се исцртава оловком као график на излазном цилиндру E .

Петровић наводи у [Петровић 1898] да би исти уређај могао да решава различите једначине променом облика суда и облика тела које се потапа уз примену више различитих судова и интегралних ваљака, што је и био разлог за конструкцију каква је приказана на слици 2, са циљем омогућавања



Слика 6. Принцип рада усавршене верзије хидроинтегратора додавањем улазног ротирајућег ваљка, слика преузета из [Петровић 1898]

једноставне замене суда и тела као основних елемената аритметичке јединице уређаја постављених са спољње стране, тако да им се лако приступа.

Како је Петровић показао у [Петровић 1898], избором тела и суда различитих облика као и других параметара, на пример, начина потапања тела, једначина (1) постаје општи модел који обухвата пет конкретних диференцијалних једначина, укључујући и Рикатијеву једначину

$$\frac{dy}{dx} = X(t) - \lambda^2 y^2$$

за методе решавања које је Петровић био посебно заинтересован, као и једначине

$$\frac{dy}{dx} + F(y) = F(y)\psi(x),$$

$$\Phi(y) \frac{dy}{dx} + \lambda\sqrt{y} - af'(x) = 0,$$

$$\Phi(y) \frac{dy}{dx} = k(f(x) - y)f'(x),$$

$$\frac{dy}{dx} = f(y)\psi(ax + y).$$

Упоредо са тиме, за другачији избор параметара и улазних података, хидроинтегратор је могао да решава и једначине облика

$$P(x,y)dx + Q(x,y)dy = 0. \quad (2)$$

Класа (2) садржи једначине

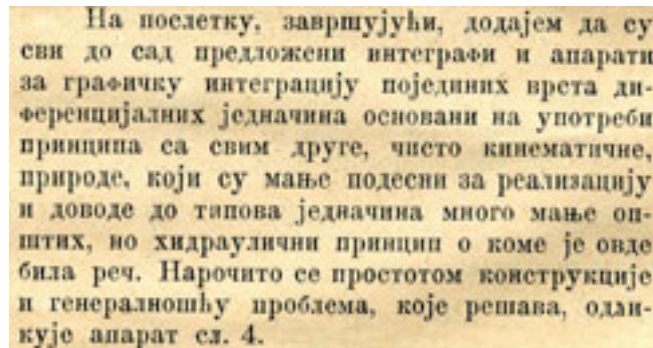
$$\psi(x-y+\lambda)dx+(\varphi(y)-\psi(x-y+\lambda))dy=0,$$

$$f(y)dy+\psi(z)dz=0.$$

Детаљно образложење претходних тврђења везаних за класе једначина које се могу решавати на хидроинтегратору изменом начина потапања, избором облика тела и суда и увођењем отвора на дну суда, Петровић је изложио у [Petrović 1898], [Petrović 1899a], [Petrović 1899b].

У време када је на хидроинтератору радио Петровић, то је била прва машина за решавање диференцијалних једначина на хидрауличком принципу. Значајна предност у односу на друге одговарајуће уређаје била је могућност решавања већег броја једначина изменом конструктивних елемената уређаја. Један од постојећих интегратора у то време, Јакобов интегратор, заснован на другачијем принципу, могао је да решава само Рикатијеву једначину првог реда.

Михаило Петровић је у [Петровић 1898] урадио поређење предложеног хидроинтегратора са одговарајућим уређајима сличне намене, мада заснованих на другачијим принципима описаним у каталогу рачунских машина из 1892–1983. године [von Dusk 1892]. Слика 7 приказује део текста из [Петровић 1898] у коме Михаило Петровић сумира предности свог хидроинтегратора.



На послетку, завршујући, додајем да су сви до сад предложени интеграфи и апарати за графичку интеграцију појединих врста диференцијалних једначина основани на употреби принципа са свим друге, чисто кинематичне, природе, који су мање подесни за реализацију и доводе до типова једначина много мање општих, но хидраулични принцип о коме је овде била реч. Нарочито се простотом конструкције и генералношћу проблема, које решава, одликује апарат сл. 4.

Слика 7. Део текста из [Петровић 1898] који се односи на поређење хидроинтегратора са сличним уређајима из тог доба

НАУЧНА ПРОМОЦИЈА ХИДРОИНТЕГРАТОРА

На Светској изложби у Паризу, Француска, 1900. године у Павиљону Србије, који је пројектовао архитекта Милан Капетановић, професор нацртне геометрије на Техничком факултету Велике школе у Београду, Србија је између осталих репрезентативних експоната изложила и хидронтегратор Михаила Петовића, као пример научних достигнућа. За ту прилику конструисан је прототип хидроинтегратора ангажовањем француског конструктора прецизних механизма. Име овог конструктора није остало забележено али о томе сведочи допис Михаила Петровића упућен министру народне привреде, у коме тражи новчану подршку за реализацију овог уређаја [Трифунровић 1968а]. У том допису Петровић експлицитно наводи да је принцип рада уређаја објављен у *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*. На овој Светској изложби, хидроинтегратор је био награђен златном медаљом.

Значајно је напоменути да се у време Светске изложбе у Паризу од 6. до 12. августа 1900. године одржавао Међународни конгрес математичара, први овакав конгрес у чијем раду је учествовао Михаило Петровић. Како је прототип хидроинтегратора био урађен до пуне функционалности, оправдано је сматрати да је математичка јавност била добро упозната са овим јединственим уређајем за решавање диференцијалних једначина. Колико је познато, то је уједно био и једини примерак хидроинтегратора реализован физички. Реконструкцију хидроинтегратора урадио је професор Драган Трифунровић 1980. године, уз помоћ архитекте Градимира Боснића. Ова реконструкција налази се у Кабинету за математику Шумарског факултета у Београду.

Друго међународно признање за развој хидроинтегратора Михаило Петровић је добио од стране Лондонског математичког друштва, које га је 1907. године наградило почасном дипломом [Трифунровић 1968а].

ДОПРИНОСИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА ПРОЈЕКТОВАЊУ АНАЛОГНИХ РАЧУНСКИХ МАШИНА

Широко је прихваћено тврђење да је хидроинтегратор Михаила Петровића прва аналогна рачунска машина заснована на хидрауличном принципу, уз посебно истицање да је исти уређај омогућавао решавање више диференцијалних једначина [deMorin 1913], [Митриновић 1955], [Митриновић 1958], [Митриновић 1960], [Price 1900], [Трифунковић 1968a], [Willers 1949]. Истовремено, рад на хидроинтегратору сматра се једним од најчешће навођених математичких резултата Михаила Петровића.

Оригинални доприноси Михаила Петровића могу се сумирати као:

1. примена хидрауличног принципа на решавање диференцијалних једначина,
2. примена калкулаторских елемената у облику тела зароњених у воду,
3. комбинација хидрауличног принципа и кинематичке везе између улазног и излазног ротирајућег ваљка,
4. разматрања која се односе на везу између аналитичких факата за криволинијске интеграле и геометријских факата из теорије минималних површина са капиларним појавама [Петровић 1911]. Анализа ових веза послужила би конструисању хидроинтегратора са више судова у аритметичкој јединици снабдевених капиларним цевима.

Напоменимо да је овакво решење са капиларним цевима коришћено у хидроинтегратору из 1936. године за решавање Фуријерове (Fourier) парцијалне диференцијалне једначине. Овај хидроинтегратор који је конструисао Лукијанов (Lukijanov) ради на принципу аналогije између топлотне проводљивости и модела кретања течности у капиларним цевима [Lukijanov 1937], [Lukijanov 1939].

Више детаља о Петровићевом раду на хидроинтегратору може се наћи у [Stanković 2004], [Трифунковић 1968a], [Трифунковић 1968a], [Трифунковић 1982].

ЛИТЕРАТУРА

- [deMorin 1913] de Morin, H., "Les appareils d'intégration", Paris, 1913, 194–197.
- [Lukijanov 1937] Lukyanov, V. S., *Technical Computing on Hydraulic Devices*, (Техничка израчунавања на хидрауличким уређајима), Moscow, 1937.
- [Lukijanov 1939] Lukyanov, V. S., "Hydraulic devices for technical computations" (Хидраулички уређаји за техничка израчунавања), *Izv. AN SSSR, Otd. Tech. nauk*, Vol. 2, No. 58, Moscow, 1939, 53–67, (на руском).
- [Митриновић 1955] Митриновић, Д. С., „Белешка о делатности Михаила Петровића у области диференцијалних једначина“, *Весник*, вол. 7, бр. 1–2, 1955, 125–127.

- [Митриновић 1958] Митриновић, Д. С., „Белешка о Михаилу Петровићу“, *Математичка библиотека*, Београд, 1958, бр. 7, 5–8.
- [Митриновић 1960] Митриновић, Д. С., „Прилози за биографију Михаила Петровића“, *Весник груписа маџ. и физ. Народне републике Србије*, вол. XII, бр. 1–2, 1960, 143–175.
- [Petrović 1894] Petrović, M., *Sur les zeros et les infinis des intégrales des équations différentielles Algébriques*, Thèses présentés à la Faculté des Sciences de Paris, No. 823, Gauthier-Villars, Paris, 1894, p. 109; 21,3 x 26,6 cm.
- [Petrović 1897] Petrović, M., “Sur un procédé d’integration graphique des equations différentielles”, *Comptes rendus*, Paris, 1897, t. CXXIV, 20, 1081–1084, presented in French Academy of Sciences by professeur P. Appell, on 17 May, 1897, прештампано у *Journal de Physique*, Paris, 1897, 476–479.
- [Петровић 1898] Петровић, М., „Хидраулична интеграција“, *Српски технички листи*, Београд, 1898.
- [Petrović 1899a] Petrović, M., “Sur l’intégration hydraulique des équations différentielles”, *American Journal of Mathematics*, Baltimore, 1899, Vol. XX, No. 4, 293–300.
- [Petrović 1899b] Petrović, M., “Appareil á liquid pour l’intégration graphique de certains types d’équations différentielles” *American Journal of Mathematics*, Baltimore, 1899, Vol. XXII, No. 1, 1–12.
- [Петровић 1911] Петровић, М., *Елементи математичке феноменологије*, Српска краљевска академија, Београд, 1911, XIII + 774 страна.
- [Petrović 1921] Petrović, M., “Mécanismes communs aux Phénomènes disparates”, *Nouvelle Collection scientifique*, Directeur Émile Borel, Librairie Félix Alcan, Paris, 1921, 279 pages. (Скраћени приказ [Петровић 1911]).
- [Price 1900] Price, A. W., “Petrovich’s apparatus for integrating differential equations of the first order”, *Philosophical Magazine*, Vol. 49, 1900, 487–490.
- [Stanković 2004] Stanković, M., Stanković, R. S., “Hydrointegrator by Mihailo Petrović Alas: a contribution to the design of computing machines”, *Proc. EMCSR 2004*, Austrian Society for Cybernetics Studies, Vienna, Vol. 169, No. 5, 2004, 211–215.
- [Трифуновић 1968a] Трифуновић, Д. В., *Летопис живота и рада Михаила Пејровића*, (Chronique de la vie et de l’oeuvre de Michel Petrovitch), l’Académie Serbe des Sciences et des arts, Classe des sciences mathématiques et naturelles, 1969, présenté a la 1^{re} séance de la Classe des Sciences mathématiques et naturelles, le 16 février 1968, par mm. Radivoje Kašanin et Vojislav V. Mišković.
- [Трифуновић 1968b] Трифуновић, Д., (уредник), *Михаило Пејровић 1868–1943*, Републички одбор за прославу стогодишњице рођења Михаила Петровића, Београд 1968.
- [Трифуновић 1982] Трифуновић, Д., *Михаило Пејровић Алас*, Дечије новине, Горњи Милановац, 1982.
- [von Dyck 1892] von Dyck, W., *Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente*, Deutsche Mathematiker – Vereinigung, München, 1892–1893.
- [Willers 1949] Willers, A. F., *Mathematische Instrumente*, Berlin, 1943, S. III + 305, превод на руски, Математические инструменты, Москва, 1949, 302 стране.

МЕХАНИКА И ИНЖЕЊЕРСТВО У ДЕЛУ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА*

Катица Р. (СТЕВАНОВИЋ) ХЕДРИХ
Математички институт САНУ
Универзитет у Нишу, Машински факултет

„Права поезија и истинска наука, имају не само додирних тачака, већ чак и дубоких заједничких црта. Једна од таквих црта и то баш она о којој је, покадшто, тешко и разазнати шта је ту наука, а шта поезија, јесте *ошкривање и искоришћавање сличности међу дисјаратним елементима и фактима.*“

Михаило Петровић, 1925.

Евидентно је да је Михаило Петровић, као оснивач српске математичке школе и инспиратор многобројних српских математичара његове „прве генерације докторанада“ био изузетно духовно утицајна личност свог времена. И баш зато је Михаило Петровић првенствено слављен као математичар, а запостављена је промоција ризнице његових идеја и резултата достигнутих у другим и многобројним областима стваралаштва, који су исто тако значајни. Тек ове јубиларне године, поводом 150 година од рођења Михаила Петровића, изложбом у Галерији Српске академије наука и

* Проширен и допуњен рад првобитно објављен у каталогу *Михаило Петровић Алас: родоначелник српске математичке школе* (САНУ, 2018)

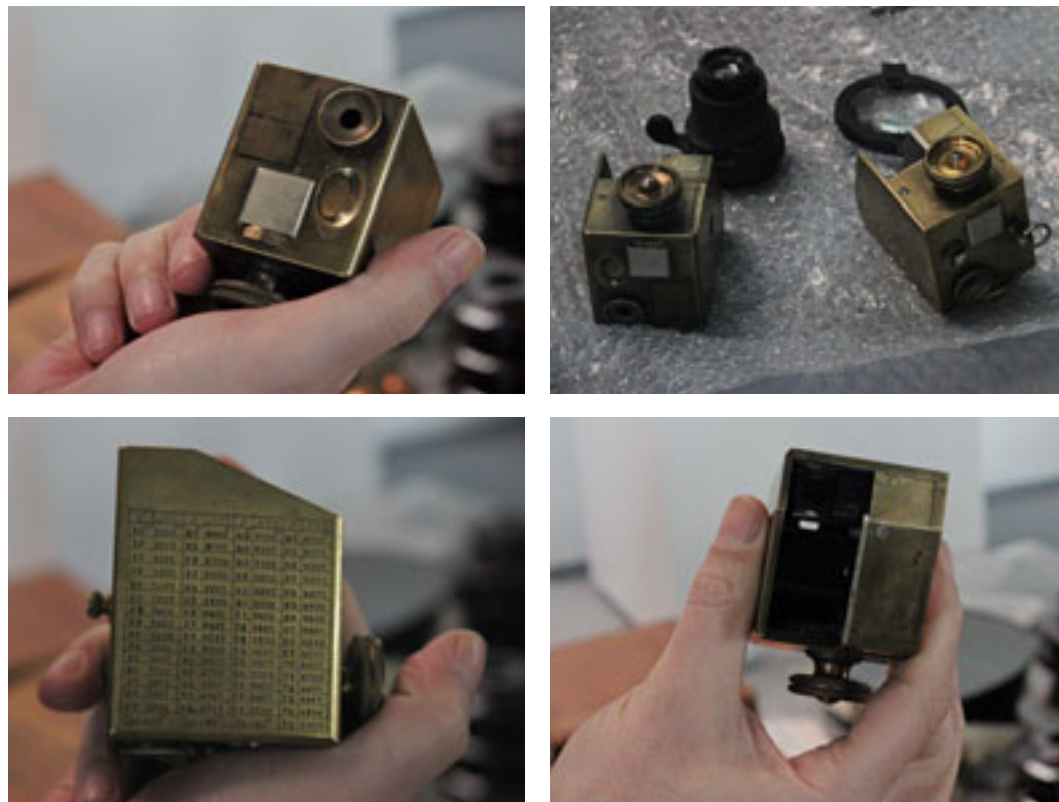


уметности дат је приказ скоро свеобухватне мултинаучне и мултистваралачке ризнице дела, који је савременим генерацијама стављен на увид [11, 12].

Механика, као базна наука машинског инжењерства, а и других техничких наука, је веома комплексна наука, али и основа за примене у многим природно-математичким и техничким наукама, као и у многим применама мултидисциплинарних истраживања. Та чињеница указује на својства широке лепезе фундаменталних знања које мора поседовати стваралац у области мехатронике и машинског инжењерства, као и способност да мноштво мултидисциплинарних идеја спрегне и материјализује у реалне и корисне инжењерске системе од практичног интереса.

Михаило Петровић је био јединствени и бриљантни српски математичар, и инспиратор и научник широке научне културе мултидисциплинарних теоријских и примењених знања и умења, као и способности да идеје материјализује кроз остварења и у виду конструкција у области мехатронике и машинског инжењерства.

Петровићеву теорију приказану у публикованим делима *Елементи математичке феноменологије* [5, 6] и *Феноменолошко иресликавање* [3, 10], многи тумаче и као „математичке основе природне филозофије“ асоцирајући и на Њутново дело *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (*Математички принципи природне филозофије*), која је публикована маја 1687. године. То поређење је прихватљиво и свакако од значаја за изучавања и у области когнитивних наука. Међутим, по мом мишљењу, та Петровићева теорија добија на значају у примени и идентификацији истих модела нелинеарних динамика у физички сасвим диспаратним областима наука, кроз постизање трансфера достигнутих сазнања и знања из једне у другу област природних и техничких, па и друштвених наука [1, 2, 13].



Слика 1. Даљинар
земаљске артиљерије:
„Télémetre à sextant“ и
под бројем 413.730

МЕХАТРОНИКА И МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО У ПАТЕНТИМА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

У основи реализованих уређаја мехатронике и машинских конструкција и проналаска хидроинтегратора несумњиво, поред знања математике, стоје знања нелинеарне динамике и механике флуида, базних наука машинског инжењерства.

Михаило Петровић је често истицао кованицу – *материјализација диференцијалних једначина*. Инжењери воле тај термин, јер ако се има нека идеја која је допринос науци, она заиста може дати допринос реалном животу и стандарду само ако се оствари кроз некакав конкретан уређај, механизам или машину. Михаило Петровић био је теоретичар и научник, али и експериментатор и конструктор, који је умео да своја теоријска знања и своје математичко знање примени до степена, који кроз замишљени модел динамике, може бити предат инжењерима на реализацију. Неки примери таквих практично

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.
OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XII. — Instruments de précision, électricité.

3. — POURS ET MESURES, INSTRUMENTS DE MATHEMATIQUES, COMPTES N° 413.730
ET PROCÉDÉS D'ARTS.

Télémetre à sextant.

Mons. PETROVITCH et Mousas TERZITCH résidant en Serbie.

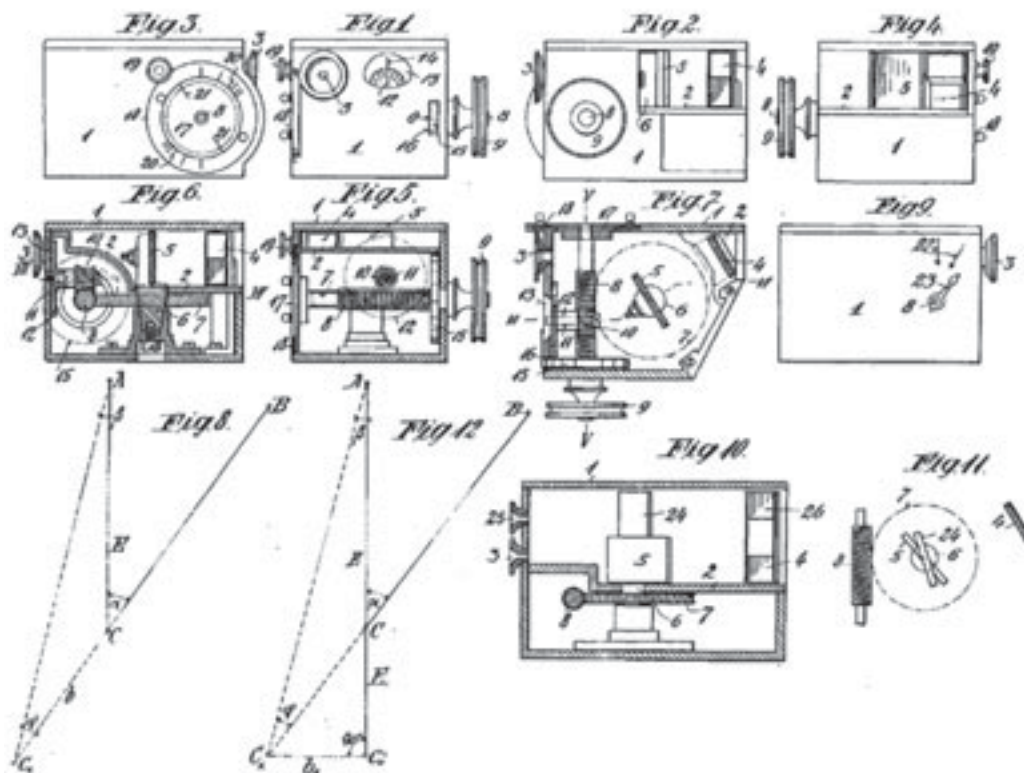
Demandé le 11 février 1910.

Délivré le 5 juin 1910. — Publié le 17 août 1910.

N° 413730

M. Petrovitch et Terzitch

Pl. unique



Слика 2. Скица дела мехатроничког механизма даљинара – под називом „Télémetre à sextant“ и под патентним бројем 413.730

оријентисаних расправа и остварених идеја су: *рад о математичком моделирању и аналојним рачунским машинама и хидраулични инјектор – хидроинјектор, гаљинар* за потребе Војно-техничког завода у Крагујевцу.

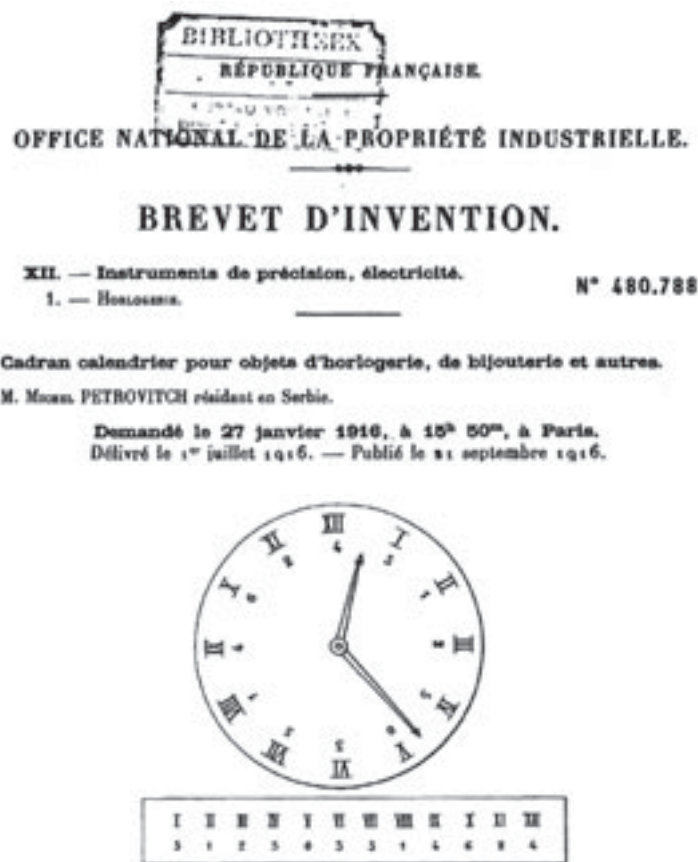
Овде ћемо представити неколико изума мехатронике и машинских конструкција, кроз приказе 10 патената, који су имали занимљиве и важне примене. Сваки од ових проналазака и уређаја илуструје висок ниво Петровићеве креативности и способности да апстрактне идеје и нацрте преточи у врло употребљиве справе и изуме мехатронике и машинског инжењерства.

Из библиографије радова, али и архивских докумената Завода за патенте у Француској и Великој Британији, сазнајемо да је Михаило Петровић патентирао десет проналазака. За девет је добио патенте у Француској, а за један у Великој Британији.

Први патент је *гаљинар*, конструисан за потребе Војно-техничког завода у Крагујевцу. Ову нараву израдио је заједно са ђенералом српске војске Милорадом Терзићем. Патент је откупљен и реализован у Србији и Русији (Paris-1910; No. 413730.). Пријаву за овај патент Петровић је поднео француском Заводу за патенте 11. фебруара 1910. године, а патент под бројем 413.730 издат му је 17. августа исте године (слике 1 и 2).

Петровићев *Вечити календар*, уписан је као ауторски оригинални допринос у његову библиографију, а озваничен патентом под бројем 480.788, који му је 21. септембра 1916. године издао француски Завод за патенте, а на основу поднете документације и пријаве 27. јануара 1916. године (слика 3).

Следећи изум је *конструкција зучаника преносника* (Paris-1913; No. 463082), из области машинских конструкција машинског инжењерства. Ова патентирана машинска конструкција, по мишљењу др Д. Трифуновића, претеча је аутомобилских аутоматских мењача аутомобила и омогућава да пренос броја обртаја буде константан. Овај патент Петровић је пријавио заједно са Светоликом Поповићем, машинско-бродарским инжењером из Српског



Слика 3. Скице Петровићевог Вечитог календара

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

V. — Machines.

3. — ORGANES, ACCESSOIRES ET ENTRETIEN DES MACHINES.

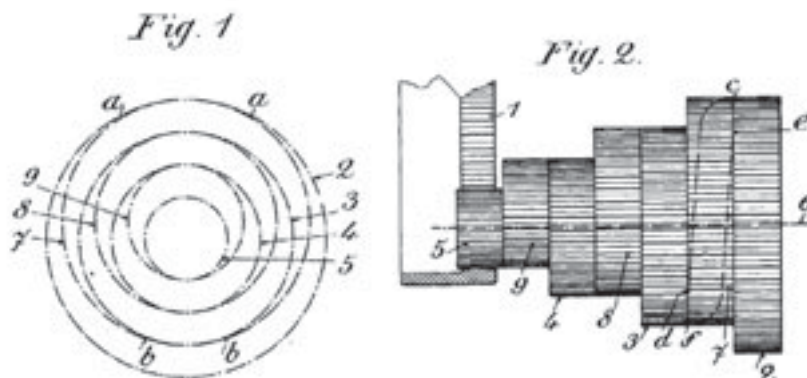
N° 463.082

Changement de vitesse.

M. MICHEL PETROVITCH résidant en Serbie.

Demandé le 29 septembre 1913.

Déposé le 8 décembre 1913. — Publié le 13 février 1914.



Слика 4. Скица модела конструкција зучаника њреносника (Paris-1913; No. 463082) патент под бројем 463.082, издат 13. фебруара 1914. године

бродарског друштва. Пријаву за патент поднео је француском Заводу за патенте 29. септембра 1913. године, а патент под бројем 463.082 издат му је 13. фебруара следеће године (слика 4).

Проналазак под именом *вишестејени зучастии њреносник са завојним коничним зучаницима* пријављен је 31. августа 1912. године, а патент је одобрен 17. јануара 1913. године под бројем 447.861, од француског Завода за патенте. Овај патент је пријавио заједно са Светоликом Поповићем, званим Суљим, машинско-бродарским инжењером из Српског бродарског друштва. Овај модел патента је сличне структуре као патентирани модел под називом *конструкција зучаника њреносника* (Paris-1913; No. 463082), а који се води

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

V. — Machines.

N° 447.861

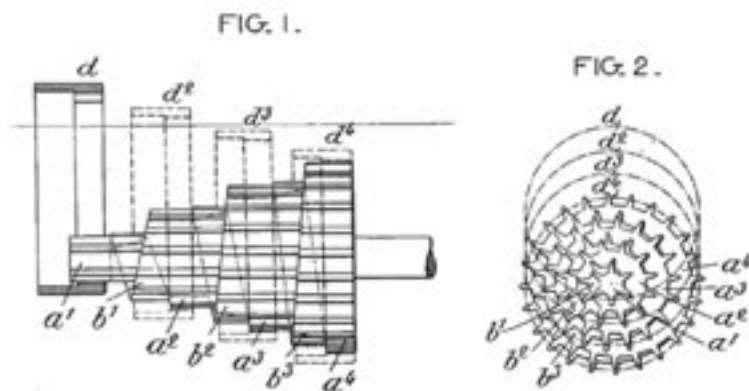
3. — ORGANES, ACCESSOIRES ET ENTRETIEN DES MACHINES.

Changement de vitesse avec pignons étagés raccordés par des engrenages en hélice conique.

MM. SVETOLAK POPOVITCH et MICHEL PETROVITCH résidant en Serbie.

Demandé le 31 août 1912.

Dé livré le 9 novembre 1912. — Publié le 17 janvier 1913.



Слика 5. Проналазак под именом вишестејени зучастии преносник са завојним коничним зучаницима пријављен је 31. августа 1912. године, а патент је одобрен 17. јануара 1913. године под бројем 447.861, од француског Завода за патенте.

под бројем 463.082, а који му је издат 13. фебруара 1914. године, а на основу пријаве 29. септембра 1913. године, и представља нову генерацију зупчастог преносника за аутомобилске преноснике (слике 4 и 5).

И следећи Петровићев проналазак припада овој групи машинских конструкција у виду зупчастих преносника снаге и броја обртаја. Он је патентиран под именом аутомобилски мењач и под патентним бројем 476.320, а на основу пријаве од 17. октобра 1914. године, патент је одобрен 27. јуна, наредне, 1915. године (слика 6).

Уређај за брзо лансирање и избацивање пројектила, који је намењен за употребу на старом типу топова, и у води и у ваздуху, као и на копну и на мору, заштићен је фран-

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.
OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

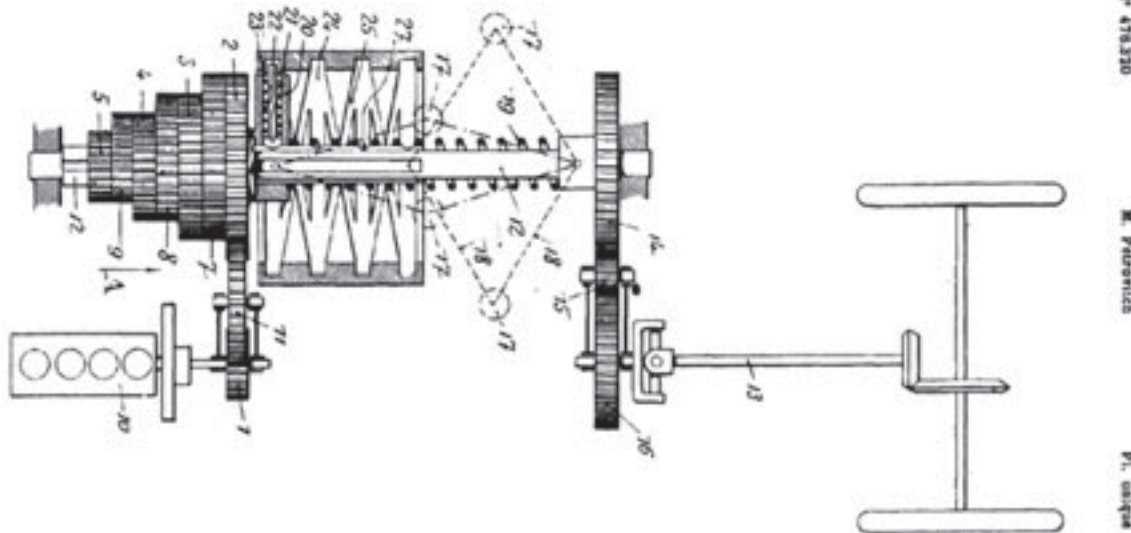
X. — Transport sur routes.
4. — Automobiles.

N° 476.320

Changement de vitesse.

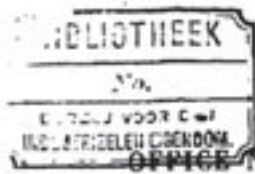
M. MICHEL PETROVITCH résident en Serbie.

Demandé le 17 octobre 1914, à 14^h 55^m, à Paris.
Délivré le 4 mai 1915. — Publié le 27 juillet 1915.



Слика 6. Скица аутомобилског мењача, патентни број 476.320

цуским патентом број 503.321. Пријаву за овај проналазак Петровић је поднео 22. фебруара 1918. године француском Заводу за патенте, а француски патент под бројем 503.321, одобрен му је 8. јуна 1920. године (слика 7). Овим уређајем је остварена почетна сопствена ротација пројектила приликом испаливања из глатке цеви топа старог типа. Саопштена почетна сопствена ротација пројектилу у испаливању, омогућавала је мањи отпор кретању пројектила кроз различите средине (ваздух или воду).



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XI. — Arquebuserie et artillerie.

N° 503.321

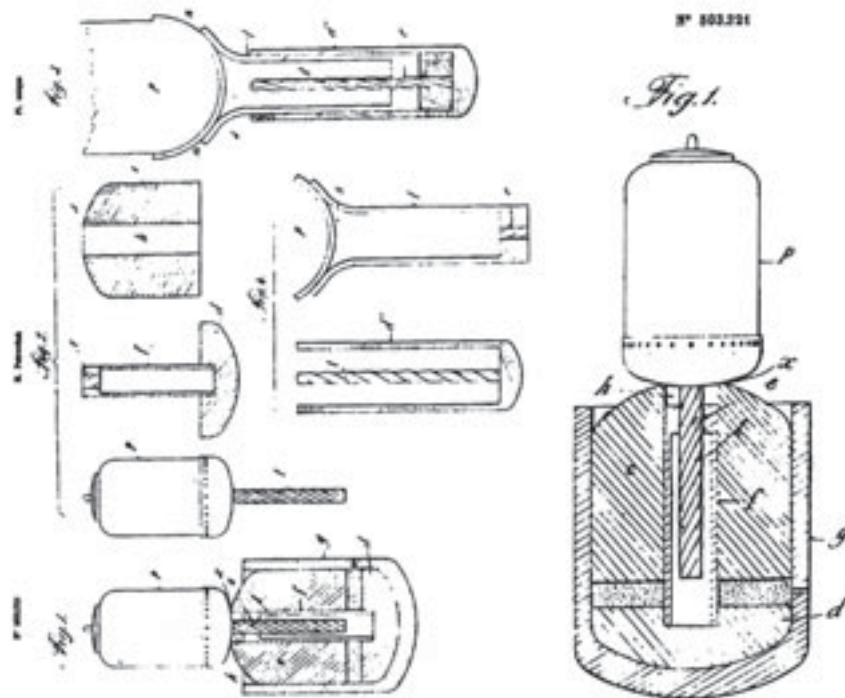
4. — ARMES DIVERSES ET ACCESSOIRES.

Appareil imprimant un mouvement rapide aux bombes, mines aériennes et torpilles aériennes lancées par un canon lisse.

M. MIKH. PETROVITCH résidant en Serbie.

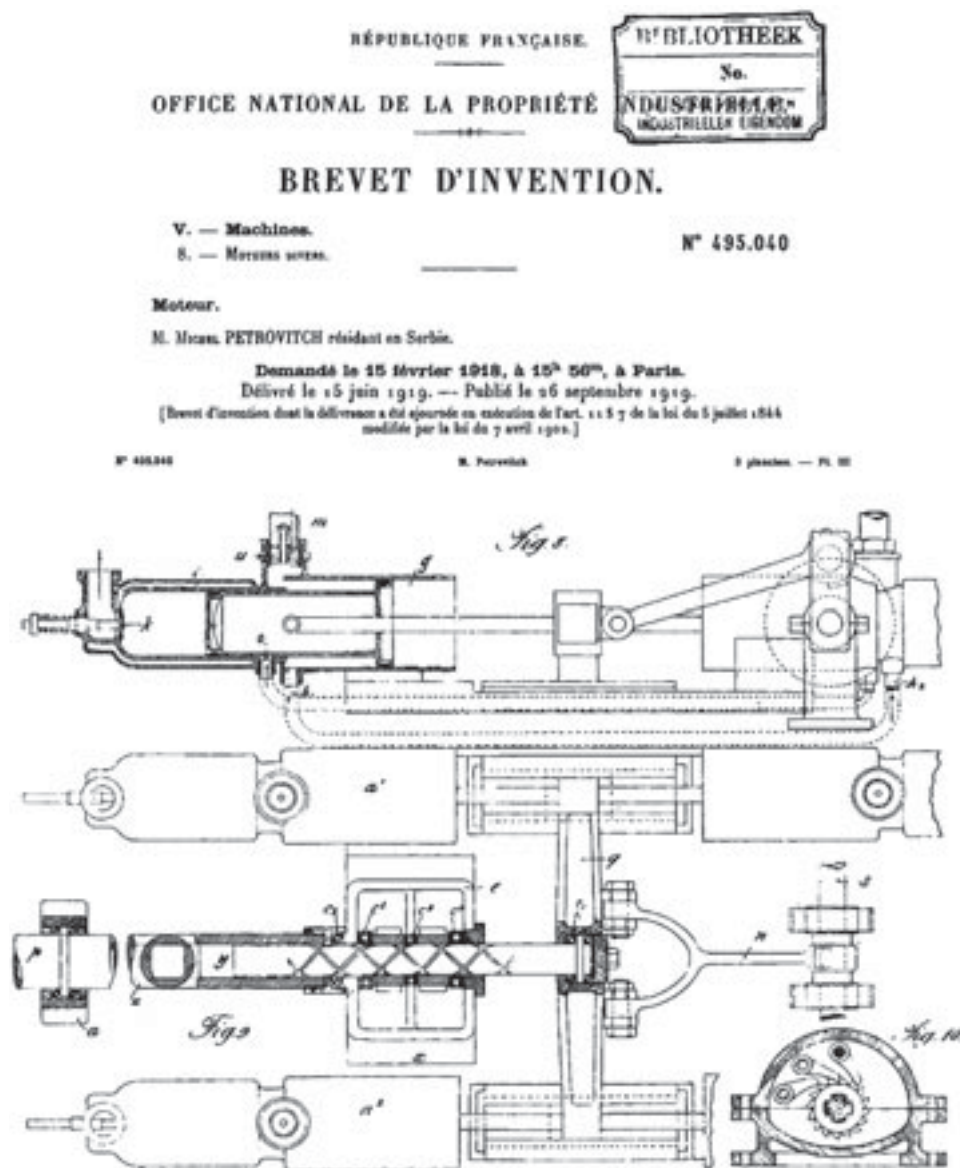
Demandé le 22 février 1918, à 15^h 52^m, à Paris.

Déposé le 15 mars 1920. — Publié le 8 juin 1920.



Слика 7. Скица уређаја за избацивање и лансирање пројектила, који је намењен за употребу и у води и у ваздуху, као и на копну и на мору. Заштићен је француским патентом број 503.321.

Последњи патентирани проналазак, који налазимо записан у Петровићевој библиографији, представља *модел моћора са клијом наизменичној дејстви*, чије је главно вретено изведено са завојницом за пренос кретања клипа. За овај модел мотора патентну пријаву Петровић је поднео 15. фебруара 1918. године, а патент под бројем 495.040 добио је 26. септембра наредне године (слика 8).



Слика 8. Скица модела моћора са клијом наизменичној дејстви, патент број 495.040

Уређај за брзо лансирање и брзо одређивање вајтре био је значајан Петровићев проналазак за војну примену. Пријаву за овај проналазак Петровић је поднео 7. децембра 1917. године француском Заводу за патенте, а француски патент под бројем 493.774 му је одобрен 21. августа 1919. године (слика 9).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BIBLIOTHEEK

No.

BUREAU VOOR DEN
INDUSTRIEEL EN EIGENDOM

BREVET D'INVENTION.

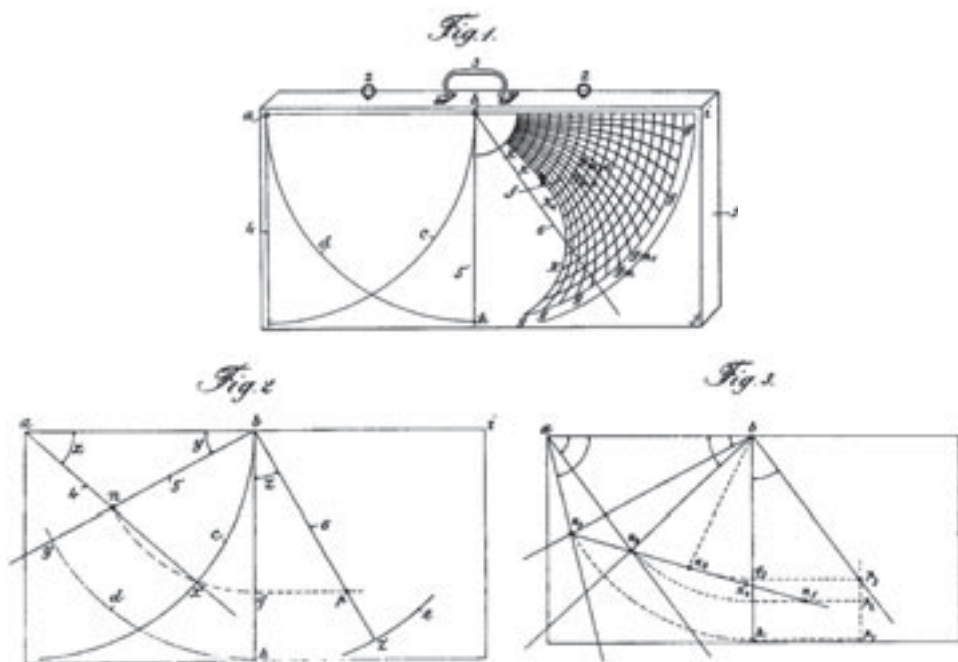
XI. — *Arquebuserie et artillerie.* N° 493.774

2. — *Casosa.*

Appareil pour la détermination rapide des éléments de tir sur aéroplane.

M. MICHAËL PETROVITCH résidant en Serbie.

Demandé le 7 décembre 1917, à 15^h 10^m, à Paris.
Délivré le 13 mai 1919. — Publié le 21 août 1919.



Слика 9. Уређај за брзо лансирање и брзо одређивање елемената вајтре. Петровић је пријаву за овај уређај поднео 7. децембра 1917. године француском Заводу за патенте, а француски патент под бројем 493.774 одобрен му је 21. августа 1919. године.

Овим патентима треба додати и модел *ефикасној избегавања минској поља* (Mémoire No. 120, 1920). Петровић је, такође у Француској, патентом заштитио уређај под називом *Направа за обезбеђивање њловности бродова после оштећења њроузрокованих сударом, мином, торпедом или насукавањем*. Ова направа је састављена из већег броја тела, у виду балона са одговарајућим изворима гасова под притиском за њихово надувавање, којима се може управљати ручно, даљински или аутоматски, помоћу одговарајућег електромагнетног уређаја. Надувавање саставних делова ове направе доводи до спречавања или успоравања потонућа пловила (брода). Пријаву патента за ову направу Петровић је поднео француском Заводу за патенте 24. новембра 1917. године, а патент под бројем 515.072 му је издат тек 24. марта 1921. године (слика 10). Овај патент заштитио је 1918. и у Великој Британији под бројем 121.279 (слике 10, 11 и 12).

Поред патентима заштићених техничких уређаја мехатронике и машинског инжењерства, Михаило Петровић је аутор и серије проналазака за које нема података да су заштићени патентима. Једна од тих справа је хидраулични интегратор, коме је посвећено посебно поглавље ове монографије. Овде смо описали један број уређаја на основу оригиналних патентних елабората доступних података у електронском облику.

Дубиномер је Петровићев проналазак намењен за мерење дубине на коју је неко тело потопљено у воду – делимично (нпр. брод) или потпуно (нпр. подморница). У литератури се може наћи податак да се уз овај патент наводи број 96371 из 1918. године, као и да се *енглески адмиралитет њозијивно изјаснио о њему*. Према неким наводима, Петровићу је упућен позив британских адмирала поводом тог проналазак, али о томе нема писаних докумената. Могуће је да број поменут уз овај проналазак представља број поднете пријаве француском Институту за индустријску својину (Institut national de la propriété Industrielle) или некој другој патентној институцији.

* * *

Приликом истраживања Петровићевих патената, мр Снежана Шарбох је претраживала доступне европске патентне базе, а и цитирала мој чланак из публикације *Лејенде Београдској универзитету*. Тим поводом посебно корисним показали су се Европски завод за патенте (ESPACENET) и Немачки завод за патенте и жигове (DEPATISNET). На молбу аутора овог текста, др Ивана Атанасовска наставила је претраживања патентне базе *Espacenet* (European Patent Office) и пронашла патентну документацију свих десет Петровићевих патената. У њима је потврђен укупан број од 10 (десет) Петровићевих одобрених патената, и на основу тога је састављена табела у прилогу. Од тога, девет проналазака је патентирано у Француској и један у Великој Британији. Ипак, не можемо са сигурношћу тврдити да је то и коначан број патентираних проналазака Михаила Петровића.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

VI. — Marine et navigation.

1. — CONSTRUCTION DES NAVIRES ET ENSEMS DE GUERRE.

N° 515.072

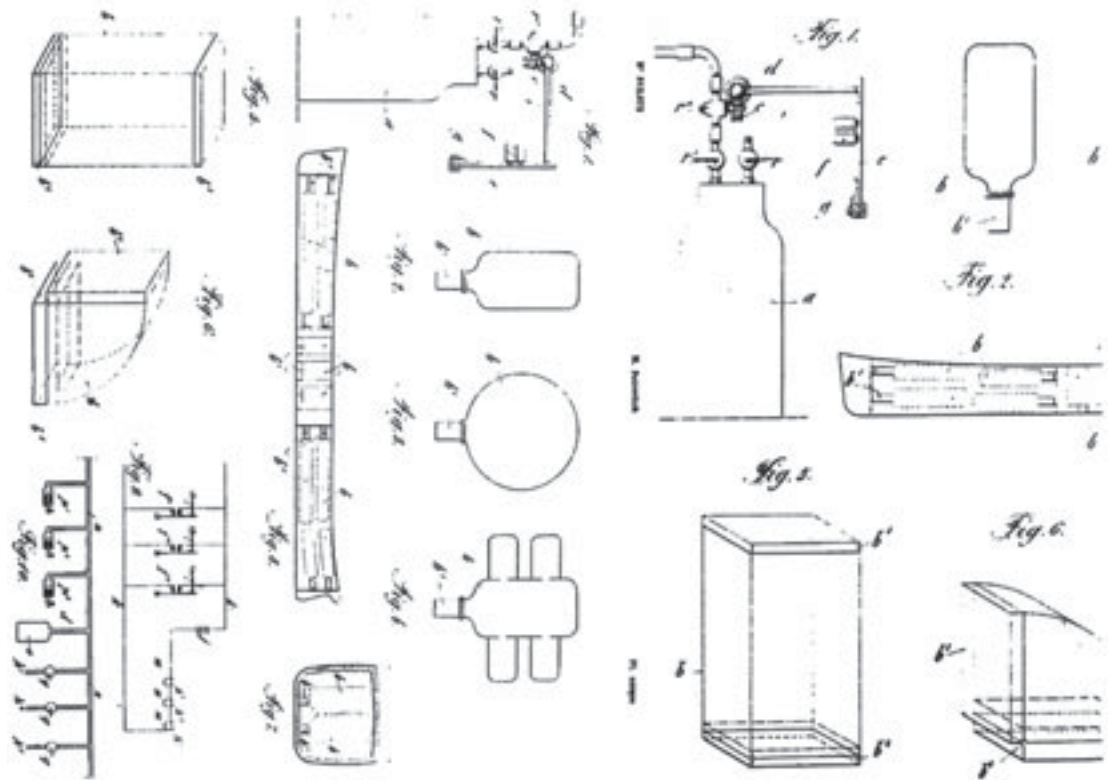
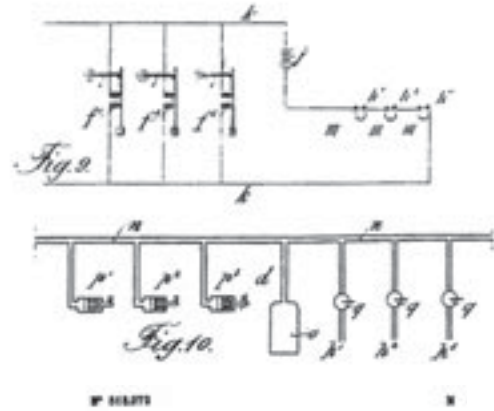
Dispositif pour assurer la flottabilité des navires en danger.

