

Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба IV”
Београд 22-26. април 2006,
уредник М. С. Димитријевић
Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” бр. 7, 2007, 387-407

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ

СТЕВАН РАДОЈЧИЋ

Управа за оперативне послове ГШ Војске Србије, Београд, Србија
e-mail: stradojcic@sezampro.yu

Резиме. Описано је астрономско школовање Стевана П. Бошковића у Русији и сагледан његов утицај на живот и рад нашег највећег геодете, геодетског генерала, дугогодишњег начелника Војногеографског института и јединог геодете академика на простору СФРЈ до њеног распада.

УВОД



Слика 1. Стеван П. Бошковић
(1868-1957).

Стеван П. Бошковић (1868-1957) припада невеликој групи српских официра који су за