M. MICH. PETROVITCH résidant en Serbie.

Demandé le 24 novembre 1917, à 15^h 57^m, à Paris.

Déposé le 30 novembre 1920. — Publié le 26 mars 1921.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11 § 7 de la loi du 5 juillet 1884 modifiée par la loi du 7 août 1900.]



Слика 10. Направа за обезбеђивање пловности бродова после оштећења проузрокованих сударом, мином, торпедом или насукавањем

NOTE.—The application for a Patent has become void.
This print shows the Specification as it became open to public inspection.

121,279

PATENT



SPECIFICATION

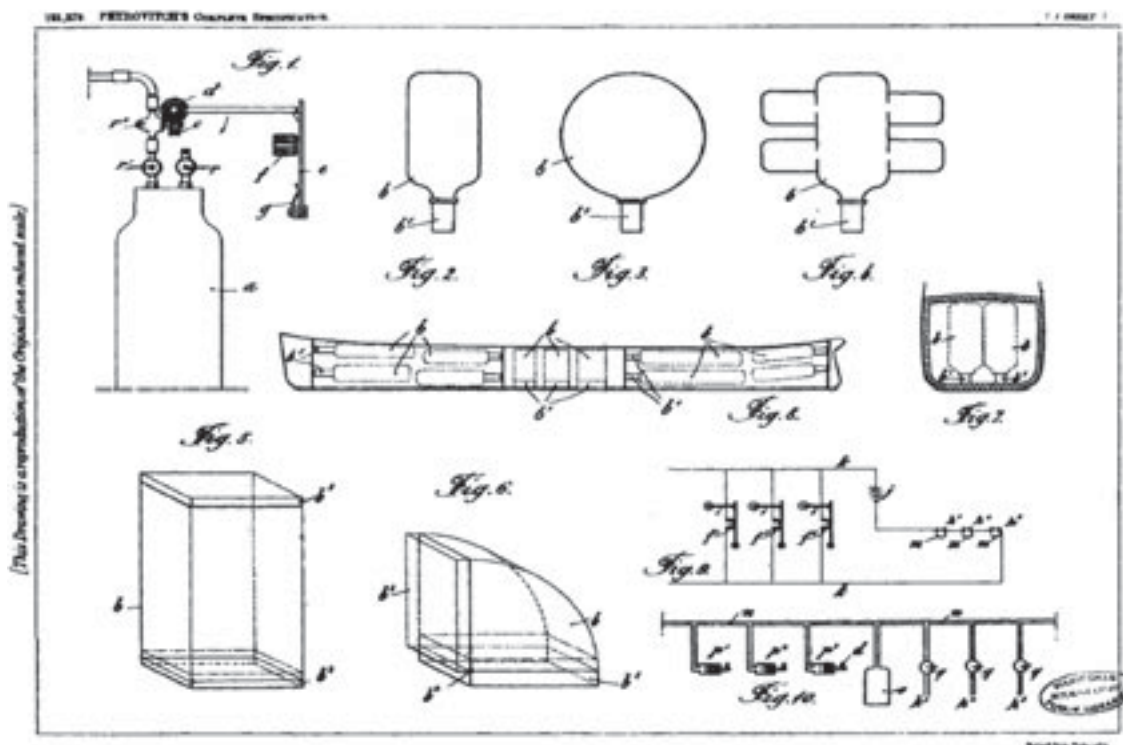
Convention Date (France), Nov. 24, 1917.

Application Date (in United Kingdom), Oct. 23, 1918. No. 17,344/18.

Complete not accepted.

COMPLETE SPECIFICATION.

Means for Assuring the Buoyance of Ships.



Слика 11. Једна од скица патента одобреног у Великој Британији, под патентним бројем 121.279, за проналазак под називом најрава за обезбеђивање њловносии бродова њосле оишјећења њроузрокованих сударом, мином, њорједом или насукавањем.

*NOTE.—The application for a Patent has become void.
This print shows the Specification as it became open to public inspection.*

121,279

PATENT



SPECIFICATION

Convention Date (France), Nov. 24, 1917.

Application Date (in United Kingdom), Oct. 23, 1918. No. 77,344/18.

Complete not accepted.

COMPLETE SPECIFICATION

Means for Assuring the Buoyancy of Ships.

I, MICHEL PERROVITCH, formerly of 26, Kossanth Venue, Belgrade, in the Kingdom of Serbia, whose present address is c/o The Consulate of Serbia, 2, rue Leonce Reynaud, Paris, in the Republic of France, an Officer in the Serbian Army, do hereby declare the nature of this invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement:—

The present invention relates to a device for ensuring the buoyancy of ships in danger, for example when they are, or run the risk of being damaged by a collision, a mine, or a torpedo, or by running aground.

10 This device consists essentially of a certain number of extensible receptacles fixed at various points to the ship and each connected to a separate source of compressed air or gas through the medium of a cock or equivalent member, which can be opened on the one hand at will and on the other hand automatically under the action of the damage to which any part of the ship is subjected.

15 These receptacles are preferably distributed in a number of groups, the volume and the number of receptacles in each group being determined in such a way that the latter, when once they have been inflated, broadly ensure the buoyancy of the ship. The device fitted up in this way exhibits the following properties:—

(1) Before the time of danger the extensible receptacles are deflated, and only occupy a limited amount of space, not hampering or encumbering and not appreciably diminishing the carrying capacity of the ship.

(2) At the time of danger a certain number of the receptacles, the ones of which the working is found advantageous at the time, are released, suddenly increase in volume, and acquire a sufficient emersive power to maintain the buoyancy of the ship.

(3) The release and inflation occur automatically in apparatus the voluntary controlling of which is rendered impossible by accident. The working may be supplemented voluntarily, instantaneously, and to the desired extent, by releasing at will other extensible receptacles, if the automatic releasing has not produced a sufficient increase in emersive power to keep the ship afloat.

30 (4) The damaging of the apparatus is localised, in the sense that the damaging of one piece of apparatus does not in any way prevent another from working and the damaging of the installation for the voluntary controlling of one group

[Price 1/-]



Слика 12. Прва страна одобреног патента под патентним бројем 121.279, за проналазак под називом *најрава за обезбеђивање њловности бродова њосле ошћећења њроузрокованих сударом, мином, њорпедом или насукавањем*. Овај проналазак је пријављен у Великој Британији, дана 23. октобра 1918. године, а одобрен је под патентним бројем 121.279.

ТАБЕЛА ПАТЕНТИРАНИХ ПРОНАЛАЗАКА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

	Број патента	Оригинални назив патента	Превод назива патента на српски језик	Датум подношења пријаве	Датум издавања патента	Супријавилац пријаве патента
1	FR 1413.730	Télémetre a sextant	Даљинар	11. 2. 1910.	17. 8. 1910.	Терзић Милорад
2	FR 447.861	Changement de vitesse avec pignons étagés recordés par des engrenages en hélice conique	Вишестепени зупчasti преносник са завојним коничним зупчаницима	31. 8. 1912.	17. 1. 1919.	Поповић Светолик
3	FR 463.082	Changement de vitess	Конструкција зупчаника преносника	29. 9. 1813.	13. 2. 1914.	
4	FR 476.320	Changement de vitess	Аутомобилски мењач	17. 10. 1914.	27. 7. 1915.	
5	FR 480.788	Cadran calendrier pour objets d'horlogerie, de bijouterie et autres	Вечити календар	27. 1. 1916.	21. 9. 1916.	
6	FR 515.072	Dispositif pour assurer la flottabilité des navires en danger	Направа за обезбеђивање пловности бродова после оштећења проузрокованих сударом, мином, торпедом или насукавањем	24. 11. 1917.	24. 3. 1921.	
7	FR 493.774	Appareil pour la détermination rapide des elements de tir sur aéronefs	Уређај за брзо лансирање и брзо одређивање ватре	7. 12. 1917.	21. 8. 1919.	
8	FR 495.040	Moteut	Мотор са клипом наизменичног дејства	15. 2. 1918.	26. 9. 1919.	
9	FR 503.321	Appareil imprimant un mouvement rapide aux bombes, mines aériennes et torpilles aériennes lancées par un canin lisse	Уређај за избацивање и лансирање пројектила	22. 2. 1918.	8. 6. 1920.	
10	GB 121.279	Means for Assuring the Buoyance of Fhips	Направа за обезбеђивање пловности бродова после оштећења проузрокованих сударом, мином, торпедом или насукавањем	23. 10. 1918.		

FR и GB представљају двословне ознаке Француске и Велике Британије према одговарајућем стандарду Светске организације за интелектуалну својину (World Intellectual Property Organization, скраћено WIPO)

ЗАКЉУЧНИ КОМЕНТАР О ПЕТРОВИЋЕВИМ ИЗУМИМА И ПАТЕНТИМА

Резултати добијени разним претраживањима литературе, као и проверама кроз разне патентне базе, показали су да је Михаило Петровић аутентични аутор најмање десет оригиналних проналазака мехатронике и машинских конструкција, а и са тим и најмање десет патената. Поред пет француских патената, о којима је раније говорио и писао др Драган Трифуновић [7, 8, 9], садашњим истраживањима пронађена су још четири француска патента и један британски патент. Међутим, не можемо са сигурношћу тврдити да је то, у суми, коначан број патентираних проналазака Михаила Петровића.

Гледано са ове временске дистанце можемо тврдити да је напредак у Србији, не само у математичким наукама, већ и другим природним, друштвеним, као и техничким наукама, започет неким од дела Михаила Петровића у различитим областима науке и инжењерства. О Петровићу се углавном писало као о математичару, тако да је тај аспект мултидисциплинарности његовог живота и рада у историјским приказима био донекле запостављен. Можемо узети да Петровић почиње да се занима за практичну страну науке у периоду 1889–1894, када борави у Паризу и где стиче темељна знања, не само из математике већ и других наука, пре свега физике и посебно теоријске и примењене механике и схвата разлику између геометрије и динамике. На Сорбони као одличан студент добија дипломе из математике и физике и докторат из математичких наука код чувених француских математичара Ермита, Пенлева и Пикара, али развија своје таленте под утицајем Поенкареа (Poincaré), као један од три студента докторанада тог јединственог научника са многобројним мултидисциплинарним резултатима. У Београд долази 1894. и убрзо показује свој раскошни таленат кроз широку лепезу научних резултата и практичних открића, проналазака и патената из области мехатронике и машинског инжењерства, али и својим хидрауличним интегратором постаје претеча стваралаштва у области рачунарства. Петровић је у свом практичном раду, како и сам истиче на више места, инспирисан својим значајним делом из природне филозофије, *Математичком феноменологијом*. Његови *Елементи математичке феноменологије су снажан алат* за примену *филозофије феноменолошкој њресликавања* у другим природним наукама. У том погледу, сваки изум и патент за њега је био пример материјализоване идеје. На значај ове теорије, одмах по њеном објављивању, указао је и великан српске науке Милутин Миланковић [3], уз коментар да је „штета што је публикована само на српском језику“, те да није доступна тадашњој светској научној јавности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Хедрих (Стевановић), К., *Беседа о Михаиљу Пејировићу*, Легенде Београдског Универзитета, Универзитет у Београду, Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“ у Београду, 2005, стр. 37–48.
- [2] Хедрих (Стевановић) К., *Беседа о Михаиљу Пејировићу и фасцинантној нелинеарној динамици*, Српски математичари, Зборник предавања одржаних на скупу у оквиру манифестације Мај месец математике 2012, Српска академија наука и уметности, Универзитет у Београду и Завод за издавање уџбеника, Београд 2015, стр. 29–64.
- [3] Миланковић М., *Личности Михаила Пејировића*, Први део у Миланковић М. и Михаиловић Ј., *Мика Алас*, Београд–Калгари, 2012, стр. 459.
- [4] Петровић, М., *Феноменолошко иресликавање (Phenomenological map)*, Српска краљевска академија, Београд, 1933, стр. 33.
- [5] Петровић, М., *Елементи математичке феноменологије (Elements of mathematical phenomenology)*, Српска краљевска академија, Београд, 1911, стр. 389.
<http://elibrary.matf.bg.ac.rs/handle/123456789/476?locale-attribute=sr>
- [6] Petrović M., *Sur l'équation différentielle de Riccati et applications chimiques*. Sitzungsberichte der Königl. – Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, Praha, 1896, 39, 1–25.
- [7] Трифуновић Д., *Летопис живоћа и рада Михаила Пејировића*, САНУ Београд 1969, VIII+631 стр.; * Д. Трифуновић, *Михаило Пејировић Алас – животи и дело*, Дечје новине, Горњи Милановац, 1982, 160 стр.
- [8] Трифуновић Д., *Брд српске математике – Михаило Пејировић Алас*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- [9] Трифуновић Д., *Михаило Пејировић Алас – животи и дело*, Дечје новине, Горњи Милановац, 1982, 160 стр.
- [10] *Сабрана дела Михаила Пејировића*, Том 15, Писма Биографија Летопис, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
Историја науке: филм о Михаиљу Пејировићу Аласу: (6. маја 1868. године у Београду – 8. јуна 1943. у Београду)
<https://www.youtube.com/watch?v=yo5mHVlYpxM>
- [11] Digitalni legat Mihajla Petrovića Alasa
<http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatmpalas/>
- [12] *Special Issue of International Journal Non-Linear Mechanics*, Vol. 73, Pages 1–128, July 2015 Dedicated to Petrović's theory: Elements of mathematical phenomenology and Phenomenological Mappings. Edited by Katica R. (Stevanović) Hedrih, Ivan Kosenko, Pavel Krasilnikov and Pol D. Spanos.
<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-non-linear-mechanics/vol/73/suppl/C>

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС И ДРЖАВНЕ ШИФРЕ ИЗМЕЂУ ДВА СВЕТСКА РАТА

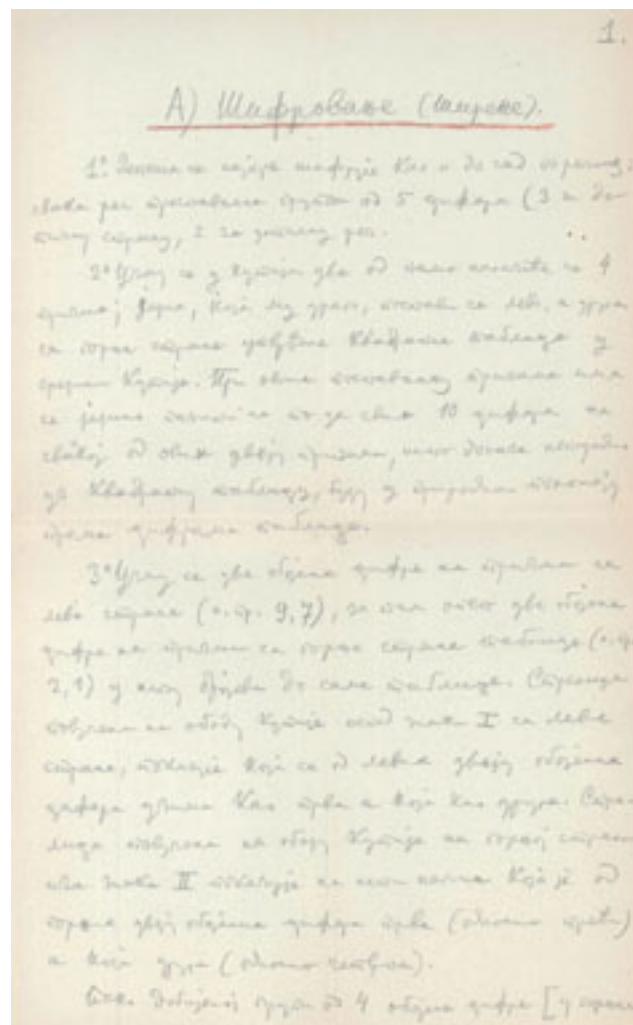
Миодраг Ј. МИХАЉЕВИЋ
Математички институт САНУ

Историја признаје, а због растућег значаја области у којој је оставио траг, историја ће још више истицати рад Михаила Петровића Аласа у домену државне шифре између два светска рата. Рад Петровића у области шифара није оставио јавне записе о његовим резултатима, што није изненађујуће с обзиром на то да су истраживачки резултати о шифровању између два светска рата сматрани војним и државним тајнама. Документи са којима располажемо, а који потичу из Генералштаба и Министарства војске и морнарице пре Другог светског рата, показују да је Михаило Петровић имао, узимајући у обзир укупан ниво знања тога времена, значајна достигнућа у дизајну и анализи шифарских система, као и у едукацији кадрова који су оперативно радили у областима шифровања за државне потребе.

Одјаци Петровићевих достигнућа у области криптографије и шифровања остали су документовани у 15 свезака Одсека за шифру Обавештајног одељења Главног ђенералштаба Краљевине Југославије, под називом „Криптографија – школа за обуку на шифри“, и у 24 свеске под називом „Систем“ (за шифровање). На основу ових докумената, рад Петровића и резултате овога рада налазимо у: (а) методама за шифровање; (б) методама за „разбијање“ шифара и (в) едукацији о техникама шифровања и разоткривању порука коју су биле предмет шифровања.



Основни циљ овог поглавља је да прикаже илустративне елементе изворних докумената уз одговарајуће коментаре. Посебно се указује на то да евалуација криптографске сигурности приказиваних система шифровања из данашње перспективе није предмет овог поглавља, зато што досадашња историја показује да су практично сви системи шифровања који су били у оперативној употреби пре Другог светског рата данас потпуно несигурни. Ова чињеница последица је увећања знања о техникама које се могу користити за разбијање шифарских система и данас расположивих технолошких ресурса.



Рукопис Михаила Петровића о шифровању (Удружење „Адлитат“)

ШИФРОВАЊЕ ДАНАС И ИЗМЕЂУ ДВА СВЕТСКА РАТА

Данашња реалност је наш „паралелни живот“ у реалном и дигиталном простору преко кога комуницирамо и у коме се налазе информације од суштинског значаја за наш свакодневни живот. У дигиталном простору не постоје границе које нас раздвајају од других и ради остваривања безбедности и приватности масовно се користе технике шифровања. Масовност употребе шифровања један је од атрибута који раздваја данашње шифровање од онога у време када се овим бавио Михаило Петровић. Данашње технике шифровања су „производ криптологије“ математички утемељене научне дисциплине: у његово време криптологија још није постојала као формирана научна дисциплина – почетак криптологије као научне дисциплине везује се за рад [1]. Од средине двадесетог века почиње успостављање и интензиван развој криптологије као основе за остваривање безбедности и приватности у дигиталном простору и у којој су технике шифровања један од кључних елемената. Она данас обухвата и низ других елемената који се начелно групишу или у домен криптографије, или у домен криптоанализе. Упростијено говорећи, домен криптографије бави се техникама заштите, а домен криптоанализе техникама за евалуацију сигурности заштите или техникама за „разбијање“ криптографске заштите.

Пре стотинак година шифровање се није развијало у оквиру посебне научне дисциплине већ или као „специфичан занат“ или, као у Петровићевом случају, „шифровање дизајнирано математичарем“.

Криптографија под којом се некада, укључујући и његово време, подразумевало једино шифровање, више од два миленијума се развијала као вештина којом се омогућује заштита тајности садржаја (информација), а данас је један од основних приступа за остваривање безбедности и приватности у дигиталном простору. Током векова развијан је велики број метода за остваривање криптографске заштите или шифровања. До педесетих година двадесетог века, шифровање се заснивало на комбинацији вештине и математичких метода.

Данашња криптологија заснована је на фонду знања према коме је фонд знања на основу кога су дизајниране и анализирани методе шифровања из тридесетих година двадесетог века више него скроман, и зато није ни могао да буде основа за дизајне који су имали дуготрајан и висок степен сигурности. Овога је био свестан и Петровић: у уводу у криптографију из колекције свезака [3] указује на то да су се све технике шифровања коришћене у Првом светском рату показале као несигурне, и да се верује да је неопходно често мењати методе шифровања које су у оперативној употреби. О томе сведочи и следећи изворни текст из свеске „Криптографија – Општи појмови“, референца [3].

Међутим, мало је ко успео да за дуже време потпуно очува тајну своје шифре.

Поуздано се зна, да за време последњег светског рата ни један метод, начин или систем тајне преписке, није се могао дуже времена употребљавати.

АЛГОРИТМИ ЗА ШИФРОВАЊЕ

Расположива документа показују да је у Министарству војске и морнарице Краљевине Југославије у употреби било најмање 24 система за шифровање означених називом „Систем“ и следећим бројевима: 1, 1а, 2, 2а, 3а, 4, 4а, 5, 6, 6а, 7, 7а, 8, 9, 10, 10а, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

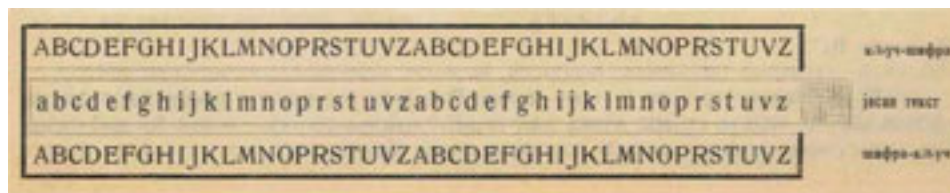
Употреба наведених система је као основно тражила: (а) обученог шифрера, (б) на папиру дата упутства за рад и (в) само у неким случајевима, одређене механичке справе. Резултат рада је записиван на папиру и даље преношен на примерени начин, а најчешће телеграфом или куриром.

Уколико је укључивана у систем, основна справа која је коришћена за шифровање била је тзв. реглета – изворне информације о реглети дате су на следеће три слике.

Реглета о којој је реч у својој најобичнијој конструкцији изгледа тако, да у себи садржи два непокретна нормално или испретурано постављена алфавета на једној дашчици, горе и доле, или само горе или доле, а кроз средину ове дашчице покретан лењирић, на коме се такође налази исписан нормалан или испретуран алфавет.

Алфabetи на непокретној дашчици морају бити дупли, а тако исто и на покретном лењирићу.

Слика 1: Основни подаци о реглети, Свеска 12, референца [3]



Слика 2: Изглед реглете, Свеска 12, референца [3]

У свесци 12, референце [3] приказан је начин рада са реглетом.

М Е Т О Д

ШИФРОВАЊА И ДЕШИФРОВАЊА ПОМОЋУ НАРОЧИТИХ СПРАВА

А) Рад реглетом:

У овој свесци упознаћемо се са једним специјалним начином шифровања — названим Сен Сирским (Sain Syre) методом, који у суштини не преставља ништа друго, до механичку примену Виженерове методе на један специјалан начин.

Дакле, и овде ће се радити са сложенем заменом.

Из Свеске 12, референца [3]

Полазећи од тада познатих приступа за компромитовање (развијање) шифарских поступака, а да би постигао виши ниво сигурности, у документу у Свесци 10, референца [3], приказана је техника „прешифровања“. Основно објашњење прешифровања дато је на следећој слици.

Овде ћемо изнети још теже случајеве, јер је у питању не само шифровање јасног текста већ и прешифровање т. ј. једанпут добијена шифра има се још једанпут шифровати.

Овакви системи шифровања могу се назвати још и **шифровање системом дуплог замењивања по таблици**, који може бити са истим или новим кључем.

Другим речима, ако један јасан текст шифрујемо по једном кључу, ми добијемо шифру прешифровамо, било тим истим – првобитним кључем или другим новим кључем. Разуме се да је овај други начин много тежи и компликованији.

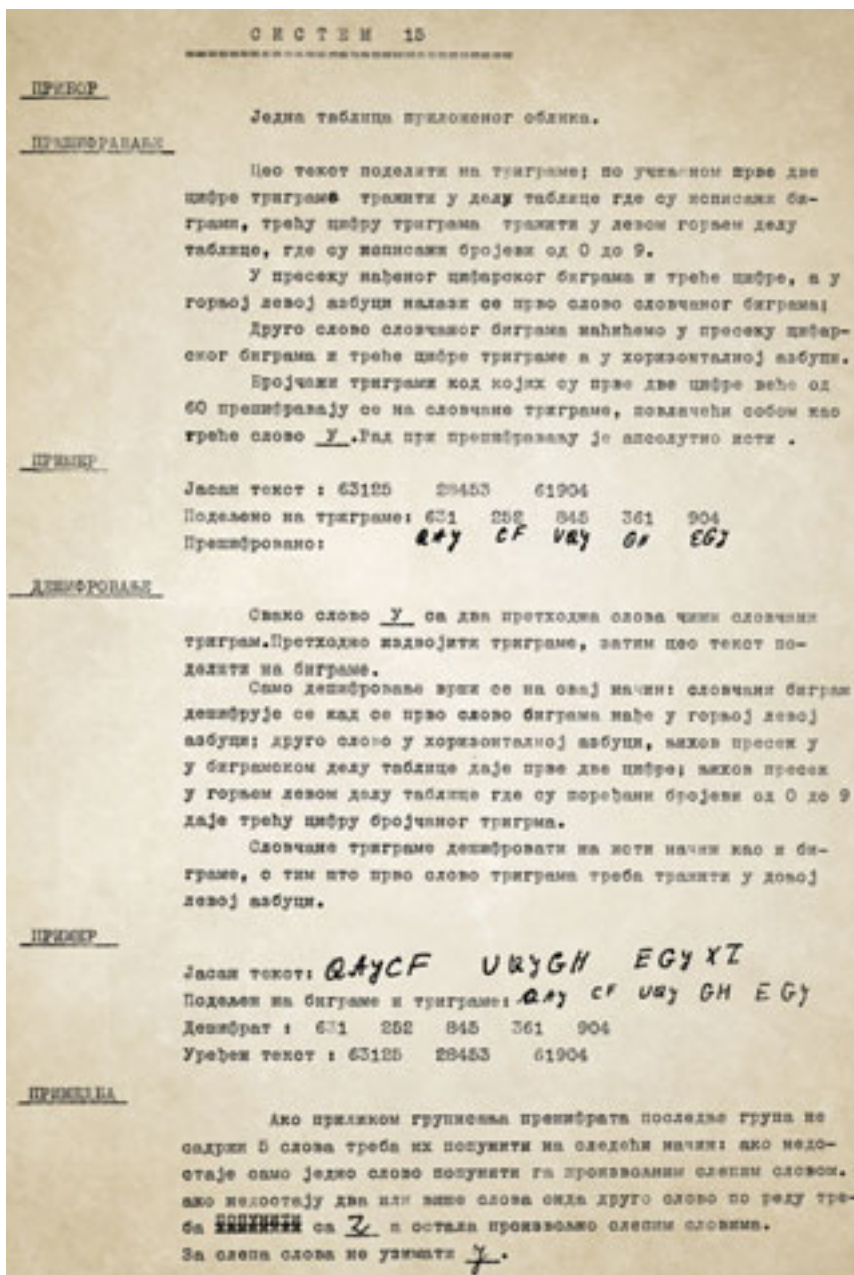
Слика 3: Прешифровање према Свесци 10, референце [3]

Систем 15, референца [2], приказује двостепено шифровање које се реализује према следећој парадигми:

- изабраним алгоритмом шифровања на основу отвореног текста направити његов први шифрат;
- направљени шифрат поново шифровати, у општем случају, другим алгоритмом шифровања.

Напомиње се да је наведени приступ ојачавања криптографске сигурности итеративним шифровањем основни принцип конструкције савремених тзв. блок шифарских поступака, где се шифрат формира итеративним ре-шифровањем применом основне шифарске трансформације ниске криптографске сигурности који обезбеђују високу криптографску сигурност после одређеног броја итерација.

Систем 15, у изворном облику, сагласно датом у референци [2], приказан је на следеће две слике.



Слика 4: Систем 15 за шифровање, референца [2]

- 15 - ~~Система~~
Система

Таблица азбуки

0	1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5	6	7	8	9	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
A	B	C	D	E	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
F	G	H	I	J	01	06	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56
K	L	M	N	O	02	07	12	17	22	27	32	37	42	47	52	57
P	Q	R	S	T	03	08	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58
U	V	W	X	Z	04	09	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59
A	B	C	D	E	60	65	70	75	80	85	90	95	Y			
F	G	H	I	J	61	66	71	76	81	86	91	96				
K	L	M	N	O	62	67	72	77	82	87	92	97				
P	Q	R	S	T	63	68	73	78	83	88	93	98				
U	V	W	X	Z	64	69	74	79	84	89	94	99				

Система азбуки

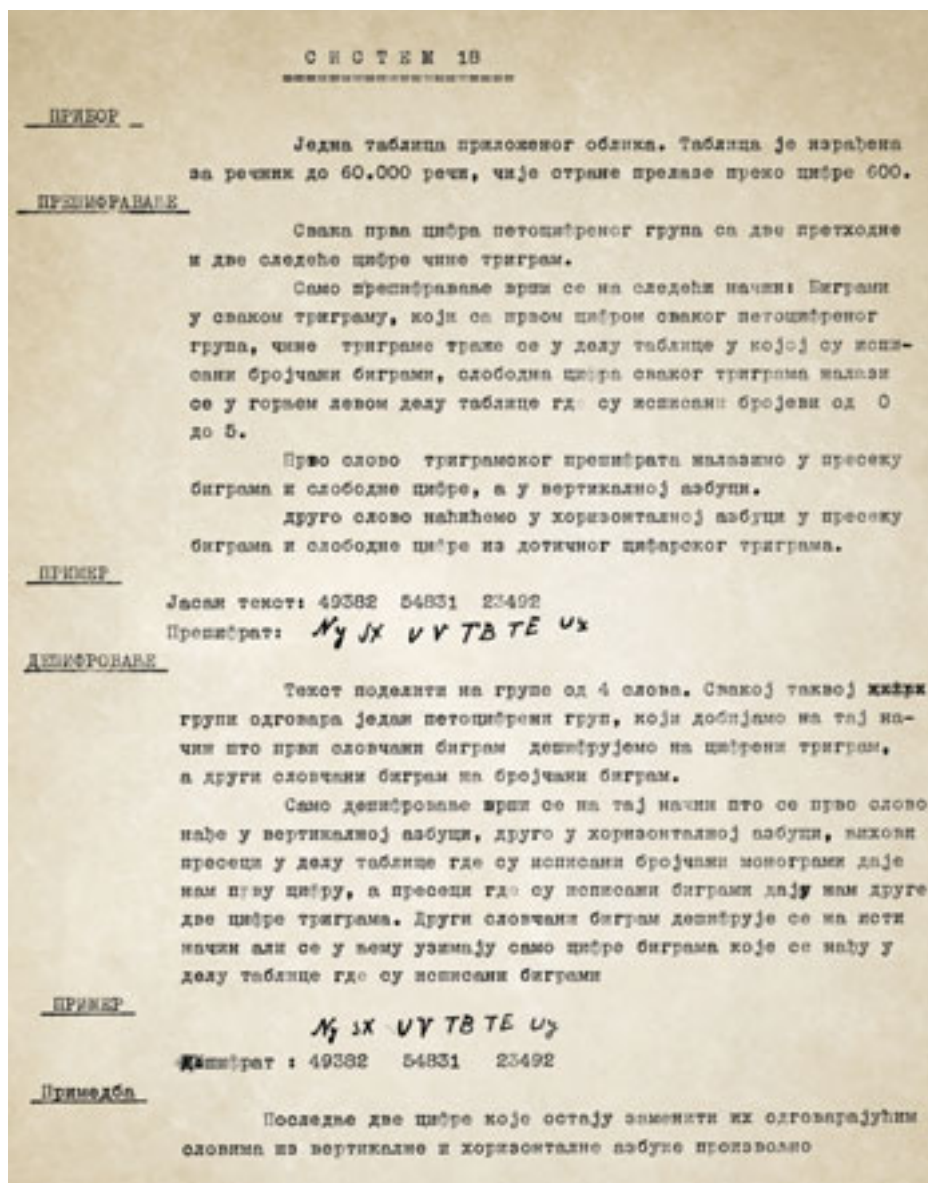
СТАТУСНО МОДЕЛ И МОДУЛНО
Модулно језик

~~35 69 65 217~~
~~SFY STY FQ H~~
~~SFYGT YFQHZ~~

671
QAS

Слика 5: Таблица коришћена у Систему 15, референца [2]

Као финална илустрација, на следећој слици се у изворном облику приказује шифарски Систем 18.



Слика 6: Систем 18 за шифровања, референца [2], који се у унапређеном облику користио у Југославији и једно време после Другог светског рата

АНАЛИЗА СИГУРНОСТИ АЛГОРИТАМА ШИФРОВАЊА

У документима Главног ђенералштаба налазе се подаци о познавању низа поступака за „разбијање“ неких, у то време познатих, шифарских поступака. Знање о овим поступцима било је и полазиште за дизајн система шифровања отпорних на тада познате нападе.

У Свесци бр. 10, референца [3], приказан је следећи приступ за анализу сигурности алгорита шифровања „сложене траспозиције са прешифровањем“.

Да нисмо знали кључ, ми би смо га морали наћи, али би посао био много компликованији и скопчан са много више времена, јер би имали да решимо три проблема:

Први проблем: Шифру дешифровати системима и начинима објашњеним у свесци бр. 8 и 9. И ако ово изгледа нелогично, ипак се мора приступити прво овом раду па тек онда истраживању кључа и друго. Ако имамо више шифара исте дужине, шифроване овим методом, опет је поступак исти.

Други проблем: Добивши јасан текст, треба одредити за свако слово шифре место које оно заузима у јасном тексту, и

Трећи проблем: Одредивши место за свако слово шифре, које оно заузима у јасном тексту, пронаћи кључ по коме је извршена замена.

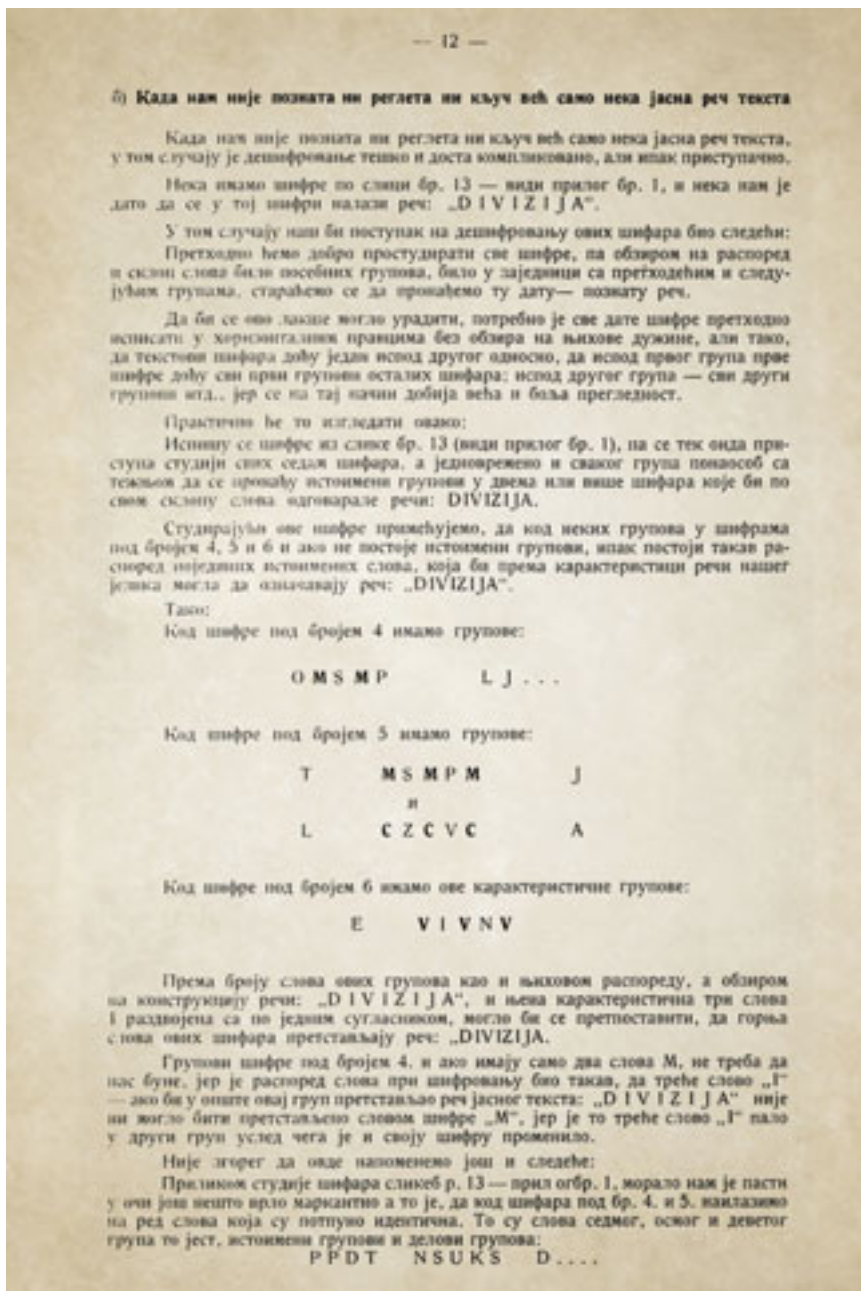
Овај последњи проблем дели се на два друга и то:

- Одредити дужину кључа, и
- Успоставити кључ онакав какав је узет.

Као што видимо, посао је дуг, тежак и скопчан са много стрпљивости, педантности у раду, воље и методичности. При томе се захтева дубока студија и резонување, јер се без тога не могу имати резултати, – а природни дар и склоност ка криптографији убрзаће темпо рада и смањити грешке, које ће се неминовно појављивати.

Слика 7: Илустрација из документа Свеска бр. 10, референца [3], о једном приступу „разбијању“ шифре

У Свесци бр. 13, референца [3], приказана је следећа дискусија криптографске сигурности.



Слика 8: Илустрација анализе сигурности шифровања дата у Свесци бр. 13, референце [3]

ПРИЛОЗИ ЕДУКАЦИЈИ ЗА КРИПТОГРАФСКЕ ПОСЛОВЕ

Као што је напоменуто у трећем одељку, коришћење система за шифровање захтевало је обученог шифрера и зато је успостављено школовање ради обуке за рад на шифровању.

У оквиру едукације фокус није био само на упознавању са у то време савременим техникама шифровања, већ је детаљна пажња такође посвећивана едукацији у домену евалуације криптографске сигурности и метода за њено угрожавање. Посебно се напомиње да је у едукативним документима, референца [3], обим текста који је посвећен техникама „напада“ на разматрани шифарски систем обично знатно већи него обим текста посвећен опису и начину употребе посматраног шифарског система.

У овом одељку приказују се илустративни примери докумената за едукацију и за реализацију послова шифровања и за технике којима се одређене шифре могу „разбијати“.

Сагласно наведеном, међу свескама из серије „Криптографија – школа за обуку на шифри“ као на илустративне указује се на следеће:

- Свеска „Општи појмови“;
- Свеска бр. 10: „Сложена транспозиција са прешифровањем“;
- Свеска бр. 14: „Увод у методе шифровања помоћу Кодекса – Речника за тајну кореспонденцију“.

Изум тајне преписке није никаква новина. Криптографија води своје порекло још из прастарог времена само с том разликом, што су ондашњи методи, системи и начини употребе, били сасвим другојачији него ли данас.

Криптографија или тајно писање, постало је од грчке речп крпџос (хрџ-хџос) што значи сакрити, и граџи што значи писати.

Криптографија или тајна преписка по својој суштини и намењеном јој задатку и улози коју има, врло је осетљива и јако деликатна.

Осетљива због тога, што прецизност у раду мора бити апсолутно и потпуно загарантована, а деликатна због тога, што је сама садржина онога, што се њоме преноси најповерљивије природе, чије откривање у већини случајева може да има тешких и кобних последица. Организацији, раду и тајности ове преписке, мора се посветити прва и највећа брига.

Тајном преписком служе се редовно војне установе како за време мира, тако и за време рата.

Дипломатски претставници свакодневно морају јављати својим владама нарочито важне и поверљиве ствари за које су сазнали у државама у којима су акредитовани, што редовно чине тајним именом — шифром.

Слика 9: Илустрација садржаја Свеске „Криптографија – Општи појмови“, Школе за обуку на шифри, референце [3]

СЛОЖЕНА ТРАНСПОЗИЦИЈА СА ПРЕШИФРАВАЊЕМ

При описивању рада методом транспозиције прсте — и сложене — видели смо да су начини дешифровања доста компликовани и ако на први поглед изгледа да су шифре прсте.

Овде ћемо изнети још теже случајеве, јер је у питању не само шифровање јасног текста већ и прешифровање т. ј. једанпут добијена шифра која се још једанпут шифровати.

Овакви системи шифровања могу се назвати још и **шифровање системом дуплог замењивања по табlici**, који може бити са истим или новим кључем. Другим речима, ако један јасан текст шифрујемо по једном кључу, ми добијемо шифру прешифровамо, било тим истим — првобитним кључем или другим новим кључем. Разуме се да је овај други начин много тежи и компликованији.

I. — РАД ИСТИМ КЉУЧЕМ

а) Шифровање

Рад по овом систему најбоље ће се видети из једног примера.

Узмимо да треба шифровати системом дуплог замењивања по табlici, следећи јасан текст:

K R I T I K A J E L A K A A L I J E V E S T I N A T E S K A

Кључ нека буде: 5, 7, 12, 4, 10, 1, 6, 13, 8, 2, 9, 11, 3.

Да би горњи текст шифровали помоћу датог кључа, треба кључ исписати а испод њега јасан текст — види слику бр. 1.

Слика бр. 1

<u>5</u>	<u>7</u>	<u>12</u>	<u>4</u>	<u>10</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>13</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>3</u>
K	R	I	T	I	K	A	J	E	L	A	K	A
A	L	I	J	E	V	E	S	T	I	N	A	T
E	S	K	A									

Слика 10: Илустрација садржаја Свеске бр. 10, Школе за обуку на шифри, референце [3]

УВОД У МЕТОДЕ ШИФРОВАЊА ПОМОЋУ КОДЕКСА — РЕЧНИКА ЗА ТАЈНУ КОРЕСПОНДЕНЦИЈУ.

1. — Општи појмови

У овој свесци изнећемо један од најинтересантијих и најважнијих начина шифровања, на основи кога се дотичне прешло и на састављање самих кодекса — речника за тајну кореспонденцију.

Тај начин шифровања састоји се у следећем:

Установљава се једна стално одређена листа или таблица, што је у суштини једно исто, у којој су алфабетним поретком узета слова, слогови, одломци речи, целе речи и изрази који су највише у употреби једног језика.

У другој врстичи место ове листе или таблице, саставља се цела свешчица од неколико листића, у којој су такође алфабетним поретком уписана појединачна слова, биграми, триграми, слогови, изрази, предлози, споне или везе, одломци па и целе речи.

Свако слово, реч итд. јасног текста шифрује се обично групом од по 2—5 слова, или групом од 2—5 шифара.

Сам начин шифровања састоји се у томе, што се извесни елементи јасног текста траже у овој листи, табlici или свешчици, па пошто се исти нађу, замењују се у шифри одговарајућим шифром — двоцифреним бројем.

И ако је принцип за овај начин шифровања исти, ипак има неколико начина шифровања овим методом.

Ми ћемо се претходно упознати и овде изнети најједноставнији и најпростији начин, то јест помоћу таблице у којој су слова, слогови, одломци речи, итд. која се ижеу нормалним редом алфавета у табlici, претстављени двоцифреним бројевима који означавају шифру за сваку од њих.

Када се изврши шифровање целог јасног текста, тада се добијена шифра дели на шифарске групове тако, да у сваком групи буде четири цифре, па се после овога шифра отправља коме је намењена.

Изнећемо један пример:

Листа или таблица за шифровање произвољно узета изгледала би овако: (види слику бр. 1, на страни 4.)

Ако сада хоћемо неки јасан текст да шифрујемо по овој табlici, поступаћемо на следећи начин:

Прву реч јасног текста уражимо у табlici. Ако исту нађемо, њу замењујемо њеним одговарајућим бројем и то, прво узимамо број вертикалног, а затим хоризонталног реда и на овај начин добијени двоцифрени број добијамо шифру за прву реч јасног текста. Ако се пак десет, да прву реч јасног текста у табlici нежмо, тада ћемо исту саставити помоћу осталих слова и слогова из исте таблице, па свако узето слово или слог ове речи, замењујемо њему одговарајућим двоцифреним бројем. Када смо на овај начин извршили шифровање прве речи јасног текста, прелазимо на шифровање друге речи на исти начин и тако редом до краја. Када смо са овим завршили, добијемо шифру делимо на шифарске групове од по четири цифре у сваком групи, а тиме смо и посао на шифровању завршили.

Слика 11: Илустрација садржаја Свеске бр. 14, Школе за обуку на шифри, референца [3]

ЛИТЕРАТУРА

- [1] С. Е. Shannon. Communication Theory of Secrecy Systems. *Bell System Technical Journal*, 1949, 28, 656–715.
- [2] Систем (за шифру). Свеске 1, 1а, 2, 2а, 3а, 4, 4а, 5, 6, 6а, 7, 7а, 8, 9, 10, 10а, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, Министарство војске и морнарице Краљевине Југославије (оквирно 1930–1940).
- [3] Криптографија – школа за обуку на шифри, Криптографија. Свеске 1–5, Одсек за шифру, Обавештајно одељење, Генералштаб Краљевине Југославије (оквирно 1930–1940).



МАТЕМАТИЧКО НАСЛЕЂЕ
МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА,
ПРИЛОЗИ

ТАДИЈА ПЕЈОВИЋ И ЛОГИЧКА ГРАНА НАСЛЕДНИКА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Зоран ОГЊАНОВИЋ

Математички институт САНУ

„Треба истаћи једну важну улогу Михаила Петровића за време његовог рада на Великој школи у Србији и доцније на Универзитету у Србији и Југославији. Одмах по доласку из Париза у Београд и постављања за професора Велике школе 1894. године, почео је да диже ниво наставе, да развија научни рад и ствара научни кадар. Он је сматрао да без научног кадра нема озбиљне науке, а још мање развоја науке код нас. Тако је, и поред свих тешкоћа, успео да развије и формира Београдску математичку школу на нивоу страних универзитета. То се нарочито манифестовало између два рата. Као доказ, навешћу само имена доктора математичких наука из овог периода. То су: Младен Берић (1912), Сима Марковић (1913), Тадија Пејовић (1923), Радивој Кашанин (1924), Јован Карамата (1926), Милош Радојчић (1928), Драгослав Митриновић (1933), Данило Михаљевић (1934), Константин Орлов (1934), Петар Музен (1937), Драгољуб Марковић (1938) и Војислав Авакумовић¹⁷¹ (1939). Као што се види, дванаест доктора математичких наука, за кратко време и поред високог критеријума за добијање ових титула, представљају завидан број. Треба још истаћи да су се сви горе наведени развили у солидне научнике и постали професори универзитета.“ [ТР1992, стр. 260]

Овако је писао Тадија Пејовић (1892–1982), професор Природно-математичког факултета Универзитета у Београду и један од преживелих из славне јединице 1300 каплара у Првом светском рату. Он је трећи доктор математике на Универзитету у Београду и уједно



први докторанд Михаила Петровића након Великог рата. Дисертацију из области диференцијалних једначина под називом „Нови случајеви интегралитета једне важне диференцијане једначине“ одбранио је 1923. године. Пејовић се у наставку каријере, поред научног истраживања, интензивно бавио педагошким радом и развојем високошколских образовних институција. Један од докторанада Тадије Пејовића био је Славиша Прешић (1933–2008) [SP2018]. Прешић, касније истакнути професор Универзитета у Београду, је на Природно-математичком факултету у Београду 1963. године одбранио дисертацију „Прилог теорији алгебарских структура“ и ускоро постао главни родоначелник наше школе математичке логике. Код њега су докторирали многи наши логичари: Кориолан Гилезан (*Неке генерализације њсеудо-Буловој ѡројрамирања*, 1971), Јанез Ушан (*О једној класи квазиѡруја*, 1971), Светозар Милић (*Прилој ѡеорији квазиѡруја*, 1972), Наташа Божовић (*Нерешиви ѡроблеми у ѡеорији ѡруја*, 1975), Жарко Мијајловић (*Прилој ѡеорији модела и Булових алѡебри*, 1977), Градимир Војводић (*Прилој ѡроучавању разновредносној ѡредикајској рачуна*, 1979), Драгић Банковић (*Рејродуктивна решења једначина*, 1980), Милан Божић (*Прилој семантици релевантних лѡика*, 1983), Бранислав Боричић (*Прилој ѡеорији инѡтермедијалних исказних лѡика*, 1984, коментор Коста Дошен), Миодраг Капетановић (*Метѡод семантичких ѡаблоа*, 1996), итд. који су, поред Београда, развили истраживачке групе у Новом Саду, Нишу и Крагујевцу. У Нишу је Драгослав Митриновић (1908–1995), професор Електротехничког факултета у Београду, био ментор Живку Тошићу (*Аналиѡичке рејрзентѡације м-вредносних лѡичких функција над ѡрсѡеном целих бројева ѡо модулу м*, 1972) и Лазару Ђорђевићу (*О једној новој класи кубајѡурних формула*, 1978), потоњим професорима Електронског факултета и носиоцима истраживања у области примена математичке логике у електроници. На тај начин, иако не директно већ пре методолошки, Петровић и Пејовић допринели су развоју једне од најистакнутијих научних дисциплина у Србији.

Развоју математичке логике у Србији била је посвећена конференција одржана на Математичком факултету у Београду 2010. године [ILS2010], а један свеобухватан преглед исте теме дат је у тексту групе аутора [LiS2013]. Иако је још 1885. године Љубомир Недић (1858–1902) у Лајпцигу одбранио дисертацију под називом „Die Lehre von der Quantifikation des Prädikats in der neueren Englischen Logic“, више од пола века након тога математичка логика у Србији није озбиљније проучавана. Тек у другој половини педесетих година двадесетог века Владета Вучковић (1923–2012) је, након што је докторирао код Војислава Авакумовића (1910–1990), започео са истраживањима у теорији рекурзивних функција, да би почетком шездесетих објавио и прве научне радове у часописима *Zeitschrift für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* и *Publications de l'Institut Mathématique*. У то време су професор Михаило Марковић (1923–2010) и, тадашњи асистент а затим професор, Светлана Књазева одржали први курс из математичке логике на Филозофском факултету Универзитета у Београду. Ипак, најважнији корак у развоју ове области представљало је покретање Семинара за алгебру и логику средином шездесетих година. На иницијативу Славише Прешића, група математичара и филозофа (Светозар Милић, Душан Адамовић, Драгица Крговић, Марица Прешић, Бранка Алимпих, Александар Крон и Светлана Књазева) формирала је Семинар на Одсеку за математику Природно-математичког факултета

у Београду, да би од 1970. године Семинар трајно прешао у Математички институт САНУ и био преименован у Семинар за математичку логику. У том периоду Славиша Прешић је објавио и књигу *Елементарна математичка логика* [SP1968] која је постала обавезно штиво на факултетима који су увели математичку логику у своје програме. Слободно се може рећи да су чланови Семинара, макар у неком тренутку, били сви домаћи истраживачи у овој области, што је резултовало у више од седамдесет одбрањених докторских дисертација из математичке логике [MB2012]. Руководиоци Семинара, након Прешића, били су Жарко Мијајловић, Зоран Марковић, Александар Крон, Коста Дошен, Ђорђе Вукомановић и Предраг Тановић. У оквиру редовних седмичних састанака одржавају се предавања сарадника о сопственим резултатима, прегледна предавања, прикази значајних монографија и дужи специјални курсеви, а врло су чести и састанци са гостујућим предавачима, међу којима су се нашао и водећа светска имена у области, попут Л. Хенкина (L. Henkin), Џ. Кислера (J. Keisler), Џ. Бургеса (J. Burgess), Ј. Ван Бентема (J. van Benthem), Х. Барендрехта (H. Barendregt) итд. Семинар из математичке логике временом је изнедрио више специјализованих семинара, од којих су данас у Београду активни Семинар из вероватносних логика (руководилац Миодраг Рашковић) и Семинар из опште теорије доказа (руководилац Коста Дошен), а у Новом Саду Семинар Центра за математику и статистику (руководилац Силвиа Гилезан). Следећи важан корак у развоју математичке логике у Србији несумњиво представља боравак Жарка Мијајловића, професора Математичког факултета у Београду и докторанда Славише Прешића, на постдокторским студијама у САД, где је на Универзитету Висконсин извесно време сарађивао са једним од највећих живих логичара Ј. Н. Кајслером. По повратку у Београд Мијајловић је руководио већим бројем специјалних курсева инспирисаних тек стеченим знањима, иницирао истраживања у областима теорије модела, нестандартне анализе, генералисаних квантификатора итд., и отворио врата бројним другим нашим логичарима који су гостовали широм САД, Канаде и Европе. Жарко Мијајловић је био ментор следећој генерацији логичара међу којима су: Александар Јовановић (*Прилој теорији утирайроизвода*, 1982), Слободан Вујошевић (*Прилој теорији Хејтингових алибери*, 1982), Миодраг Рашковић (*Логика са мером у Лајбницевој универзуму*, 1983), Раде Живаљевић (*Десет етида о хиперконачном*, 1983), Милан Груловић (*Форсини у теорији модела*, 1984), Миленко Мосуровић (*Сложености ојисних логика с модалним ојераторима*, 2000), Предраг Јаничић (*Уградња процедура одлучивања*



Михаило Марковић
(1923–2010)

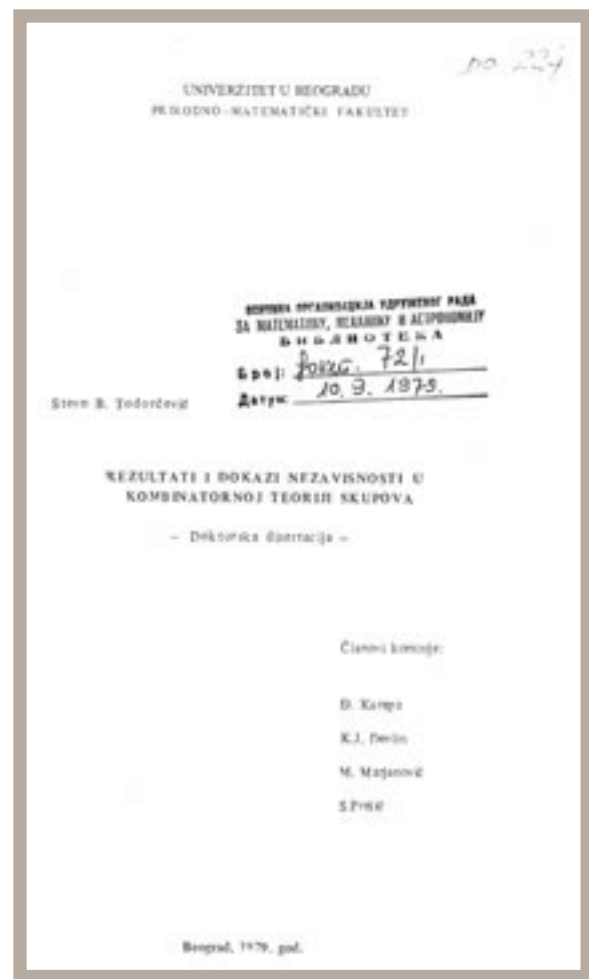


Ђуро Курепа (1907–1993)
(Преглед НЦД, 2012)

у сисџеме за ауџомаџско резоновање, 2001) итд. који су даље разгранавали логичку школу. Тако је Миодраг Рашковић, најпре у Крагујевцу а затим у Београду, на Математичком институту САНУ, формирао групу у области вероватносних логика (Радосав Ђорђевић, Зоран Огњановић, Зоран Марковић, Небојша Икодиновић, Александар Петровић, Драган Додер, Ангелина Степић-Илић) која је у самом светском врху истраживања у овој области, док Предраг Јаничић на Математичком факултету у Београду руководи групом (Филип Марић, Младен Николић итд.) која се бави аутоматским закључивањем.

Поред директних научних наследника Михаила Петровића, Тадије Пејовића и Славише Прешаћа, у развоју наше школе математичке логике важну улогу имали су академици Ђуро Курепа (1907–1993) и Михаило Марковић (1923–2010), као и Александар Крон (1937–2000), професор Филозофског факултета у Београду, Коста Дошен (1954–2017), члан Математичког института САНУ и професор Филозофског факултета у Београду, и Зоран Марковић, дугогодишњи директор Математичког института САНУ. Ђуро Курепа је имао запажене резултате у теорији скупова већ у дисертацији *Ensembles ordonnées et ramifiés*, коју је одбранио 1935. на Сорбони. Радећи у теорији скупова и основама математике Курепа је стекао светску славу и посебно остварио огроман утицај на просторима бивше Југославије. Његово име носе бројни математички појмови, попут Курепиног дрвета и Курепине хипотезе. Курепа је био један од малобројних учесника из источне Европе на скупу „International Symposium on the Theory of Switching“ који је на Универзитету Харвард 1957. године организовао знаменити Х. Ајкен (H. Aiken), где је у раду под називом *Sets-Logics-Machines* разматрао вишезначне логике. Под Курепиним менторством 1979. године своју дисертацију *Резулџаџи и докази независности у комбинаџорној теорији скупова* одбранио је академик Стево Тодорчевић, који је данас један од наших најцењенијих математичара у свету. Утицај који су сарадници Филозофског факултета у Београду остварили на развоју математичке логике започео је академик Михаило Марковић који је након дисертације *Формализам у савременој логици*, одбрањене у Београду 1955, годину дана касније докторирао и у Лондону са радом *The Concept of Logic* код А. Ајера (A. Ayer), и у периоду од 1962. до 1975. године руководио Катедром за логику и методологију. Александар Крон, који је у сарадњи са Прешаћем оформио школу модерне математичке логике у Србији, током 1963–1964. гостовао је на Универзитету у Амстердаму и под менторством Е. В. Бета (E. W. Beth) и А. Хејтинга (A. Heyting) проучавао интуиционизам. Крон је, пред комисијом коју су чинили Михаило

Марковић, Богдан Шешић, Светлана Књазева и Славиша Прешић, 1965. године одбранио дисертацију *Однос йоливалентних логика и теорије вероватноће* на Филозофском факултету у Београду, где је ускоро постао доцент, а потом и професор логике. Од почетка седамдесетих година Крон је, сарађујући у Питсбургу са А. Р. Андерсоном (A. R. Anderson) и Н. Д. Белнапом (N. D. Belnap) почео да проучава релевантне логике, а до краја живота бавио се и модалним и квантним логикама, теоријом доказа итд. Организујући специјалне курсеве из ових области, допринео је развоју следеће генерације логичара. Коста Дошен је, под руководством Александра Крона, 1977. године дипломирао на Филозофском факултету, управо у области релевантних логика, да би из теорије доказа са дисертацијом *Logical Constants: An Essay in Proof Theory* докторирао 1981. на Универзитету Оксфорд, код М. Дамета (M. Dummett) и Д. Скота (D. Scott). Крон је, заједно са Зораном Марковићем током 1972. и 1973. на Семинару из математичке логике држао курсеве о семантикама интуиционистичке логике. Ова сарадња је 1974. године резултовала магистарском тезом Зорана Марковића, са Александром Кроном као ментором. Зоран Марковић је настављајући рад у области одбранио докторску дисертацију *Model Theory of Intuitionistic Logic* 1979. године на Универзитету Пенсилванија, под менторством С. Вајнштајна (S. Weinstein). Коста Дошен је светски препознате резултате постигао у областима теорије доказа, теорије категорија и субструктуралних логика, због чега је уврштен у интернационални каталог логичара [IDL2009]. Дошен је био ментор у следећим дисертацијама у Београду и Новом Саду: Бранислав Боричић (*Прилој теорији интјермедијалних исказних логика*, 1984, коментор Славиша Прешић), Силвиа Гилезан (*Тјјови са йресецима у лямбда рачуну и логичици*, 1993, коментор Х. Р. Барендрегт (H. P. Barendregt)), Зоран Петрић (*Једнакости извођења у катјетјорјјалној теорији доказа*, 1997), Мирјана Борисављевић (*Секвенци, йприродна дедукиција и мултиплика-тјетјорјје*, 1997) и Милош Аџић (*Гедел о аксиоматјјизацији теорије скујова*, 2014).



Насловна страна докторске дисертације Стеве Тодорчевића, *Резултати и докази независности у комбинаторној теорији скујова*, Природно-математички факултет Универзитета у Београду, комисија: Ђ. Курепа, К. Девлин, М. Марјановић, С. Прешић, Београд 1979.

Састанак Логичког семинара у сали 2 у САНУ.
 Први ред слева: Ђорђе Вукомановић, Александар Крон,
 Миодраг Рашковић.
 Други ред: Милош Лабан, Радош Бакић, Александар
 Крапеж, Зоран Марковић, Жарко Мијајловић.
 Трећи ред: Драги Радојевић, Славиша Пешић



На тај начин, из преплитања два тока – математичког и филозофског, развила се у Србији математичка логика. Истраживања, произашла из докторских дисертација и тема представљених на Семинару, покривају мање-више комплетну математичку логику. Истраживачи раде у областима попут теорије модела, теорије доказа, теорије категорија, теорије формалне израчунљивости, теорије скупова, Булових алгебри (Boole), нестандартне анализе, интуиционистичке и интермедијалне логике, модалних логика, вероватносних логика, ламбда-рачуна и логике израчунавања, прекидачке теорије и вишеверносних логика са применама у рачунарском инжињерству, реверзибилне логике, аутоматског доказивања теорема итд. Међународно препознати резултати и објављени радови и монографије из споменутих области учинили су да је Србија високо котирана на *Scimago* листама успешности земаља, које од 1995. године објављује Универзитет из Гранаде. Тако је у области математичке логике Србија углавном на позицијама 30–35 у свету, док је 2015. године чак делила 21–22. место, што је вероватно најбољи резултат који је било која наша наука икада постигла. Овај успех је утолико већи јер се у *Scimago* рангирању у обзир узимају само истраживачи који раде у Србији, док је велики број логичара стасалих у нашој средини (Бобан Величковић, Валентина Харизанов, Илиас Фарах, Ђорђе Чубрић, Жељко Соколовић, Сава Крстић, Жикица Перовић итд.) стално ангажован на престижним професорским позицијама у свету. Међународна сарадња остварена је и кроз пројекте, почев од



Насловна страна *Publications de l'Institut Mathématique*



Коста Дошен и Петер Шредер-Хајстер, 2016. (Породична заоставштина Косте Дошена)

„Types for Proofs and Programs“ у оквиру европског Шестог оквирног програма (2002–2003) и *TEMPUS* пројекта „Doctoral School towards European Knowledge Society“ (2006–2008), па до пројекта „Computational Logics and Higher Algebra“ (2016–2017) у оквиру билатерале са Француском и COST-акције „The European research network on types for programming and verification“ (2016–2020) у којима је истраживачким групама из Србије координирала Силвиа Гилезан.

[TP1992] Тадија Пејовић, *Моје усјомене и доживљаји 1892–1945*, Београд, 1992.

[IDL2009] D. Gabbay and J. Woods, eds., *The International Directory of Logicians*, College Publications, London, 2009.

[ILS2010] Жарко Мијајловић, едитор, Зборник конференције *History of Logic in Serbia*, Faculty of Mathematics, Универзитет у Београду, 14–15. 6. 2010, Београд, Србија, Преглед НЦД-а 20, 2012, http://elib.mi.sanu.ac.rs/pages/browse_issue.php?db=ncd&rbr=20&start=0

[MB2012] Мирјана Борисављевић, *Doctoral Dissertations in Logic*, Преглед НЦД-а 20, 95–104, 2012, <http://elib.mi.sanu.ac.rs/files/journals/ncd/20/ncd20095.pdf>

[LiS2013] Mirjana Borisavljević, Silvia Ghilezan, Predrag Janičić, Aleksandar Krapež, Miloš Kurilić, Žarko Mijajlović, Zoran Marković, Zoran Ognjanović, Jovanka Pantović, Zoran Petrić, Miomir S. Stanković, Radomir S. Stanković, Ivan Stojmenović, Đorđe Vukomanović, *History of Mathematical Logic in Serbia in: Logic in Central and Eastern Europe History, Science, and Discourse*, Andrew Schumann (edt), University Press of America, 470–495, 2013.

[SP2018] Жарко Мијајловић, Дигитални легат професора Славише Прешића, Математички факултет Универзитета у Београду, <http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatpresic/>

ТАДИЈА ПЕЈОВИЋ И УЛОГА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА И КЛУБА МАТЕМАТИЧАРА У НАСТАНКУ МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА САНУ

Тадија Пејовић је у својим сећањима [ТР1992] указао на улогу Михаила Петровића у формирању Математичког института САНУ, чији формални настанак 1946. године Михаило Петровић није доживео:

„Научни рад се развијао колективно – индивидуално, тј. сваки од нас радио је у својој области, али смо се сви састајали једанпут месечно и на том скупу излагали своје научне резултате до којих смо дошли. На тим састанцима је вођена дискусија о изложеним предавањима и углавном изражавано мишљење о публиковању дотичног предавања. Скуп на којем су појединци излагали своје резултате, сачињавали су наставници Теоријске и Примењене математике и Астрономије Београдског универзитета. То су били: Михаило Петровић, Никола Салтиков, Тадија Пејовић, Јован Карамата и касније Милош Радојчић – наставно особље Теоријске математике Филозофског факултета; Богдан Гавриловић, Радивоје Кашанин, Петар Зајончовски и касније Гојко Вујаклија – наставно особље Теоријске механике Техничког факултета; Милутин Миланковић, Антон Билимовић и Вјачеслав Жардецки – наставно особље Примењене математике Филозофског факултета; Иван Арновљевић и Јакоб Хлитчијев – наставници Механике Техничког факултета; Војислав Мишковић – наставник Астрономије Филозофског факултета. Цео овај скуп од 1926. године представљао је Клуб математичара Београдског универзитета [...] Клуб није имао писаних правила, али је имао сталне месечне састанке, после којих су следиле заједничке вечере [...] Водитељ клуба је био Антон Билимовић [...] У току вечере причали су се вицеви и шале који су били на академском нивоу. Вечере смо приређивали у локалима, где су се могли добити специјалитети са роштиља или са рибом и гибаницом. Врло често су приређиване вечере и у Петровићевом винограду на Топчидерском брду.“ [ТР1992, стр. 235–237]

„У периоду од 1930. до 1941. године, Математички клуб на Београдском универзитету представљао је врло озбиљну заједницу, без икаквих писаних правила [...] Математички клуб са својим часописом “Publications de l’ Institut Mathématique“ је поставио темеље данашњем Математичком институту. Стога се период рада и развоја Математичког клуба, у времену од 1932. па до 1941. године, може сматрати као прва фаза рада и развоја данашњег Математичког института у Београду.“ [ТР1992, стр. 265–257]

[ТР1992] Тадија Пејовић, *Моје усјомене и доживљаји 1892–1945*, Београд, 1992.

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ, АЛГЕБАРСКА ГЕОМЕТРИЈА И ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ*

Владимир ДРАГОВИЋ
*Математички институт САНУ
Универзитет Тексаса у Даласу*

Овај текст је настао као кратка забелешка на основу предавања које је аутор одржао на првој заједничкој седници сва три одељења Математичког института САНУ 22. маја 2018, и у оквиру Округлог стола о научним резултатима Михаила Петровића, који је одржан истога дана у Галерији САНУ. На округлом столу, поред аутора, говорили су и академици Стеван Пилиповић и Градимир Миловановић, копредседници манифестације прославе јубилеја 150 година од рођења Мике Аласа.

Тешко је наћи још један пример човека и града у коме би се налазиле основна школа, гимназија и кафана назване по том човеку. У граду је један прави доктор постао аласки мајстор. Колико знамо о човеку и његовим достигнућима?

Говорићемо о сплету резултата Михаила Петровића у којима се сустичу алгебарска геометрија и аналитичка теорија диференцијалних једначина. Ти резултати добијени су у распону од скоро пола века, од прве половине 90-их година 19. века до пред крај 30-их

* Рад је настао у оквиру пројекта 174020 „Геометрија и топологија многострукости, класична механика и интегрални механички системи“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије. Подржан је и од стране Универзитета Тексаса у Даласу.



година 20. века, под jakim uticajem Petrovihevih ucitelja Emila Pikara i Šarla Ermita. Neke su zabeleženi u poznatim ucbenicama i monografijama objavljenim u Francuskoj i Rusiji. Mihailo Petrović je preminuo 1943. u Beogradu. U tom istom gradu, pola veka nakon Petroviheve smrti počeo je da radi seminar Matematički metodi mehanike, koji se, u velikoj mери, bavi односом алгебарске геометрије и диференцијалних једначина. Данас, двадесет пет година од оснивања тог семинара, одшкрињујемо ризницу Petrovihevih резултата, бришемо праšину са старих рукописа и полако спознајемо дело великог мајстора. Не можемо да се не запитамо како се идеје и научни резултати шире и путују кроз простор и време.

Ми живимо у добро негованој илузији да проток времена доноси само прогрес и да наука стално напредује. Не негирајући напредак и науке и друштва, морали бисмо да будемо свесни да се са временом многе научне чињенице, технике и теорије заборављају, потискују, губе своје место у наставним програмима и уступају пред новијим и модернијим сазнањима. И у науци, као и у другим областима стваралаштава, постоји мода која долази и пролази и на некада необјашњив и неоправдан начин баца вредна достигнућа у

запећак и заборав. Наш је утисак да се тако нешто догађало и са научном заоставштином Михаила Петровића, без обзира на његову популарност за живота и након смрти, број ученика и њихових ученика, и упркос блиставим резултатима које је он постигао. Гледамо на импозантни списак од једанаест његових докторанада и скоро девет стотина следбеника по подацима са *Mathscinet*-а (видети и детаљан приказ у раду професора Пилиповића [Pil2018]). Можемо слободно да закључимо да је у последњих век и по, у првих 75 година, српском математиком доминирао Михаило Петровић, а других седамдесет пет година њоме су доминирали Микини ученици и њихови ученици са својим ученицима.

Без обзира на то, могу да посведочим да сам као студент, у време осамдесетих година прошлог века, само на предавањима редовног курса диференцијалних једначина код професора Љубомира Протића, чуо за неки конкретни резултат Михаила Петровића и за место тог резултата у савременој науци. У септембру 1988, на Московском државном универзитету, професор Дубровин је тражио да му испричам о значајним резултатима српске математике, током разговора на основу кога је одлучивао да ли да ме прими на постдипломске студије. Са олакшањем сам се сетио наставе код професора Протића и испричао о Петровиhevом методу [Pet1896, Pet1899Annalen], који је две деценије претходио сличним идејама великог руског математичара и механичара Чаплигина



Биста Михаила Петровића Аласа испред његове родне куће, рад Александра Зарина, 1969.



Табла Основне школе „Михаило Петровић Алас“



Фотографија и личне ствари Михаила Петровића из Основне школе „Михаило Петровић Алас“

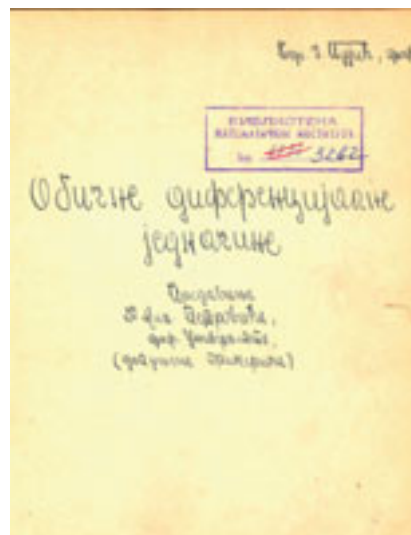
[Char1919]. (Петровићевим приоритетом у овом питању бавио се професор Милорад Бертолино више од 15 година, видети [Ber1957, Ber1967, BerTrif1971], [Prot2015], [Pea1886]).

Стога су хвале вредни подухвати издавања сабраних дела Михаила Петровића 1999. [Pet1999] и овогодишња манифестација поводом сто педесет година од рођења нашег великог математичара, као наша колективна борба против заборава и брига за очување националне, а тиме и светске, научне баштине.

Припремајући се за предавања, свесно сам избегао да консултујем *Сабрана дела* пре него што сам направио избор материјала. За потребе овог приказа издвојио сам три резултата Михаила Петровића из области алгебарских диференцијалних једначина. Условно ћемо их звати Теореме А, Б и В. Као што је познато, Петровићев опус и научна интересовања су изузетно разгранати, али теорија алгебарских диференцијалних једначина заузима централно место највиших домета. Испоставило се да су Теореме Б и В из радова у *Acta mathematica* из 1899. и домаћег *Publications*-а из 1938, који нису обухваћени *Сабраним делима* [Petr1999]. Теорема А је резултат из докторске дисертације [Petr1894] коју је Петровић одбранио 1894. на Сорбони, под руководством Шарла Ермита и Емила Пикара, са Полом Пенлевеом као трећим чланом комисије.

Теорема А се бави природом решења уопштења Рикатијеве диференцијалне једначине.

Стара француска изрека каже: *диференцира ко хоће, а интеграл ко уме и може*. Још од великог француског математичара Лиувиле потиче питање које сеже у 30-те године 19. века о природи функција које су интеграл неких задатих функција. Идеја изучавања непокретних и покретних сингуларитета диференцијалних једначина потиче од Фукса. Непокретни су они који зависе од саме диференцијалне једначине и заједнички су за сва



Насловна страна Књиге бележака са Петровићевих предавања из обичних диференцијалних једначина, око 1910–1914. (Библиотека МИСАНУ, 3262)



Пол Пенлеве (1863–1933), француски математичар

решења, док су покретни они који се мењају („крећу“) у зависности од почетних услова и зависе од решења до решења. Локална решења диференцијалних једначина могу се аналитички продужавати, али се тим поступком може доћи до многозначне функције као решења дате једначине. Многозначност се може укротити увођењем одговарајуће Риманове површи као домена функције. Уколико једначина нема *йокрејних* критичких сингуларитета у чијој се околини генерише многозначност, онда се таква Риманова површ може изабрати заједнички за сва решења. У годинама које су непосредно претходиле Петровићевом доласку у Париз 1889, доказане су следеће фундаменталне теореме о диференцијалним једначинама првог реда. Анри Поенкаре и Лазарус Фукус су 1884–1885. показали да се међу једначинама првог реда издвајају линеарне површи, Рикатијеве и Вајерштрасове, као једине без покретних критичних тачака. Пол Пенлеве је у својој блиставој докторској дисертацији 1887. показао да једначине првог реда не могу имати решења са покретним есенцијалним сингуларитетима. У години Петровићевог доласка у Париз објављена су два веома значајна рада [Kow1889, Picard1899]. Оба рада су актуелна и данас и били су инспирација и за рад нашег Семинара и за неке наше недавне радове. Рад Коваљевске је усмерио аналитичку теорију диференцијалних једначина ка применама у механици и zaloжио основе такозване Коваљевски-Пенлевеове анализе: описати класе једначина чија општа решења имају нека задата

аналитичка својства. Сама Коваљевска се бавила системима Ојлер-Пуасонових једначина које описују динамику кретања тешког крутог тела око непокретне тачке под дејством силе гравитације. Разматрала је време као комплексну променљиву по први пут у историји у неком механичком задатку. Испитујући услове да општа решења имају само половине као покретне сингуларитете, Коваљевска је открила нови интеграбилни случај који сада носи њено име. За овај рад Коваљевска је добила Борденову награду Француске академије.

У поменутом Пикаровом раду, између осталог, нађено је алгебарско-геометријско решење једначине која ће бити посебан случај будућих такозваних Пенлевеових једначина. Ове једначине другог реда са својством да општа решења имају само половине као покретне сингуларитете увео је Пенлеве почетком наредног века [Pain1902], означавајући почетак нове ере систематског изучавања једначина другог реда са тзв. Пенлевеовим својством. Даљим изучавањем Пенлевеових једначина другог реда бавили су се Пенлевеови ученици, в. нпр. [Fuchs1906, Gamb1910]. Ови радови су изузетно актуелни и данас, и велика су инспирација и за наше недавне радове.

ТЕОРЕМА А

Пре него што формулишемо први Петровићев резултат који желимо да прикажемо, подсетимо се основних резултата о Рикатијевим једначинама. То су једначине првог реда, код којих је десна страна квадратни полином P по непознатој функцији w , са коефицијентима који су мероморфне функције независне променљиве z :

$$w' = P(w, z)$$

Уколико је познато једно партикуларно решење Рикатијеве једначине, она се своди на линеарну једначину првог реда. Иначе се своди на линеарну једначину другог реда и нема покретне критичне тачке. Уколико су позната три партикуларна решења w_1, w_2, w_3 , онда је дуж било ког решења w константна двојна пропорција $w(z):w_1(z):w_2(z):w_3(z)$.

Петровић је разматрао уопштење Рикатијеве једначине

$$w' = \frac{P(w, z)}{Q(w, z)}$$

где су P, Q полиноми по w , чији су коефицијенти алгебарске функције од z .

Прво је показао да се без губитка општости може свести на једначине облика

$$w' = \frac{P_{n+2}(w, z)}{Q_n(w, z)},$$

где су P_{n+2}, Q_n полиноми по w степена $n+2$ и n , редом. Затим разлаже проблем на четири подслучаја:

1. случај: полиномска једначина $Q=0$ допушта више од два различита корена $w_i = f_i(z)$;
2. случај: полиномска једначина $Q=0$ допушта тачно два различита корена;

3. случај: полиномска једначина $Q=0$ допушта тачно један корен;
4. случај: полином Q не садржи w .

Теорема Петровића А (1894): У случају 1 сва једнозначна решења су рационална. У случају 2 сва једнозначна решења се свode на једну *џ*рансцедентну функцију. У случају 3 сва једнозначна решења се свode на највише две *џ*рансцедентне функције. Случај 4 одговара Рикаџијевој једначини и сва решења се свode на *џ*ри *џ*рансцедентне функције.

У доказу Петровић је вешто користио познате Пикарове теореме из комплексне анализе и такозвану Лему о критичним тачкама:

Ако функција $f(z, w)$ достижe бесконачну вредност у некој тачки (z_0, w_0) и ако је $1/f$ холоморфна у околини те тачке, тада је z_0 покретна критична алгебарска тачка једначине $w'=f(z, w)$.

Под условом да су P, Q полиноми по w , чији коефицијенти имају коначно много изолованих сингуларитета, Голубев је доказао следећу теорему:

Теорема Голубева (1911): Ако уопштена Рикаџијева једначина има *џ*ри рационална решења, онда је свако једнозначно решење рационално.

Примењујући суптилну теорију раста функција, Малмквист је заокружио Петровићева истраживања следећим резултатом:

Теорема Малмквиста (1914): Ако се уопштена Рикаџијева једначина не свodi на Рикаџијеву, онда је свако једнозначно решење рационална функција.

Овим се унапређују Петровићеве резултати у случајевима 2 и 3. Осим у радовима Голубева [Gol1911] и Малмквиста [Mal1914], поменута Петровићева Теорема А заузима значајно место и у чувеним монографијама Пикара и Голубева [Pic1908, Gol1950].

ТЕОРЕМА Б

Пре него што наведемо основни резултат јединог Петровићевог рада објављеног у *Acta mathematica*, поменимо два релативно сродна резултата која су му претходила, о једначинама које не зависе експлицитно од независне променљиве. Већ поменута Вајерштрахова једначина има облик:

$$(z')^2 = P_3(z).$$

Њена решења су дата у терминима такозване Вајерштрасове P -функције, која је двојако периодична (односно елиптичка) мероморфна функција. Други резултат потиче од једног од Петровићевих ментора, Ермита:

Теорема (Ермит): *Ако решења једначине облика $Q(w, w')=0$, где је Q полином по w, w' немају покретних критичних тачака, тада задају криву рода 0 или 1. Решења су или рационална или зависе рационално од експоненцијалних или елиптичких функција.*

Петровић се бави питањем када једначина $Q(w, w', \dots, w^{(n)})=0$, где је Q полином, има елиптичка, односно двојакопериодична решења. Налази неопходне геометријске услове, користећи технологију полигона коју је развио у докторској дисертацији [Petr1894]. По полиному Q конструише се полигон Π . Темена полигона могу бити проста или вишеструка. Сваком вишеструком темену D додељује се карактеристични полином k_D . Нека се полином Q представља у облику суме s сабирака облика

$$S_i y^{m_{0i}} y'^{m_{1i}} \dots y^{(p)m_{pi}},$$

где су S_i константе.

Темена полигона одређена су формулама $(M_i, N_i) i=1, \dots, s$.

$$M_i = m_{0i} + m_{1i} + \dots + m_{pi};$$

$$N_i = m_{1i} + 2m_{2i} + \dots + pm_{pi}.$$

Може се десити да се за различите i, j парови подударе $(M_i, N_i) = (M_j, N_j)$.

Тада је одговарајуће теме *вишеструко*. Теорију оваквих полигона, који уопштавају Њутнове полигоне и прилагођени су алгебарским диференцијалним једначинама, Петровић је развијао до високих домета у својој дисертацији (видети и [Stan1999]). И „својство Б“ који фигурише у теорему потиче одатле из наведене тезе.

Теорема Б (Петровић 1899): *Ако једначина $Q=0$ има елиптичко решење, онда полигон има „својство Б“: или има ивица са неајтивним целобројним ујоним коефицијентом или има вишеструко теме D , иако да карактеристични полином теме k_D има бар један целобројни корен који се налази између ујоних коефицијената ивица које се сусјичу у темену D .*

Пример: применимо теорему на једначину $P_m(y'')=Q_n(y)$, где су P_m, Q_n задати полиноми једне променљиве степена m, n редом. Полигон Π је троугао $\triangle ABC$ чија су темена $A(0,0), B(n,0), C(m, 2m)$.

Услов Б овде повлачи да троугао $\triangle ABC$ мора бити оштроугао. Једина ивица са негативним коефицијентом је BC , ако је $n > m$. Угаони коефицијент је $2m/(m-n) \in Z$. Дакле, $n > m$, $2m/(m-n) \in Z$. Примери парова су: $(m, n) \in \{(1, 2), (1, 3), (2, 4), (2, 6)\}$.

ТЕОРЕМА В

У раду [Pet1938], Петровић је показао ову веома општу и елегантну теорему:

Теорема В [Петровић 1938] *Постоји низ функција $u_1(t), u_2(t), \dots$ тако да за сваку алгебарску диференцијалну једначину по $x, y, y', \dots, y^{(p)}$ независна временљива x и решење у моју да се изразе као функције параметра t преко коначног броја функција $u_i(t)$ у квадратиурама или без квадратиура.*

Функције су одређене као решења низа система, за сваки природни број p по $2^{(p^2)}$ система

$$\frac{du_i}{dt} = \sum_{j=1}^p f_i^j e^{u_j}, i, j, = 1, \dots, p, \text{ где су } f_i^j \in \{0,1\}.$$

На самом крају рада, Петровић примећује да су теореме сличног типа о редукцији алгебарских диференцијалних једначина доказали Апељрот и Лагутински. Како није имао прилике да види те радове и не зна тврђења ни доказе, каже, није могао да их користи ни цитира.

Апељротове радове смо са задовољством читали и примењивали. Петровићева примедба о Лагутинском подсетила ме је на један леп сусрет у Паризу пре десет година, са француским математичарем пољског порекла Жан-Мари Стрељцином. Професор Стрељцин ми је том приликом предао сабрана дела Лагутинског. Са великим ентузијазмом ми је указао на значај скоро заборављених бриљантних радова прерано преминулог талентованог руског математичара. Заинтригиран Петровићевом примедбом, посетио сам за радовима Лагутинског и нашао референце које су Петровићу недостајале: [Lag1911, App1924].

Подсетимо на крају да о великом Петровићевом међународном угледу упечатљиво сведочи податак да је био пет пута позвани предавач на међународним конгресима математичара: Рим 1908, Кембриџ 1912, Торонто 1924, Болоња 1928, Цирих 1932. У данашње време вероватно ниједном живом математичару није указана таква част. Почетком двадесетог века то се дешавало, али изузетно ретко.

НАШИ ДАНИ

Монографија *Први интегрални са ограничењима* [Petr1999, том 2, 159–202] (*Integrales premieres a restricciones*) из 1929. веома је блиска по садржају теорији интегралних динамичких система, која је главна тема нашег Семинара. На стр. 162–163 Петровић наводи канонске једначине динамике (Хамилтонов систем) и формулише фундаменталну Лиувилу теорему. Петровићеви интегрални са ограничењима су веома блиски инваријантним релацијама којима се, између осталих, бавио Апељрот, а и ми за њим. Наш пут у теорију интегралних система био би много лакши да смо у раној младости прочитали ово Петровићево дело.

Post festum. Трагом мога питања са предавања да сазнамо нешто више о Микином старијем париском колеги Мијалку Ћирићу, који је наведен на *Mathscinet*-у као докторанд Шарла Ермита, одазвао се колега др Милош Миловановић. Доставио ми је љубазно линк на текст *Укинуо механику* Радоја Домановића из *Сѝрадије* од 20. марта 1905. године:

<https://domanovic.wordpress.com/tag/mijalko-ciric/>

Текст је јако интересантан и због сочног, бритког и увек актуелног Домановићевог језика, али и због наравоученија да бити ученик великог математичара, и бити „паризлија“ у Београду почетком 20. века, није аутоматски гарантовало успешну академску каријеру. Овим се не изражавају ставови аутора овог чланка ни Уређивачког одбора о историјским личностима које се у Домановићевом тексту помињу и о њиховим стваралачким дometима и заслугама.

ЛИТЕРАТУРА

- [App1924] Апељрот, Г., *Матѝ. сборник*, т. 32, 1924, 9–21.
[Ber1957] Бертолино, М., Неке функционалне неједнакости добијене применом Чаплигинове методе и упоређивање са резултатима М. Петровића, *Весник Друшћива МФ*, Београд 1957, 87–94.
[Ber1967] Bertolino, M., Priorite de Michel Petrovitch relative an theoreme de Tchaplyguine sur les integralites differentielles du premier ordre, *Mat. vesnik*, 4, 1967, 165–168.



Улица Мике Аласа на Дорћолу

- [BerTrif1971] Bertolino, M., Trifunović D., Sur le theoreme fondamentale de S. A. Čapligin sur l'integralite differentielle du premier ordre, *Mathematica balcanica*, 1971, 11–18.
- [Čhap1919] Чаплыгин, С. А., *Основания новоїо сїособа йриближеноїо инїїїрирования дифференциальных уравнений*, 1919.
- [Fuch1906] Richard, F., *Sur quelques equations differentielles lineaires du second ordre*, *Comptes Rendus*, 1906.
- [Gamb1910] Gambier, B., Sur les équations différentielles du troisième ordre et d'ordre supérieur dont l'intégrale générale a ses points critiques fixes, *Acta Mathematica*, 1910.
- [Gol1950] Голубев, В. В., *Лекции по аналитической теории дифференциальных уравнений*, Москва 1950.
- [Gol1911] Голубев, В. В., Об одном приложении теоремы Picard'a к теории дифф. уравнений, *Матѳ сборник*, 1911.
- [Kow1899] Kowalevski, S., Sur le probleme de la rotation d'un corps solide autour d'un point fixe, *Acta Mathematica*, 1899.
- [Lag1911] Лагунинский, Н., *Матѳ. сборник*, т. 27, 1909–1911, 420–423.
- [Mal1914] Malmquist, I., Sur les fonctions a un nombre fini de branches definies par les equations differentielles du premier ordre, *Acta Mathematica*, V. 36, 1914.
- [Pain1902] Painleve, P., Sur les equations differentielles du second ordre et d'ordre superieur dont l'integrale generale est uniforme, *Acta Mathematica*, 1902.
- [Pea1886] Peano, G., *Sull' interabilita delle equazioni differenziali di primo ordine*, Torino, 1886.
- [Petr1894] Petrovitch, M., *Sur les zeros et les infinis des integrales des equations differentielles algebriques*, Sorbonne, 1894.
- [Petr1899Annalen] Petrovitch M., Sur une maniere d'etendre le theorem de la moyenne aux equations differentielles du premier ordre, *Math. Annalen*, 1899.
- [Petr1899] Petrovitch, M., Sur une propriete des equations diff. a l'aide des fonctions meromorphs doublement periodiques, *Acta Mathematica*, 1899.
- [Petr2018] Petrovitch, M., On a property of differential equations integrable using meromorphic double-periodic functions, *Theoretical and Applied Mechanics*, 2018, vol. 45 (2018) Issue 1, 121–127, DOI: <https://doi.org/10.2298/TAM1801121P>.
- [Petr1929] Petrovitch, M., *Integrales premieres a restriciones*, 1929.
- [Petr1938] Petrovitch, M., Theoremes generaux sur les equations differentielles algebriques, *Publications de l'Institut Mathématique*, 1938, t. 6–7, 290–325.
- [Petr1999] *Сабрана гела Михаила Пеїровића: у 15 томова*, Завод за издавање уѳбеника, Београд, 1999.
- [Pic1899] Picard, E., Memoire sur la theorie des fonctions algebriques de deux variables, *J. de Math. pures appl.*, 1899.
- [Pic1908] E. Picard, *Traite d'analyse*, Paris 1908, III, 378.
- [Pil2018] Пилиповић, С., *Академик Михаилo Пеїровић – гоїриноси у науци и насїави*, 2018.
- [Prot2015] Протић, Љ., Живот, дело и научни рад Михаила Петровића Аласа у: *Срїски матѳематичари*, зборник предавања одржаних на скупу Српски матѳематичари у оквиру манифестације Мај месец матѳематике 2012, САНУ, Универзитет у Београду, Завод за уѳбенике, Београд 2015, 17–28.
- [Stan1999] Станковић, Б., *Аналитичка теорија диференцијалних једначина Михаила Пеїровића*, Сабрана дела Михаила Петровића, том 1, 367–378.

ГРУПА ЗА НУМЕРИЧКУ МАТЕМАТИКУ У НОВОМ САДУ

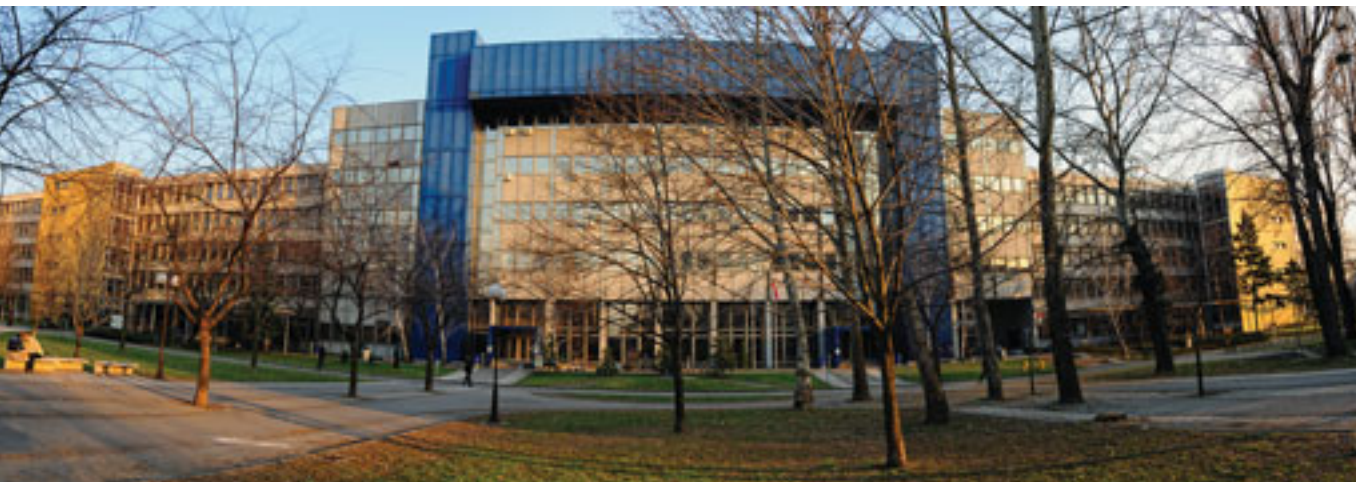
Традиција примењене математике коју је започео
Михаило Петровић Алас

Наташа КРЕЈИЋ
*Универзитет у Новом Саду,
Природно-математички факултет*

Родоначелник математике у Србији Михаило Петровић Алас је значајан део своје каријере посветио примењеној математици. Математичко моделирање захтева веома широк спектар математичких знања и ширину образовања које је академик Петровић поседовао, а фокус његовог рада у примењеним (или боље речено мотивисаним) математичким истраживањима био је на феноменологији, односно дефинисању одговарајућих система једначина који описују феноменолошке појаве, независно од објеката и појава које се моделују. У данашње време математичко моделирање је веома развијена и битна грана математике, па можемо слободно рећи да је и то један од пионирских доприноса Михаила Петровића Аласа.

Група за нумеричку математику на Природно-математичком факултету, Департману за математику и информатику у Новом Саду, окупља математичаре који се баве нумеричком математиком, математичким моделирањем и симулацијама на Универзитету у Новом Саду. Готово сви истраживачи су директни математички потомци Михаила Петровића Аласа. Група је израсла у самосталну истраживачку групу из Групе за математичку анализу током осамдесетих година двадесетог века, под руководством проф. Драгослава Херцега.





Природно-математички факултет Универзитета у Новом Саду

Проф. Херцег је докторирао на нумеричком решавању сингуларно пертурбованих диференцијалних једначина, под менторством академика Богољуба Станковића, у сарадњи са професором Ерихом Болем са Универзитета у Констанци, 1980. године. Након пар година основао је Групу за нумеричку математику са бројним ученицима, међу којима је и писац овог текста.

Током осамдесетих и деведесетих година прошлог века фокус истраживања је био на две теме – нумеричко решавање диференцијалних једначина и нумеричке методе линеарне алгебре. У обе области постигнуте су значајни резултати и успостављена је интензивна сарадња са универзитетима у Немачкој, Ирској и САД. У области нумеричког решавања диференцијалних једначина проучавани су сингуларно пертурбовани проблеми на нееквидистантним мрежама дискретизације којима се постиже униформна конвергенција по пертурбационом параметру, колокациони сплајн поступци и диференцни поступци. Касније су истраживања проширена на проблеме парцијалних диференцијалних једначина са пертурбацијама и методе коначних елемената. У истом периоду, фокус истраживања у нумеричкој линеарној алгебри је био на релаксационим итеративним поступцима за решавање система линеарних једначина. У овом периоду је организован и низ конференција ПРИМ – Примењена математика.

Почетком овог века нумеричка оптимизација постаје значајан део истраживања, у складу са трендовима у савременој математици. Истраживања су пре свега оријентисана на проблеме нелинеарне оптимизације, са или без ограничења, континуираног типа и великих димензија, са фокусом на теоријским резултатима о конвергенцији итеративних поступака. Добијени резултати укључују допринос теоријама конвергенције метода квази-Њутновог типа, дефинисање и анализу нових метода Њутновог типа за решавање



Петроварадинска тврђава у Новом Саду

нелинеарних комплементарних проблема као и методе за решавање сингуларних система нелинеарних једначина. Успостављена је интензивна сарадња са истраживачком групом проф. Мартинеза из Кампинаса у Бразилу и сарадња са групом проф. Гриванка са Хумболт универзитета, којима је значајно проширен спектар истраживачких тема.

Истовремено се истраживања у области нумеричке линеарне алгебре, под руководством проф. Љиљане Цветковић, проширују на специјалне класе матрица (дијагонално доминантне матрице и њихове генерализације), које трасирају пут ка новим резултатима у разним другим областима нумеричке линеарне алгебре. То су, пре осталих, били резултати о локализацији карактеристичних корена теоремама Гершгориновог типа, настали у сарадњи са проф. Ричардом Варгом са Кент Стејт универзитета (Охајо), који су касније крунисани конструкцијом напредног алгоритма за цртање минималног Гершгориновог скупа матрице. Наредних година, међународна сарадња се значајно проширила, па је резултирала објављеним заједничким радовима са колегама са универзитета у Валенсији,



Споменик Милеви Марић Ајнштајн
(Аутор: Лазар Лазић, 2018)



Група фотографија новосадских математичара из седамдесетих година. Други ред, највиша фигура: академик Мирко Стојаковић (1915–1985), један од водећих новосадских математичара у то време.

Сарагоси (Шпанија), Познању (Пољска), Јањини (Грчка), Ростову (Русија), Пекингу (Кина) и Канзасу (САД). Осим резултата о локализацији карактеристичних корена матричних оловака, откривене су ефикасне оцене норми матричних инверза, које су потом искоришћене за добијање првих резултата о локализацијама матричног псеудоспектра у различитим нормама. У области нумеричких поступака издвојили су се итеративни поступци за решавање проблема линеарне комплементарности, засновани на матричним разлагањима, за које су побољшане области конвергенције. Такође, развијени су нови оптимizacionи алгоритми за проблем удаљености од опште нестабилности за матрице средњих и великих димензија. Коначно, поменути резултати из области нумеричке линеарне алгебре ефикасно су примењени у области стабилности динамичких система, посебно при оптимизацији рада бежичних сензор мрежа, затим добијању робусних индикатора еколошке стабилности емпиријских мрежа исхране, превазилажењу Шмитовог парадокса у климатским моделима, као и анализи утицаја нанотубула на међућелијску комуникацију. Активности истраживача из нумеричких метода линеарне алгебре у међународним оквирима резултирале су и организовањем “GAMM 2013” конференције у Новом Саду, као и низом конференција “ALA” током претходних двадесетак година.

У последњих десетак година бројне активности групе усмерене су на математичко моделирање и развој примењене математике у складу са савременим европским и светским трендовима. Департман за математику и информатику се 2003. године прикључио Европском конзорцијуму за математику у индустрији, ЕСМИ, као наставни и научни центар.



Група фотографија математичара. Први слева: академик Мирко Стојаковић. Други десна: академик Ђуро Курепа

Формиран је мастер програма примењене математике, са акцентом на математичком моделирању и школовањем младих математичара са додатним знањима из економије и технике, способним да раде у мултидисциплинарним тимовима и примене фундаментална математичка знања на реалне проблеме. Учињен је значајан напор да се оствари сарадња са неакадемским институцијама у циљу примене математичких знања и метода на реалне проблеме. Ови напори су резултирали отварањем нових истраживачких тема, пре свега примена метода нумеричке математике у економији, медицини, хемији, биологији, метеорологији и техници. Низ резултата добијен у области нумеричке оптимизације је мотивисан проблемима који потичу из алгоритамског трговања, које доминантан начин извршавања трансакција на берзама акција и по својој дефиницији заснован на математичком моделу и статистичким особинама тржишта.

Савремени трендови у нумеричкој оптимизацији, као и значај моделирања и решавања реалних проблема, узроковали су интерес за проблеме стохастичке оптимизације и математичких симулација реалних система. Како су у реалним системима често присутни случајни параметри, или су вредности параметра познате само са одређеним степеном сигурности, минимизација стохастичких функција је од великог значаја. Основни проблем при решавању проблема стохастичке оптимизације је ефикасност нумеричких метода, јер добра апроксимација стохастичке функције циља захтева рад са веома великим узорком, што је рачунарски веома захтевно и често неприменљиво. Користећи апарат нумеричке оптимизације и стохастичке анализе добијен је низ резултата са варијабилним величинама узорака којима је значајно повећана ефикасност поступака. Истовремено је



Предавање на Департману за математику Новосадског универзитета

проширена међународна сарадња и остварена научна сарадња са низом европских истраживачких група у овој области.

У ери великих података у којој данас живимо, машинско учење и дубоке неуралне мреже су веома важне теме. Обе теме су фундаментално математички проблеми и често се значајан део поступка своди на проблем минимизације функције. Са експлозијом количине података појавила се потреба за дистрибуираном оптимизацијом. Наиме, расположиви подаци су често доступни на различитим географским локацијама и његова централизација није технички могућа, количина података превазилази капацитете рачунара или се централизација избегава услед проблема са приватношћу података. Сем тога, концепти федерализованог учења и интернета, подразумевају делимичну обраду података на извору и делимичну сарадњу унутар групе агената ради добијања коначног резултата. Стога се развијају методе дистрибуиране оптимизације где подразумевамо да имамо мрежу рачунара који су међусобно повезани архитектурама различитог типа, сваки рачунар у мрежи има приступ одређеном делу података и своју локалну функцију циља, а циљ је минимизација агрегатне функције циља. Реформулација стандардних метода континуиране



Шаховски турнир на Департману за математику Новосадског универзитета

оптимизације у дистрибуираном окружењу је нетривијалан изазов; одсуство централног чвора чини класичне методе неприменљивим, међусобна комуникација сваког чвора са свим осталим чворовима је немогућа јер је превише скупа или је у супротности са различитим ограничењима приватности, а комуникације унутар мреже су, када су могуће, скупе, могу бити споре и подложне прекидима. Стога је неходан нетривијани редизајн класичних (ефикасних) поступака нумеричке оптимизације. Истраживања у овој области су фокус групе за нумеричку оптимизацију у последњих пар година. Тренутне активности су концентрисане на неколико истраживачких пројеката из области великих података који се реализују у оквиру Х2020 и ИПА програма. Поред тога, формиран је докторски програм са фокусом на математичким изазовима у области великих података, који се реализује у сарадњи са универзитетима у Милану, Лисабону и Ајндховену и седам европских компанија, у оквиру програма Марија Склодовска Кири.

Истраживачи Групе за нумеричку математику су активни у Центру изузетних вредности за математичка проучавања нелинеарних проблема, којим руководи академик Стеван Пилиповић и Центру СКАЛА којим руководи проф. Љиљана Цветковић.

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ АЛАС – НАУЧНО ЗАВЕШТАЊЕ И САВРЕМЕНЕ ТЕКОВИНЕ У ТЕОРИЈИ ВЕРОВАТНОЋЕ

Дора СЕЛЕШИ
Универзитет у Новом Саду,
Природно-математички факултет

*„Проблеми, њед којима данас ос-
тају немоћна средсва математич-
ке анализе, не морају до века њакви
остати; њешкоће, несавладиве за
данашње математике, моју бити и-
рачка за суѡрашње.“*

Михаило Петровић, 1914.

Дунав и Сава – две реке, две обале на којима је чувени Алас одрастао и стасао, налазио надахнуће, смисао и дом. Мирне, достојанствене, скромне на извору прерастају у моћне великане. Њихови непрекидни токови носе огромно богатство. Диференцијалне једначине и специјалне функције – две области које је Михаило Петровић највише истраживао и развио. Резултати, можда једноставни и скромни данашњим очима, али који се непрекидно развијају и прерастају у моћне тековине, чине извор великих научних сазнања. Време тече, носи векове, генерације математичара одрастају и делају широм Земље. Научна баштина професора Петровића цвета и дан-данас. У овом прилогу покушаћу да укратко дочарам тренутно стање математичке анализе, пре свега стохастичке анализе и неке савремене научне тековине које су произашле из радова Михаила Петровића.





Фотографија Дунава у Земуну, стара разгледница (извор: <https://www.kolekcionar.net/articles.php?id=278795>)

Михаило Петровић (1868–1943), доајен математике у Србији, закорачио је у научне токове радовима из теорије обичних диференцијалних једначина из којих је оставио врло богату литературу за собом. Убрзо открива своју другу област трајног интересовања: теорију специјалних функција, пре свега елиптичких функција. Дао је значајне доприносе теорији решавања диференцијалних једначина преко степених редова, апроксимацији функција и квалитативној анализи диференцијалних једначина. Вредности ових дела превазилазе време у којем су настала и данас се моделирање физичких феномена врши не само детерминистичким приступом преко обичних диференцијалних једначина, већ се непознати фактори квантификују методама вероватноће и уносе у једначину као стохастички (случајни) процеси и на тај начин се природне, друштвене, економске и друге појаве описују преко *стохастичких диференцијалних једначина*. Један од најразвијенијих метода за решавање стохастичких диференцијалних једначина јесте метод полиномијалне хаос експанзије, чија се суштина крије у развијању стохастичког процеса у Фуријеов ред по бази коју чине стохастички ортогонални полиноми (Ермитови, Јакобијеви, Лежандрови и др. полиноми). Ту се препознаје не само савремена техника за решавање проистекла из теорије апроксимација и специјалних функција, већ и срж Петровићеве феноменологије у

*9. ASYMPTOTIC PROPERTIES OF REGULARLY VARYING FUNCTIONS

The purpose of this section is to investigate the relations between the tails and the truncated moments of distributions with regularly varying tails. The main result is that if $1 - F(x)$ and $F(-x)$ vary regularly so do all the truncated moments. This is asserted by theorem 2, which contains more than what we shall need for the theory of stable distributions. It could be proved directly, but it may also be considered a corollary to theorem 1 which embodies Karamata's²¹ striking characterization of regular variation. It seems therefore best to give a complete exposition of the theory in particular since the arguments can now be significantly simplified.²²

We introduce the formal abbreviations

$$(9.1) \quad Z_p(x) = \int_0^x y^p Z(y) dy, \quad Z_p^*(x) = \int_x^\infty y^p Z(y) dy.$$

* This section is used only for the theory of stable distributions, but the use of theorem 2 would simplify many lengthy calculations in the literature.

²⁰ Special cases were noticed by S. Port.

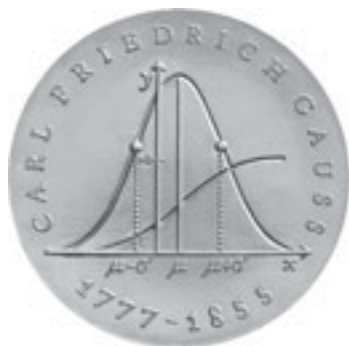
²¹ J. Karamata, *Sur un mode de croissance régulière*, *Mathematica (Cluj)*, vol. 4 (1930) pp. 38–53. Despite frequent references to this paper, no newer exposition seems to exist. For recent generalizations and applications to Tauberian theorems see W. Feller, *One-sided analogues of Karamata's regular variation*, in the Karamata memorial volume (1968) of *L'Enseignement Mathématique*.

²² Although new, our proof of theorem 1 uses Karamata's ideas.

Вилијам Фелер (William Feller) први је применио Караматину теорију регуларно променљивих функција у теорију вероватноће. Слика приказује страницу из Фелерове књиге.

самој поставци модела. Анри Поенкаре (1854–1912) је тврдио да су у основи свих закона природе и науке диференцијалне једначине, а Петровић је усвојио ову идеју и помоћу ње конципирао теорију коју је назвао математичка феноменологија. Савремени назив са истим идејним концептом јесте *математичко моделирање*. Моделирање стохастичких нелинеарних динамичких система је жижа истраживања савремене механике, астрономије, социологије, биологије, економије и многих других научних области. Проблеми као што су стохастичке диференцијалне једначине које описују моделе протока флуида или крвотока, оптимално дизајнирање летелица, ширење епидемија, кретање цена финансијских деривата и др. само су неки најзанимљивији примери једначина чије решавање окупира данашње математичаре.

Јован Карамата (1903–1967), ученик Михаила Петровића и творац теорије правилно променљивих функција и споро променљивих функција, оставио је најдубљи траг у теорији вероватноће. Значај ове класе функција је први пут дошао до потпуног изражаја у чувеној Фелеровој књизи *Увод у вероватноћу и њене примене* (W. Feller, *An Introduction to Probability Theory and its Applications I & II*, Wiley, New York, 1969–1971). Чувена централна



Кованица немачке марке 20 DEM, издата 1977. године поводом Гаусовог рођендана, приказује Гаусову криву нормалне расподеле.

гранична теорема у теорији вероватноће каже да се зборови независних случајних променљивих у граничном процесу понашају као Гаусова (нормална) расподела, уколико имају коначну варијансу. Тек последњих неколико година се заиста показало да и случајне променљиве са бесконачном варијансом јесу реалистични модели за разне феномене, нпр. за износе захтева за одштету у осигурању од катастрофа (земљотреси, поплаве, хурикани итд.), за магнитуду подрхтавања тла током земљотреса, за величину фајлова који се шаљу електронском поштом, за време проведено на друштвеним мрежама итд. За њих не мора нужно да важи централна гранична теорема, стога за одређивање расподеле зборова и максимума/минимума оваквих променљивих служе управо класе Караматиних функција са споро променљивим репом расподеле. Савремена теорија која се бави овом проблематиком јесте *теорија великих девијација* и наилази на примене у теорији осигурања, управљању ризицима, теорији информација, редовима чекања, теорији обнављања, у термодинамици и статистичкој механици.

Преко Караматине линије математичког генеалогског стабла Михаила Петровића израста једна грана математичара у Србији који се баве теоријом вероватноће и стохастичком анализом. Караматин ученик Богољуб Станковић (1924–2018), а затим и његов ученик Стеван Пилиповић, доводе изучавање функционалне анализе и уопштених функција у Србију, а као специјална подобласт настаје и изучавање уопштених стохастичких процеса. У оквиру Станковићеве новосадске школе математике и Новосадског универзитета доприносе теорији вероватноће и уопштених стохастичких процеса дали су Олга Хаџић, Стеван Пилиповић, Мила Стојаковић, Загорка Лозанов Црвенковић, Данијела Рајтер Ђирић и аутор овог текста. Друга грана пробабистичара у Србији и наследника Петровића израста преко линије Тадије Пејовића (1892–1982) и његовог докторанда Зорана Ивковића (1934–2011). Од Ивковића потиче највећи број данашњих професора Београдског и Нишког универзитета који се баве теоријом вероватноће и статистике: Јован Малишић, Светлана Јанковић из прве генерације, затим Павле Младеновић, Биљана Поповић, Миљана Јовановић као друга генерација математичара, па и многи њихови докторанди и математички потомци треће и четврте генерације: Мирослав Ристић, Марија Милошевић и многи други. Детаљна листа генеалогског стабла може се видети на порталу *Mathematics Genealogy Project*. Треба наравно

споменути и она имена из наше школе вероватноће која не воде порекло од Петровића, на пример Милан Меркле који је докторирао у Мичигену, или Слободанка Јанковић која преко Стевана Стојановића води порекло од Ђуре Курепе (1907–1993), који је имао велики утицај и на нашим просторима. Могуће је да многа имена недостају у овој ретроспективи, али како је текст лична импресија а не документ који претендује да буде до детаља прецизан, аутор се извињава онима који неоправдано нису споменути.

Михаило Петровић је био универзални стваралац и мислилац, прави полихистор, научник, математичар, изумитељ, филозоф, ихтиолог, музичар, књижевник, светски путник. Многи аутори га поред Норберта Винера (1894–1964) и Јохана фон Нојмана (1903–1957) сматрају праоцем кибернетике и рачунарства. Далекосежни утицаји његових радова досежу до данашњих најсавременијих области науке које обухватају неуралне мреже, вештачку интелигенцију, машинско учење, дубоко учење, који су инспирисани когнитивним функционисањем људског мозга и математичким алгоритмима покушавају да имитирају његов рад. Гуглов алгоритам за претраживање и индексирање веб-страница, формализација учења природних језика и стварање универзалног преводиоца су само неки примери више или мање успешних имплементација ових техника. Интегралне трансформације, апроксимације функција и степени редови су корени онога што се данас користи у обради сигнала, дигиталној обради слика, са применама у мобилној комуникацији, биомедицини, компјутеризованој томографији и многим другим областима науке, инжењерства и привреде. Неизоставни део свих ових модела су разни шумови који се јављају у трансформационим каналима, грешке у читавању инстурмената и сл., који се квантификују као неизвесност односно као случајни процеси и уносе вероватноћу, статистику и стохастичку анализу у савремене моделе.

Човек који је провео живот на споју Саве и Дунава, математичар који се подједнако бавио анализом и алгоритмима, схватао је унутрашњу везу и спој непрекидности, континуума и дискретних структура. Да ли су га мирни, непрекидни токови река инспирисали да се бави анализом диференцијалних једначина, континуалних структура, да ли су га токови воде надахнули да види у њима поље праваца и интегралне криве једначина, или га је можда омиљена пецарошка активност инспирисала на један више алгоритамски начин



Поштанска маркица Јован Карамата, издата 2002. године.



Поштанска маркица Михаило Петровић Алас, издата 1993. године

размишљања, остаће вечита тајна. Чињеница јесте да је оставио за собом опус радова у којима се непрекидни објекти апроксимирају дискретнима (сетимо се само нпр. Римановог интеграла или развоја функција у степени ред, нумеричког решавања једначина и др.) а дискретни апроксимирају непрекиднима (као нпр. у аналитичкој теорији бројева). Јаз који данас постоји између разних области математике је потребно премостити јер се много више може постићи прихватајући природно јединство математике и јединство у њеној дуалности. Алгебарска топологија представља сјајан пример који указује на потребе и добробити синтезе ширег спектра математичких дисциплина. Експлозивни развој теорије вероватноће и њен продор у све сфере математике последњих година би могао постати мост који повезује. Вероватносне логике, случајни графови и алгоритми случајних стабла одлучивања, Монте Карло методе у моделирању, дистрибуирана оптимизација, квантни рачунари су само неки примери у којима се теорија вероватноће среће са класичном дискретном математиком или рачунарством. На конкретном нивоу стохастичке анализе, позитивни примери који указују на синтезу разних области јесу процеси Маркова који су повезани са теоријом семигрупа, сингуларни стохастички процеси који се дефинишу помоћу Коломбоових алгебри уопштених функција, регуларносне структуре које служе за решавање стохастичких парцијалних диференцијалних једначина методама регуларизације и методама квантне теорије поља, и управо они одређују даљи правац развоја савремене стохастичке анализе и дела научне баштине Михаила Петровића Аласа.



Успомена Михаила Петровића са Дунава (Архив САНУ, 14188/12)

МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ
У МЕДИЈИМА И АРХИВИМА

ДИГИТАЛИЗАЦИЈА НАСЛЕЂА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Маја НОВАКОВИЋ

Математички институт САНУ

Рад обухвата дигиталне медије који су забележили лик и дело Михаила Петровића Аласа. Поред анализе појединачних записа, истиче се и њихов значај као базе или скупа података у дигиталном трезору који чува и баштини име великог научника. Приступа им се као документима који су обесмртили и учинили научно дело и информације о њему лакше доступним. Под појмом дигитални медији укључени су:

- аудио-визуелни медији (културно-образовне емисије, документарни и играни филмови);
- новински чланци (преузети из дигиталне Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић“ и Математичког института САНУ);
- дигитални легат Михаила Петровића Аласа (који је приредио Математички факултет Универзитета у Београду);
- виртуелна библиотека Математичког факултета у Београду.

Анализира се и наглашава значај ових медија који пружају онлајн интерактивни приступ грађи, и олакшава доступност информација истраживачима.

Рад представља наставак истраживања чији су досадашњи резултати на ову тему публиковани у каталогу *Михаило Петровић Алас, родоначелник српске математичке школе*, Београд 2018, под



Кадар из филма *Шешир њрофесора Косџе Вујића* 1971,
Владимир Андрић
Матуранти проф. Косте Вујића Прве
београдске гимназије
(Програмски архив ТВ Београд)



називом „Михаило Петровић Алас у аудио-визуелним медијима“. У раду је праћен историјски ток видео-медија, под којим су обухваћене: културно-образовне емисије, документарни и играни филмови који су забележили и презентовали лик и дело Михаила Петровића. Почевши од краткометражног документарног филма из 1968. године који је настао поводом стогодишњице Петровићевог рођења, па до неколико научно-образовних емисија, које на концизан начин и уз богат садржај говоре о животу и делу Михаила Петровића.

Када се говори о играној филмској форми снимљен је филм који приказује славну генерацију матураната Прве мушке гимназије у Београду из 1878–1885. године, којој је припадао и сам Петровић. Реч је о играном филму *Шешир њрофесора Косџе Вујића* из 1971. године, насталом у режији Владимира Андрића, према сценарију Милована Витезовића, који је адаптирала Бојана Андрић. Касније, иако је од почетка писан као роман, филм је своје прво јавно представљање имао 24. фебруара 1972. године, и од тада је шест пута репризиран као најгледанија ТВ драма Телевизије Београд. Потом је из сценарија за ТВ драму настао и истоимени роман Милована Витезовића 1983. године. Филм предочава време и приказује генерацију матураната професора немачког језика Косте Вујића, која је изнела велика имена у српској науци и култури.¹⁷²

Поводом прославе стогодишњице Прве београдске гимназије (1939) Михаило Петровић о својој генерацији пише:

„О друговима од којих је њих неколицина још у животу, не мисли се овде говорити појединачно. Судбина нам је доделила разне улоге у животу и ми смо се по свршеном



Матуранти Прве београдске гимназије, јун 1885. године (Архив САНУ, 14197/II-15)

школовању разишли сваки на своју страну, састајући се с времена на време, обавештавајући се један о другоме и претресајући заједничке старе успомене. Тај нараштај земљи није дао ниједног државника, али је дао професоре универзитета, књижевнике, правнике, дипломате, лекаре и журналисте. Једна чињеница запажена и код других нараштаја, гимназиста, испољила се и код нас: оно што је друг давао од себе као гимназист и оно што је дао на своме пољу рада када је свршио школу и стао на ноге, није увек било у сагласности и сразмерности. По неки од нас, од којих су наставници били дигли руке, а и сами другови им предсказивали да од њих неће бити никад ништа, постали су доцније оно што се није могло од њих очекивати: одлични књижевници, првокласни журналисти и др. Обрнуто, од оних са самим одличним оценама није увек испадало оно што им се претсказивало да ће бити, и они су у животу остављали траг много слабији но они на које се мало рачунало.¹⁷³

У последњој сцени филма *Шешир професора Косије Вујића* из 1971. године, приказани су матуранти Прве београдске гимназије, где је уочљиво да је инспирација за кадар преузета из архивског документа, тј. фотографије из Архива САНУ. Сличност је приметна према поставци ученика и професора (Михаило Петровић у оба случаја стоји на истом месту са десне стране), као и према предметима који су постављени испред њих. На пример, распоред геометријских тела, глобус и низ справа из хемијске лабораторије, коју је водио професор хемије Марко Леко.

Поступак приказивања ове фотографије се понавља и уноси у још две фотографије у којима је Петровић био учесник. Пракса је негована при генерацијским сусретима



Двадесет и пет година од матуре, 8. јун 1910. године (Архив САНУ, 14197/32)

Прве београдске гимназије. Фотографија је репродукована поводом прославе двадесет и пет година матуре, 8. јуна 1910. године. Исту праксу, када фотографије уносе и користе као сведока прошлог сусрета, приказују и на фотографији поводом четрдесет година од матуре, са професором математике Сретеном Стојаковићем и наставницима предвојничке обуке, 8. јуна 1925. године. Фотографије где су приказани матуранти Прве београдске гимназије из 1885. године преноси се кроз генерације и репродукује изнова у истом медију, све до њеног поновног визуализовања у новом медију – филму *Шешир професора Косије Вујића*, у коме је послужила као вид инспирације. Укратко, поред очувања и сећања на једну фотографију, овде имамо и пример реинтерпретације њеног садржаја у новом медију – филму.

Поред аудио-визуелних записа, још један вид дигитализоване грађе о Михаилу Петровићу су и новински чланци, преузети из дигиталне Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић“, као и чланак из Математичког института САНУ. Из тих дигитализованих новинских чланака, који нам пружају повратак у Петровићево време, осим о делу Петровића, можемо открити и о догађајима и прославама којима је и сам присуствовао и давао интервјуе. У штампи као што је: *Време, Правда, Полиџика, Српски народ, Бодљикаво ѝрасе*, писало се о великом научнику и његовој свестраности.

Као пример Петровићеве свестраности је новински чланак изашао у *Правди*, 11. јануара 1939. године, под називом „Наш најбољи математичар г. Мика Петровић бави се риболовом исто тако интензивно и страшно као и математиком“.



Четрдесет година матуре, са професором математике Сретеном Стојаковићем и наставницима предвојничке обуке, 8. јун 1925. године (Архив САНУ, 14188/9)

Из тог чланка издвојени делови интервјуа истичу Петровићеву страст према наuci, математици, једнаку као и према риболову и путовањима. Као што сам Петровић изјављује о математици:

„Са нашим математичким подмлатком сам потпуно задовољан и то је за мене, као математичара (ово нарочито наглашује, пошто се он и риболовом бавио исто толико колико и математиком, па још и више – о чему ће нам доцније говорити) најбоља сатисфакција. Код нас само, – наставља г. Петровић, – четрнаест доктората на математици, положених овде или на страни. Кад се узме у обзир стање које је до недавно било код нас у том погледу као и стање у другим земљама, онда можемо оптимистички закључити да је тај број прилично велики и похвалан. Нарочито је похвална и симпатична чињеница да ми већ и по гимназијама имамо доктора математике. Раније је сваки доктор математике рефлектирао на Велику школу и Универзитет, што је, уосталом, било разумљиво, пошто су се такви могли избројати на прстима једне руке. Међутим, данас се људи баве математиком као науком и раде темељно и успешно на том пољу, иако немају изгледа да те своје плодове и своја знања пласирају на универзитетским катедрама.“¹⁷⁴

Потом наставља о риболову:

„Риболовом се бавим необично интезивно. На том послу сам радио више него на математици и – то слободно напишите – на том послу ћу и завршити свој век, а не на математици. Само, да се разумемо, – наглашава г. Петровић даље, – не бавим се риболовом онако из спорта, него професионално. Треба разликовати риболов од рибарства или, како

НАШ НАЈБОЉИ МАТЕМАТИЧАР

г. Мика Петровић

бави се риболовом

исто тако интензивно и страшно
као и математиком

У КОЈОЈ ОБЛАСТИ НАУКЕ
ЊЕГОВО ИМЕ ЈЕ ДАВНО
ПРЕШЛО ГРАНИЦЕ НАШЕ
ЗЕМЉЕ

— 28234

— Стари професор Петровић.
Пошто једног дана није на телевизију
је био он сам.

— Иначе, — рекао је сарајевској
„Правди“ — Цела прва година
је била код куће. Добити как
како је најбоље.

Једна година и половина је на
Косовачком везу бр. 22. Ова
је то, међама, само. На
класици — математика се може да
ту ствари два века напредова, по-
што имају познати и велики допринос
у овим областима научних достигнућа:
и Манајло — Мика Петровић,
— важи Адам, човече математичар,
и з. Јовановић Петровић, познати
примамислар.

— Стари г. Петровић има јубиларно
име:

— На све од „Правде“ — Иначе,
Мика има четири године у овим
радним годинама.

Г. Мика Петровић је, без икаквог
сомњивања, један од најбољих
математичара. Пре својих година
он је познат, али то не значи
да је и привремено био са Уни-
верзитетом и својим колегама.
Своје специјалности он налази у
Математичком клубу, где се скупљају
важни математички резултати.
Поред тога, велики математичар
бави се риболовом и ради и често
посећује, што није, на велико из-
дивљенство, окупацију.

Да ли да у почетку бајанство
има што није у старим професорима
крају као издржани математичар, да
да није била велика једна година је
пошто велики рад велики је јед-
но исто успео, за Универзитет,
Математички клуб, Академију наука
и — риболов.

— Иначе, — важи ми се, —
је сам човек био издржани, али се
је тако много реба. Од 1934 године,
кад сам постао редовни професор
на Београдском универзитету, он је
ангажовао у августу 1938. године.

У овим годинама и годинама
универзитетског времена,
Универзитет у Београду, професор
Петровић, познати математичар,
ангажовао је своје колеге и своје
колеге из области математике и на-
учног достигнућа.

„Познати математичар“ Београдског
Универzitетa, важи ака-



Г. др. Микола Петровић

познати професор и један од најбољих
математичара. Он је првобитно и један
од најбољих, важи је и један од
онога. Иако није био риболов и
познати математичар, он је један од
онога који је један од најбољих
математичара.

— Мика Петровић сам један од
онога који је један од најбољих
математичара. Он је првобитно и један
од најбољих, важи је и један од
онога. Иако није био риболов и
познати математичар, он је један од
онога који је један од најбољих
математичара.

Кроз време један од г. Петровића
важи је у универзитетској Београдској
Академији наука, важи је и један од
онога који је један од најбољих
математичара.

Новински исечак: Мило Васовић, „Наш најбољи математичар г. Мика Петровић бави се риболовом исто тако интензивно и страшно као и математиком“, *Правда*, 11. јануар 1939, 32. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)

се често каже, од рибогојства. У овај други појам спадају и све трговачке спекулације у вези с рибом као артиклом.¹⁷⁵ Риболовом се бавим од 1895. године, дакле пуне 43 године, па и данас, и бавићу се до краја...¹⁷⁶

О путовањима:

„На та путовања ме редовно зову, – прича нам г. Петровић – и ја редовно идем. Тако сам био на путу скоро сваке године, и ићи ћу, свакако и ове. Свако то путовање је разумљиво било пуно нових сазнања и интересантних доживљаја. Приликом мог првог путовања јавност је била донекле упозната с оним што сам могао отуда донети и саопштити. Обишао сам Северну и Јужну поларну област, што је за мене, као и за све оне научнике који су били са мном, било од огромног интереса.

Прошлог лета сам исто тако путовао. Дошли смо били на такозвано „плодиште јегуља“, недалеко од Бермутских Острва и тамо смо се подуже задржали. Овај пут је био необично занимљив и о овим стварима ће ускоро изаћи једна књига у издању Српске

књижевне задруге. Нека путовања сам морао отказивати или одложити, – излаже нам г. Петровић, затим. Нема смисла, ипак, ићи опасним пределима када се живот доводи у очигледну опасност. Једном сам једва извукао живу главу с путовања по Мадагаскару, док је један од нас одмах умро од уједа отровних инсеката, други једва побегао.“¹⁷⁷

Већ из овог једног чланка можемо се већ упознати са свестраношћу, радозналошћу и комплексношћу Петровићевог лика.

Постоје и други чланци који описују Петровића и говоре о њему. Поред интервјуа, ту су новински чланци који на шаљив начин говоре о Михаилу Петровићу и његовим рибљим специјалитетима. Као један од таквих, 5. септембра 1942. године, у часопису *Бодљикаво ђрасе*, изашао је чланак под називом „Опробан рецепт“, описујући Микин рецепт за „пијане шаране“.

„Вечеру је спремао наш чувени научник и познати рибљи стручњак, Мика Алас. Спремао је „пијане шаране“. Неко упита Бен-Акибу зашто Алас тако чува своје тајне. То је бар просто! Рибља јела се се заливају вином. Тако се бар вели. У ствари, вино попије кувар а рибу изнесе гостима. То зна и Мика зато једнако спрема „пијане шаране“. Закључа се у кујну и пијуцка а шаран се крчка у рерни. Тако сам бар ја радио. – и заврши он своје објашњење, – које је наравно било само шала пошто је Мика Алас умерен не само у пићу већ и у јелу.“¹⁷⁸

За разлику од других докумената о Петровићу, новински чланци нам на непосредан начин говоре о научнику. Осим информација о успеху, изумима и достигнућима, у новинским чланцима је чест случај да се испричају анегдоте везане за Петровића и у њима открију и хумористичне стране које описују атмосферу и дух тог времена.

Један од чланака описује традицију ректорских вечери и начин на који су се после рата промениле. Постављало се питање одакле потиче обичај ректорских или деканских вечера. Један од одговора је анегдота коју је испричао тадашњи председник Академије наука и бивши ректор г. др Богдан Гавриловић. За пример наводи оснивање Лицеја у Крагујевцу 1838. године. Прича каже како су први професори Лицеја хтели да прославе тај значајни тренутак и договор је био да организују вечеру. Од тада је, са хиљадама студената и стотинама професора, време много шта изменило, али је та мала традиција остала иста.¹⁷⁹

Забележен је у штампи и сачуван је говор тадашњег председника Академије наука и бившег ректора г. др Богдана Гавриловића и др Михаила Петровића Аласа, у коме можемо видети и упознати Микину сатиру:

„Његов глас се изгубио у одушевљеном поздраву. Тада је устао претседник Академије наука:

„Пре равно педесет година присуствовао сам први пут ректорској вечери и био сам најмлађи међу присутнима. Тада су сви стари професори гледали са љубављу у нас младе и желели нам искрено успеха у науци. Сада, после толико година, исто тако гледам и ја вас, мило ми је да вас видим на окупу и ако припадате само једном факултету, и са толико исто наде и љубави желим да нас далеко престигнете и будете достојни одмена...

Универзитет је увек био жижа науке, он је скупљао и одашиљао носиоце знања и умећа...”

„Јест“, упао је Мика Алас, чија сатира никада и никога није мимоишла, „и ја се слажем – са нашим уваженим Богданом. И мени су давно стари причали како у околини брда Ртња беше много медведа и мечића. Али беху и два села, а у селима чувени мечкари од класе и заната. Мечкари су из целог краја скупљали мечиће, учили их вештини и науци и када су одрасли и постали мечке, носили су их лепо дресиране у непросвећене крајеве да разносе и сеју своје вештаство. (Грохотан смех) Не, нећу да чиним никакво поређење“, додао је шеретски стари професор. „Ја се само слажем са мојим предговорником и хтедох да испричам нешто мечкарској жижи која беше некад, тамо испред Ртња...” Над старим и уваженим научником проломио се аплауз који се дуго није могао да стиша. Следовале су здравице, за њима куцања, посуђе се износило, а Сузовци нису престајали. Када су у јутро почели да се разилазе никоме није било потребно да гледа у часовник, јер се то по сунцу лепо видело. А можда је и овог пута било таљига...”¹⁸⁰

Да се славило, свирало и певало доказују нам и дочаравају атмосферу сликовни прилози чланака, као и фотографије музичког друштва „Суз“, чији је Петровић био један од оснивача.



Новински исечак: М. Михаиловић, „Декански њевапчићи у Ботаничкој башти“, *Време*, 3. јул 1937, 10. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)



Михаило Петровић (са шеширом) „Суз“, атмосфера кафане (Архив САНУ, 14197/II-1)

Чланак у *Правди*, изашао 20. фебруара 1939. године, преноси догађај о прославању седамдесетогодишњице научника и педагога Јеленка Михаиловића. Један број истакнутих научних и просветних радника је одао почаст и на скроман начин пружио доказ поштовања према Јеленку Михаиловићу, ректору Више педагошке школе. Међу присутнима је био и Михаило Петровић Алас са својим оркестром „Суз“. Како је записано: „проф. Петровић је свирао виолину, а г. Михаиловић ударао у даире.“¹⁸¹ На прослави присутне је забављао и г. Синиша Стојковић, професор Трговачке академије, који је упитао Петровића о постанку друштва „Суз“. „Г. др Петровић је одговорио: *Срамота ме да кажем. Основали смо га у другој половини века. А њинциј је: док се мудри надмудроваше, луди се најивеше...*“¹⁸²

Новински чланци у којима су записани и објављени говори, у овом случају Михаила Петровића, вреднују се и сагледавају као директни сведоци и наратори одређене атмосфере, непосредних догађаја и прослава.

Као што су други писали о Петровићу у новинским издањима, и сам Петровић је писао у штампи. Један од тих примера је чланак који је анонимно написао о Математичком институту Београдског универзитета, кога назива кошницом рада, како школског и научног тако и јавног, и објавио га у *Политици*¹⁸³ 1938. године.

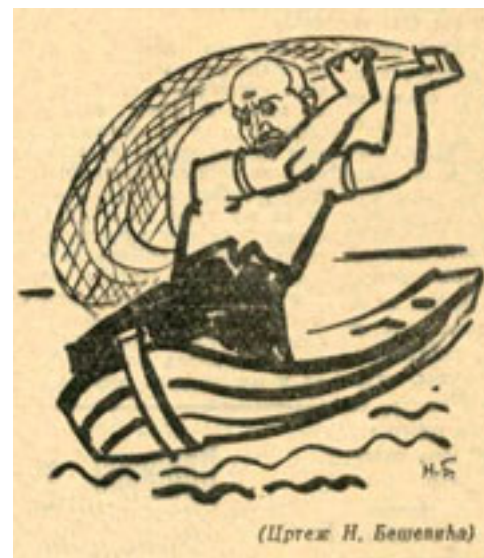
Осим о математичком доприносу, са истом страшћу пише и објављује чланак о рибарству, у коме се потписује. Чланак је објављен 1940. године у листу *Београдске ојшћинске новине*, под називом „Београд негдашњи центар великог рибарства“ у коме су побројане све врсте савских и дунавских риба у подручју Београда, и дат опис и карактеристике појединих риба.¹⁸⁴

Једанаест дана након смрти Михаила Петровића, у научникову спомен, 19. јуна 1943, за новине *Српски народ* пише Младен Ст. Ђуричић, књижевник и његов пријатељ. У чланку почиње речима: „Нек стану, за часак, и наука и књижевност, и музика и друштво коме је наш велики покојник припадао.“ и завршава говор: „То је – Мика Алас! Са тим именом – нити је умро, нити ће лако умрети, наш велики покојник. У име тих малих људи, рибара и бродара, у име тих које си највише волео велики Учитељу, клањем се твојој прелепој успомени, којој на целом свету, нити је било претече, нити ће задуго бити последника“.¹⁸⁵

Овакав приказ дигитализованих новинских и других издања из фонда Универзитетске библиотеке „Светозар Марковић“ и Народне библиотеке Србије пружа корисницима брзу претрагу и доступност издања српске историјске штампе и периодичних издања, где је могуће прикупити информације о датом периоду, историјском догађају или, у овом случају, о одређеној личности.

Када је реч о дигиталном наслеђу, важно је истаћи и дигитални легат¹⁸⁶ Михаила Петровића Аласа, који је приредио Математички факултет у Београду. Сам дигитални легат се може третирати као дигитална база или трезор, који даје преглед постојеће грађе о Петровићу. У њему су свеобухватно дигитализована сабрана дела, рукописи и фотографије. У библиотеци Математичког института САНУ налази се четрнаест скрипата Михаила Петровића у рукопису. Белешке са предавања је написао студент Боривоје Б. Пујић од 1910. до 1914. Тај рукопис је дигитализован и тренутно доступан у дигиталном легату.

Дигитални легат поред биографије садржи материјале у различитим дигиталним форматима о Петровићевом животу и научном раду. Материјали из Петровићевог рада укључују



Цртеж Н. Бешевића, у спомен Мике Аласа. Објављен у: Младен Ст. Ђуричић, „У спомен Мике Аласа“, *Српски народ*, 19. јун 1943, 12. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)

Digitalni legat Mihaila Petrovića Alasa

Matematički fakultet Univerziteta u Beogradu

BIOGRAFIJA

MATEMATIKA

ISTRAŽIVANJE

PUTOVANJA

INKLJUVANOST

SABIRANJE DELA

DRUGI O ALASI

ARHIVA

RELICIE

IMPRESIUM

» / Beograd

Biografija

Tekst je preuzet iz knjige *Život i delo srpskih naučnika, knjiga 2*, SANU, Beograd, 1997.

Autor biografije je Jovan D. Krdžić.

Za Mihaila Petrovića često se kaže da je bio osnivač tzv. Beogradske matematičke škole. Rođen je 1868. godine u Beogradu, gde je završio osnovna škola (1878), srednja škola (1885) i prirodno-matematički odelok Velike škole (1889).



Od 1889. do 1894. studirao je na *École Normale Supérieure* u Parizu, gde je na *Faculté des sciences* stekao diplomu matematičkih nauka (*Licence de sciences mathématiques*, 1892), diplomu fizičkih nauka (*Licence de sciences physiques*, 1893) i doktorat matematičkih nauka (*Doctorat de sciences mathématiques*, 1894). Doktorska disertacija *Sur les séries et les séries des intégrales des équations différentielles algébriques* Petrović je odbranio pred komisijom: Ch. Hermite (predsednik) i E. Picard, P. Painlevé (Alasu je ispitivao). Ni pre ni posle njega nijedan srpski matematičar nije odbranio doktorat pred komisijom takvog ranga.

Odmah po povratku u Srbiju, 1894. godine izabran je za redovnog profesora Velike škole. Bio je jedan od prvih osam redovnih profesora Univerziteta u Beogradu, osnovanog 1905. godine, i sve do penzionisanja 1935. predavao je teorijsku matematiku na Filozofskom fakultetu. Bio je prodekan i dekan tog fakulteta. Takođe je imao zvanje profesor-a grupe na univerzitetima u Parizu i Briselu.



Дигитални легат Михаила Петровића Аласа

професионалне и научне радове, књиге и фотографије из Архива САНУ, Библиотеке САНУ, Удружења „Адлигат“, Фондације „Михаило Петровић Алас“ из Основне школе „Михаило Петровић Алас“.

Дигиталне копије презентованих докумената су похрањене у виртуелну библиотеку Математичког факултета Универзитета у Београду. Поред сваког документа у дигиталном легату постоји линк на његову копију у виртуелној библиотеци. Виртуелна библиотека поседује неколико дигиталних легата значајнијих српских математичара.¹⁸⁷

Када је реч о Петровићу и његовим делима, из виртуелне библиотеке настала је монументална база података. Већина презентованог материјала је сакупљена захваљујући професору др Жарку Мијајловићу, док сакупљени материјал увелико припада библиотеци и архиву Српске академије наука и уметности.¹⁸⁸ У оквиру дигиталног легата инкорпорирана је веб-презентација каталога изложбе поводом јубилеја сто педесет година од рођења Петровића, под називом: *Михаило Пејровић Алас: родоначелник српске математичке школе*, где су приказане целине према којима је изложба била конципирана и постављена. Израду сајта веб-презентације каталога изложбе су приредили: Архимедиа груп и Електронски факултет у Нишу.

Михаило Петровић Алас - родоначелник српске математичке школе

Тема: Биографија Научни резултати Рибарство Археологија Велика путавања Критикографија Музика Куде-вокуелни надији Археолошка грађа

Веб презентација каталога изложбе *Михаило Петровић Алас - 150 година од рођења*.

Изложбу приредила Галерија Српске академије наука и уметности. Аутори изложбе: Жарко Митровић, Марија Штан Радонић, Стеван Мићић, координатор изложбе Мари Поповић, дизајн поставки Стеван Мићић, Борис Мићић, Иван Марковић, стручни сарадници на хронологији изложбе Рада Миливојевић, Жасмина Марковић, Јелена Мезјанска Милосављевић, зглобница реализација Милан Зарић, Горан Виторовић, Сања Ренковић, Стјепан Предић, Идрисан Српска академија наука и уметности, списак 143, 2018, ISBN 978-86-7025-768-9.



Српска академија наука и уметности и математичари у Сјерије две године прослављају 150 година од рођења академика Михаило Петровића Аласа, великог српског математичара. Академик Петровић био је угледан професор математике на Универзитету у Београду, али и рибар, књижевник, филозоф, истраживач, светски путник и путописац. Докторирао је на Сорбони 1894, где је био студент чувених француских математичара Анрија Пуанкареа, Шарла Ермита и Шарла Емила Пикара. Утепе године постао професор Велике школе и доносио дух француског математика. Његовим повратком, Београд у националистичким наукама авала отворити с другим великим европским центрима. Петровић је имао светски међународне научне доприносе у диференцијалним једначинама, комплексној и нумеричкој анализи, геометрији полинома и математичкој филозофији. Такође је изумео неколког аналитичку рачунарску машини и био главни критичар српске и југословенске војске. Учени од његових и његовим дописима.

Веб-презентација каталога изложбе *Михаило Петровић Алас - родоначелник српске математичке школе*

У оквиру дигиталног легата налази се 3Д модел бисте Михаила Петровића, који је приредио Математички институт САНУ. Оригинална биста се налази испред родне куће Петровића на Косанчићевом венцу број 22 и рад је вајара Александра Зарина из 1969. године. Технологија нам омогућава да трезорирамо и медије који нису у штампаном или папирном облику и створимо њихов дигитални отисак.

Дигиталне библиотеке и базе чувају и презентују, на једном месту, електронско архивирање свих рукописа, фотографија и информација везаних за културну и научну баштину и чине их лакше доступним ширем аудиторијуму. Одједи о Петровићу су мемоарисани и даље живе у различитим медијима и захваљујући дигитализацији његовог наслеђа имамо лако доступни темељ за информације и даља истраживања.



3Д модел бисте Михаила Петровића Аласа
Аутори 3Д модела: Вања Кораћ и Драган Аћимовић (Математички институт САНУ, 2018)

ЛИТЕРАТУРА

- Д. Трифуновић, *Михаило Пејровић Алас – животи и дело*, Дечје новине, Горњи Милановац, 1982.
Д. Трифуновић, *Летопис живота и рада Михаила Пејровића*, САНУ, Београд 1969.
Mirjana Maljković, Biljana Stojanović, Žarko Mijajlović “Digital legacy of Mihailo Petrović Alas”, *Прејлед НЦД* 31 (2017), 10–17.

ШТАМПА

- Аноним., „Математички институт на Београдском универзитету – кошница научног рада“
Полиџика, 8. мај 1938, 9. (Математички институт САНУ)
Михаило Петровић, „Београд негдашњи центар великог рибарства“, *Београдске ојшћинске новине*,
3. јануар 1940, 188–196. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
Мило Васовић, „Наш најбољи математичар г. Мика Петровић бави се риболовом исто тако
интезивно и страшно као и математиком“, *Правда*, 11. јануар 1939, 32. (Универзитетска
библиотека „Светозар Марковић“)
Аноним., „Вечера у част научника и педагога г. Јеленка Михаиловића“, *Правда*, 20. фебруар 1939, 7.
(Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
Младен Ст. Ђуричић, „У спомен Мике Аласа“, *Српски народ*, 19. јун 1943, 12. (Универзитетска
библиотека „Светозар Марковић“)
М. Михаиловић, „Декански њевапчићи у Ботаничкој башти“, *Време*, 3. јул 1937, 10.
(Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
Аноним., „Опробан рецепт“, *Бодљикаво ѝрасе* 41, 5. септембар 1942, 4.
(Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)

ЕЛЕКТРОНСКИ ИЗВОРИ

Дигитална Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“

<http://www.unilib.rs/sadrzaji/digitalna-biblioteka/>

Дигитални легат Михаила Петровића Аласа, Математички факултет у Београду

<http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatmpalas>

Виртуелна библиотека Математичког факултета у Београду

<http://elibrary.matf.bg.ac.rs>

Дигитални легати Математичког факултета Универзитета у Београду

<http://legati.matf.bg.ac.rs/>

ДОКУМЕНТА О МИХАИЛУ ПЕТРОВИЋУ У АРХИВУ МАТЕМАТИЧКОГ ИНСТИТУТА САНУ (1946–1954)

Марија ШЕГАН-РАДОЊИЋ
Математички институт САНУ

Михаило Петровић један је од првих заговорника идеје о покретању специјализоване институције са задатком развоја и ширења математичких знања на простору Србије и југоисточне Европе. Истина, он је био свестан да таква институција није могла бити одмах покренута услед недостатка финансијских средстава и стручног кадра:

„Правог математичког института и нема, јер Вел. Школа не располаже никаквим средствима за одржање таквог Института и набавку књига и журнала неопходно потребних за његов опстанак“. [Петровић, 1898]

Иако су се услови за оснивање једне овакве институције стекли знатно касније, треба имати у виду да је назив „Математички институт“ од раније био у употреби. На пример, након Првог светског рата, Петровић и његове колеге користе овај назив да означе математичке организације Филозофског факултета Београдског универзитета [Миланковић 2012, 67; Миланковић, 1957, 1]. Штавише, штампају обрасце са логом Математичког института, а Петровић у дневним новинама *Политика* извештава о раду Института као „кошници научног рада“ [Петровић, 1938, 9].

Први конкретнији корак ка успостављању засебног института учињен је половином 1938, непосредно пошто је Петровић отишао у пензију. Том приликом, његове колеге, у знак поштовања и захвалности, предложиле су да се математички семинар при





Бранкова улица, непарна страна. Лево је зграда број 15 у којој је једно време била смештена Академија и Математички институт, Јеремија Станојевић, 1929–1932. (Музеј града Београда, Ур_6396)

Београдском универзитету подели на два самостална завода – Завод за теоријску математику Михаила Петровића и Завод за примењену математику [Миланковић, 1938]. Иако је предлог о „образовању Института Мих. Петровића за теориску математику“ усвојен [Јовановић, 1938], он није реализован јер је почео Други светски рат.

Петровић није доживео крај рата и оснивање Математичког института у крилу Академије 1946. године. Међутим, ова установа била је заснована на оним основама које је Петровић са својим колегама још раније поставио: библиотеци, наставку издавања часописа *Publications* и окупљању математичара ради размене мисли и знања. У том смислу, он се сматра једним од оснивача ове установе и о тој вези сведочи неколико докумената у архиву Математичког института САНУ (МИСАНУ).

Архив МИСАНУ садржи архивску грађу која је настала радом његових чланова и која се налази у његовом власништву. Обухвата ону грађу коју није преузео Државни архив и која, по свој прилици, још увек није оцењена као културно наслеђе од општег интереса¹⁸⁹. У питању је писани, куцани, фотографисани и штампани документарни материјал који покрива период од сто година, од деведесетих година 19. века до деведесетих година 20. века. Званично нема својство архивске грађе, па до сада није евидентирана, класификована нити описана, не постоје строге смернице за њено очување и управљање, а чува се у просторијама Математичког института САНУ.

Шира научна заједница углавном није упозната са постојањем овог архива. Добро полазиште за стицање увида у његов садржај чини група докумената (статути, решења и извештаји) објављена на званичној веб-страници Математичког института (“History”, n.d.). Ту су кориснику доступне дигиталне копије оригинала које, међутим, изузев наслова не

садрже друге податке који би их додатно описали па нису лако претраживе нити видљиве. Поред ових докумената, део архивске грађе објављен је у публикацијама Математичког института [видети Вујичић, 1972; Чавчић, 1990], као и у часопису *Прејлед НЦД* [видети Мијајловић, 2014; Рејовић, 2015]. Такође, шира јавност имала је прилику упознати се и са делом грађе у оквиру изложбе „Михаило Петровић Алас – родоначелник српске математичке школе“ (Галерија САНУ, 2018). Ова грађа значајна је као прилог проучавању историје математике и сродних дисциплина у Србији и Југославији.

Рукописне бележнице са предавања Михаила Петровића представљају најпознатију грађу у вези са Петровићем која се чува у архиву МИСАНУ. У питању је четрнаест укоричених свезака, које су случајно пронађене 2012. године [Мијајловић, 2014, 30]. Водио их је Петровићев студент Боривој Ј. Пујић, у периоду између 1910. и 1914. године [*Ibid.*]. Претпоставка је да је Пујић лично поклонио ове бележнице Математичком институту, које су евидентирани у библиотечком каталогу шездесетих година 20. века. Оне су данас, захваљујући професору Жарку Мијајловићу и његовим сарадницима, доступне широј јавности у оквиру Дигиталног легата Михаила Петровића Аласа.

Када је реч о грађи која до сада није објављена, треба поменути групу докумената из времена оснивања Математичког института, која се чува у једној фасцикли означеној 1946. годином. Ту је пронађен, поред осталог, рукописни нацрт поздравне речи тадашњег управника Антона Билимовића, састављен уочи првог окупљања чланова Већа 22. јуна 1946. Овај извор сведочи да је Билимовић замислио Веће као „највиши форум математичара-стручњака у овој земљи“ и да је при томе следио Петровићеве принципе као оснивача Београдске математичке школе:

„После Првог светског рата, у току више од 20 година, математика и њој блиске науке су много напредовале у кругу Београдских математичара. Ратне прилике и смрт Михајла Петровића су врло неповољно утицали на рад Београдских математичара. Данас се ми поново скупљамо да продужимо наш рад посвећен математици“ [ЗВ, с.1, 1946]

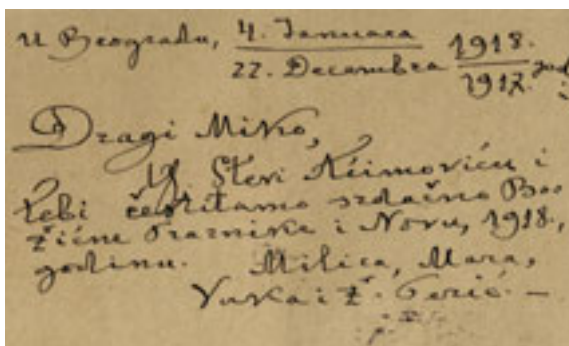
Други интересантан документ из ове групе је рукописни записник шеснаесте седнице Већа одржане 3. септембра 1947. године. У њему се помиње Билимовићева посета Комитету за научне установе, Универзитет и високе школе НРС (тело које је после рата преузело на себе послове високог школства и науке у Србији), када је, по свој прилици, први пут изнет предлог да се кућа Михаила Петровића Аласа на Косанчићевом венцу број 22 додели Институту [ЗВ, с. 16, 1947]. Институт је тада био смештен у једној просторији Академијиног дома, у задужбини Симе Игуманова у Бранковој улици број 15, па је било неопходно обезбедити додатне просторије за рад [ЗС, 14.10.1947]. И поред настојања руководства Института, које ће се у више наврата обраћати званичним властима, Петровићева кућа није претворена у музеј и математичку библиотеку са читаоницом [Чавчић,



Милева Првановић и Богољуб Станковић, који је на српски језик превео Петровићеву тезу, били су први стипендисти Математичког института (Лична архива професора Зорана Стојаковића)



Путна карта Париз–Руан на Петровићево име, 1892.
(Удружење „Адлигат“)



Новогодишња честика Михаилу Петровићу од сестре Маре и њене породице, 1918. (Фондација „Михаило Петровић“)

1990, 185]. Међутим, 1968. године, у време обележавања сто година од Петровићевог рођења, Институт ће бити један од иницијатора да се она прогласи спомеником културе [Трифуновић, 1968, 400]. Том приликом изнет је и предлог да Математички институт у свом наслову понесе и име Михаила Петровића [Ibid.].

Значајно сведочанство о очувању сећања на Петровићев рад налази се у књизи записника седница Савета Математичког института, која својим садржајем обухвата 53 заседања овог управног тела одржаних у периоду између 1948. и 1954. године. Ту се сазнаје да је још новембра 1949. планирано да се у оквиру едиције посебних издања Математичког института преведу и штампају изабрана Петровићева дела [ЗС, с. 21, 1949]. Одбор, у чији састав су ушли Радивој Кашанин, Тадија Пејовић и Војислав Авакумовић, имао је задатак да направи избор Петровићевих радова [Ibid.]. Наредне године, асистенту Богољубу Станковићу поверен је превод Петровићеве докторске тезе [ЗС, с. 35, 1950], када он путује у Загреб не би ли прикупио податке за решавање проблема које она третира [ЗС, с. 36, 1950]. Поред послова на преводу Петровићевих дела, организоване су и друге активности у знак сећања на овог родоначелника српске математичке школе. Тако, на пример, чланови Института учествују у организацији свечане комеморације поводом десет година од Петровићеве смрти, одржане у свечаној сали Академије, 8. јуна 1953. године [ЗС, с. 55, 1953].

Поменуто је да је Математички институт наставио издавање часописа *Publications* са извесном

изменом у називу и новом нумерацијом. У архиву МИСАНУ сачуван је оригинал првог броја, који је објављен 1947. године. У предговору на француском језику читаоци се обавештавају да је истакнути и активни сарадник, пензионисани професор Михаило Петровић, током рата био заробљен као резервни потпуковник, да је, упркос старијој доби, одведен у логор у Немачку и да је након репатријације и дуже болести преминуо 1943. године [Preface, 1947, VII]. Отуда је, њему у част, један његов рад штампан као први од петнаест радова у овој свесци [Petrovitch, 1947]. Поред овог, успомени на Михаила Петровића био је посвећен и један од првих бројева Зборника радова Математичког института, који је за разлику од *Publications*-а, штампан на српском језику. У предговору зборника објављеног



Петровићев виноград на Топчидерском брду. Скроз десно: Михаило Петровић са псом по имену Бека.
(Архив САНУ, 14188/26)

поводом обележавања десет година од Петровићеве смрти, Билимовић указује на важан задатак чланова Математичког института као Петровићевих наследника:

„Многобројни Петровићеви ђаци, који су осетили огромну његову бригу о талентованој математичкој омладини, треба да се побрину о свестраном разјашњавању оне огромне улоге коју је Петровић одиграо у подизању математичке културе у овој земљи“ [Билимовић цитиран у *Успомени Михаила Петровића*, 1953, XII]

У архиву МИСАНУ постоје и друга документа која су посредно или непосредно везана за Петровића, али је овде фокус стављен на она настала у првим годинама деловања Математичког института како би се указало на тежњу његових оснивача да наставе Петровићеву мисију у погледу развоја и ширења математичких знања на простору Србије и југоисточне Европе. Треба имати у виду да је у току каталогизација и дигитализација грађе овог архива, што ће у будућности дати бољи увид у његове фондове и можда подстаћи нека нова истраживања. У међувремену, Математички институт, као један од организатора јубилеја поводом 150 година од рођења Михаила Петровића, наставља са традицијом обележавања значајних догађаја из његовог живота и рада.

ЛИТЕРАТУРА

- Вујичић, В., & Чавчић, М. (Eds.) (1972). *Четврти века Математичкој инститиуји 1946–1971*. Београд: Математички институт.
- Галерија САНУ. (15. маја – 22. јуна 2018). *Михаило Пејровић Алас – родоначелник српске математичке школе*. Београд.
- Зайисник прве седнице Већа Математичкој инститиуји САН (22. јун 1946)*. (2 стране). Архив Математичког института САНУ, Ф1946.
- Зайисник четврте седнице Савеза Математичкој инститиуји САН (14. октобар 1947)*. (2 стране). Архив Математичког института САНУ, Ф1946.
- Зайисник шеснаесте седнице Већа Математичкој инститиуји САН (3. септембар 1947)*. (2 стране). Архив Математичког института САНУ, Ф1946.
- Јовановић, Д. Б. (1938). *Ректор Универзитетској одлуци Универзитетској сенати да се образује Инститиуј „Михаило Пејровић“*. Архив Србије, УБ–Х–1/1938.
- Књига зайисника седница Савеза Математичкој инститиуји САН (1948–1954)*. Београд: архив Математичког института САНУ.
- Мијажловић, Џ., Рејовић, Н. (2014). Twenty Four Manuscripts in the Virtual Library of the Faculty of Mathematics in Belgrade. *Review of the National Center for Digitization*, 25, 29–35.
- Миланковић, М., Мишковић, В., Пејовић, Т., Билимовић, А., Жардечки, В., Салтиков, Н., & Карамата, Ј. (1938). *Предлој да се универзитетски професор Михаило Пејровић изабере за почасној доктора филозофије и да се образује Завод Михаило Пејровић за теоријску математику*. Архив Србије, Г-208, ф 10, р4203/1938.
- Миланковић, М. (1957). Успомене, доживљаји и сазнања после 1944. године. У В. В. Мишковић (Ed.), *Посебна издања Одељења природно-математичких наука Српске академије наука*, 16. Београд: Научно дело.
- Миланковић, М., & Михаиловић, Ј. (2012). *Мика Алас – Белешке о живоју великој математичара Михаила Пејровића*. Београд: Фонд др Милићевић: Удружење Милутин Миланковић: Књижарско предузеће Жиравац.
- Рејовић, Н., Нинковић, С. (2015). A Manuscript on Astronomy and Geodesy of an Unknown Author. *Review of the National Center for Digitization*, 26, 27–36.
- Петровић, М. (1898). *Извештај о раду Михаила Пејровића за 1897/1898 школску годину*. Архив Србије, ф 1, р 272/1898.
- Петровић, М. (1938). Математички институт на Београдском универзитету – кошница научног рада. (8. мај 1938). *Полиџика*, стр. 9.
- Petrovitch, M. (1947). Addition Au Mémoire Sur Les Équations Différentielles Algébriques. *Publications de l'Institut Mathématique*, I, 1–4.
- Preface. (1947). *Publications de l'Institut Mathématique*, I, VII–IX.
- Трифунковић, Д. (1968). Прослава Михаила Петровића. У: Д. Трифунковић (Ed.) *Михаило Петровић 1868–1943*. Београд: Републички одбор за прославу стогодишњице рођења Михаила Петровића.
- Успомени Михаила Петровића. (1953). Зборник радова. Математички институт, 3, 6–13.
- History. (n. d.). Приступљено 16. јануара 2019, http://www.mi.sanu.ac.rs/novi_sajt/aboutus/history.php.
- Чавчић, М. (1990). *Саопштења научних резултата у Математичком инститиују 1946–1961*. Београд: Српска академија наука и уметности: Математички институт.

Допис Михаила Петровића на папиру са логом
Математичког института, 1938 (Архив Србије, Г208,
Ф8, 1938, 2559).

УНИВЕРЗИТЕТ
Математички Институт

2519
Београд, 3. Октобра 1938.

Поштом, Београд, Филозофски факултет.

Молим Вас да ме одобрите да, као и
пре, добијем стипендију, а да се она
добија у виду (узимајући у обзир
моје) т. ј. Захваљујући додатно
напоменутом институту 16. Октобра 1938.
у 10 час. сутра у 10 сати у 10 сати у 10 сати

Мих. Петровић.

Математички институт
Београд

Поштом, Београд, Филозофски факултет.

Зашто је јаче да се не издати
додатна стипендија од 3000
(три хиљаде) динара.

Ова стипендија треба да се издати
у виду месечних плаћања, а не једном.
Како би се могло издати ова
стипендија у виду месечних плаћања
неопходно је да се издати ова
стипендија у виду месечних плаћања.
Примаме стипендију од 10000
(десет хиљада) динара.

30 Октобра 1938.
Београд

Мих. Петровић.
Милутина Миланковић

Молба Михаила Петровића и Милутина Миланковића испред Математичког семинара
Филозофског факултета ректору Београдског универзитета, 30.10.1919. (Архив Србије, Фил.
факултет, Г-208, III, 1919)



ГЕНЕАЛОГИЈА

МАТЕМАТИЧКА ГЕНЕАЛОГИЈА МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА АЛАСА

Бошко ЈОВАНОВИЋ

Универзитет у Београду, Математички факултет

„Сви смо ми изашли из Гіољевој Шињела“

Ф. М. Достојевски

Михаило Петровић се с правом сматра оснивачем београдске (и српске) математичке школе. Штавише, већину данашњих математичара у Србији чине његови наследници и следбеници.

Михаило Петровић Алас је рођен 6. маја 1868. године у Београду, као прво од петоро деце оца Никодима, професора Богословије, и мајке Милице (рођене Лазаревић), ћерке проте Новице Лазаревића. Године 1885. завршио је Прву београдску гимназију, а 1889. је дипломирао на Природно-математичком одсеку Филозофског факултета Велике школе у Београду. После тога, одлази у Париз где је на Високој редовној школи (l'École normale supérieure) стекао дипломе из области математичких (1891) и физичких наука (1893). Као најбољи студент своје генерације присуствовао је пријему код председника Француске Републике 1893, а исто тако и 1894. Дана 21. јуна 1894. године одбранио је докторску дисертацију „О нулама и половима интеграла алгебарских диференцијалних једначина“ (“Sur les zéros et les infinis des intégrales des équations différentielles algébriques”) на Сорбони (Université Paris IV – Sorbonne), пред комисијом коју су чинили Шарл Ермит, Емил Пикар и Пол Пенлеве, чиме је стекао



степен доктора математичких наука (Docteur és sciences mathématiques) [1]. Одбрани доктората је присуствовао и амбасадор (посланик) Краљевине Србије у Француској Милутин Гарашанин. Приметимо да је Милутин Гарашанин био врло значајна личност јавног и политичког живота тадашње Србије: председник владе, министар више ресора, посланик у Бечу и Паризу, председник Народне скупштине, оснивач и председник Српске напредне странке, академик Српске краљевске академије (СКА), син Илије Гарашанина [2].

ПРЕТХОДНИЦИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Користећи базу података *Mathematics Genealogy Project (MGP)* Државног универзитета Северне Дакоте [3] која садржи податке о преко 235.000 одбрањених докторских дисертација из области математике, и следећи линију докторанд – ментор, лако се добија следећи низ математичких претходника Михаила Петровића:

Михаило Петровић (1894)	Јохан Бернули (Johann Bernoulli)
Шарл Ермит (Charles Hermite)	Јакоб Бернули (Jacob Bernoulli)
Ежен-Шарл Каталан (Eugène-Charles Catalan)	Никола Малбранш (Nicolas Malebranche)
Жозеф Лиувил (Joseph Liouville)	Готфрид Вилхелм Лајбниц (Gottfried Wilhelm Leibniz)
Симеон Дени Пуасон (Simeon Denis Poisson)	Јакоб Томасиус (Jakob Thomasius)
Жозеф Луј Лагранж (Joseph Louis Lagrange)	Фридрих Лајбниц (Friedrich Leibniz) (1622)
Леонард Ојлер (Leonhard Euler)	непознат

Овај „родослов“ се протеже на преко 270 година (од Лајбница старијег до М. Петровића) и садржи низ веома познатих француских, швајцарских и немачких математичара.

Ситуација се мења када се уместо једног (првог) ментора у списак укључе и коментори као и ментори вишеструких доктората. Тако добијамо:

Михаило Петровић (1894)
Шарл Ермит, Шарл Емил Пикар (*Charles Émile Picard*)⁽¹⁾
Ежен-Шарл Каталан
Жозеф Лиувил
Симеон Дени Пуасон^(a), Луј Жак Тенар (*Louis Jacques Thenard*)⁽²⁾
Жозеф Луј Лагранж, Пјер-Симон Лаплас (*Pierre-Simon Laplace*)⁽³⁾
Леонард Ојлер; Ђовани Бајџиџија (*Гјамбајџиџија*) Бекарџија (*Giovanni Battista (Giambattista) Beccaria*)*
Јохан Бернули
Јакоб Бернули, Николаус Еглингер (*Nikolaus Eglinger*)⁽⁴⁾
Никола Малбранш; Петер Веренфелс (*Peter Werenfels*)⁽⁵⁾
Готфрид Вилхелм Лајбниц
Јакоб Томасиус, Ерхард Вајџел (*Erhard Weigel*)^(b); Бартоломју Леонард Швендендорфер (*Bartholomäus Leonhard Schwendendorffer*)*; Кристијан Хајџенс (*Christiaan Huygens*)⁽⁶⁾
Фридрих Лајбниц* (1622)

У овом списку су коментори раздвојени зарезом, а ментори различитих дисертација тачком и зарезом. Тако је, на пример, Г. В. Лајбниц имао три доктората: Dr Phil. (1666),

Dr Jur. (1667) и докторат објављен у Краљевској академији наука у Паризу (Académie royale des sciences de Paris) (1676). Ментор овог последњег доктората био је познати физичар Кристијан Хајгенс.

Интересантно је да Ж. Л. Лагранж званично никад није бранио докторат (постоји само податак о В. А. Università di Torino, 1754). И поред тога, остварио је фундаменталне резултате из области математике и механике. На препоруку Ојлера и д'Аламбера, Лагранж је наследио Ојлера на месту управника одељења математике Пруске академије наука у Берлину, где је остао више од двадесет година. На тај начин, веза Ојлера и Лагранжа је чвршћа од многих званичних веза ментора и докторанда [4].

Од сваког коментора у претходном списку, означеног бројем у округлим заградама, полази нова „грана“ претходника. Поједине гране се поново „уливају“ у главно стабло или неку од претходних грана. Одговарајућа места су означена словима у угластим заградама. Звездицом су означени научници чији је ментор непознат. Коментори су, као и раније, означени италиком, док је у свакој грани име зачетника означено болдом. Код појединих чланова низа (најчешће првог и последњег у одговарајућој грани) у загради је означена година стицања доктората. Тако добијамо следећи низ од 30 грана:

Шарл Емил Пикар⁽¹⁾ (1877)

Гастон Дарбу (Gaston Darboux)

Мишел Шал (Michel Chasles)

Симеон Дени Пуасон^[a] (1800)

Луј Жак Тенар⁽²⁾

Никола Луј Воклен (Nicolas Louis Vauquelin)

Антоан Франсоа де Фуркроа (Antoine Francois de Fourcroy)

Жан Баптист Мишел Буке (Jean Baptiste Michel Biscquet) (1768)

Пјер Жозеф Маке (Pierre Joseph Macquer)

Гијом-Франсоа Руел (Gillaume-Francois Rouelle)

Јохан Готлоб Шпицли (Johann Gottlob Spitzley)

Никола Лемери (Nicolas Lemery)

Кристоф Јакоб Гласер (Christoph Jacob Glaser)

Јохан Кристоф Штурм (Johann Christoph Sturm)

Ерхард Вајгел^[b], *Јоханес ге Пау* (Johannes de Raey)⁽⁷⁾

Филип Милер (Philipp Müller)

Кристоф Мојпер (Christoph Meurer)

Мориц Валентин Штајнмец (Moritz Valentin Steinmetz)

Георг Јоаким фон Лојхен Ретикус (Georg Joachim von Leuchen Rheticus), *Јохан Хофман* (Johann Hoffmann)*

Јоханес Волмар (Johannes Volmar), *Никола Коперник* (Nicolaus Copernicus)⁽⁸⁾

Бонифациус Еразми (Bonifazius Erasmi)* (1509)

Пјер-Симон Лаплас⁽³⁾ (1769)

Жан Ле Рон д'Аламбер (Jean Le Rond d'Alembert)* (1735)

Николаус Еглингер⁽⁴⁾ (1660)

Емануел Ступанус (Emmanuel Stupanus)^[c], *Јохан Каспар Баухин* (Johann Caspar Bauhlin)⁽⁹⁾

Петрус Рајф (Petrus Ryff)

Феликс Платер (Felix Plater)

Гијом Ронделе (Guillaume Rondelet)

Јоханес Винтер фон Андернах (Johannes Winter von Andernach)^[d]

- Рутгер Ресиус (Rutger Rescius); *Јакобус Силвиус (Жак Дибоа) (Jacobus Sylvius (Jacques Dubois))*⁽¹⁰⁾
- Ђироламо Алеандро (Хиеронимус Алеандер) (Girolamo Aleandro (Hieronymus Aleander)) (1499; 1508)
- Мозес Перез (Moses Perez)*, *Шипионе Фортигвера (Scipione Fortiguerra)*⁽¹¹⁾
- Петер Веренфелс**⁽⁵⁾ (1649)
- Теодор Цвингер (Theodor Zwinger, Jr.)
- Себастијан Бек (Sebastian Beck)
- Јохан Јакоб Гринеус (Johann Jacob Grynaeus)
- Симон Сулцер (Simon Sulzer)
- Волфганг Фабрициус Капито (Wolfgang Fabricius Capito)
- Еразмо Ротердамски (Desiderius Erasmus)⁽⁶⁾
- Јан Стандонк (Jan Standonck)* (1474; 1490), *Александер Хејиус (Alexander Hegius)*⁽¹²⁾
- Кристијан Хајгенс**⁽⁶⁾ (1647; 1655)
- Франс ван Схотен (Frans van Schooten, Jr.); *Јан Јанс Стампиен (Jan Jansz Stampioen, Jr.)**
- Јакобус Голиус (Jacobus Golius), Марин Мерсен (Marin Mersenne)*
- Вилеброрд Снелиус (Willebrord Snellius), *Томас Ерпениус (Thomas Erpenius)*⁽¹³⁾
- Лудолф ван Цојлен (Ludolph van Ceulen)*, *Рудолф Снелиус (Снел ван Ројен) (Rudolph Snellius (Snel van Royen))*^{(14)[f]} (1572)
- Јоханес де Раи**⁽⁷⁾ (1641)
- Херникус Региус (Henricus Regius (Hendrik de Roy)), *Адриан Херборг (Adriaan Heereboord)*⁽¹⁵⁾
- Ото Хојрниус (Ото ван Херн) (Otho Heurnius (Otto van Heurne)); *Адриан ван ден Шпийел (Adriaan van den Spieghel)*⁽¹⁶⁾
- Јоханес Хојрниус, *Петрус Молине (Петр ду Мулен) (Petrus Molinaeus (Pierre du Moulin))**
- Петрус Рамус (Петр де ла Раме) (Petrus Ramus (Pierre de La Ramée))^[g]; *Хијеронимус Фабрициус (Ђироламо Фабрићи г'Аквапенденције) (Hieronymus Fabricius (Girolamo Fabrici d'Acquapendente))*^[h]
- Јоханес Штурмиус (Јохан Штурм) (Johannes Sturm (Johann Sturm)), *Жак Тусен (Jacques Toussain)*^[i]
- Николаас Кленар (Николаас Клејнертс) (Nicolas Clénard (Nicolaes Cleynaerts)), *Јоханес Винџер фон Ангернах*^[d]
- Јакобус Латомус (Жак Масон) (Jacobus Latomus (Jacques Masson)), *Јан ван Кампен (Јоханес Кампенсис) (Jan van Campen (Johannes Campensis))*⁽¹⁷⁾
- Јан Стандонк* (1474; 1490); *Нејознај*
- Никола Коперник**⁽⁸⁾ (1499)
- Леонард фон Добшуц (Leonhard von Dobschütz)*, *Доменико Марија Новара да Ферара (Domenico Maria Novara da Ferrara)*⁽¹⁸⁾ (1483)
- Јохан Каспар Баухин**⁽⁹⁾ (1649)
- Емануел Ступанус^[c] (1613)
- Јакобус Силвиус (Жак Дибоа)**⁽¹⁰⁾ (1530)
- Жан Тагол (Jean Tagault)*; *Франсоа Дибоа (François Dubois)** (1516)
- Шипионе Фортигвера**⁽¹¹⁾ (1493)
- Ангело Полициано (Angelo Poliziano)
- Марсилио Фићино (Marsilio Ficino), *Кристиофоро Ландино (Cristoforo Landino)**
- Јоханес Аргиропулос (Johannes Argypopoulos)^[j]
- Василије Висарион (Basilios Bessarion)^[k]
- Георгије Гемист Плетон (Georgios Plethon Gemistos)
- Димитрије Кидон (Demetrios Kydones)^[l], *Елисеус Јудеус (Elissaeus Judaeus)**
- Нилос Кабасила (Nilos Kabasilas)
- Григорије Палама (Gregory Palamas)

Теодор Метохитес (Theodore Metochites)
 Мануел Бриениос (Manuel Bryennios)
 Григорије Хиониадис (Gregory Chioniadis)
 (1296)
 Шамс ад-Дин Ал-Бухари (Shams ad-Din Al-Bukhari)
 Насир ал-Дин ал-Туси (Nasir al-Din al-Tusi)
 Камал ал Дин Ибн Јунуз (Kamal al Din Ibn Yunus)
 Шараф ал-Дин ал-Туси (Sharaf al-Din al-Tusi)*
Александр Хегуис⁽¹²⁾ (1474)
 Рудолф Агрикола (Rudolf Agricola), *Томас фон Кемпен а Кемпис* (*Thomas von Kempen à Kempis*)⁽¹⁹⁾
 Теодор Газес (Theodoros Gazes)^[m]
 Виторино да Фелтре (Vittorino da Feltre)^[n]
 Гварино да Верона (Guarino da Verona) (1408)
 Мануел Хрисолорас (Manuel Chrysoloras)
 Димитрије Кидон^[l]
Томас Ерпениус⁽¹³⁾ (1608)
 Јозеф Јустус Скалигер (Joseph Justus Scaliger)
 Адриен Турнебе (Adrien Turnèbe)
 Жак Тусен^[i]
 Гијом Буде (Guillaume Budé) (1486; 1491)
 Георгиус Хермонимус (Georgius Hermonymus)*,
Јанус Ласкарис (*Janus Lascaris*)^{(20)[o]}
Рудолф Снелиус (Снел ван Ројен)^{(14)[f]} (1572)
 Валентин Наибод (Valentine Naibod), *Имануел Тремелиус* (*Immanuel Tremellius*)⁽²¹⁾
 Еразмус Рајнхолд (Erasmus Reinhold)^[p]
 Јакоб Милих (Jakob Milich)
 Еразмо Ротердамски^[e] (1506); *Улрих Засиус*
 (*Ulrich Zasius*)*
Адриан Хереборд⁽¹⁵⁾ (1631)
 Франк Петершон Бургерсдајк (Franck Pieterszoon Burgersdijk)
 Гилберт Јакеус (Gilbert Jacchaeus)
 Данкан Лидел (Duncan Liddel); *Јакобус Арминиус* (Јакоб Харменс) (*Jacobus Arminius*
 (*Jacob Harmensz*))⁽²²⁾
 Џон Крег (John Craig), *Пол Виттич* (*Paul Wittich*)⁽²³⁾; *Нейознај*
 Теодор Цвингер (Theodor Zwinger)
 Петрус Рамус (Пјер де ла Раме)^[g] (1536); *Басиано Ланди* (*Bassiano Landi*)⁽²⁴⁾, *Витторе Тринкавели* (*Vittore Trincavelli*)⁽²⁵⁾
Адриан ван ден Шпигел⁽¹⁶⁾ (1603)
 Хијеронимус Фабрициус (Гироламо Фабрићи д'Аквапенденте)^[h]
 Габриеле Фалопио (Gabriele Falloppio)
 Антонио Муса Брасавола (Antonio Musa Brasavola), *Маттео Реалдо Коломбо* (*Renaldus Columbus*)⁽²⁶⁾
 Николо Леонићено (Niccolò Leonicensino)^[q]
 Онибене Бонисоли да Лониго (Омнибонус Леониценус) (Ognibene Bonisoli da Lonigo (Omnibonus Leonicensus)); *Пелойе* (*Pelope*)*,
Пјејро Рокабонела (*Pietro Roccabonella*)⁽²⁷⁾
 Виторино да Фелтре^[n] (1416)
Јан ван Кампен (Јоханес Кампенсис)⁽¹⁷⁾ (1519)
 Јохан Ројхлин (Јоханес Капнион) (Johann Reuchlin (Johannes Carnion))^[r]; *Матхеус Адрианус* (*Matthaeus Adrianus*)*
 Јоханес Аргиропулос^[j] (1444); *Јакоб бен Јехиел Лоунс* (*Jacob ben Jehiel Loans*)*
Доменико Марија Новара да Ферара⁽¹⁸⁾ (1483)
 Јоханес Милер Региомонтанус (Johannes Müller Regiomontanus), *Лука Пачоли* (*Luca Pacioli*)*
 Георг фон Појербах (Georg von Peuerbach),
Василије Висарион^[k]
 Јоханес фон Гмунден (Johannes von Gmunden)
 Хајнрих фон Лангенштајн (Heinrich von Langenstein) (1363; 1375)
 Николе Орезме (Nicole Oresme)*; *Нейознај*

Томас фон Кемпен а Кемпис ⁽¹⁹⁾ Герт Герардус Магнус Грут (Geert Gerardus Magnus Groote)*, <i>Флоренс Флорентиус Радвин Радевинс (Florens Florentius Radwun Radewyns)*</i>	Николето Верниа (Nicoletto Vernia), <i>Пјеџиро Рокабонела</i> ⁽²⁷⁾
Јанус Ласкарис ^{(20)[ol]} (1472) Василије Висарион ^[k] (1436), <i>Димитрије Халкокондилес (Demetrios Chalcocondyles)</i> ⁽²⁸⁾	Гаитано да Тјене (Gaetano da Thiene) ^[ul] Паоло (Николети) да Венеција (Paolo (Nicoletti) da Venezia)*
Имануел Тремелиус ⁽²¹⁾ (1549; 1561) Томас Кранмер (Thomas Cranmer)* (1515; 1526); <i>Нејюзнајџ</i>	Матео Реалдо Коломбо (Реналдус Колумбус) ⁽²⁶⁾ (1544) Андреас Весалиус (Андриес ван Весел) (Andreas Vesalius (Andries van Wesel))
Јакобус Арминиус (Јакоб Харменш) ⁽²²⁾ (1582) Рудолф Снелиус (Снел ван Ројен) ^{(14)[f]} (1572)	Јоханес Винтер фон Андернах ^[d] (1527; 1532), <i>Гема Фризиус (Јеме Рајнерзон) (Gemma Frisius (Jemme Reinerszoon))</i> ⁽³⁰⁾ , <i>Ђовани Баџиџија гела Монџе</i> ^[s]
Паул Витих ⁽²³⁾ (1566) Валентин Тау (Valentin Thau) Јоханес Хомел (Johannes Hommel) Еразмус Рајнхолд ^[p] (1535), <i>Филип Меланхџон (Philipp Melanchthon)</i> ⁽²⁹⁾	Пјеџиро Рокабонела ⁽²⁷⁾ Гаитано да Тјене ^[ul] , <i>Зиџисмондо Полкасџиро (Sigismondo Polcastro)*</i>
Басиано Ланди ⁽²⁴⁾ (1542) Ђовани Батиста дела Монте (Giovanni Battista della Monte) ^[s] , <i>Виџоре Тринкавели</i> ⁽²⁵⁾	Димитрије Халкокондилес ⁽²⁸⁾ (1452) Теодор Газес ^[ml] (1433)
Марко Мусуро (Marco Musuro), <i>Пјеџиро Помџонаџи (Pietro Pomponazzi)</i> ^[t] ; <i>Николо Леониђено</i> ^[q]	Филип Меланхтон ⁽²⁹⁾ (1511; 1514) Јоханес Стуфлер (Johannes Stöffler)* (1476); <i>Јохан Ројхлин (Јоханес Кајнион)</i> ^[r]
Јанус Ласкарис ^{(20)[ol]} (1472)	Гема Фризиус (Јеме Рајнерзон) ⁽³⁰⁾ (1529) Петрус Куртиус (Пјеџер де Корте) (Petrus Curtius (Pieter de Corte))
Виторе Тринкавели ⁽²⁵⁾ Пјеџиро Помпонаџи ^[t] (1487)	Мартен ван Дорп (Мартинус Дорпиус) (Maarten van Dorp (Martinus Dorpius)) Лео Ауџерс (Leo Outers)* (1485)

Ове „гране“ садрже око 200 имена и њиховим повезивањем добија се сложен граф који представља „генеалошко стабло“ математичких претходника Михаила Петровића. Обратимо пажњу на неке од њих. Од математичара треба поменути:

Шарл Ермит (Charles Hermite, 1822–1901), француски математичар, дао је значајан допринос теорији бројева, квадратним формама, теорији инваријантности, ортогоналним полиномима, елиптичким функцијама и алгебри. Доказао је трансцедентност броја e . По њему су названи Ермитови полиноми, Ермитова интерполација, Ермитова нормална форма, ермитска матрица, ермитска функција, ермитски оператори итд. [5].



Жозеф Лиувил (Joseph Liouville, 1809–1882), француски математичар; бавио се теоријом бројева, комплексном анализом, диференцијалном геометријом, топологијом, математичком физиком и астрономијом. По њему су названи Штурм-Лиувилова теорема, Лиувилова теорема (у комплексној анализи), Лиувилова теорема (у теорији хамилтонских система), Риман-Лиувилови интеграл, Лиувилови бројеви итд. [6].

Симеон Дени Пуасон (Simeon Denis Poisson, 1781–1840), француски математичар и физичар; бавио се математичком физиком и рационалном механиком, специјално Фуријеовим интегралима, варијационим рачуном, теоријом вероватноће, проблемима из електростатике и магнетизма. По њему су названи Пуасонова једначина, Пуасонова расподела, Пуасонов коефицијент итд. [7].

Жозеф Луј Лагранж (Joseph Louis Lagrange, 1736–1813), италијанско-француски математичар и астроном; дао је важан допринос на свим пољима анализе и теорије бројева као и класичне и небеске механике. Сматра се највећим математичарем XVIII века. По њему су названи Лагранжева теорема (о средњој вредности), Лагранжева теорема (у теорији група), Лагранжев интерполациони полином, Лагранжева механика (реформулација класичне механике) итд. [4].

Леонард Ојлер (Leonhard Euler, 1707–1783), швајцарски математичар и физичар; живео и радио у Берлину и Санкт Петербургу. Дошао је до великих открића у многим областима математике (математичка анализа, теорија графова итд.). Увео је у употребу велики број термина и ознака који се и данас користе. Значајан допринос дао је и на пољима механике, оптике и астрономије. Сматра се да је Ојлер један од најзначајнијих математичара XVIII века и међу највећим математичарима свих времена. По њему су названи Ојлерова формула, Ојлерова теорема, Ојлерови бројеви, Ојлерови дијаграми, Ојлерови интеграл, Ојлерови полиноми итд. [8].

Јохан Бернули (Johann Bernoulli, 1667–1748), швајцарски математичар, брат Јакоба Бернулија и отац Данијела и Николауса II Бернулија. Заслужан за развој математичке анализе; након смрти Њутна био је лидер европских математичара [9].

Јакоб Бернули (Jakob Bernoulli, 1655–1705), швајцарски математичар. Дао важне прилоге теорији бесконачних редова, решио неке од основних проблема варијационог рачуна и знатно унапредио теорију вероватноће. Дао аналитичке изразе за низ кривих (на пример за ланчаницу, логаритамску и параболничку спиралу). Нашао решења низа диференцијалних једначина. Његовим именом су названи Бернулијева једначина, Бернулијева расподела, Бернулијева формула, Бернулијеви полиноми, Бернулијеви бројеви [10].

Жозеф Луј Лагранж
(1736–1813)



Леонард Ојлер
(1707–1783)

Готфрид Вилхелм Лајбниц (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646–1716), немачки филозоф, математичар, проналазач, правник, историчар, дипломата и политички саветник. Дао је значајан допринос у оптици и механици. Сматра се последњим човеком енциклопедијског знања западне цивилизације. Увео је инфинитезимални рачун независно од Њутна, као и бинарни бројни систем. Његовим именом су названи Њутн-Лајбницова формула, више формула диференцијалног рачуна (о диференцирању производа две функције, о диференцирању интеграла с променљивом границом итд.), више теорема (о медијанама, о конвергенцији алтернативног реда) итд. [11].



Готфрид Вилхелм Лајбниц
(1646–1716)

Шарл Емил Пикар (Charles Émile Picard, 1856–1941), један од водећих француских математичара свог времена. Најпознатији је по два теоремама, у области функција комплексних променљивих, које носе његово име. Доста је допринео теорији диференцијалних једначина. Један је од првих математичара који су користили идеје алгебарске топологије [12]. (Грана 1)



Жан Гастон Дарбу (Jean Gaston Darboux, 1842–1917), француски математичар. Најпознатији је по својим резултатима у математичкој анализи (теорија интеграције, парцијалне диференцијалне једнакбе) и диференцијалној геометрији. Његовим именом су названи Дарбуов интеграл, Дарбуова сума, Дарбуова функција, више теорема (у топологији, реалној анализи), Кристофел-Дарбуов идентитет (и формула), Дарбуова формула, Ојлер-Дарбуова једначина, Дарбуов (или Гурсаов) проблем итд. [13]. (Грана 1)

Пјер Симон Лаплас (Pierre-Simon Laplace, 1749–1827), француски математичар и астроном; поставио завршни камен математичке астрономије сумирајући и проширујући радове својих претходника у петотомном делу *Небеска механика* (*Mécanique Céleste*). У овом ремек-делу уместо геометријских метода класичне механике Лаплас користи диференцијални и интегрални рачун, чиме је отворио много шири спектар проблема. У решавању примењених проблема развио је методе математичке физике које се широко користе у наше време. Посебно важни резултати односе се на теорију потенцијала и специјалних функција. Његовим именом су названи Лапласова једначина, Лапласова трансформација, Лапласов оператор итд. [14]. (Грана 3)

Пјер Симон Лаплас
(1749–1827)

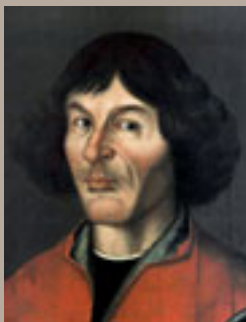
Жан ле Рон д'Аламбер (Jean Le Rond d'Alembert, 1717–1783), француски математичар, физичар и филозоф. Уз Денија Дидроа, један је од најпознатијих енциклопедиста. Познат је и по својим математичким истраживањима (диференцијалне једначине, парцијални изводи). Његовим именом назван је познати критеријум конвергенције редова [15]. (Грана 3)



Кристијан Хајгенс
(1629–1695)

Поред математичара, међу претходницима Михаила Петровића има доста научника који су се бавили другим дисциплинама. Навешћемо неке од њих.

Кристијан Хајгенс (Christiaan Huygens, 1629–1695), холандски математичар, астроном и физичар. Историчари науке често говоре о Хајгенсу као једном од највестранијих научника. Релативно је мало признат по својој улози у развоју интегралног и диференцијалног рачуна. Тврдио је да се светлост састоји од таласа (Хајгенсов принцип). Открио је Сатурнов месец Титан, испитивао Сатурнове прстенове, открио и описао маглину Орион, неколико међузвезданих маглина и неке двојне звезде. Написао је прву књигу о теорији вероватноће. Његово откриће сата с клатном било је прекретница у мерењу времена [16]. (Грана 6)



Никола Коперник
(1473–1543)

Вилеброрд Снелиус (Willebrord Snellius / Snel van Royen, 1580–1626), холандски математичар, физичар и астроном. Математички формулисао закон преламања светлости. Предузео мерење дужине лука меридијана ради одређивања обима Земље. При томе се служио методом триангулације [17]. (Грана 6)

Никола Коперник (Nicolaus Copernicus / Mikołaj Kopernik, 1473–1543), пољски астроном, математичар, правник, лекар и економиста. Формулисао хелиоцентрични модел кретања свемирских тела што је представљало револуционарну прекретницу у астрономији, подстакло капитална открића Кеплера и Њутна и изменило наше схватање света [18]. (Грана 8)

Доменико Марија Новара да Ферара (Domenico Maria Novara da Ferrara, 1454–1504), италијански астроном, математичар, астролог, учитељ и пријатељ Николе Коперника. Професор астрономије на Универзитету у Болоњи. Међу астрономима XV века сматран је за прворазредног посматрача. Коперник је користио његова осматрања месеца за оповргавање Птолемејевог модела [19]. (Грана 8)

Лука Пачоли (Fra Bartolomeo Luca de Pacioli, 1445–1517), италијански математичар, фрањевац, сарадник Леонарда да Винчија и један од твораца модерног рачуноводства. Често га зову „оцем рачуноводства“, јер је први објавио детаљан опис система двојног књиговодства. Најзначајнији европски алгебриста 15. века [20]. (Грана 18)

Никола Лемери (Nicolas Lémery, 1645–1715), француски хемичар, фармацеут и лекар. Био је један од првих који је развио хемијску теорију киселина и база [21]. (Грана 2)

Еразмо Ротердамски (Desiderius Erasmus, 1466–1536), знаменити холандски августински теолог, филозоф, филолог и плодни књижевник. Био је велики ми-



Еразмо Ротердамски
(1466–1536)

слилац из доба ренесансе, сматран је вођом европских хуманиста. Најпознатије му је дело *Похвала лудости* [22]. (Грана 5)

Јосиф Јустус Скалигер (Joseph Justus Scaliger, 1540–1609), француски хуманиста, филолог, историчар и ратник, један од оснивача савремене историјске хронологије, издавач и коментатор древних текстова [23]. (Грана 13)

Габријеле Фалопио (Gabriele Falloppio, 1523–1562), италијански хирург, анатом и ботаничар. Дао је велики допринос познавању уха и полних органа (пуж, Фалопијеве тубе) [24]. (Грана 16)

Јанус Ласкарис (Janus Lascaris / Ἰανὸς Λάσκαρις, 1445–1535), познати грчки научник периода ренесансе. Пореклом из племићке породице. После пада Цариграда преко Пелопонеза и Крита стиже у Италију. Предавао на универзитетима у Италији, највише се бавио грчким студијама, сакупљао грчке рукописе. Ступио у службу Француске и једно време био њен амбасадор у Венецији. Учествовао у формирању библиотеке у Блоа и Фонтенблоу. Један од његових ученика је Димитрије Љубавић (1519–1564), српски православни ђакон, хуманиста, писац и штампар који је 1559. године остварио први формални контакт између Источне православне цркве и лутерана [25]. (Грана 13)

Василије Висарион (Basilius Bessarion / Βασίλειος Βησσαρίων, 1403–1472), један од најпознатијих византијских хуманиста у Италији, дао снажан подстрек поновном изучавању античке књижевности, посебно грчке, у западној Европи XV века. Велики поборник уније католичке и православне цркве, никејски архиепископ, кардинал, цариградски латински патријарх, два пута се кандидовао за папу. Бринуо о судбини чланова византијске царске куће Палеолога, учествовао у преговорима о склапању брака руског великог кнеза Ивана III Васиљевича и Софије Палеолог [26]. (Грана 11)

Георгије Гемист Плетон (Georgios Plethon Gemistos / Γεώργιος Πλήθων Γεμιστός, 1355–1452), византијски филозоф-неоплатоничар, професор у Мистри и борац за обнову хеленства као основе отпора против Османлија. Обновио платонску филозофију и окупио ученике створивши тако школу античке филозофије [27]. (Грана 11)

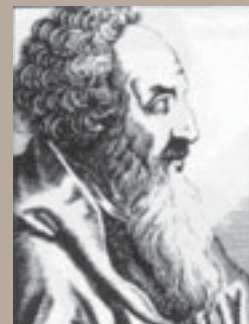
Димитрије Кидон (Demetrios Kydones / Δημήτριος Κυδώνης, 1324–1398), византијски хуманистички писац, државник и теолог, који је значајно допринео почетку проучавања грчког језика, књижевности и културе у оквиру италијанске ренесансе. Превео је на грчки најважнија дела западноевропских писаца, укључујући и списе Аурелија Августина и Томе Аквинског. Залагао се за унију Западне и Источне цркве [28]. (Грана 11)



Јанус Ласкарис
(1445–1535)



Георгије Гемист Плетон
(1355–1452)



Василије Висарион
(1403–1472)



Григорије Палама
(1296–1359)

Григорије Палама (Gregory Palamas / Γρηγόριος Παλαμάς, 1296–1359), византијски теолог, атоски монах и једно време солунски архиепископ. У православној теологији разрадио учење о исихазму и божанским нествореним енергијама. Неколико година након смрти православна црква га је прогласила за свеца [29]. (Грана 11)

Шамс ад-Дин Ал-Бухари (Shams ad-Din Al-Bukhari), персијски астроном с краја XIII века [30]. (Грана 11)

Насир ал-Дин ал-Туси (Nasir al-Din al-Tusi / نسیسوط نیدلاریصن, 1201–1274), персијски полимат, архитекта, филозоф, лекар, научник и теолог, често се сматра творцем тригонометрије као математичке дисциплине. Један од највећих персијских научника каснијег периода [31]. (Грана 11)

Камал ал Дин Ибн Јунуз (Kamal al Din Ibn Yunus, 1156–1241), еминентни персијски математичар и правник, управник познате опсерваторије у Мосулу [32]. (Грана 11)

Шараф ал-Дин ал-Туси (Sharaf al-Din al-Tusi / رفظم نب دمحم نب رفظم نیدل افرش / نسیسوت; 1135–1213), персијски математичар и астроном, деловао у тзв. златном добу ислама. Био је родом из града Тус по којем је добио име. Подучавао је ефемериде и астрологију у Алепу и Мосулу [33]. (Грана 11). Према подацима MGP Шараф ал-Дин ал-Туси има више од 154.000 наследника.

Већ из овог кратког набрајања запажа се да се у математичкој генеалогiji Михаила Петровића срећу представници многих земаља и народа, који су се бавили различитим дисциплинама – нема државних ни националних граница, као ни граница између појединих научних дисциплина. *Gens una sumus!*

УЧЕНИЦИ И НАСЛЕДНИЦИ МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Према подацима МГР и Математичког факултета Београдског универзитета (БУ), под менторством Михаила Петровића одбрањено је 11 докторских дисертација, све на БУ, док укупан број његових „наследника“ у овом тренутку износи 903. Наводимо списак докторанада Михаила Петровића. Бројеви уз имена означавају годину одбране дисертације и број следбеника.

Младен Берић	1912.	Драгослав Митриновић	1933, 121
Сима Марковић	1913.	Данило Михљевић	1934.
Тадија Пејовић	1923, 195	Константин Орлов	1934, 84
Радивој Кашанин	1924, 16	Петар Музен	1937.
Јован Карамата	1926, 481	Драгољуб Марковић	1938, 1
Милош Радојчић	1928.		

Размотримо подробније ученике Михаила Петровића и његове наследнике.

Младен Берић (1885–1935). Ванредни професор БУ 1919. Био је руководилац Опште државне статистике. Године 1921. напушта Универзитет, после чега се више није бавио математиком [34].

Сима Марковић (1888–1939). Матурирао и докторирао код Михаила Петровића. Професор Друге београдске гимназије, доцент БУ. Секретар КПЈ, народни посланик и председник клуба посланика КПЈ, члан Извршног комитета Коминтерне. Страдао у Стаљиновим чисткама. Рехабилитован 1958. [35].

Тадија Пејовић (1892–1982). Редовни професор БУ, декан Природно-математичког факултета, први председник Друштва математичара и физичара Србије, писац више универзитетских уџбеника. Претежно се бавио теоријом диференцијалних једначина. Био је један од 1300 каплара у Првом светском рату. Мобилисан је као резервни потпуковник када је почео Други светски рат, заробљен је и провео у заробљеништву период до завршетка рата 1945. године. Био је председник Удружења 1300 каплара [36, 37]. Био је ментор 17 докторанада:

Војин Дајовић	1956, 25	Загорка Сакл-Шнајдер	1960, 1
Добривоје Михајловић	1956.	Милорад Берголино	1961, 3
Растко Стојановић	1956, 1	Блажо Окиљевић	1962.
Ернест Стипанић	1957.	Недељко Парезановић	1962, 10



Сима Марковић
(1888–1935)



Тадија Пејовић
(1892–1982)

Славиша Прешић	1963, 94	Раде Дацић	1965.
Зоран Ивковић	1964, 36	Милица Дајовић	1965.
Милосав Марјановић	1964, 12	Боривоје Михајловић	1965.
Зоран Попстојановић	1964.	Часлав Ђаја	1967.
Петар Тодоровић	1964.		

Укупан број његових наследника у овом тренутку износи 194. Међу њима су академици Милосав Марјановић (САНУ), Војин Дајовић (ЦАНУ), Миодраг Матељевић (САНУ), професори Милорад Бертолино, Недељко Парезановић, Славиша Прешић, Зоран Ивковић, Светозар Милић, Јован Малишић, Жарко Мијајловић, Мирољуб Јевтић, Милутин Обрадовић, Павле Младеновић, Раде Живаљевић, Миодраг Живковић и др.



Радивој Кашанин
(1892–1989)

Радивој Кашанин (1892–1989). Редовни професор БУ, академик САНУ, ректор Техничке велике школе, један од оснивача Математичког института САНУ и његов управник. Бавио се математичком анализом (теорија функција, диференцијалне једначине), механиком и астрономијом, као и геофизиком. У Првом светском рату, као добровољац српске војске, учествовао је у борбама у Добруци, Бесарабији и на Солунском фронту [38].

Био је ментор два докторанда (Татомир Анђелић, 1946, 14 и Радмило Ђорђевић, 1963). У његове наследнике спадају академик Татомир Анђелић, професори Ђорђе Мушицки, Марко Леко, Илија Лукачевић, Милан Плавшић и др.

Јован Карамата (1903–1967). Један од највећих српских математичара 20. века. Редовни професор БУ, дописни члан СКА, академик САНУ. Године 1950. прешао је, по позиву, на Женевски универзитет где је остао до смрти. Творац је школе теорије реалних функција. Аутор је теорије правилно променљивих функција [39, 40]. Био је ментор 12 докторанада:

Војислав Авакумовић	1939, 294	Шефкија Раљевић	1955.
Миодраг Томић	1950.	Богдан Бајшански	1956, 12
Слободан Аљанчић	1953, 32	Миленко Стековић	1956.
Ранко Бојанић	1953, 17	Моник Вилемије (Monique Vuilleumier)	1965.
Владета Вучковић	1953, 1	Х. Бауман (H. Baumann)	1965.
Богољуб Станковић	1954, 95	Роналд Коифман (Ronald Coifman)	1965, 115

Укупан број његових наследника у овом тренутку износи 481. Међу њима су академици Војислав Авакумовић, Миодраг Томић, Слободан Аљанчић, Богољуб Станковић, Олга Хаџић, Стеван Пилиповић (САНУ), Манојло Маравић,

Мирјана Вуковић (АНУБиХ), Ендре Пап (ВАНУ), професори Роналд Коифман (Ronald Coifman), Ранко Бојанић, Богдан Бајшански, Душан Адамовић, Драгослав Херцег, Мила Мршевић, Арпад Такачи, Љиљана Цветковић, Наташа Крејић и др.

Милош Радојчић (1903–1975). Редовни професор БУ до 1959, после тога ради на Универзитету у Картуму (Судан) и у Националном центру за научна истраживања у Паризу. Дописни члан САНУ. Био је један од најважнијих српских математичара и највећих интелектуалаца прве половине 20. века. У универзитетску наставу је увео синтетичку и дескриптивну геометрију. Написао је два уџбеника високог ранга. У науци се бавио теоријом аналитичких комплексних функција и теоријом релативитета [41].

Драгослав Митриновић (1908–1995). Редовни професор Универзитета у Скопљу и БУ, академик Македонске академије наука и уметности. У научном раду се бавио неједнакостима, функционалним неједначинама, теоријом бројева, специјалним функцијама, диференцијалним једначинама и комплексном анализом. Објавио велики број универзитетских уџбеника, књига и научних радова (430 библиографских јединица) [42, 43]. Био је ментор 33 докторанда:

Благој Попов	1952.	Живко Мадевски	1973.
Иван Бандић	1958.	Иван Лацковић	1975, 2
Лазар Караџић	1958.	Душан Славић	1975.
Драгомир Ђоковић	1963, 10	Љубомир Станковић	1975.
Ковина Милошевић-Ракочевић	1963.	Будимир Зарић	1975.
Даница Перчинкова	1963.	Градмир Миловановић	1976, 32
Петар Васић	1963, 29	Жарко Митровић	1976.
Илија Шапкарев	1964.	Исмет Дехири	1977.
Велимир Пенавин	1965.	Петар Лазов	1977.
Радосав Ђорђевић	1966.	Лазар Ђорђевић	1978.
Драган Димитровски	1968.	Миомир Станковић	1979.
Радован Јанић	1968.	Никола Азањац	1980.
Саво Јовановић	1968.	Игор Миловановић	1980, 1
Јован Кечкић	1970.	Миодраг Петковић	1980, 3
Драгош Цветковић	1971, 11	Влајко Коцић	1981.
Ионел Стамате	1971.	Бехдет Месиховић	1987.
Живко Тошић	1971.		



Милош Радојчић
(1903–1975)

Укупан број његових наследника у овом тренутку износи 121. Међу њима су академици Драгош Цветковић, Градимир Миловановић, Иван Гутман (САНУ), Благој Попов (МАНУ) и Јосип Печарић (Josip Pečarić) (HAZU), професори Драгомир Ђоковић, Петар Васић, Драган Димитровски, Јован Кечкић, Слободан Симић, Миодраг Петковић, Драган Стевановић и др.

Данило Михљевић. О Данилу Михљевићу је сачувано веома мало података. У Југославију (односно Краљевину СХС) се доселио као избеглица из Русије после 1917. Радио је као професор гимназија у Крагујевцу и Зрењанину (до 1953) [44, 45].

Константин Орлов (1907–1985). Редовни професор БУ. Избеглица из Русије, као и Д. Михљевић. После докторирања дуго је радио у Петој и Трећој мушкој гимназији у Београду, да би 1947. године био изабран за асистента Филозофског факултета БУ. Исте године прешао је на новоосновани Природно-математички факултет на којем остаје до пензионисања, прелазећи кроз сва наставничка звања. Предавао је више курсева, углавном из нумеричке и примењене математике. Као експерт UNESCO-а и предавач по позиву гостовао је на више иностраних универзитета [46]. Био је ментор девет докторанада:

Петар Мадих	1965.	Бошко Јовановић	1976, 67
Момчило Ушћумлић	1965.	Ариф Золић	1977.
Михаил Арсеновић	1972.	Љубомир Протић	1978, 8
Мирослава Стојановић	1973.	Бранко Савић	1978.
Макс Вотуло (Max Wotulo)	1973.		

Укупан број његових наследника у овом тренутку износи 84. Међу њима су Ендре Шили (Endre Süli), професор Универзитета у Оксфорду, инострани члан САНУ и члан Европске академије наука (EurASc), професор Бошко Јовановић и други.

Петар Музен. О Петру Музену је сачувано врло мало података. Био је сарадник Астрономске опсерваторије у Београду [47].

Драгољуб Марковић (1903–1965). Редовни професор БУ. Главна област његове научне делатности је била алгебра, посебно разна питања у вези са границама корена алгебарских једначина, тражења корена, односно факторизације [48]. Био је ментор једног докторанда (Јован Петрић, 1960).

ИНДИРЕКТНЕ ВЕЗЕ

Ђуро Курепа (1907–1993). Редовни професор Свеучилишта у Загребу (1946–65) и БУ (1965–77), дописни члан ЈАЗУ, академик АНУБиХ и САНУ. Усавршавао се у Паризу, Варшави и Принстону и боравио као гостујући професор на Универзитету у Боулдеру (Колорадо, САД). Био је председник Друштва математичара и физичара Хрватске, председник Савеза друштава математичара и физичара Југославије, потпредседник Међународне комисије за наставу математике, председник Југословенског националног комитета за математику, председник Балканске математичке уније, председник Комисије за научни рад Савеза математичара, физичара и астронома Југославије. Бавио се теоријом скупова, алгебром и теоријом бројева, општом топологијом итд. У теорији скупова дао је допринос теорији стабала, па се и данас употребљавају појмови као Курепино стабло, Курепина хипотеза, Курепин континуум и др. У математику је увео операцију левог факторијела [49, 50].

Своју докторску дисертацију „Уређени и разгранати скупови“ (“Ensembles ordonnés et ramifiés”) Ђуро Курепа је одбранио 1935. године на Сорбони. Ментор му је био Рене Морис Фреше (René Maurice Fréchet), Фрешеов ментор је био Жак Саломон Адамар (Jacques Salomon Hadamard), док су Адамарови (ко)ментори били – Шарл Емил Пикар (Charles Émile Picard) и Жил Танери (Jules Tannery). Пошто је Шарл Емил Пикар био други ментор Михаила Петровића, закључујемо да је Михаило Петровић „математички деда-стриц“ Ђура Курепе.

Ђуро Курепа је био ментор 27 докторанада, а укупан број његових наследника у овом тренутку износи 162. Међу њима су академици Александар Ивић, Стево Тодорчевић (САНУ), Владимир Ракочевић (дописни члан САНУ), Веселин Перић (АНУБиХ, АНУ РС, почасни члан ЦАНУ), професори Стеван Стојановић, Љубомир Ћирић, Павле Миличић, Бранислав Мирковић, Ратко Тошић, Љубиша Кочицац, Ђорђе Дугошија, Александар Липковски, Стојан Раденовић, Зоран Каделбург, Мирослав Павловић, Милутин Достанић и др.



Ђуро Курепа
(1907–1993)

ЛИТЕРАТУРА

- [1] https://sr.wikipedia.org/sr-el/Михаило_Петровић_Алас¹⁹⁰
- [2] [https://sr.wikipedia.org/sr-el/Милутин_Гарашанин_\(политичар\)](https://sr.wikipedia.org/sr-el/Милутин_Гарашанин_(политичар))
- [3] <https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu/id.php?id=53473>
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph-Louis_Lagrange
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Hermite
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Liouville
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/Siméon_Denis_Poisson
- [8] https://en.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler
- [9] https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Bernoulli
- [10] https://en.wikipedia.org/wiki/Jacob_Bernoulli
- [11] https://en.wikipedia.org/wiki/Gottfried_Wilhelm_Leibniz
- [12] https://en.wikipedia.org/wiki/Émile_Picard
- [13] https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Gaston_Darboux
- [14] https://en.wikipedia.org/wiki/Pierre-Simon_Laplace
- [15] https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_le_Rond_d'Alembert
- [16] https://en.wikipedia.org/wiki/Christiaan_Huygens
- [17] https://en.wikipedia.org/wiki/Willebrord_Snellius
- [18] https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolaus_Copernicus
- [19] https://en.wikipedia.org/wiki/Domenico_Maria_Novara_da_Ferrara
- [20] https://en.wikipedia.org/wiki/Luca_Pacioli
- [21] https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Lemery
- [22] <https://en.wikipedia.org/wiki/Erasmus>
- [23] https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Justus_Scaliger
- [24] https://en.wikipedia.org/wiki/Gabriele_Faloppio
- [25] https://en.wikipedia.org/wiki/Janus_Lascaris
- [26] https://en.wikipedia.org/wiki/Basilios_Bessarion
- [27] https://en.wikipedia.org/wiki/Gemistus_Pletho
- [28] https://en.wikipedia.org/wiki/Demetrios_Kydonos
- [29] https://en.wikipedia.org/wiki/Gregory_Palamas
- [30] R. Mercier: Shams al-Dīn al-Bukhārī, In: Thomas Hockey et al. (eds.). *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer Reference. New York: Springer, 2007, pp. 1047–1048.
- [31] http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Tusi_Nasir.html
- [32] <https://adonis49.wordpress.com/tag/kamal-al-din-ibn-yunus/>
- [33] http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Tusi_Sharaf.html
- [34] E. Stipanić: Mladen Berić (1885–1935). U: *Spomenica 130 godina Matematičkog fakulteta* (http://www.math.rs/files/Mladen_Beric.pdf).
- [35] https://sr.wikipedia.org/wiki/Сима_Марковић
- [36] Lj. Protić: Tadija Pejović. U: *Spomenica 125 godina Matematičkog fakulteta*, Beograd 1998 (<http://www.matf.bg.ac.rs/files/PejovicT.pdf>).
- [37] https://sr.wikipedia.org/sr-el/Тадија_Пејовић
- [38] https://sr.wikipedia.org/sr-el/Радивој_Кашанин

- [39] A. Nikolić: Jovan Karamata. U: Spomenica 130 godina Matematičkog fakulteta, Beograd 2003 (http://www.math.rs/files/Jovan_Karamata.pdf).
- [40] https://en.wikipedia.org/wiki/Jovan_Karamata
- [41] R. Dacić, M. Mateljević: Miloš Radojčić (<http://www.mi.sanu.ac.rs/History/radojcic.htm>)
- [42] G. V. Milovanović: Dragoslav S. Mitrinović (1908–1995), U: Život i delo srpskih naučnika, Biografije i bibliografije, 6 (M. Sarić, ed.), SANU, Beograd, 2000, 519–581.
- [43] https://sr.wikipedia.org/wiki/Драгослав_Митриновић
- [44] Радојка Марковић, Лично саопштење, око 1980.
- [45] http://www.zrenjaninskagimnazija.edu.rs/?page_id=23
- [46] A. Zolić: Konstantin Pavlovič Orlov. U: Spomenica 125 godina Matematičkog fakulteta, Beograd 1998 (<http://www.matf.bg.ac.rs/files/KonstantinOrlov.pdf>).
- [47] J. Milogradov-Turin: Department of Astronomy of the University of Belgrade, Publ. Astron. Obs. Belgrade, No. 75 (2003), 289–292.
- [48] S. Prešić: Dragoljub Marković. U: Spomenica 130 godina Matematičkog fakulteta, Beograd 2003 (http://www.math.rs/files/Markovic_Dragoljub.pdf).
- [49] Ž. Mijajlović: Đuro Kurepa. U: Spomenica 130 godina Matematičkog fakulteta, Beograd 2003 (http://www.math.rs/files/Djuro_Kurepa.pdf).
- [50] https://en.wikipedia.org/wiki/Đuro_Kurepa

МАТЕМАТИЧКО ГЕНЕАЛОШКО СТАБЛО МИХАИЛА ПЕТРОВИЋА

Приредио Жарко МИЈАЈЛОВИЋ
Универзитет у Београду, Математички факултет

Ова листа садржи имена доктора математичких наука повезаних низом менторстава са Михаилом Петровићем. Листа се може графички представити стаблом, посебном врстом уређене структуре. Чворови у стаблу представљају математичаре, док везе између чворова означавају релацију менторства између докторских кандидата и њихових ментора. Назив чвора састоји се од имена математичара, универзитета и године одбране његовог доктората. Име другог ментора, ако постоји, уписано је поред имена кандидата и означено је звездицом *. Код неких иностраних математичких наследника Михаила Петровића, због великог броја, имена њихових наследника нису исписана. У таквом случају иза имена математичара уписан је број његових математичких наследника. Око 450 докторских дисертација аутора са овог стабла, укључујући све оне одбрањене до Другог светског рата, налазе се у Виртуелној библиотеци Математичког факултета у Београду (ВБ).

Извори:
интернет базе Математичког факултета у Београду
<http://poincare.matf.bg.ac.rs/informacije/dok.htm>
ВБ: <http://elibrary.matf.bg.ac.rs>
Mathematics Genealogy Project,
<https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu>
Софтвер: С. Симић, Р. Поповић



Михаило Петровић, У. Париз 1894.

- Младен Берић, У. Београд, 1912.
- Сима Марковић, У. Београд, 1913.
- Тадија Пејовић, У. Београд, 1923.
- ▷ Војин Дајовић, У. Београд, 1956.
 - ▷ Миољуб Никић, У. Београд, 1972.
 - ◆ Жарко Павићевић, У. Београд, 1983.
 - ▷ Владимир Мићић, У. Београд, 1973.
 - ◆ Милутин Обрадовић, У. Београд, 1984.
 - ▷ Никола Тунески, У. Београд, 1999.
 - ▷ Миодраг Перовић, У. Београд, 1978.
 - ▷ Душан Георгијевић, У. Београд, 1979.
 - ▷ Мирољуб Јефтић, У. Београд, 1979.
 - ◆ Јово Шаровић, У. Београд, 1988.
 - ◆ Иван Јовановић, У. Београд, 1992.
 - ▷ Миодраг Матељевић, У. Београд, 1979.
 - ◆ Владимир Марковић, У. Београд, 1998.
 - ▷ Алистер Флечер (Alastair Fletcher), У. Ворвик, 2006.
 - ▷ Анестис Флечер (Anestis Fletcher), У. Ворвик, 2006.
 - ◆ Давид Каљај, У. Београд, 2002.
 - ▷ Маријан Марковић, У. Београд, 2013.
 - ▷ Ђорђије Вујадиновић, У. Београд, 2014.
 - ◆ Весна Манојловић, У. Београд, 2008.
 - ◆ Маријан Марковић, У. Београд, 2013.
 - ◆ Миљан Кнежевић, У. Београд, 2014.
 - ▷ Енес Удовичић, У. Београд, 1980.
 - ▷ Стојан Дуборија, У. Београд, 1981.
 - ▷ Милоје Рајовић, У. Београд, 1985.
 - ▷ Добривоје Михајловић, У. Београд, 1956.
 - ▷ Растко Стојановић, У. Београд, 1956.
 - ▷ Драгован Благојевић, У. Београд, 1969.
 - ▷ Ернест Стипанић, У. Београд, 1957.
 - ▷ Загорка Сакл-Шнајдер, У. Београд, 1960.
 - ▷ Драгољуб Цветковић, У. Београд, 1985.
 - ▷ Милорад Бертолино, У. Београд, 1961.
 - ▷ Павле Пејовић, У. Београд, 1971.
 - ▷ Божо Врдољак, У. Београд, 1975.
 - ▷ Јулка Кнежевић-Миљановић, У. Београд, 1979.
 - ◆ Јелена Манојловић, У. Београд, 2000.
 - ▷ Блажо Окиљевић, У. Београд, 1962.
 - ▷ Недељко Парезановић, У. Београд, 1962.
 - ▷ Војислав Стојковић, У. Београд, 1981.
 - ▷ Иван Обрадовић, У. Београд, 1991.
 - ▷ Милан Туба, У. Београд, 1993.
 - ◆ Рака Јовановић, У. Београд, 2012.

- ◆ Небојша Баћанин, У. Београд, 2015.
- ◆ Адис Алихоџић, У. Београд, 2016.
- ▷ Душко Витас, У. Београд, 1993.
- ◆ Ранка Станковић, У. Београд, 2009.
- ◆ Миљана Младеновић, У. Београд, 2017.
- ◆ Сташа Вујичић-Станковић, У. Београд, 2017.
- ▷ Сања Петровић, У. Београд, 1997.
- ▷ Давор Раденовић, У. Београд, 1998.
- ▷ Славиша Прешић, У. Београд, 1963.
- ▷ Кориолан Гилезан, У. Београд, 1971.
- ▷ Јанез Ушан, У. Београд, 1971.
- ▷ Светозар Милић, У. Београд, 1972.
- ◆ Зоран Стојаковић, У. Београд, 1974.
- ▷ Ђура Паунић, У. Нови Сад, 1986.
- Мирјана Ивановић, У. Нови Сад (1992)
 - Δ Борислав Јошанов, У. Нови Сад, 2001.
 - Δ Миха Бадјонски, У. Нови Сад, 2004.
 - Δ Владимир Курбалија, У. Нови Сад, 2009.
 - Δ Милош Радовановић, У. Нови Сад, 2011.
 - Δ Александра Клашња-Милићевић, У. Нови Сад, 2013.
 - Δ Бобан Весин, У. Југоисточне Норвешке, 2014.
 - Δ Золтан Гелер, У. Нови Сад, 2015.
 - Δ Милош Савић, У. Нови Сад, 2015.
 - Δ Дејан Митровић, У. Нови Сад, 2015.
 - Δ Милинко Мандић, У. Нови Сад, 2016.
 - Δ Вељко Алексић, У. Крагујевац, 2017.
- Зоран Будимац, У. Нови Сад, 1994.
 - Δ Драган Симић, У. Нови Сад, 2005.
 - Δ Драгослав Пешовић, У. Нови Сад, 2007.
 - Δ Зоран Путник, У. Нови Сад, 2014.
 - Δ Гордана Ракић, У. Нови Сад, 2015.
- ◆ Стојан Богдановић, У. Нови Сад, 1980.
 - ▷ Вељко Вуковић, У. Приштина, 1985.
 - ▷ Тодор Малиновић, У. Нови Сад, 1986.
 - ▷ Петар Протић, У. Нови Сад, 1986.
 - Милан Божиновић, У. Ниш, 1997.
 - Небојша Стевановић, У. Ниш, 2006.
 - ▷ Мирослав Ђирић, У. Београд, 1991.
 - Татјана Петкович, У. Ниш, 1998.
 - Жарко Поповић, У. Ниш, 2001.
 - Јелена Игњатовић, У. Ниш, 2007.
 - Δ Ивана Миџић, У. Ниш, 2014.
 - Δ Зорана Јанчић, У. Ниш, 2014.
 - Δ Ивона Брајовић, У. Ниш, 2015.
 - Александар Стаменковић, У. Ниш, 2010.
 - Милан Башић, У. Ниш, 2011.

- Нада Дамљановић, У. Ниш, 2012.
- Велимир Илић, У. Ниш, 2012.
- Весна Величковић, У. Ниш, 2012.
- Иван Станковић, У. Ниш, 2017.
- Меланија Митровић, У. Ниш, 2000.
- Нела Малиновић-Јовановић, У. Ниш, 2008.
- ◆ Синиша Црвенковић, У. Нови Сад, 1981.
 - Розалија Мадарас (Rozália Madarász), У. Нови Сад, 1989.
 - Ивица Бошњак, У. Нови Сад, 2002.
 - Игор Долинка, У. Нови Сад, 2000.
 - Милован Винчић, У. Нови Сад, 2001.
 - Иван Павков, У. Нови Сад, 2001 (*Небојша Ралевић)
- ◆ Бранимир Шешеља, У. Нови Сад, 1981.
 - Вјекослав Будимировић, У. Нови Сад, 2001.
 - Мирна Удовичић, У. Нови Сад, 2014.
 - Елаја Егоса Едегаба (Elijah Eghosa Edeghabha), У. Нови Сад, 2017.
 - Ана Сливкова, У. Нови Сад, 2018.
- ◆ Велимир Павловић, У. Београд, 1982.
- ◆ Драган Благојевић, У. Београд, 1987.
- ◆ Андреја Тепавчевић, У. Нови Сад, 1993.
 - Вера Лазаревић, У. Нови Сад, 2001.
 - Бранка Будимировић, У. Нови Сад, 2011.
 - Вања Степановић, У. Нови Сад, 2012.
 - Маријана Горјанац-Ранитовић, У. Нови Сад, 2015.
 - Омалкеар Салем Алмабрук Блеблоу (Omalkhear Salem Almabruk Bleblou), У. Нови Сад, 2017.
 - Марија Ђукић, У. Нови Сад, 2018.
- ▷ Бранка Алимпић, У. Београд, 1973.
 - ◆ Александар Крапеж, У. Београд, 1980.
 - Сава Крстић, У. Београд, 1986.
 - ◆ Благоје Стаменковић, У. Београд, 1989.
- ▷ Наташа Божовић, У. Београд, 1975.
 - ◆ Ранко Шћепановић, У. Београд, 1985.
- ▷ Жарко Мијајловић, У. Београд, 1977.
 - ◆ Александар Јовановић, У. Београд, 1982.
 - Александар Перовић, У. Београд, 2008.
 - Слађана Спасић, У. Београд.
 - Зоран Николић, У. Београд.
 - Срђан Стаменковић, У. Београд.
 - ◆ Слободан Вујошевић, У. Београд, 1982.
 - ◆ Миодраг Рашковић, У. Београд, 1983.
 - Радосав Ђорђевић, У. Крагујевац, 1991.
 - Небојша Икодиновић, У. Крагујевац, 2006.
 - Δ Владимир Ристић, У. Крагујевац, 2013.

- Δ Марија Боричић, У. Београд, 2016.
 - ▶ Зоран Огњановић, У. Крагујевац, 1999.
 - Драган Додер, У. Београд, 2011.
 - Ангелина Илић Степић, У. Београд, 2012.
 - Бојан Маринковић, У. Нови Сад, 2014.
 - Дејан Масликовић, У. Београд, 2016.
 - Татјана Стојановић, У. Крагујевац, 2016.
 - ◆ Раде Живаљевић, У. Београд, 1983. (*Драгољуб Аранђеловић)
 - ▶ Жана Ковијанић, У. Београд, 2000.
 - ▶ Владимир Грујић, У. Београд, 2002.
 - ▶ Ђорђе Баралић, У. Београд, 2013.
 - ◆ Милан Груловић, У. Београд, 1984.
 - ▶ Милош Курилић, У. Нови Сад, 1994.
 - Александар Павловић, У. Нови Сад, 2009.
 - Борис Шобот, У. Нови Сад, 2009.
 - Бориша Кузељевић, У. Нови Сад, 2014.
 - Ненад Морача, У. Нови Сад, 2018.
 - ◆ Миодраг Живковић, У. Београд, 1990.
 - ▶ Бојан Вучковић, У. Београд, 2018.
 - ◆ Миленко Мосуровић, У. Београд, 2000.
 - ◆ Предраг Јаничић, У. Београд, 2001. (*Алан Ричард Банди (Alan Richard Bundy))
 - ▶ Филип Марић, У. Београд, 2009.
 - Милан Банковић, У. Београд, 2016.
 - Мирко Стојадиновић, У. Београд, 2016.
 - Данијела Симић, У. Београд, 2017.
 - ▶ Младен Николић, У. Београд, 2013.
 - ▶ Весна Маринковић, У. Београд, 2015.
 - ▶ Сана Стојановић Ђорђевић, У. Београд, 2016.
 - ◆ Радош Бакић, У. Београд, 2002.
 - ◆ Бранко Малешевић, У. Београд, 2007.
 - ▶ Ивана Јововић, У. Београд, 2013.
 - ▶ Милица Саватовић, У. Београд, 2018.
 - ◆ Драган Станков, У. Београд, 2008. (*Александар Ивић)
 - ◆ Душан Јокановић, У. Подгорица, 2009.
 - ◆ Весна Вучковић, У. Београд, 2010.
 - ◆ Тања Стојадиновић, У. Београд, 2014.
 - ◆ Вања Кораћ, У. Београд, 2014.
 - ◆ Стеван Кордић, У. Београд, 2016. (*Татјана Давидовић)
- ▶ Градимир Војводић, 1979.
 - ◆ Јованка Пантовић, 2000. (*Ратко Тошић)
 - ▶ Светлана Јакшић, У. Нови Сад, 2016.
 - ▶ Драгић Банковић, 1980.
 - ◆ Љубица Диковић, У. Крагујевац, 2009.

- ◆ Силвана Маринковић, У. Крагујевац, 2011.
- ◆ Верица Милутиновић, У. Крагујевац, 2015.
- ▷ Милош Миличић, 1982.
- ▷ Милан Божић, 1983.
 - ◆ Даниел Романо, 1986.
 - ◆ Зоран Стокић, 1996.
- ▷ Бранислав Боричић, 1984.
- ▷ Миле Тасић, 1992.
- ▷ Миодраг Капетановић, 1996.
- ▷ Зоран Ђорђевић, 1998.
- ▷ Зоран Ивковић, У. Београд, 1964.
- ▷ Јован Малишић, У. Београд, 1973.
 - ◆ Павле Младеновић, У. Београд, 1985.
 - ▷ Синиша Стаматовић, У. Београд, 1993.
 - ▷ Бојана Милошевић, У. Београд, 2016.
 - ▷ Ивана Илић, У. Београд, 2013.
 - ◆ Тибор Погањ, У. Београд, 1986.
 - ▷ Јошко Дворник, У. Ријека, 2006.
 - ▷ Бисерка Драшчић, У. Загреб, 2009.
 - ▷ Драгана Јанков, У. Загреб, 2011.
 - ▷ Јосип Оровић, У. Ријека, 2012.
 - ▷ Миљенко Петровић, У. Ријека, 2012.
 - ◆ Биљана Поповић, У. Београд, 1990.
 - ▷ Мирослав Ристић, У. Ниш, 2002.
 - Божидар Поповић, У. Ниш, 2011.
 - Александар Настић, У. Ниш, 2012.
 - ▷ Владица Стојановић, У. Приштина, 2007.
 - ◆ Весна Јевремовић, У. Београд, 1991.
 - ◆ Драган Ђорић, У. Београд, 2002.
- ▷ Јелена Булатовић, У. Београд, 1975.
 - ◆ Љиљана Петровић, У. Крагујевац, 1988.
 - ▷ Слађана Димитријевић, У. Крагујевац, 2013.
 - ▷ Драгана Ваљаревић, У. Крагујевац, 2013.
- ▷ Слободан Јанковић, У. Београд, 1979.
- ▷ Ратомир Пажанин, У. Београд, 1980.
- ▷ Фуат Ризвановић, У. Београд, 1982.
- ▷ Благота Лучић, У. Београд, 1985.
- ▷ Љиљана Петрушевски, У. Београд, 1986.
- ▷ Светлана Јанковић, У. Београд, 1987.
- ▷ Зоран Глишић, У. Београд, 1987.
- ▷ Слободанка Митровић, У. Београд, 1987.
- ▷ Дражен Пантић, У. Београд, 1988.

- ▷ Виктор Обуљен, У. Београд, 1997.
- ▷ Милосав Марјановић, У. Београд, 1964.
 - ▷ Миодраг Мишић, У. Београд, 1971.
 - ▷ Милан Дрешевић, У. Београд, 1973.
 - ▷ Момир Станојевић, У. Београд, 1976.
 - ▷ Анте Вучемиловић, У. Београд, 1979.
 - ▷ Душан Милованчевић, У. Београд, 1982.
 - ▷ Раде Живаљевић, У. Београд, 1983.
 - ◆ Жана Ковијанић, У. Београд, 2000.
 - ◆ Владимир Грујић, У. Београд, 2002.
 - ◆ Ђорђе Баралић, У. Београд, 2013.
 - ▷ Сениша Врећница, У. Београд, 1984.
 - ◆ Душко Јојић, У. Београд, 2007.
 - ▷ Момчило Бјелица, У. Београд, 1991.
- ▷ Зоран Попстојановић, 1964.
- ▷ Петар Тодоровић, 1964.
- ▷ Раде Дацић, 1965.
- ▷ Милица Дајовић, 1965.
- ▷ Боривоје Михајловић, 1965.
- ▷ Часлав Ђаја, У. Београд, 1967.
- Радивој Кашанин, У. Београд, 1924.
 - ▷ Тагомир Анђелић, У. Београд, 1946.
 - ▷ Ђорђе Мушицки, У. Београд, 1956.
 - ▷ Марко Леко, У. Београд, 1963.
 - ▷ Стево Комљеновић, У. Београд, 1964.
 - ▷ Лазар Русов, У. Београд, 1964.
 - ▷ Лука Вујошевић, У. Београд, 1964.
 - ▷ Милан Плавшић, У. Београд, 1967.
 - ◆ Милан Глигорић, У. Београд, 1973.
 - ◆ Зоран Голубовић, У. Београд, 1984.
 - ◆ Драган Милосављевић, У. Београд, 1986.
 - ◆ Иван Шестак, У. Београд, 1987.
 - ▷ Илија Лукачевић, У. Београд, 1968.
 - ◆ Драги Радојевић, У. Београд, 1992.
 - ▷ Божидар Јовановић, У. Београд, 1973.
 - ▷ Мирјана Лукачевић, У. Београд, 1974.
 - ▷ Радмило Ђорђевић, У. Београд, 1963.
- Јован Карамата, У. Београд, 1926.
 - ▷ Војислав Авакумовић, У. Београд, 1939.
 - ▷ Станислав Фемпл, У. Сарајево, 1956.
 - ▷ Манојло Маравић, У. Сарајево, 1956.
 - ◆ Михаило Галић, У. Сарајево, 1974.

- ◆ Калми А. Финци, У. Сарајево, 1977.
- ◆ Семиха Шлаковић, У. Сарајево, 1978.
- ◆ Мирјана Вуковић, У. Сарајево, 1979.
 - ▶ Оливера Марковић, У. Источно Сарајево, 2008.
 - ▶ Емил Илић-Георгијевић, У. Источно Сарајево, 2011.
- ▷ Бранислав Мартић, У. Сарајево, 1961.
- ▷ Валтер Еберхард, Рајн. (Walter Eberhard, Rhein), Вестфалски техн. ун. Ахен, 1964. (16)
 - ◆ Герхард Фрајлинг (Gerhard Freiling), Филипс У. Марбург, 1975. (12)
- ▷ Хелмут Нојнцерт, Рајн (Helmut Neunzert, Rhein), Вестфалски техн. ун. Ахен, 1965. (130)
 - ◆ Аксел Клар (Axel Klar), У. Кајзерслаутерн, 1994. (56)
 - ▶ Микаел Херти (Michael Herty), Техн. ун. Дармштат, 2004. (6)
 - Вероника Шлепер (Veronika Schleper), У. Кајзерслаутерн, 2009 (2)
 - Δ Јохен Нојсер (Jochen Neusser), У. Штутгарт, 2016.
- ▷ Волфганг Громз (Wolfgang Gromes), У. Марбург, 1969. (5)
- ▷ Петер Баутш (Peter Bautsch), У. Марбург, 1970.
- ▷ Јохен Брунинг (Jochen Brüning), У. Марбург, 1972. (6)
- ▷ Риклеф Брубач (Rickleff Brübach), У. Марбург, 1973
- ▷ Богољуб Станковић, САНУ, 1954 (*Ј. Карамата)
- ▷ Војислав Марић, У. Сарајево
 - ◆ Бви Тјонг (Wwee Tjong), У. Кентаки, 1968. (*Вимберли Келвин Ројстер (Wimberly Calvin Royster))
 - ◆ Детки Јожеф, У. Нови Сад, 1977.
 - ◆ Мирко Будинчевић, У. Нови Сад, 1985.
 - ◆ Александар Николић, У. Нови Сад, 1997.
 - ◆ Т. А. Рамауан, У. Мадрас, Индија
- ▷ Миодраг Томић, У. Београд, 1950.
- ▷ Слободан Аљанчић, У. Београд, 1953.
 - ▷ Душан Адамовић, У. Београд, 1965.
 - ◆ Јован Малешевић, У. Београд, 1975.
 - ◆ Славко Симић, У. Београд, 1997.
 - ◆ Милорад Стевановић, У. Београд, 1994.
 - ◆ Стево Стевић, У. Београд, 2001.
 - ▶ Братислав Иричанин, У. Нови Сад, 2009.
- ▷ Миливоје Лазић, У. Београд, 1973.
- ▷ Димитрије Хајдуковић, У. Београд, 1974.
- ▷ Драгољуб Аранђеловић, У. Београд, 1975.
- ▷ Илија Лазаревић, У. Београд, 1975.
- ▷ Миодраг Ивовић, У. Београд, 1976.
- ▷ Владимир Савић, У. Београд, 1978.
 - ◆ Драган Ђурчић, У. Београд, 1999.
- ▷ Милан Тасковић, У. Београд, 1978.
 - ◆ Иван Аранђеловић, У. Београд, 1999.
 - ◆ Синиша Јешић, У. Београд, 2006.
 - ▶ Рале Николић, У. Крагујевац, 2012.

- ▷ Бериша Мухарем, У. Београд, 1979.
- ▷ Босиљка Лаковић, У. Београд, 1980.
- ▷ Мирко Јанц, У. Београд, 1981.
- ▷ Слободан Милорадовић, У. Београд, 1982.
- ▷ Татјана Острогорски, У. Београд, 1987.
- ▷ Владета Вучковић, У. Београд, 1953.
 - ▷ Леон Харкларод (Leon Harkleroad), У. Нотр Дам, 1976.
- ▷ Ранко Бојанић, У. Београд, 1953.
 - ▷ Роналд ДеВор (Ronald DeVore), У. Охајо, 1967.
 - ◆ Јинганг Ху (Yingkang Hu), У. Јужна Каролина, 1989.
 - ◆ Џорџ Киријазис (George Kyriazis), У. Јужна Каролина, 1992.
 - ◆ Флорин Сабан (Florin Saban), У. Јужна Каролина, 1995.
 - ◆ Зешенг Јанг (Zesheng Yang), У. Јужна Каролина, 1995.
 - ◆ Вei Шао (Wei Shao), У. Јужна Каролина, 1996.
 - ◆ Гeргана Петрова (Guergana Petrova), У. Јужна Каролина, 1999.
 - ◆ Бојан Попов, У. Јужна Каролина, 1999.
 - ▷ Орхан Мехметоглу, У. Тексас А&М, 2012.
 - ▷ Виктор Еконг (Victor Ekong), У. Охајо, 1972.
 - ▷ Ју-Хва Ли (You-Hwa Lee), У. Охајо, 1972.
 - ▷ Џон Клиперт (John Klippert), У. Охајо, 1973.
 - ▷ Рада Хиггинс (Rada Higgins), У. Охајо, 1974.
 - ▷ Радуан Ал-Џахар (Radwan Al-Jarrah), У. Охајо, 1980.
 - ▷ Фухуа Ченг (Fuhua Cheng), У. Охајо, 1982.
 - ▷ Чин-Чи Шан (Chin-Chi Shan), У. Охајо, 1982.
 - ▷ Сјаоминг Хуанг (Xiaoming Huang), У. Охајо, 1993.
- ▷ Богољуб Станковић, САНУ, 1954.
 - ▷ Марија Скенцић, У. Нови Сад, 1971.
 - ▷ Олга Хацић, У. Нови Сад, 1972.
 - ◆ Мила Стојаковић, У. Нови Сад, 1980.
 - ▷ Биљана Царић, У. Нови Сад, 2018.
 - ◆ Љиљана Гајић, У. Нови Сад, 1982.
 - ◆ Татјана Дошенивић, У. Нови Сад, 2002.
 - ◆ Зоран Митровић, У. Нови Сад, 2002.
 - ▷ Даница Николић-Деспотовић, У. Нови Сад, 1972.
 - ▷ Ендре Пап, У. Нови Сад, 1975.
 - ◆ Небојша Ралевић, У. Нови Сад, 1997.
 - ▷ Горан Бојанић, У. Нови Сад, 2013.
 - ▷ Владимир Бојанић, У. Нови Сад, 2013.
 - ▷ Лидија Чомић, У. Нови Сад, 2014. (*)
 - ▷ Љубо Недовић, У. Нови Сад, 2017.
 - ▷ Лидија Крстановић, У. Нови Сад, 2017.

- Дејан Ђебић, У. Нови Сад, 2018.
- Дејан Мирчетић, У. Нови Сад, 2018. (*)
- ◆ Александар Керењи, У. Нови Сад, 1991.
- ◆ Ивана Штајнер-Папуга, У. Нови Сад, 2001.
 - Драган Јочић, У. Нови Сад, 2015.
- ◆ Марга Такач, У. Нови Сад, 2004.
 - Тотни Лауфер Едит (Tóthné Laufer Edit), Обуда У. Будимпешта, 2014.
 - Шрам Норберт, Обуда У. Будимпешта, 2017.
- ◆ Александар Такачи, У. Нови Сад, 2006.
 - Дарко Дракулић, У. Источно Сарајево, 2016. (*Татјана Грбић)
- ◆ Татјана Грбић, У. Нови Сад, 2008.
 - Славица Медић, У. Нови Сад, 2014.
 - Бојан Јовановић, У. Нови Сад, 2018.
- ◆ Биљана Михајловић, У. Нови Сад, 2009.
 - Вера Милер Јерковић, У. Нови Сад, 2018 (*Бранко Малешевић)
- ◆ Бранка Јанковић, У. Нови Сад, 2011.
- ◆ Мирјана Штрбоја, У. Нови Сад, 2011.
- ▷ Ибрахим Еид Схаркави, У. Нови Сад, 1979.
- ▷ Стеван Пилиповић, У. Нови Сад, 1979.
 - ◆ Загорка Лозанов Црвенковић, У. Нови Сад, 1989.
 - ◆ Мирјана Стојановић, У. Нови Сад, 1991.
 - ◆ Душанка Перишић, У. Нови Сад, 1992.
 - ◆ Марко Недељков, У. Нови Сад, 1995.
 - Данијела Рајтер-Ђирић, У. Нови Сад, 2002.
 - Милош Јапунцић, У. Нови Сад, 2016.
 - Небојша Дедовић, У. Нови Сад, 2014.
 - Тања Крунић, У. Нови Сад, 2016.
 - Дав Далал (Daw Dalal), У. Нови Сад, 2017.
 - ◆ Милорад Мијаговић, У. Нови Сад, 1996.
 - ◆ Ратко Краварушић, У. Нови Сад, 1998.
 - ◆ Анета Буцхковска, У. Нови Сад, 2000.
 - ◆ Ненад Теофанов, У. Нови Сад, 2000.
 - Душан Ракић, У. Нови Сад, 2010.
 - Филип Томић, У. Нови Сад, 2016.
 - ◆ Мирјана Видановић, У. Нови Сад, 2003.
 - ◆ Марко Костић, У. Нови Сад, 2004.
 - Милица Жигић, У. Нови Сад, 2014.
 - ◆ Љупчо Настовски, У. Нови Сад, 2004.
 - ◆ Дора Селеша, У. Нови Сад, 2007.
 - Тијана Левајковић, У. Нови Сад, 2012.
 - ◆ Катерина Санева, У. Нови Сад, 2008.
 - ◆ Јелена Алексић, У. Нови Сад, 2009.
 - Ивана Војновић, У. Нови Сад, 2017.

- ◆ Диана Долићанин, У. Нови Сад, 2009.
 - Џенис Пучоћ, У. Нови Пазар, 2014.
- ◆ Васко Рецковски, У. Нови Сад, 2009.
- ◆ Бранко Сарић, У. Нови Сад, 2009.
- ◆ Душан Зорица, У. Нови Сад, 2009.
- ◆ Братислав Иричанин, У. Нови Сад, 2009.
- ◆ Марко Јанев, У. Нови Сад, 2011.
- ◆ Сузана Симић, У. Нови Сад, 2011.
- ◆ Бојан Прангоски, У. Нови Сад, 2013.
- ◆ Сања Костадинова, У. Нови Сад, 2014.
- ◆ Даниел Велинов, У. Нови Сад, 2014.
- ◆ Милица Жигић, У. Нови Сад, 2014.
- ◆ Павел Димовски, У. Нови Сад, 2015.
- ◆ Смиљана Јакшић, У. Нови Сад, 2016.
- ◆ Сњежана Максимовић, У. Нови Пазар, 2016.
- ◆ Петар Соколски, У. Нови Пазар, 2016.
- ◆ Ђорђе Вучковић, У. Гент, 2018.
- ◆ Снежана Гордић, У. Нови Сад, 2018.
- Драгослав Херцег, У. Нови Сад, 1980.
 - ◆ Реља Вулановић, У. Нови Сад, 1986.
 - ◆ Љиљана Цветковић, У. Нови Сад, 1987.
 - Владимир Костић, У. Нови Сад, 2010.
 - Ксенија Дорословачки, У. Нови Сад, 2014.
 - Маја Недовић, У. Нови Сад, 2016.
 - ◆ Ненад Петровић, У. Нови Сад, 1988.
 - ◆ Ацић Невена, У. Нови Сад, 1990.
 - ◆ Наташа Крејић, У. Нови Сад, 1994.
 - Сања Рапајић, У. Нови Сад, 2005.
 - Милес Кумаресан, У. Нови Сад, 2010.
 - Сандра Бухмилер, У. Нови Сад, 2013.
 - Наташа Крклец Јеринкић, У. Нови Сад, 2015.
 - Снежана Ђорђевић, У. Нови Сад, 2015.
 - Зоран Овчин, У. Нови Сад, 2016.
 - Сања Лончар, У. Нови Сад, 2017.
 - ◆ Зорана Лужанин, У. Нови Сад, 1997.
 - Иван Анић, У. Нови Сад, 2011.
 - Ирена Стојковска, У. Скопје, 1994.
 - Наташа Драгнич, У. Нови Сад, 2016.
 - Милена Кресоја, У. Нови Сад, 2017.
 - ◆ Хелена Зарин, У. Нови Сад, 2003.
 - Љиљана Теофанов, У. Нови Сад, 2008.
 - Мирјана Брдар, У. Нови Сад, 2016. (*Хелена Зарин)

- ◆ Мирољуб Милорадовић, У. Нови Сад, 2004.
- ◆ Предраг Ковачевић, У. Нови Сад, 2006.
- ◆ Радивоје Стојковић, У. Нови Сад, 2006.
- ◆ Веселин Мићановић, У. Нови Сад, 2008.
- ◆ Горан Радојев, У. Нови Сад, 2015.
- ◆ Бранко Прентовић, У. Нови Сад, 2015.
- ◆ Еуген Љајко, У. Нови Сад, 2016.
- ▷ Катарина Сурла, У. Нови Сад, 1980.
 - ◆ Зорица Узелац, У. Нови Сад, 1989.
 - ◆ Вања Вукославчевић, У. Нови Сад, 1999.
- ▷ Арпад Такачи, У. Нови Сад, 1982.
 - ◆ Биљана Јолевска-Тунеска, У. Нови Сад, 2003.
- ▷ Радивоје Деспотовић, У. Нови Сад, 1984.
- ▷ Ђурђица Такачи, У. Нови Сад, 1987.
 - ◆ Душка Пешић, У. Нови Сад, 2006.
 - ◆ Јелена Татар, У. Нови Сад, 2007.
 - ◆ Јасминка Радовановић, У. Нови Сад, 2011.
 - ◆ Игор Димовски, У. Нови Сад, 2012.
 - ◆ Ивана Милановић, У. Нови Сад, 2015.
- ▷ Сефкија Раљевић, У. Београд, 1955.
- ▷ Миленко Штековић, У. Сарајево, 1956.
- ▷ Миленко Стековић, У. Београд, 1956.
- ▷ Богдан Бајшански, У. Београд, 1956.
 - ▷ Денис Жирар (Dennis Girard), У. Охајо, 1968.
 - ▷ Чарлс Хајберг (Charles Heiberg), У. Охајо, 1971.
 - ▷ Ричард Биберич (Richard Biberich), У. Охајо, 1973.
 - ▷ Бернард Плегер (Bernard Ploeger), У. Охајо, 1975.
 - ▷ Сајел Али (Sayel Ali), У. Охајо, 1987.
 - ▷ Лејинг Там (Laying Tam), У. Охајо, 1990.
 - ▷ Вилијам Марјасуси (William Mariasoosai), У. Охајо, 1991.
 - ▷ Ноли Рејес (Noli Reyes), У. Охајо, 1992.
 - ◆ Едвин Балила (Edwin Balila), У. Филипина, 2000.
 - ▷ Мајкл Снел (Michael Snell), У. Охајо, 1995.
 - ▷ Брајан Џонсон (Bryan Johnson), У. Охајо, 1997.
 - ▷ Наталија Хемфрис (Natalia Humphreys), У. Охајо, 1999.
- ▷ Х. Бауман (H. Baumann), У. Женева, 1965.
- ▷ Роналд Којфман (Ronald Coifman), У. Женева, 1965. (106)
 - ▷ Младен Викирхаузер (Mladen Wickerhauser), У. Јејл, 1985. (22)
 - ◆ Војхех Чаја (Wojciech Czaja), У. Вашингтон у Сент Луису, 2000. (14)
 - ▷ Дејвид Вајдмен (David Widemann), У. Мериленд, Колец парк, 2008.
- ▷ Моник Вилумијер (Monique Vuilleumier), У. Женева, 1965.
- Милош Радојчић, У. Београд, 1928.

- Драгослав Митриновић, У. Београд, 1933.
 - ▷ Благој Попов, У. Скопје, 1952.
 - ▷ Иван Бандић, У. Београд, 1958.
 - ▷ Лазар Караџић, У. Београд, 1958.
 - ▷ Драгомир Ђоковић, У. Београд, 1963.
 - ▷ Ловел Свит (Lovell Sweet), У. Ватерло, 1973.
 - ▷ То-Пин Лим (Taw-Pin Lim), У. Ватерло, 1976.
 - ▷ Џон МекФол (John McFall), У. Ватерло, 1976.
 - ▷ Чиу-Цин Ралстон (Chiu-Tsin Ralston (Chen)), У. Ватерло, 1980.
 - ▷ Дејвид Касперсон (David Casperson), У. Ватерло, 1985.
 - ▷ Танг Куок Најен (Thang Quoc Nguyen), У. Ватерло, 1994.
 - ◆ Тан Најен (Tan Nguyen), У. Ханој, 2008.
 - ◆ Пуонг-Бак Дао (Phuong-Bac Dao), У. Ханој, 2010.
 - ◆ Ноан Но (Ngoan Ngo), Математички инст. Вијетнамске акад. наука и техн., 2017.
 - ◆ Минг-Пенг Гонг (Ming-Peng Gong), У. Ватерло, 1998.
 - ▷ Ковина Милошевић-Ракочевић, У. Београд, 1963.
 - ▷ Даница Перцинкова, У. Скопје, 1963.
 - ▷ Петар Васић, У. Београд, 1963.
 - ▷ Јосип Печарић, У. Београд, 1982.
 - ◆ Сања Варошанец, У. Загреб, 1994.
 - ◆ Иван Перић, У. Загреб, 1997.
 - ▷ Анита Магковић, У. Загреб, 2006.
 - ◆ Марко Матић, У. Загреб, 1998.
 - ▷ Милица Кларић Бакула, У. Загреб, 2005.
 - Михаела Рибичић-Пенава, У. Загреб, 2009.
 - ▷ Јосипа Барић, У. Загреб, 2011.
 - ▷ Сања Типурић-Спужевић, У. Мостар, 2014.
 - ◆ Јадранка Сунде, У. Загреб, 1998.
 - ▷ Брет МекЛиндин (Brett McLindin), У. Јужна Аустралија, 2005.
 - ▷ Кетрин Хантон (Katherine Hanton), У. Јужна Аустралија, 2012.
 - ◆ Вера Чуљак, У. Загреб, 1999.
 - ◆ Јадранка Мићић Хот, У. Загреб, 2001.
 - ▷ Златко Павић, У. Загреб, 2011.
 - ◆ Ана Вукелић, У. Загреб, 2003.
 - ▷ Сања Ковач, У. Загреб, 2008.
 - ◆ Андреа Аглић-Алиновић, У. Загреб, 2004.
 - ▷ Јосипа Барић, У. Загреб, 2011.
 - ▷ Сања Типурић-Спужевић, У. Мостар, 2014.
 - ◆ Ива Фрањић, У. Загреб, 2006.
 - ◆ Анвар Матлуб (Anwar Matloob), У. Лахор, 2009.
 - ▷ Рабија Биби (Rabia Bibi), Пакистански ун. науке и техн., 2014.
 - ◆ Јулије Јакшетић, У. Загреб, 2010.
 - ▷ Анамарија Перушић, У. Загреб, 2013.

- ◆ Атик Рехман (Atiq Rehman), У. Лахор, 2011.
- ◆ Златко Павић, У. Загреб, 2011.
- ◆ Гулам Фарид (Ghulam Farid), У. Лахор, 2012.
- ◆ Јурица Перић, У. Загреб, 2012.
- ◆ Курам Кан (Khuram Khan), У. Лахор, 2013.
- ◆ Асиф Кан (Asif Khan), У. Лахор, 2014.
- ▷ Илија Шапкарев, У. Скопје, 1964.
- ▷ Велимир Пениван, У. Београд, 1965.
- ▷ Радосав Ђорђевић, У. Београд, 1966.
- ▷ Драган Димитровски, У. Скопје, 1968.
- ▷ Радован Јанић, У. Београд, 1968.
- ▷ Саво Јовановић, У. Београд, 1968.
- ▷ Јован Кечкић, У. Београд, 1970.
- ▷ Драгош Цветковић, У. Београд, 1971.
 - ▷ Слободан Симић, У. Београд, 1979.
 - ◆ Франческо Белардо (Francesko Belardo), У. Месина, 2007.
 - ◆ Зоран Станић, У. Београд, 2007.
 - ◆ Милица Анђелић, У. Алвеиро, 2011.
 - ▷ Иван Гутман, У. Београд, 1981.
 - ◆ Борис Фуртула, У. Крагујевац, 2007.
 - ▷ Зоран Радосављевић, У. Београд, 1987.
 - ◆ Марија Рашајски, У. Београд, 2006.
 - ◆ Бојан Михаиловић, У. Београд, 2016.
 - ▷ Драган Стевановић, У. Београд, 2000.
 - ◆ Марко Милошевић, У. Ниш, 2008.
 - ◆ Милан Башић, У. Ниш, 2011.
 - ◆ Александар Илић, У. Ниш, 2011.
 - ◆ Владимир Балтић, У. Ниш, 2014.
 - ◆ Александар Васиљев (Alexander Vasilyev), У. Приморска, 2014.
 - ◆ Павел Петецки (Pavel Petecki), У. Приморска, 2016.
- ▷ Ионел Стамате, У. Београд, 1971.
- ▷ Живко Тошић, У. Београд, 1971.
- ▷ Живко Мадевски, У. Скопље, 1973.
- ▷ Иван Лацковић, У. Ниш, 1975.
 - ▷ Љубиша Коцић, У. Ниш, 1985.
 - ◆ Елена Бабаце, У. Скопје, 2009.
- ▷ Душан Славић, У. Београд, 1975.
- ▷ Љубомир Станковић, У. Ниш, 1975.
- ▷ Будимир Зарић, У. Београд, 1975.
- ▷ Градимир Миловановић, У. Ниш, 1976.
 - ▷ Љиљана Петковић, У. Крагујевац, 1985.
 - ◆ Драган Живковић, У. Ниш, 2008.
 - ▷ Милан Ковачевић, У. Ниш, 1986.

- ▷ Госпава Ђорђевић, У. Ниш, 1990.
- ▷ Ненад Цакић, У. Ниш, 1996.
- ▷ Предраг Станимировић, У. Ниш, 1997.
 - ◆ Небојша Стојковић, У. Ниш, 2002.
 - ◆ Милан Тасић, У. Ниш, 2003.
 - ▷ Селвер Пепић, У. Ниш, 2012.
 - ▷ Иван Станимировић, У. Ниш, 2013.
 - ◆ Предраг Кртолица, У. Ниш, 2004.
 - ◆ Марко Петковић, У. Ниш, 2008.
 - ▷ Радица Бојичић, У. Ниш, 2014.
 - ◆ Марко Миладиновић, У. Ниш, 2010.
 - ◆ Слађана Миљковић, У. Ниш, 2012.
 - ◆ Музафер Сарачевић, У. Ниш, 2013.
 - ◆ Игор Стојановић, У. Ниш, 2014.
 - ◆ Милена Петровић, У. Ниш, 2015.
- ▷ Ђорђе Ђорђевић, У. Ниш, 1997.
- ▷ Миодраг Спалевић, У. Крагујевац, 1997.
 - ◆ Мирослав Пранић, У. Крагујевац, 2007.
 - ◆ Александар Пејчев, У. Крагујевац, 2013.
 - ▷ Љубица Михаић, У. Београд, 2017.
 - ◆ Душан Ђукић, У. Крагујевац, 2018.
- ▷ Дојчин Петковић, У. Приштина, 1998.
- ▷ Предраг Рајковић, У. Ниш, 1998.
 - ◆ Слађана Маринковић, У. Ниш, 2005.
- ▷ Александар Цветковић, У. Ниш, 2004.
 - ◆ Звездан Марјановић, У. Крагујевац, 2012.
- ▷ Марија Станић, У. Крагујевац, 2007.
 - ◆ Марина Миловановић, У. Крагујевац, 2014.
 - ◆ Татјана Томовић, У. Крагујевац, 2014.
- ▷ Златко Удовичић, У. Сарајево, 2010.
- ▷ Марјан Матејић, У. Крагујевац, 2016.
- ▷ Жарко Митровић, У. Ниш, 1976.
- ▷ Исмет Дехири, У. Приштина, 1977.
- ▷ Петар Лазов, У. Београд, 1977.
- ▷ Лазар Ђорђевић, У. Ниш, 1978.
- ▷ Миомир Станковић, У. Ниш, 1979.
- ▷ Никола Азањак, У. Крагујевац, 1980.
- ▷ Игор Миловановић, У. Ниш, 1980.
 - ▷ Бранислав Ранђеловић, У. Ниш, 2015.
- ▷ Миодраг Петковић, У. Ниш, 1980.
 - ▷ Лидија Стефановић, У. Ниш, 1986.
 - ▷ Слободан Лакић, У. Нови Сад, 1996. (*Д. Херцег)
 - ▷ Слободан Тричковић, У. Нови Сад, 1997.

- ▷ Ђорђе Херцег, У. Нови Сад, 1999.
- ▷ Душан Милошевић, У. Ниш, 2005.
- ▷ Лидија Ранчић, У. Ниш, 2005.
- ▷ Мимица Милошевић, У. Ниш, 2011.
- ▷ Јована Џунић, У. Ниш, 2012.
- ▷ Влајко Коцић, У. Београд, 1981.
- ▷ Бехџет Месиховић, У. Сарајево, 1987.
- Данило Михљевић, У. Београд, 1934.
- Константин Орлов, У. Београд, 1934.
- ▷ Петар Мадић, У. Београд, 1965.
- ▷ Момчило Ушћумлић, У. Београд, 1965.
- ▷ Михаил Арсеновић, У. Београд, 1972.
- ▷ Мирослава Стојановић, У. Београд, 1973.
- ▷ Макс Вотуло (Max Wotulo), У. Београд, 1973.
- ▷ Бошко Јовановић, У. Београд, 1976.
- ▷ Десанка Радуновић, У. Београд, 1984.
- ▷ Ендре Шили, У. Београд, 1984.
- ◆ Ву Вei (Wu Wei), У. Оксфорд, 1987.
- ◆ Ентони Вер (Antony Ware), У. Оксфорд, 1991.
 - ▷ Гордана Дмитрашиновић-Видовић, У. Калгари, 2004.
 - ▷ Хуа Ли, У. Калгари, 2006.
- ◆ Хил Едријан (Hill Adrian), У. Оксфорд, 1992.
 - ▷ Мајкл Фалкон (Michael Falcon), У. Бат, 1998.
- ◆ Марк Бејкер (Mark Baker), У. Оксфорд, 1994.
- ◆ Џефри Вуд (Jeffrey Wood), У. Оксфорд, 1994.
- ◆ Пол Хјустон (Paul Houston), У. Оксфорд, 1996.
 - ▷ Едвард Хол (Edward Hall), У. Лестер, 2007.
 - ▷ Сабин Шемберг (Sabine Shamberg), У. Нотингем, 2009.
- ◆ Кетрин Вилкинс (Catherine Wilkins), У. Оксфорд, 1998.
- ◆ Николас Џексон (Nicolas Jackson), У. Оксфорд, 1999.
- ◆ Кан Ченг (Kan Cheng), У. Оксфорд, 2000.
- ◆ Кетрин Хериман (Kathryn Harriman), У. Оксфорд, 2000.
- ◆ Мин Пхам (Minh Pham), У. Оксфорд, 2001.
- ◆ Емануил Георгулис (Emmanuil Georgoulis), У. Оксфорд, 2003.
 - ▷ Едвард Хол (Edward Hall), У. Лестер, 2007.
 - ▷ Терхеман Абојар (Terhemmen Aboiyar), У. Лестер, 2008.
 - Патрик Около (Patrick Okolo), Пољопривредни ун., Макурди, 2015.
 - Абу Оноја (Abu Onoja), Пољопривредни ун., Макурди, 2015.
 - Ека Огбаји (Eka Ogbaji), Пољопривредни ун., Макурди, 2016.
 - ▷ Јуха Виртанен (Yuha Virtanen), У. Лестер, 2010.
 - ▷ Фазил Субхан (Fazil Subhan), У. Лестер, 2011.
 - ▷ Стефен Меткаф (Stephen Metcalfe), У. Лестер, 2015.

- ▶ Семјуел Кокс (Samuel Cox), У. Лестер, 2017.
- ▶ Донг Заонан (Dong Zhaonan), У. Лестер, 2017.
- ▶ Јунис Сабави (Younis Sabawi), У. Лестер, 2017.
- ▶ Оливер Сатон (Oliver Sutton), У. Лестер, 2017.
- ◆ Џенис Робсон (Janice Robson), У. Оксфорд, 2003.
- ◆ Андреа Канђани (Andrea Cangiani), У. Оксфорд, 2004.
 - ▶ Стефен Меткаф, У. Лестер, 2015.
 - ▶ Семјуел Кокс, У. Лестер, 2017.
 - ▶ Донг Заонан, У. Лестер, 2017.
 - ▶ Јунис Сабави, У. Лестер, 2017.
 - ▶ Оливер Сатон, У. Лестер, 2017.
- ◆ Макс Јенсен (Max Jensen), У. Оксфорд, 2005.
 - ▶ Џон Чепмен (John Chapman), У. Дарам, 2012.
- ◆ Андрис Лазис (Andris Lasis), У. Оксфорд, 2006.
- ◆ Кристоф Ортнер (Cristoph Ortner), У. Оксфорд, 2006.
 - ▶ Сиобан Бурке (Siobhan Burke), У. Оксфорд, 2011.
 - ▶ Бернхард Лагволнер (Bernhard Lagwallner), У. Оксфорд, 2011.
 - ▶ Хао Ванг (Hao Wang), У. Оксфорд, 2013.
 - ▶ Томас Хадсон (Thomas Hadson), У. Оксфорд, 2014.
 - ▶ Сајмон Бигнолд (Simon Bignold), У. Ворвик, 2016.
 - ▶ Фаизан Назар (Faizan Nazar), У. Ворвик, 2016.
- ◆ Давид Кнежевић, У. Оксфорд, 2008.
- ◆ Аранц Карено Аурелио (Arranz Carreno Aurelio), У. Оксфорд, 2011.
- ◆ Леонардо Фигероа (Leonardo Figueroa), У. Оксфорд, 2011.
- ◆ Сиобан Бурке, У. Оксфорд, 2011.
- ◆ Бернхард Лагволнер, У. Оксфорд, 2011.
- ◆ Хао Ванг, У. Оксфорд, 2013.
- ◆ Иан Смерс (Iain Smers), У. Оксфорд, 2015.
- ◆ Грејем Берд (Graham Baird), У. Оксфорд, 2017.
- ▷ Момир Ђелић, У. Београд, 1986.
- ▷ Милан Дражић, У. Београд, 1996.
 - ◆ Љубица Мићић, У. Београд, 2017.
- ▷ Бранислав Поповић, У. Крагујевац, 1999.
- ▷ Дејан Бојовић, У. Крагујевац, 2000.
 - ◆ Братислав Средојевић, У. Крагујевац, 2016.
- ▷ Соња Геговска-Зајкова, У. Скопље, 2004.
- ▷ Слободанка Бољановић, У. Београд, 2012.
- ▷ Зорица Миловановић, У. Београд, 2015.
- ▷ Милан Дотлић, У. Београд, 2016.
- ▷ Александра Делић, У. Београд, 2016.
- ▷ Сандра Хоџић, У. Београд, 2016.
- ▷ Ариф Золић, У. Београд, 1977.

- Љубомир Протић, У. Београд, 1978.
- Душан Тошић, У. Београд, 1984.
 - ◆ Јозеф Кратица, У. Београд, 2000.
 - Зорица Станимировић, У. Београд, 2007.
 - ◆ Владимир Филиповић, У. Београд, 2006.
 - ◆ Татјана Давидовић, У. Београд, 2006.
 - Татјана Јакшић Кругер, У. Нови Сад, 2017.
 - ◆ Мирослав Марић, У. Београд, 2008. (*Јозеф Кратица)
 - ◆ Милена Вујошевић Јаничић, У. Београд, 2013.
- Лилјана Стефановска, У. Скопље, 1994
- Бранко Савић, У. Београд, 1978.
- Петар Музен, У. Београд, 1937.
- Драгољуб Марковић, У. Београд, 1938.
- Јован Петрић, У. Београд, 1960.

НАПОМЕНЕ

- 1 Детаље из раног живота Михаила Петровића заинтересован читалац може прочитати у чланку Љубомира Протића, *Живот, дело и научни рад Михаила Пејровића Аласа*, Зборник Српски математичари, САНУ, Београд, 2015.
- 2 Музеј књиге „Адлигат“ у Београду поседује тридесетак писама из ове преписке.
- 3 Овај Петровићев семинарски рад описали су и коментарисали Мирко Стојаковић и Драган Трифуновић у свом чланку *Пејровићева модификација Грефеве методе за решавање алгебарских једначина*, Математички весник 5(20), 1968, 439–446, <http://elibrary.matf.bg.ac.rs>.
- 4 *Sur les zéros et les infinis des intégrales des équations différentielles algébriques*, српски превод: *О нулама и бесконачносћима интеграла алгебарских диференцијалних једначина*, <http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digital-nilegatmpalas>. Српски превод тезе налази се у књизи *Диференцијалне једначине I*, књ. 1 *Сабраних дела Михаила Пејровића*. Уз Сабрана дела штампан је суплемент, фототипско издање Петровићеве дисертације.
- 5 <https://www.genealogy.math.ndsu.nodak.edu>, сервис *North Dakota State University*, подржан од стране Америчког математичког друштва (AMS).
- 6 J. D. Kečkić, *Serbian doctors of mathematics in the 19th century*, Pub. Inst. Math. N. s., tome 38 (52), 1985, pp. 3–6, <http://elib.mi.sanu.ac.rs>. У овом занимљивом чланку аутор представља све докторске дисертације српских математичара XIX века и кратке биографије њихових аутора.
- 7 Основни, али прецизни детаљи о чланству Клерића, Нешића, Гавриловића и Живковића у Академији, датумима њиховог рођења и смрти могу се наћи нпр. у *Годишњаку САНУ за 2012, СХИХ*, Београд 2013, <https://www.sanu.ac.rs/Novosti/2013Godisnjak.pdf>. У познатој Академијиној едицији *Живот и дело српских научника* могу се наћи детаљни биографски чланци ових математичара и научника. Ово Академијино издање је дигитализовано и налази се на адреси <https://www.sanu.ac.rs>.
- 8 Дигиталне копије Бошковићевих превода три Цингерове књиге из астрономије, геодезије и математичке картографије могу се наћи у Виртуелној библиотеци <http://elibrary.matf.bg.ac.rs>. Тамо се такође могу наћи споменута дела Косте Стојановића и Милана Андоновића. Краћи осврт на та дела налази се у *Early astronomical heritage in Virtual library of Faculty of mathematics in Belgrade*, N. Pejović, Ž. Mijajlović, NCD Review, 19 (2011), 11–25, <http://elib.mi.sanu.ac.rs>.
- 9 Едитори Eleanor Robson and Jacqueline Stedall, Oxford University Press, 2009, p. 918.
- 10 Крајем 19. века неколико српских математичара боравило је на докторским студијама на универзитетима на Западу: Димитрије Данић у Јени (1885), Богдан Гавриловић у Будимпешти (1887), Ђорђе Петковић у Бечу (1893), Петар Вукичевић у Берлину (1894) и, најзад, најпознатији српски математичар Михаило Петровић, који је своју дисертацију завршио у Паризу 1894. Није познато због чега је Петровић одабрао Париз, када су сви његови савременици студирали у Немачкој или Аустрији, али је он током студија остварио важне везе са Владом Француске, које је и касније одржавао. Иако је образовни утицај средином 19. века у највећој мери потицао из Аустроугарске или Немачке, најеминентнији српски математичар, који је успоставио будуће усмерење националне школе математике, представио је француску математику и математичаре својој земљи. Такође видети: *Mathematics Education in the Balkan Societies Up To the WWI*, Teaching Innovations, 2014, Volume 27, Issue 3, pp. 46–57.

- 11 СКА, год. 36 (1928), 53.
- 12 Извор: БМС, <http://digital.bms.rs/ebiblioteka/publications/view/3835>.
- 13 Извор: Математички факултет у Београду, <http://poincare.matf.bg.ac.rs/informacije/dipmat.htm#1874-1914>. Ове податке прикупила је 90-их година прошлог века Јелена Милоградов, професор астрономије Математичког факултета.
- 14 Два чланка посвећена су овој колекцији рукописа: 1. Ž. Mijajlović, N. Pejović, *Twenty four manuscripts in the Virtual library of the Faculty of Mathematics in Belgrade*, Преглед НЦД 25 (2014), 29–35, 2. N. Pejović, S. Ninković, *A manuscript on astronomy and geodesy of an unknown author*, Преглед НЦД 26 (2015), 27–36. Док се први чланак бави општим прегледом ове колекције, други се односи на занимљиву судбину једног рукописа такође из ове збирке, из средине 19. века. Дигитална верзија часописа *Прећег НЦД* налази се на адреси <http://elib.mi.sanu.ac.rs>.
- 15 Теорија функција је стари назив за функције комплексне променљиве.
- 16 Тадија Пејовић, Константин Орлов.
- 17 Војин Дајовић, Михаило Арсеновић, Милорад Бертолино, Милосав Марјановић, Недељко Парезановић, Славиша Прешаић, Љубомир Протић, Градимир Миловановић и други.
- 18 Видети Дигитални легат Богдана Гавриловића, http://poincare.matf.bg.ac.rs/~ncd/Bogdan_Gavrilovic_VirtBibl
- 19 Био је српски представник у Међународној комисији за математичко образовање, ICMI, видети *Portrait gallery* на сајту ове комисије <http://www.icmihistory.unito.it>. Такође је почетком 20. века био члан мешовитих румунско-аустроугарско-српских комисија за риболов на Дунаву.
- 20 Мада има и супротних примера, да ни велика и уважена господа није успевала да одоли шарму „рибљих балова“ које је Петровић често организовао, Јеленко Михаиловић забележио је занимљиву анегдоту из 1903. године о чувеном министру финансија Лази Пачуи и великој Микиној ловини, моруни од „200 кила“. Мада је министар од ловине добио 10 килограма „ајвара“ (кавијара), то му није било довољно, већ је увече истога дана довео целу владу, на челу са председним, у кафану „Јасеница“ на вечеру коју је припремио Мика Алас.
- 21 У уводном чланку Божидара Манића у каталогу изложбе Архива Србије *Београдска математичка школа*, 16. маја 1968, пише да Петровић „положај ректора није прихватио“.
- 22 Према речима професора Тадије Пејовића, Математички клуб је основан 1930. године. Клуб је нарочито појачао своју активност 1932. оснивањем првог српског специјализованог математичког часописа *Publications de l'Institut Mathématique Université de Belgrade*.
- 23 Занимљиво је да у тај избор нису били укључени неки познати професори Велике школе, на пример, професори механике Мијалко Ђирић и Коста Стојановић.
- 24 На разним местима и код разних аутора број Петровићевих докторанада варира од 10 до 15. На пример, на интернет страници *Mathematical Genealogy Project* изостављено је име Петра Музена. По свој прилици тачан број је 11, као што је овде набројано на основу података из архиве Математичког факултета. Војислав Авакумовић често се убраја као 12. Петровићев докторанд, мада је Авакумовићев ментор био Карамата, док је Петровић био само члан комисије за одбрану.
- 25 Према подацима са *Mathematical Genealogy Project*-а и архиве Математичког факултета до 2017. године.
- 26 Адреса *Publications*-а: <http://elib.mi.sanu.ac.rs>.
- 27 *Елементи математичке феноменологије*, Београд, 1911, стр. 774; *Mécanismes communs aux phénomènes dispersés*, Париз, 1921, стр. 279; *Феноменолошко ирсликавање*, Београд, 1933, стр. 236. Такође видети чланак на француском *Le pouai d'analogie*, *Revue de Mois*, No. 119, 1919, 475–486.
- 28 *Радови Михаила Пејровића у Алгебри*, Ж. Мијајловић, у књизи 4, *Алгебра*, 262–273, *Сабрана дела Михаила Пејровића*, 1998, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, <http://elibrary.matf.bg.ac.rs>.
- 29 Углавном из рибарства.
- 30 Књига *Велико иштовање / Михало Пејровић Алас* коју је приредио Драган Трифуновић (у издању „Вук Караџић“, Београд, 1982) даје леп избор из Петровићевих сећања и путописа.
- 31 *Мика Алас – Белешке о животи великој математичара Михаила Пејровића*, приредио Владо Милићевић, 3VM Geo Ltd. Фонд др Милићевића, Калгари и Удружење Милутин Миланковић, Београд, 1912.

- 32 *Сабрана дела*, у даљем тексту.
- 33 Истакнимо занимљиву чињеницу да је Пупин био један од првих чланова-оснивача Америчког математичког друштва 1889. године (извор: *A Semicentennial History of the American Mathematical Society, 1888–1938*, R. C. Archibald, AMS, New York, 1938).
- 34 Михаило Петровић, рођен је 1868. у Београду, а умро 1943. у Београду. Ова, 2018. година, посвећена је јубилеју 150 година од рођења Михаила Петровића.
- 35 zbMATH, <https://zbmath.org/>.
- 36 Mathematical Reviews, <https://mathscinet.ams.org/mathscinet/>.
- 37 Миличина мајка Марија потиче из угледне породице Нешић. Њен брат Сима Нешић, који је у Бечу учио Трговачку академију, био је интеллигентан и образован (знао је немачки, француски, турски, грчки, јеврејски, цинцарски и арнаутски језик), посветио се полицијској служби. У време сукоба код Чукур-чегме, 1862, због рањавања српског дечака, погинуо је приликом интервенције и био је прва жртва тог догађаја. Улица испод зграде Математичког факултета у Београду носи назив по њему – Симина.
- 38 Анри Поенкаре (Jules Henri Poincaré, 1854–1912) предавао је на Сорбони. Бавио се топологијом, елиптичким функцијама, диференцијалним једначинама, степеним редовима, термодинамиком и механиком. Био је члан Париске академије наука и више других академија. Анри Поенкаре био је не само један од најталентованијих математичара свих времена, него је поседовао и изузетан дар за писање. Кажу да га у лепоти писања математике још нико није надмашио. Имао је нарочиту способност да на једноставан начин представи математику другима [Албијанић, стр. 171]. Ту су и други велики професори Пикар (Émile Picard, 1856–1941), Пенлеве (Paul Painlevé, 1863–1933), Кониг (Dénes König 1884–1944), Ермит (Charles Hermite, 1822–1901), Апел (Paul Émile Appell 1855–1930), Гурса (Édouard Jean-Baptiste Goursat, 1858–1936), Дарбу (Jean-Gaston Darboux, 1842–1917), Адамар, (Jacques Salomon Hadamard, 1865–1963), Танери (Paul Tannery, 1843–1904).
- 39 Оригинални наслов докторске дисертације Михаила Петровића: *Sur les zéros et les infinis des intégrales des équations différentielles algébriques*. Овим испитом Петровић добија титулу: *Docteur ès sciences mathématiques*.
- 40 Додатак: 3. марта постављају се редовни професори: на Филозофски факултет Сава Урошевић (минерологија), Богдан Поповић (Општа историја књижевности); на Технички факултет Никола Стаменковић (хидротехника), Владимир Тодоровић (механика), Богдан Гавриловић (математика); на Правни факултет Слободан Јовановић (Државно и међународно јавно право), Живојин М. Перић (Грађанско право). Већ 11. марта изабрани су руководиоци катедри.
- 41 Интересантна је чињеница да се Милош Радојичић бавио геометријском теоријом функција и није имао ученика, што ће у Београду оживети око осамдесетих година 20. века.
- 42 Био је један од 1300 каплара у Првом светском рату. Мобилисан је као резервни потпуковник када је почео Други светски рат, заробљен је и у заробљеништву је провео период рата до завршетка 1945. године.
- 43 Написао је књигу *Моје усјомене и доживљаји 1892–1945* у два тома.
- 44 Погледати радове, почев од 1962, “Journal article, sur une équation fonctionnelle cyclique d’ordre supérieur” Dragoslav S. Mitrinović, Slaviša B. Prešić, Publikacije Elektrotehničkog fakulteta. Serija Matematika i fizika, No. 70/76 (1962), pp. 1–2.
- 45 Караматин доказ нашао је своје место у познатим монографијама Кнопа (K. Knopp), *Theorie und Anwendung der unendlichen Reihen*, 1931; Деча (G. Doetsch), *Theorie und Anwendung der Laplace Transformation*, 1937; Видера (D. V. Widder), *The Laplace Transformation*, 1946; Хардија (G. H. Hardy), *Divergent Series*, 1949; Фавара (J. Favard), *Course d’Analyse. Compléments et Exercices d’Analyse*, 1962–1963. Занимљиво је да је редакција часописа *Mathematische Zeitschrift* поводом 60-годишњице излагања у свом избору од 50 најзначајнијих радова између више хиљада објављених, навела и тај Караматин рад. (“We shall give an extremely elegant proof which has recently been obtained by Karamata.” (E. S. Titchmarsh, *The Theory of Functions*, 1939, s.226.))
- 46 Тиме је Караматина теорија израсла у огромну математичку зграду чији је значај и даље у успону и којој су, између осталог, посвећене и три познате светске математичке монографије.
- 47 Детаљи о објављеним књигама, монографијама и научним радовима Градимира Миловановића, могу се видети на сајту <http://www.mi.sanu.ac.rs/~gvm/>.

- 48 Shanghai Ranking's Global Ranking of Academic Subjects 2018 – Mathematics, <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/mathematics.html>.
- 49 Драган Трифуновић, *Лейбниц животоа и рада Михаила Пејтровића*, Српска академија наука, Београд, 1969, стр. 128, 129, 131, 222, 132.
- 50 Војин Дајовић, „Предговор“, у: Михаило Петровић, *Чланци*, Друштво математичара и физичара Народне републике Србије, Научна књига, Београд 1949, стр. IV.
- 51 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 131.
- 52 Михаило Петровић, *Елијиничке функције* (друго издање), Научна књига, Београд, 1969а, стр. VII и Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 208.
- 53 Драган Трифуновић, „Поговор“, у: Михаило Петровић, *Интервална математика – диференцијални алгоритам*, [Сабрана дела – књига 8], Завод за уџбенике, Београд, 1997а, стр. 410.
- 54 Зоран Каделбург, „Поговор“, у: Михаило Петровић, *Елијиничке функције – интeрација помоћу редова*, [Сабрана дела – књига 9], Завод за уџбенике Београд, 1997б, и Михаило Петровић (1997а), *op. cit.*, стр. 319.
- 55 Све ове податке треба узети са извесном резервом, јер се базе података које су коришћене (<https://genealogy.math.ndsu.nodak.edu>, <http://poincare.matf.bg.ac.rs/informacije/dok.htm>) скоро сваког дана допуњују новим подацима и личностима.
- 56 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 241, 291–292.
- 57 *Ibid.*, стр. 286.
- 58 Михаило Петровић (1969а), *op. cit.*, стр. VI.
- 59 Видети: https://sr.wikipedia.org/sr-el/Publications_de_l%27Institut_Math%C3%A9matique.
- 60 Михаило Петровић (1969а), *op. cit.*, стр. VI.
- 61 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 285, 498–499, 280, 360–361.
- 62 Михаило Петровић (1997а), *op. cit.*, стр. 414–415, 418.
- 63 Михаило Петровић (1997б), *op. cit.*, стр. 316. и Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 515.
- 64 Михаило Петровић (1997б), *op. cit.*, стр. 317. и Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 517.
- 65 Михаило Петровић, *Рачунање са бројним размацама* (друго издање), Издавачко предузеће „Научна књига“, Београд, 1969б, стр. V.
- 66 Михаило Петровић (1997б), *op. cit.*, стр. 404–431 и Михаило Петровић (1997а), *op. cit.*, стр. 316–323.
- 67 Михаило Петровић (1969а), *op. cit.*, стр. VI.
- 68 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 215.
- 69 Михаило Петровић, *Чланци, сијудије : популарни сјиси и применена математика*, [Сабрана дела – књига 10], Завод за уџбенике Београд, 1999, стр. 84, 84–92, 85.
- 70 *Ibid.*, стр. 90, 90–91.
- 71 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 252 (16) и стр. 476 (139, 181).
- 72 После Другог светског рата *ICMI* је наставио своју плодну делатност, вид. Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 287, <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1452-9343/2014/1452-93431408167M.pdf> и <https://www.mathunion.org/icmi>.
- 73 Владимир Мићић, Зоран Каделбург, Војислав Андрић и други, *Седмдесет година Друштва математичара Србије*, Друштво математичара Србије, Београд, 2018, стр. 3.
- 74 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 172, 177–179, 182–183.
- 75 Михаило Петровић (1999), *op. cit.*, стр. 9–12, 18–22, 23–26, 27–31.
- 76 Михаило Петровић (1969а), *op. cit.*, стр. III, V, 12–15, 23–26, 20–24, 16–19.
- 77 О неким таквим веома интересантним геометријским, али и негеометријским, примерима зависности међу величинама у задацима аутор овог рада је излагао на 14. српском математичком конгресу у Крагујевцу у мају 2018.
- 78 Михаило Петровић (1999), *op. cit.*, стр. 112–120.
- 79 *Ibid.*, јер су у раду набројани само неки од Петровићевих чланака.
- 80 <http://www.novosti.rs/vesti/naslovna/reportaze/aktuelno.293.html:485728-Uzicki-profesor-sestarom-i-lenjirom>.
- 81 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 129, 175 и 214, 248–249, 141 и 156, 170, 203, 179, 217, 181, 140, 157, 172, 221.
- 82 *Ibid.*, стр. 216 и 222, 223, 225, 239 и 244, 321, 325, 275, 342–343, 330–331.

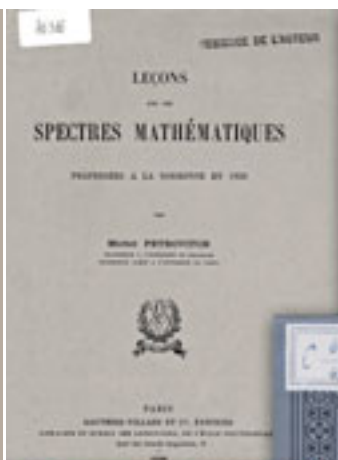
- 83 *Ibid.*, стр. 330–331.
- 84 Михаило Петровић (1999), *op. cit.*, стр. 65–69.
- 85 Драган Трифуновић, *op. cit.*, стр. 431–584.
- 86 *Ibid.*, стр. 568–584.
- 87 *Ibid.*, стр. 325, 276, 321, 268 и 430, 381.
- 88 Милутин Миланковић је 1935. године написао духовиту песму „Од свих наших научника“ која је у целости била посвећена Михаилу Петровићу. Видети <https://vidovdan.org/istorija/to-su-bili-ljudi-za-ponosrodoljubi-milutin-milankovic-je-posvetio-pesmu-miki-alasu-1935-g/?script=lat>.
- 89 *Сабрана дела Михаила Петровића*, Завод за уџбенике и наставна средства у Београду, Београд, 1998. У *Сабраним делима* дата је предметна подела Петровићеве библиографије у којој је наведено двадесет радова из области математичке феноменологије.
- 90 Сви наводи у овом прегледу преузети су из *Сабраних дела*.
- 91 Овде Петровић има у виду становиште Џона Стјуарта Мила да постоји минимални скуп претпоставки из којих се могу извести сви закони природе.
- 92 Крајем 19. века физичари Лудвиг Болцман, Густав Киркхоф и Хајнрих Херц такође користе термин математичка феноменологија за представљање појава математичким средствима. Немамо потврду да ли се и у којој мери Петровић ослањао на њихова становишта. Детаљније о томе говори се у блогу Николе Петровића, *Математичка феноменологија између митта и стварности*, који је доступан на адреси <http://nikolamorena.blogspot.com/2012/10/matematicka-fenomenologija-izmeu-mita-i.html>.
- 93 Тај појмовни апарат јесте преводив на математички, али му по прецизности није уопште близак. Петровић је припадао јакој француској школи математике, али у доба када она уздржано прихвата Канторове идеје у теорији скупова које су математичком језику дале прецизност на коју смо данас навикли. Начин на који Петровић уводи своје феноменолошке појмове много је ближи физици његовог времена.
- 94 О положају математичке феноменологије међу њој блиским наукама и у филозофији детаљно се говори у већ цитираном веома садржајном блогу Николе Петровића.
- 95 У формулацији друге претпоставке говори се о минималном *скупу*, а не о најмањем *броју* тих претпоставки како иначе стоји код Петровића.
- 96 Torkel Frantzen, *Godel's Theorem: An Incomplete Guide to its Use and Abuse*, Wellesley, Massachusetts, 2005.
- 97 Roger Penrose, *Godel, the Mind, and the Laws of Physics*, u *Horizon of Truth*, Kurt Godel and the Foundation of Mathematics, Ed. M. Baaz, C. H. Papadimitriou, H. W. Putnam, D. S. Scott, C. L. Harper, Cambridge University Press, 2011.
- 98 Kneale, William and Martha, *The development of logic*, Oxford University Press, 1962.
- 99 Како је однос савремене и аристотеловске логике сличан односу хемије и алхемије, сматра се да је савремена логика неоправдано названа логиком и да би било прикладније да је прихваћен Лајбницов назив за науку о језику науке: *characteristica universalis*.
- 100 Често се наводи да је Петровић направио један од првих рачунара, што јесте тачно. Био је то аналогни рачунар, у којем се један физички процес симулира другим, што јесте у духу математичке феноменологије, али то није био рачунар у савременом смислу те речи.
- 101 О различитим значењима речи *lógos* више у књизи Слађане Ристић Горгиев *Лојос и бесмртност* у издању Центра за црквене студије.
- 102 Сличну тезу је пре Канта заступао Платон (идеје као чисте менталне форме са којима се човек рађа) а после Канта Јунг (лични и колективни архетипови као мустре по којима се обликује искуство).
- 103 О савременој верзији тог става, тези о *nonoverlapping magisteria*, више у раду Дејана Николића објављеном у првом броју часописа *Одговор*.
- 104 Сличан став према метафизици има и аналитичка филозофија, један од доминантних праваца у савременој филозофији.
- 105 Познати филозоф науке Карл Попер (Popper) показује да је то веома тешко изводљиво (2002, стр. 79, 80).
- 106 Историчари нису у стању да поуздано раздвоје шта од питагорејског наслеђа можемо да припишемо лично Питагори а шта његовим ученицима.

- 107 Постоје два алтернативна превода на српски латинског термина *Philosophiæ Naturalis* који се односи на област филозофије из које су проистекле природне науке: филозофија природе и природна филозофија. Преферирам први назив из два разлога: зато што јасно имплицира да се ради о једној области филозофије а не филозофском правцу и зато што други превод имплицира да постоји и „неприродна филозофија“.
- 108 О томе више у истраживању Николе Петровића *Универзални сивараоци у модерној Србији*.
- 109 Овај есеј је код нас објављен у књизи сабраних Хамвашових есеја под називом *Естетика*. Издавач је Драслар партнер.
- 110 Више детаља о Браниној метафизици у књизи *Бранислав Пејронијевић – универзални сиваралац* Војислава Гледића у издању Admiral Books.
- 111 Више детаља у Јунговој књизи *Архејийови и колективно несвесно* у издању Атоса.
- 112 Више детаља у књизи *Нексус – друштвене мреже и теорија малој светиа* Марка Бјукенена у издању Хеликса.
- 113 Предраг Ђуричић, „Личност Михаила Петровића Аласа у успоменама и анегдотама“, у: *Лејенге Београдској универзитетској*, Београд: Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“, 2005, стр. 70.
- 114 Михаило Петровић Алас, *Сабрана дела 1–15*, уредник Драган Трифуновић, Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 1998.
- 115 *Михаило Пејровић Алас – 150 година од рођења*, уредник Жарко Мијајловић, Београд: Српска академија наука и уметности, 2018 (текст на задњој страни корица).
- 116 Михајло Пантић, *Чишање воде – српске приче о риболову* (антологија), Београд: Стубови културе, 1998.
- 117 Лаза К. Лазаревић, *Целокуйна дела* (свеска 1; приредили Владан Недић и Бранимир Живојиновић), Београд: Српска академија наука и уметности, 1986, стр. 216.
- 118 Михаило Петровић Алас, *Путописи – групи гео* (*Сабрана дела* књ.12), Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 1998, стр. 177.
- 119 Ajzak Volton, *Savršeni ribolovac (ili kako da se zabavi čovek sklon razmišljanju)*, s engleskog prevela Radmila B. Šević, Novi Sad: Mediteran publishing, 2015, str. 181.
- 120 Михаило Петровић Алас, *Метифоре и алејорије* (*Сабрана дела* књ. 13), Београд: Завод за уџбенике и наставна средства, 1998, стр. 233.
- 121 Драган Трифуновић (1930–2009) је најпознатији историчар српске математике. Драганово крштено име је Миодраг, али се хипокористик „Драган“ толико уврежио да се њиме потписивао у свим писаним и штампаним текстовима после докторске дисертације. Објавио је бројне књиге и радове о српским математичарима, а највише о самом Михаилу Петровићу Аласу. Из породице је истакнутих интелектуалаца. Један брат, Лазар, био је директор Народног музеја и један од најзначајнијих теоретичара ликовних уметности, а други, Ђорђе, био је филолог светског гласа. Сва три брата Трифуновића били су „историчари у души“ и већи део њихових радова су историографског карактера. Већину биографских података којима располажемо о Мики је прибавио Трифуновић. Био је познат по радикалним ставовима – рецимо, Милутину Миланковићу је приписивао да је немачки агент – што је изазивало бурне реакције. У ретроспекцији, тај његов радикализам је, бар се аутору ових редова тако чини, динамизовао скоро провинцијску, учмалу атмосферу интелектуалног живота међу српским математичарима.
- 122 Иза Михаила Петровића је остало безброј фотографија, неке још увек откривамо. Уочљиво је да је он на свима њима озбиљан, без и једног осмеха. *Spiritus movens* овог пројекта изложби и монографија о Михаилу Петровићу, професор Жарко Мијајловић, вели да је једина на којој се он осмехује снимљена у кафани. Уз ову духовиту опаску ваља додати и једно размишљање. Наиме, уочљиво је да ниједна од фотографија Михаила Петровића, најалост, није квалитета на који смо данас навикли, снимљена „као са неком намером“. Наводници стоје стога што нам се чини да је он био склон саморекламирању, те да су његове бројне, упоредне са математиком, активности биле попут алтернативног живота. Он, засигурно, није имао дар једног Ајнштајна или Тесле који су вероватно и шампиони саморекламирања, али се од тог утиска не може побећи.

- 123 „Неопокретна“ жива бића, попут четинара из северозападних шума Северне Америке стара су и по 6000 година, јер у повољним временским условима имају вегетациони период од пола године и достижу висину од три стотине метара.
- 124 Донатан, према проценама сада већ егзактне биологије, има 178 година и доброг је здравља, мада му чула попуштају, па му је потребна помоћ у исхрани. Са Сејшелских острва је донет 1882, у већ зрелом добу од 50 година. Као и остале гигантске корњаче, припада фамилији Тестудинида подред Криптодера. Потврђено најстарија гигантска корњача угинула је у 189. години у зоолошком врту у Калкути.
- 125 „Дружбеница“ – знаци навода нису тек тако стављени – се звала Фредерика и угинула је пре десетак година. Приликом неке ветеринарске интервенције, пре тридесетак година, утврђено је да је Фредерика заправо мужјак, те није никакво чудо што она и Донатан нису имали потомство.
- 126 Мадагаскарска тектонска плоча се од Пангее – јединственог континента који је обухватао скоро све копнене површине на свету – одвојио пре неколико стотина милиона година, за геолошке стандарде веома рано, тако да је живот и еволуција која га прати имала „довољно времена“ да развије врсте које другде не постоје, а морским просторствима су била довољно одвојена да већина није могла да доспе до других новонасталих континената.
- 127 Већина биографских извора – главни је, наравно, Драган Трифуновић – тако тврди.
- 128 Павле Поповић (1868–1939) је био српски филолог, професор Универзитета у Београду, ректор (1924–1928), оснивач низа српских књижевних гласила и председник Српске књижевне задруге. Колоквијалним речником ове епохе, био је нека врста Добрице Ћосића те епохе.
- 129 *Кроз њоларну област*, Српска књижевна задруга, коло 35, Београд, 1932, стр. 248.
- 130 *У царству јусара*, Српска књижевна задруга, Поучник, књ. 7, Београд, 1933, стр. 269.
- 131 *Са океанским рибарима*, Српска књижевна задруга, Савременик, коло 5, књ. 19, стр. 245.
- 132 *По забаченим острвима*, Српска књижевна задруга, Поучник књ. 9, Београд 1936, стр. 294.
- 133 *Роман јеђуље*, Српска књижевна задруга, Поучник књ. 11, Београд 1940, стр. 187.
- 134 Разуме се, и *Роман јеђуље* има добрим делом путописни карактер.
- 135 <http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatmpalas/> Важно је нагласити да виртуелна библиотека, која има и алтернативно име „Дигитални легати“, садржи дела и бројних других српских математичара. Креатор концепта и највећи радник на овом замашном пројекту је проф. Жарко Мијајловић, коме дугујемо не само обиман рад на овом пројекту обележавања сто педесет година од рођења Михаила Петровића, већ и ово, скоро животно дело, којим је омогућио сваком истраживачу, па и сваком заинтересованом посетиоцу светске интернет мреже, да има лак приступ скоро целој нашој математичкој баштини.
- 136 *Belle Epoque* (франц.), лепо доба, назив за период између краја француско-пруског рата 1871. године и почетка Првог светског рата 1914. године.
- 137 F. Verhulst, *Henri Poincaré, Impatient Genius*, Springer, 2012. Аутору овог текста није познат разлог изостанка Поенкареа из комисије за одбрану Петровићевог доктората.
- 138 Због болести Поенкаре није дошао у Цирих и његово предавање је прочитао професор Франел. Остали пленарни предавачи били су А. Хурвиц, Ђ. Пеано и Ф. Клајн.
- 139 D. J. Albers, G. L. Alexanderson, C. Reid, *International mathematical congresses: an illustrated history, 1893–1986*, Springer, 1987.
- 140 На том предавању Хилберт је навео десет проблема, а у штампаним верзијама које су публиковане у неколико часописа, наша су се 23 проблема. У тренутку писања овог чланка делимично или у потпуности их је разјашњено 20.
- 141 Упоредо са конгресом математичара Михаило Петровић учествује и на Светској изложби у Паризу, на којој добија бронзану медаљу за хидроинтегратор. Видети: *Михаило Петровић Алас: родоначелних српске математичке школе*, САНУ, Београд, 2018.
- 142 Решење Поенкареове хипотезе објавио је на интернету 2003. године руски математичар Григорије Перелман. Видети: М. Гесен, *Савриена сѝројосѝ*, Службени гласник, Београд, 2017.

- 143 „Феноменологија – Наука о појавама, описивање и анализа појава у некој научној области с обзиром на њихов развитак и међусобну везу.“ (И. Клајн, М. Шипка, *Велики речних сџраних речи и израза*, Нови Сад, 2006.)
- 144 М. Петровић, *Мајематичка феноменологија*, Сабрана дела 6, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- 145 Видети: J. N. Shive, R. L. Weber, *Similarities in physics*, Adam Hilger Ltd, Bristol 1982.
- 146 М. Петровић, *Мајематичка феноменологија*, Сабрана дела 6, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- 147 Б. Грин, *Скривена сџварносџ*, Хеликс, Смедерево, 2012.
- 148 Грин наводи да је теорија суперструна ублажила јаз између опште теорије релативности и квантне механике и пружиала наду да би и гравитација могла да се смести под плашт обједињене квантне механике.
- 149 М. Петровић, *Рибарсџво*, Сабрана дела 14, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- 150 Вито Волтера (Vito Volterra) био је један од четири пленарна предавача на конгресу у Риму, 1900. године.
- 151 М. Панџић, у: *Михаило Пејровић Алас: родоначелних срџске мајематичке школе*, САНУ, Београд, 2018.
- 152 Д. Трифуновић, *Бард срџске мајематичке Михаило Пејровић Алас*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1991.
- 153 М. Миланковић, Ј. Михаиловић, *Мика Алас, белешке о живојџу великој мајематиччара Михаила Пејровића*, Фонд др Милићевић, Удружење М. Миланковић, Београд, Калгари, 2012.
- 154 М. Миланковић, Ј. Михаиловић, *нав. дело*.
- 155 Стеван Сремац је преминуо 1906. године.
- 156 Ђ. Карађорђевић, *Исџина о моме живојџу*, Иванка Марковић-Сонџић, Београд, 1988.
- 157 Ђ. Карађорђевић, *нав. дело*.
- 158 Ђ. Карађорђевић, *нав. дело*.
- 159 Живојин Павловић је исте 1985. године објавио роман *Зид смрџи* за који је добио Нинову награду.
- 160 Видети: Карл Густав Јунг, *Aion*, Miba Books, 2018.
- 161 О томе пише В. Милићевић у уводу књиге М. Миланковића и Ј. Михаиловића.
- 162 М. Миланковић, Ј. Михаиловић, *Мика Алас, белешке о живојџу великој мајематиччара Михаила Пејровића*, Фонд др Милићевић, Удружење М. Миланковић, Београд, Калгари, 2012.
- 163 J. Chevalier, A. Gheerbrant, *Rječnik simbola*, Matica Hrvatska, Zagreb, 1983.
- 164 Ж. Мијајловић у: *Михаило Пејровић Алас: родоначелних срџске мајематичке школе*, САНУ, Београд, 2018.
- 165 В. Јанковић, *Миџови и лејенде*, Лагуна, Београд, 2017., видети и Матеј, 4: 18–22.
- 166 Т. Пејовић, *Моје усџомене и доживљаји 1919–1945*.
- 167 Патријарх Павле, *Човек љред лицем Божијим*, Светигора, Цетиње, 2015.
- 168 М. Петровић, *Чланци – Сџудује*, Сабрана дела 10, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1998.
- 169 На енглеском *Antikythera mechanis*.
- 170 *Jasoro Francesco Riccati* (1676–1754), математичар и правник из Венеције.
- 171 Т. Пејовић је овде погрешиио. Ментор Војиславу Авакумовићу био је Јован Карамата.
- 172 Новаковић, Маја, „Михаило Петровић Алас у аудио-визуелним медијима“, каталог изложбе *Михаило Пејровић Алас, родоначелник срџске мајематичке школе*, уредник Ж. Мијајловић, САНУ, Београд 2018, 120.
- 173 Д. Трифуновић, *Михаило Пејровић Алас – живојџ и дело*, Дечје новине, Горњи Милановац 1982, 33.
- 174 Мило Васовић, „Наш најбољи математичар г. Мика Петровић бави се риболовом исто тако интензивно и страсно као и математиком“, *Правда*, 11. јануар 1939, 32. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“).
- 175 Често се наводи да се Михаило Петровић бавио рибарством, а не риболовом. Чак и објављена књига сабраних дела носи име *Рибарсџво*.
- 176 Мило Васовић, „Наш најбољи математичар г. Мика Петровић бави се риболовом исто тако интензивно и страсно као и математиком“, *Правда*, 11. јануар 1939, 32. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“).
- 177 Исто.

- 178 Аноним, „Опробан рецепт“, *Бодљикаво њресе* 41, 5. септембар 1942, 4. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
- 179 М. Михаиловић, „Декански њевапчићи у Ботаничкој башти“, *Време*, 3. јул 1937, 10. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
- 180 Исто.
- 181 Аноним, „Вечера у част научника и педагога г. Јеленка Михаиловића“, *Правда*, 20. фебруар 1939, 7. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
- 182 Исто.
- 183 Аноним, „Математички институт на Београдском универзитету – кошница научног рада“ *Полиџика*, 8. мај 1938, 9. (Математички институт САНУ)
- 184 Михаило Петровић, „Београд негдашњи центар великога рибарства“, *Београдске оџиџинске новине*, 3. јануар 1940, 188–196. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
- 185 Младен Ст. Ђуричић, „У спомен Мике Аласа“, *Срџски народ*, 19. јун 1943, 12. (Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“)
- 186 Дигитални легат Михаило Петровић Алас: <http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatmpalas/>
- 187 Поред Петровићевог легата, постоје и легати других математичара: Милутина Миланковића, Богдана Гавриловића, Антона Билимовића, Славише Прешића. Више о дигиталним легатима Математичког факултета Универзитета у Београду, видети на: <http://legati.matf.bg.ac.rs/>
- 188 О имплементацији и архитектури дигиталног легата опширније у: Mirjana Maljković, Biljana Stojanović, Žarko Mijajlović “Digital legacy of Mihailo Petrović Alas”, Преглед НЦД 31 (2017), 10–17.
- 189 У разговору са професором Зораном Марковићем, директором Математичког института у периоду од 1985. до 2014. године, аутор је добио информацију да су представници Архива Србије преузели део грађе, а остатак оставили Математичком институту. Према казивању Марковића, део грађе, као на пример записници седница управних органа Института, били су предвиђени за бацање, а сачувани су само захваљујући интервенцији тадашњег руководства Института. Отуда претпоставка да наведена грађа тренутно не ужива вредност културне баштине.
- 190 Свим интернет изворима из списка литературе приступљено је 23. 10. 2018.



МИХАИЛО ПЕТРОВИЋ:
ИЗАБРАНА БИБЛИОГРАФИЈА

ПРИЛОЗИ БИБЛИОГРАФИЈИ И ИЗВОРИ ПОДАТАКА

Приредили Жарко МИЈАЈЛОВИЋ и Стеван ПИЛИПОВИЋ

Михаило Петровић објавио је преко три стотине научних радова из математике и око сто списа из других области. Такође је објавио двадесетак универзитетских уџбеника и монографија. Петровић има изузетно велики опус из многобројних области, од математике и њених примена па све до путописних романа и рибарства. Објављивао је радове у најчувенијим светским часописима, књиге код водећих француских издавача, али и у домаћим публикацијама, па и у локалним часописима и новинама. Неки радови су прештамповани, док су други прикупљени у тематске целине и тако поново објављивани. Рукопис *Стереометриске неједнакости* штампан је у Зборнику радова САН ХХХV тек 1953, десет година након Петровићеве смрти. После Другог светског рата објављиване су сажете компилације Петровићевих путописа као посебна издања и под другим називом. Без обзира на напоре приређивача у припреми таквих издања, те књиге се морају приписати Михаилу Петровићу. Имајући све то у виду, доста је компликовано прикупити комплетну и тачну библиографију Михаила Петровића. Срећом, тај значајан и мукотрпан посао урадио је веома добро и детаљно Драган Трифуновић, свакако најбољи познавалац животног пута професора Петровића. Трифуновићева компилација Петровићеве библиографије може се наћи на неколико места, али у сваком случају најпотпунија верзија, заједно са многобројним коментарима, регистрима, индексима и другим помоћним текстовима налази се у 15. књизи



Сабраних дела Михаила Петровића. У истој књизи налази се велики попис извора и прилога других аутора о Михаилу Петровићу. Та књига, захваљујући љубазности Завода за уџбенике у Београду и ангажовању академика Градимира Миловановића, путем интернета јавно је доступна (видети параграф *електронски извори* у овом прилогу) у Дигиталном легату и Виртуелној библиотеци Математичког факултета у Београду. Споменимо да се у дигиталној форми на овим местима налази веома потпуна Петровићева заоставштина, али и велики број ауторских списа о Петровићу. Дела која су дигитализована и постављена у Виртуелној библиотеци или Петровићевом дигиталном легату означена су у овој библиографији са *VB*. С обзиром на једноставну доступност овог материјала, пре свега поменуте Трифуновићеве компилације, овом приликом дајемо само изводе из Петровићеве библиографије и ауторске прилоге о њему новијег датума. Заправо главни циљ овог избора је да се укаже на разноликост и ширину Петровићевог рада. На крају, у истом циљу наводимо два занимљива прилога о Петровићевом чланству у научним друштвима и учешћу у раду разних комисија и одбора.

Своје научне радове и чланке Петровић је објавио у првокласних 30 страних и у исто толико угледних домаћих научних и стручних часописа. Следећи списак представља краћи извод (према Трифуновићу) из те листе, заједно са бројем публикованих радова у тим часописима:

- *Глас Српске краљевске академије* (60),
- *Годишњак Српске академије наука и уметности* (20),
- *Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* (12),
- *Bulletin de l'Académie royale de Serbie* (16),
- *Publications mathématiques de l'Université de Belgrade* (14),
- *Comptes rendus* (30),
- *Bulletin de la Société mathématique de France* (14),
- *Acta Mathematica* (1),
- *Mathematische Annalen* (3),
- *American Journal of Mathematics* (3),
- *L'Intermédiaire des mathématiciens* (9),
- *Věstník Král. české společnosti nauk* (6),
- *L'Enseignement mathématique* (8),
- *Rendiconti del Ciculo Matematico di Palermo* (4),
- *Српски књижевни гласник* (13),
- *Гласник Југословенској професорској друштва* (6),
- *Тежак* (6),
- *Ловац* (6),
- *Полиџика* (27).

Изабрани научни радови Михаила Петровића до 1900. године

1. О једној модификацији Грефеовој методе за решавање виших бројних једначина, први научни рад, необјављен, 1886.
2. *Intégration graphique de certains types d'équations différentielles du premier ordre*, Bulletin de la Sci. Math. de France, 27, 200–2005, 1890.
3. *Sur les integrales uniformes des équations du premier ordre et du genre zéro*, Comptes rendus, Paris, t. CXVIII, 22, 1190–1193, 1894.
4. *Sur les zéros et les infinis des intégrales des équations différentielles algébriques*, Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris, N° 823, Gauthier-Villars, Paris, p. 109, 1894. (Докторска дисертација)
5. *Sommation des séries à l'aide des intégrales définies*, Compt. rendus, Paris, CXX, 15, 819–821, 1895.
6. *Sur l'équation différentielle binôme du premier ordre*, Compt. rendus, Paris, CXXI, 19, 632–635, 1895.
7. *Sur l'équation différentielle de Riccati et applications chimiques*. Vestnik kralovske, Sitzungsberichte der König – Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften, Praha, 39, 1–25, 1896.
8. *O diferencijalnim jednačinama prvog reda koje se mogu grafički integraliti pomoću g. Klerićevog šestara*, Glas LI, 18, 313–316, 1896.
9. *Sur les fonctions symétriques et périodiques des diverses déterminations d'une fonction algébrique*, Bulletin des Sciences mathématiques, Paris, 2e serie, XX, 108–114, 1896.
10. *Remarques sur les équations de dynamique et sur le mouvement tautochrone*, American Journal of Mathematics, Baltimore, XVIII, 2, 135–144, 1896.
11. *Sur les résidus des fonctions définies par les équations différentielles*, Mathematische Annalen, Leipzig, t. 48, 75–80, 1896.
12. *Contribution a la theorie des solutions singulieres des équations différentielles du premier ordre*, Mathematische Annalen, Leipzig, 50, 1–3, 103–112, 1896.
13. *Sur un procede d'integration graphique des equations differentielles*, Comptes rendus, Paris, 1897, CXXIV, 20, 1081–1084, presented in French Academy of Sciences by professeur P. Appell, 17. 5. 1897, прештампаано у *Journal de Physique*, Paris, 476–479, 1897.
14. *Sur l'équation différentielle lineaire du second ordre*, Bulletin de la Societe mathematique de France, Paris, XXV, 8–9, 221–235, 1897.
15. *Quelques formules generales relatives au calcul des integrales definies*, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Palermo, XI, 6, 247–259, 1897.
16. *Хидраулична интeграција*, Технички лист, Београд, 1898.
17. *Sur l'integration hydraulique des equation différentielle*, American Journal Math, Baltimore, 20, 4, 293–300, 1898.
18. *Sur une propriété des équations différentielles intégrables à l'aide des fonctions méromorphes doublement périodiques*, Acta mathematica, Stockholm, 1898, t. 22, pp. 379–386.

19. О електричним осцилацијама при исцртавању кондензатора, Глас СКА, LVI, 27–111, 1898.
20. *Appareil à liquid pour l'intégration graphique de certains types d'équations différentielles*, American Journal of Mathematics, Baltimore, Vol. XXII, No. 1, 1–12, 1899.
21. Прилози хемиској кинетици, Глас СКА, LVII, 207–277, 1899.

Изабрани научни радови Михаила Петровића после 1900. године

1. О математичкој теорији активности узрока, (приступна академска беседа, саопштено 1. децембра 1899), СКА, Глас, књ. LIX, Први разред, књ. 22, Београд, 1900, стр. 183–247.
2. *Jedno pitanje iz teorije funkcija sa dvjema nezavisno promjenljivim količinama*, JAZU, Rad, knj. 143, Razred matematičko-prirodoslovni, knj. 29, Zagreb, 1900, str. 96–106.
3. *Sur une classe d'équations différentielles du premier ordre*, Vestnik Král, české společnosti náuk, Praha, 1901, Trida math. prirodovedecká, t. XXXI, pp. 1–20.
4. *Remarque sur les zeros des series de Taylor*, Bull. Soc. math de France, Paris, 1901, t. XXIX, pp. 303–312.
5. *Generalisation de certaines formules de Stieltjes*, Rendiconti Circ. Mat. Palermo, 1903, t. XVII, 327–334.
6. *Sur une classe de séries entières*, Comptes rendus, Paris, 1906, t. CXLIII, 4, pp. 208–210.
7. *Jedna симетрична функција корена и њене особине*, СКА, Глас, књ. LXXV, Први разред, књ. 30. Београд, 1908, стр. 75–100.
8. *Procédé élémentaire d'application des intégrales définies réelles aux equations algébriques et transcendantes*, Nouvelles annales des mathématiques, Paris, 1908, 4^e série, t. VIII, pp. 1–15.
9. *Expressions diverses des fonctions associées*, Bulletin de la Societe des Sciences de Bucarest-Roumanie, 1908, t. XVII, 1–2, pp. 11–19.
10. *Télémetre à sextant*, Brevet d'invention, Paris, 1910, Coll. XII (Instruments de précision, électricité), N° 413730 (avec M. Terzitch).
11. *Allure d'une transcendente entière*, Comptes rendus, Paris, 1912, t. CLIV, 8, pp. 499–501.
12. *Principe de minimum dans les phénomènes électrodynamiques et électromagnétiques*, Journal de Physique théorique et appliquée, Paris, 1912, 5e serie, t. II.
13. *Une transcendente entière et son rôle d'élément de comparaison*, Annales scientifiques de l'École normale supérieure, Paris, 1914, 3^e serie, vol. XXXI, octobre 1914, pp. 441–454.
14. *Sur quelques fonctions des côtes et des angles d'un triangle*, L'Enseignement mathématique, Geneve, 1916, t. XVIII, 3–4, pp. 153–163.
15. *Remarques sur l'intégrales $\int uv dx$* , L'Enseignement mathématique, Geneve, 1919, t. XX, 4, pp. 268–270.
16. *Problèmes arithmétiques sur les équations différentielles*, Bulletin Soc. mathématique de France, Paris, 1924, t. LII, pp. 514–519.
17. *Correspondance entre la fonction et la fraction décimale*, Proceedings of the V International Congress of Mathematicians, Toronto (Canada), 1924, pp. 449–455.

18. *Problèmes d'intégration qualitative en astronomie*, Annuaire pour l'an 1930, Publications de l'Observatoire astronomique de l'Université de Belgrade, 1929, t. II, pp. 121–124.
19. *Une application de la résultante de deux fonctions*, *Mathematica*, Cluj, 1930, t. IV, p. 33–37.
20. *A propos d'une récente application de l'astronomie à la climatologie*, *Memoires*, Publications de l'Observatoire astronomique de l'Université de Belgrade, Belgrade, 1932, t. I, pp. 7–12.
21. *Theoreme sur les integrales curvilignes*, *Publications mathemat. de l'Univers. de Belgrade*, 1933, t. II, 45–59.

Филозофска дела

1. *Елементи математичке феноменологије*, СКА, Београд, стр. 788, 1911. VB
2. *Méchanismes communs aux Phénomènes disparates*, Nouvelle Collection scientifique, Directeur Émile Borel, Librairie Félix Alcan, Paris, стр. 279, 1921. VB
3. *Феноменолошко њресликавање*, СКА, Београд, стр. 33. 1933. VB
4. *Меџафоре и алеџорије*, СКЗ, 1967, стр. 196.

Прилози: а. комплетна библиографија Михаила Петровића и радова других аутора која су настала као одзив на Петровићеву математичку феноменологију; б. Михаило Петровић (биографија). Оба прилога саставио Д. Трифуновић. VB

Научне монографије и универзитетски уџбеници:

1. *Les spectres numeriques*, Gauthier-Villars, Paris, стр. 98, 1919. VB
2. *Leçons sur les spectres matheatiques*, Paris 1928. VB
3. *Integrales premieres a restrictions*, Gauthier-Villars, Paris, стр. 58, 1929. VB
4. *Крийџоџрафија*, Београд, 1928.
5. *Рачунање са бројним размацима*, предавања на Београдском универзитету, издање Задужбина Луке Ђеловића-Требињца, Београд, стр. 193, 1932. VB
6. *Елиџиџичке функције*, предавања на Београдском универзитету, издање Задужбина Луке Ђеловића-Требињца, Београд, стр. 236, 1937. VB
7. *Инџеџираџија диференџијалних једначина џомођу редова*, Београд, 1938; друго издање Универзитет у Београду, стр. 196, 1969. VB
8. *Један диференџијални алеџориџам и њеџове џримене*, СКА, Београд 1936.

Универзитетска предавања

У библиотеци Математичког института САНУ налази се 14 скрипата Михаила Петровића у рукопису. Белешке са предавања написао је студент Боривоје Ј. Пуџић, у периоду 1910–1914. Наслови скрипата: *Теорија алеџбарских једначина*, *Теорија извода са џрименама*, *Диференџијални рачун*, *Геомеџириџске џримене диференџијалноџ рачуна*, *Инџеџирални рачун*, *Геомеџириџске џримене инџеџиралноџ рачуна*, *Обичне диференџијалне једначине*,

Парцијалне диференцијалне једначине, Линеарне диференцијалне једначине, Геометријске примене диференцијалних једначина, Аналитичка геометрија у равни, Аналитичка геометрија у простору, Основи теорије детерминаната, Теорија функција. VB

Путописи и романи

1. *Кроз јоларну област*, СКЗ, Београд, стр. 248, 1932. VB
2. *У царству јусара*, СКЗ, Београд, стр. 270, 1933. VB
3. *С океанским рибарима*, СКЗ, Београд, стр. 254, 1935. VB
4. *По забаченим острвима*, СКЗ, Београд, стр. 296, 1936. VB
5. *Роман јејуље*, СКЗ, стр. 270, Београд 1940. VB
6. *Далека коина и мора*, компилација претходно објављених рукописа, приредио Гвидо Тартаља, Просвета, стр. 267, Београд, 1948. VB
7. *Велико јујованье*, избор из Петровићевих путописа и сећања, приредио Драган Трифуновић, стр. 165, „Вук Караџић“, Београд, 1982. VB

Списи из рибарства

1. *Да ли рибе спавају*, Ловац, Београд, 1897, т. II, 9, стр. 61.
2. *La pêche en Serbie*, Exposition Internationale de Turin, Београд, стр. 13, 1911. VB
3. *Риболови у тимочкој крајини*, „Млада Србија“, Београд, стр. 15, 1933. VB
4. *Београд, негдашњи центар великој рибарства*, чланци одштампани у листу „Београдске општинске новине“, стр. 94, Београд, 1940. VB
5. *Бердајски риболови у прошлости и у садашњости*, СКА, Београд, стр. 132, 1941. VB

Књижевни и историјски списи

1. *Једна енглеска књига у нашој преводној књижевности прошлог века*, поводом годишњице Николе Чупића, 1934.
2. *Једна недовршена или изубљена приповећка Стевана Сремца*, Београд, 1938.
3. *Један велики муслимански јусар*, књ. XLIII, Задужб. Николе Чупића, Београд, 80–127, 1941.

Извори и ауторски прилози о Михаилу Петровићу

Архив САНУ, Библиотеке: САНУ, Математичког института САНУ, МФ (Математички факултет у Београду), Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“, Музеј града Београда, Фондови и збирке Архива Србије: Министарство просвете, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Министарство народне привреде, Лични фонд Живојина Перића, Збирка *Varia*, *Српске новине*.

Књиге и каталози

1. М. Божић, *Прејлед историје и филозофије математике*, Завод за уџбенике, 2. издање, Београд, стр. 305, 2010.
2. Г. Малетић, *Кашарке Београда*, Лагуна, Београд, стр. 200, 2017.
3. Милутин Миланковић, Јеленко Михаиловић, *Мика Алас – Белешке о живоју*, Космос, Београд, 1946; II издање *Личности Михаила Пејровића*, приредио В. Милићевић, Београд – Калгари, стр. 124, 2012. **VB**
4. *Михаило Пејровић, човек, филозоф, математичар*, зборник радова, у редакцији Д. С. Митриновић, Математичка библиотека 38, Београд, стр. 196, 1968. **VB**
5. М. Петровић, *Notice sur les travaux scientifiques de M. Michel Petrovitch* (1894–1921), Gauthier-Villars, Paris, 1922. **VB**
6. Тадија Пејовић, *Моје усјомене и доживљаји 1892–1945*, Породица Пејовић, Београд, 1992. **VB**
7. E. Robson and J. Stedall, *The Oxford handbook of the history of mathematics*, Oxford University Press, 2009.
8. Д. Трифуновић, *Летопис живоја и рада Михаила Пејровића*, САНУ Београд 1969, стр. VIII+631. **VB**
9. Д. Трифуновић, *Михаило Пејровић Алас – живој и дело*, Дечје новине, Горњи Милановац, 1982. **VB**
10. Д. Трифуновић, *Бард српске математике – Михаило Пејровић Алас*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
11. *Сабрана дела Михаила Пејровића*, 15 томова, гл. уредник Д. Трифуновић, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1998; **Приредили**: Б. Станковић, Д. Адамовић (1. *Диференцијалне једначине 1*), В. Марић, Љ. Протић (2. *Диференцијалне једначине 2*), Д. Аранђеловић (3. *Анализа*), Ж. Мијајловић (4. *Алгебра*), Д. Адамовић, Д. Трифуновић (5. *Математички сјектори*), Д. Трифуновић (6. *Математичка феноменологија*, 8. *Интервална математика, Диференцијални алгебри*), 14. *Рибарство*, 15. *Михаило Пејровић – исма, библиографија и летопис*), В. Вујичић (7. *Елементи математичке феноменологије*), З. Каделбург (9. *Елементарне функције, Интеграција помоћу редова*), М. Марјановић, Д. Трифуновић (10. *Чланци – Студије*), С. Пековић (11, *Путописи I*, 12. *Путописи II*, 13. *Метафоре и алгебрије*). **VB**
12. *Српски математичари*, зборник предавања, гл. уредник Д. Којчић, САНУ 2015, Београд, 173 стр.; **Ауторски прилози о Михаилу Петровићу**: Љ. Протић, К. Хедрих, А. Николић, В. Милићевић. **VB**
13. *Изложба – Београдска математичка школа*, каталог, уводни текст Б. Манић, Архив Србије, Београд, 1968. **VB**
14. *Изложба – Лејенде Београдској универзитетској*, *Михаило Пејровић Алас*, М. Вранић-Игњачевић, Д. Бесара, Д. Трифуновић, Универзитетска библиотека „Светозар Марковић“, Београд, 67 стр. 2003.

15. *Изложба – Михаило Пејировић Алас, родоначелник српске математичке школе*, каталог, уредник Ж. Мијајловић, САНУ, 166 стр. Београд 2018. **Ауторски прилози:** Ж. Мијајловић, С. Пилиповић, С. Вујошевић, М. Пантић, Д. Вучић, И. Живаљевић, М. Божић, Р. Станковић, К. Р. (Стевановић) Хедрих, М. Михаљевић, М. Думнић, М. Новаковић, М. Шеган-Радоњић VB

Чланци

1. М. Бертолино, *Наш гуџ Михаилу Пејировићу*, Дијалектика, 1–2, год. XV, Београд, 1980, 87–92.
2. Ј. Кеџкић, *Serbian doctors of mathematics in the 19th century*, Publications de l'Institut Mathematique, N.S. t. 38 (52), 1985, 3–6.
3. Ј. Кечкић, *Михаило Пејировић*, Живот и дело Српских научника, књ. 2, САНУ, Београд, 1997.
4. S. Lawrence, *Mathematics Education in the Balkan Societies Up To the WWI*, Teaching Innovations, 2014, Volume 27, Issue 3, pp. 46–57.
5. М. Maljković, В. Stojanović, Ž. Mijajlović, *Digital legacy of Mihailo Petrović Alas*, NCD Review, 31, 2017, 10–17.
6. Ž. Mijajlović, N. Pejović, *Twenty Four Manuscripts in the Virtual Library of the Faculty of Mathematics in Belgrade*, NCD Review, 25, 2014, 29–35.
7. Ž. Mijajlović, Z. Ognjanović, A. Pejović, *Digitization of Mathematical Editions in Serbia*, Mathematics in Computer Science 3(3): 251–263, 2010.
8. А. Nikolić, *The beginnings of mathematical institutions in Serbia*, Publ. Inst. Math. 102 (116), 1–16, 2017.
9. Т. Pejović, *Michel Petrovitch (1869–1943)*, Publications de l'Institut Mathematique, N.S. 8 (22), 1–4, 1968.
10. А. Petrović, *Development of the first hydraulic analog computer*, Archives internationales d'histoire des sciences, Vol. 54, No. 153, Brepols Publishers, Belgium, 1–14, 2004.
11. N. Pejović, *Digitization of mathematical textbooks used in Serbia in the past*, NCD Review, 12, 2008, 55–64.
12. S. Pilipović, *Naš profesor Mihailo Petrović*, Planeta, 2013.
http://www.planeta.rs/56/08_Tema4.htm
13. М. Sipos, *The fascinating and forgotten world of hydraulic computing*, June 22, 2016.
<https://www.are.na/block/823545>,
14. Миодраг Томић, *Математичке науке, Српска академија наука и уметности и развој науке и уметности у Срба*, вол. 1, САНУ Београд, 1989.
15. Д. Трифуновић, (1989), *Математички инструменти Љубомира Клерића*, Историјски списи математике и механике, Математички институт САНУ, Историја математичких и механичких наука, књ. 2, 65–84.

16. Снежана Шарбох, Патенти – *Далџинар, најрава за шифровање и вечийи календар*, Планета, 1. 2. 2018.
17. *Др Михаило Пејровић 1868–1943*, У фондovima и збиркама Архива Србије, Приредила: Славица Соломун, Архив Србије, Београд 2018.

Електронски извори – Интернет линкови:

- Дигитални легати, Математички факултет у Београду:
<http://alas.matf.bg.ac.rs/~websites/digitalnilegatmpalas>
- Виртуелна библиотека Математичког факултета у Београду:
<http://elibrary.matf.bg.ac.rs>
- Раде Дацић: Осам српских математичара,
http://www.rastko.rs/istorija/delo/10296#_Тoc197175291
- Линк ка тексту о патентима Михаила Петровића из часописа *Планетиа*:
http://www.planeta.org.rs/56/05_Tema1.htm#.Wpa1JKjwaUl
- Wikipedia, одреднице Mihailo Petrović (енгл.), Михаило Петровић Алас.
 History of ICMI (International Commission on Mathematical Instruction),
<http://www.icmihistory.unito.it/portrait/petrovic.php>
- Famous Scientists,
<https://www.famousscientists.org/mihailo-petrovic-alas>
- Special Issue of International Journal Non-Linear Mechanics, Vol. 73, July 2015, Dedicated to Petrović's theory: *Elements of mathematical phenomenology and Phenomenological Mappings*.
 Editors: K. R. (Stevanovic) Hedrih, I. Kosenko, P. Krasilnikov, P. D. Spanos
<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-nonlinear-mechanics/vol/73>
- Consulate General of the Republic of Serbia – New York, Serbian scientists:
<http://www.serbiaconsulatenyc.com/en/greatscientists.html>
- Видео запис *Хидроинтеграјор Михаила Пејровића Аласа* (7.21 min)
<http://alas.mi.sanu.ac.rs/video/hidrointegrator.mp4>
- Видео запис о рибарству Михаила Петровића Аласа (10.12 min)
<http://alas.mi.sanu.ac.rs/video/ribarstvo.mp4>

Прилози

Члан академија, страних и међународних друштава: СКА (Српска краљевска академија, дописни 1897, редовни члан 1900), JAZU (Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, дописни члан 1897), члан Чешке академије наука у Прагу, Академије наука у Варшави од 1929, Академије наука у Букурешту од 1929, дописни члан Пољске академије наука и уметности у Кракову од 1937, Société mathématique de France, Circolo matematico di Palermo, Société Française de Physique, Societatea de sciinte din Bucuresti, Deutsche Mathematiker – Vereinigung – Leipzig, Association des docteurs des Sciences – Paris,

Association française pour l'avancement des sciences (од 1928. почасни председник), међународне Комисије за унификацију терминологије математичке физике – Берлин, IСMI (International Commission on Mathematical Instruction – Међународне комисије за математичку наставу, од оснивања 1915), Научног друштва Шевченко – Лавов, Ротари клуба (Rotary club), professeur agrégé на универзитетима у Паризу и Бриселу.

Члан комисија, одбора, удружења и друштава: Комисије за израду пројекта закона Српске краљевске академије, Комисије за преглед Академијиних рачуна, представник Српске краљевске академије у Савету Међународних научних унија; Удружења универзитетских наставника, Главног просветног савета, Сталне комисије за полагање професорских испита, изасланик Министарства просвете на испитима зрелости у гимназијама у Београду, Крагујевцу, Нишу, Јагодини; повремени надзорник средњих школа; Одбора за књижевност задужбине Николе Чупића (изабран на упражњено место по смрти књижевника Милана Ракића 1938); Саветодавног одбора Министарства народне привреде, Комисије за доношење првог Закона о слатководном риболову на језерима и рекама Србије 1898, комисија за преговоре о закључењу конвенције о риболову са Румунијом, као и у преговорима о заштити риболова на Сави, Дунаву и Дрини са Аустроугарском; Одбора Океанографског института у Сплиту, Комисије за вештачке рибњаке Министарства народне привреде, Београдског рибарског удружења (оснивач), Управног одбора Првог српског краљевског повлашћеног бродарског друштва, Управног одбора Савеза ловачких удружења Србије; хонорарни инспектор Министарства пољопривреде и вода.



Михаило Петровић као матурант Прве београдске гимназије, 1885. (Архив САНУ, 14188/14)



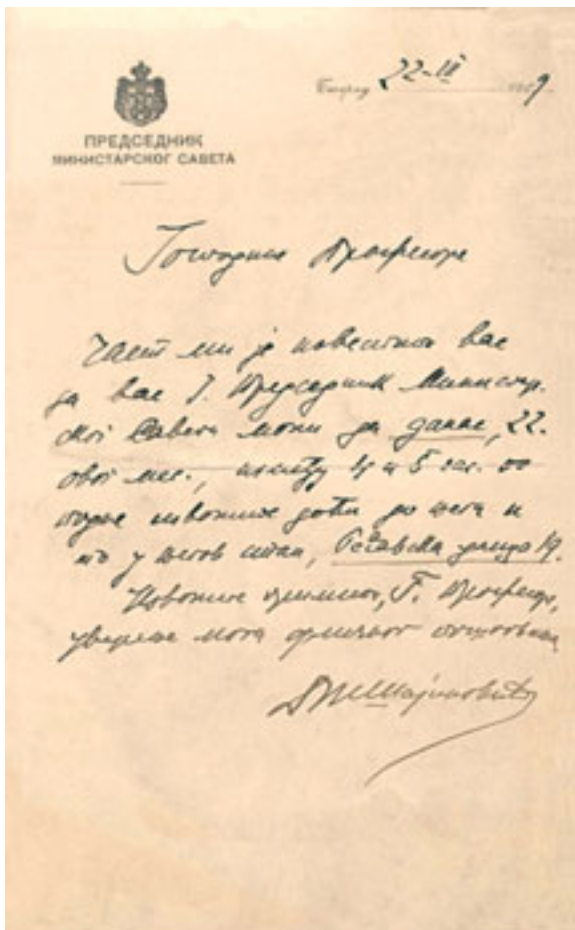
Сведочанство о испиту зрелости, 1885. (Архив Србије, МПС, Ф25, р207/894)



Архив САНУ, 14197/II-22-3



Архив САНУ, 14197/II-7



Позив професору Михаилу Петровићу да посети Стојана
Новаковића, председника Министарског савета, 22.3.1909.
(Удружење „Адлигат“)



Архив САНУ



Архив САНУ, 14188/27



Михаило Петровић у председништву Првог конгреса математичара словенских земаља, Варшава, 23-27.9.1929. (Архив САНУ, 1419717)



ш.б.б.г. 2522

ЗАПИСНИК ДИПЛОМСКОГ ИСПИТА.

ГРУПА I Испитни предмети

A	Теориска Математика
B	Прим. Математика
B	Фитика

КАНДИДАТ г.ца Зезаква Симић
пријавио се да полаже Теориску Математику
као први стручни предмет (раздео А).

Прегледав уписнице Испитни Одбор је ушардио да је
кандидат испунио погодбе из члана 12. Уредбе Филозофског Факултета и да се
допусти приступити на испит.

10. Октобра 1928 год.
у Београду.

ИСПИТНИ ОДБОР:

Чланови:
Н. Симоновић
Штејковић

Председник,
Мих. Петровић



Личне ствари Михаила Петровића у холу истоимене основне школе у Београду



Даљинар из 1910. године – патент Михаила Петровића Аласа који је конструисао заједно са генералом Милорадом Терзићем

CIP – Каталогизација у публикацији –
Народна библиотека Србије, Београд

51:929 Петровић М.(082)

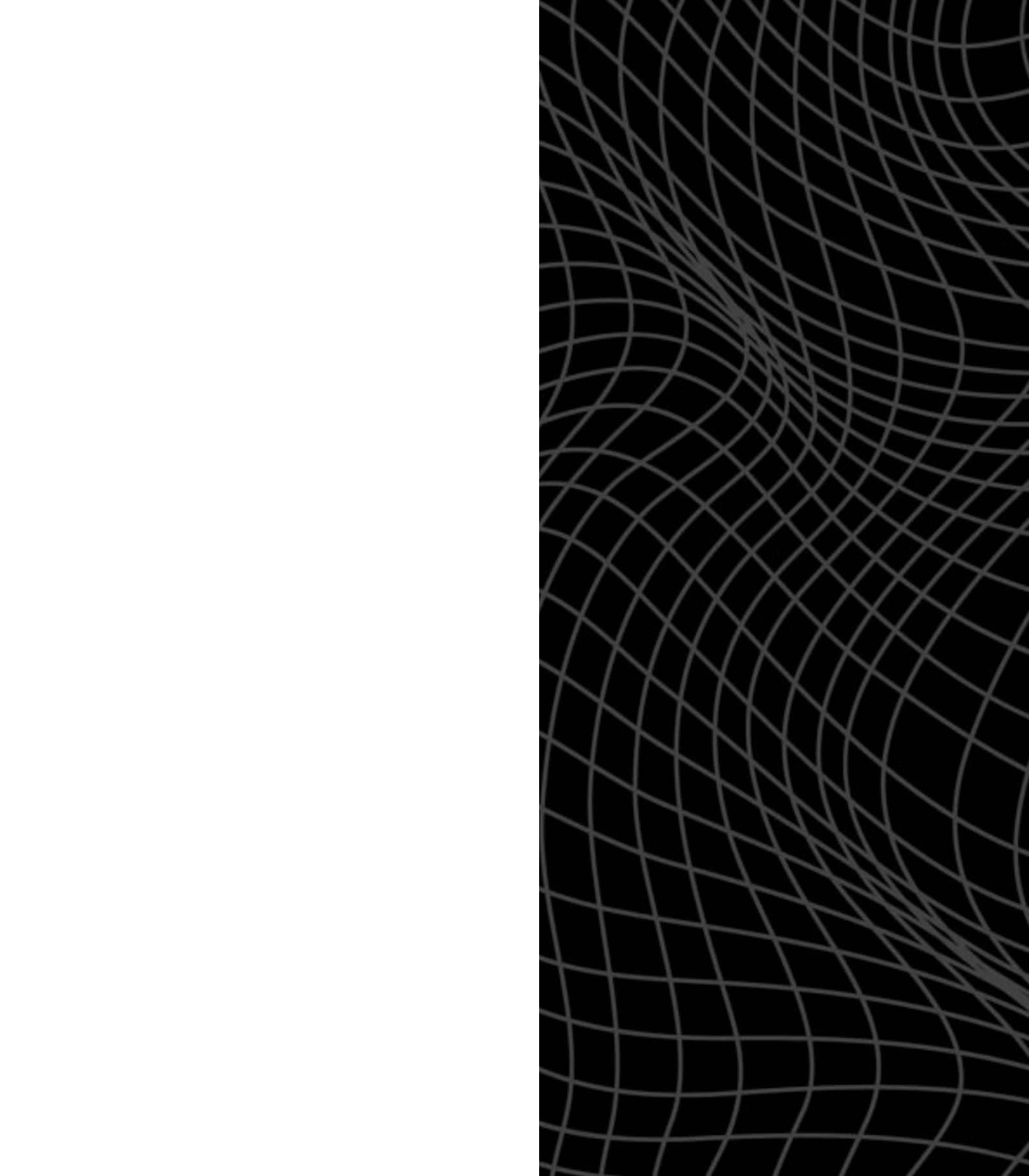
МИХАИЛО Петровић Алас : живот, дело, време : поводом 150
година од рођења / [уредници Стеван Пилиповић, Градимир
В. Миловановић, Жарко Мијајловић]. – Београд : САНУ, 2019
(Београд : Планета принт). – 374 стр. : илустр. ; 24 cm

Тираж 750. – Напомене и библиографске референце уз радове.
– Библиографија уз већину радова.

ISBN 978-86-7025-808-2

а) Петровић, Михаило (1868–1943) – Зборници

COBISS.SR-ID 276329740



9 788670 258082

Михаило
Петровић
АЛАС
ЖИВОТ
дело
време

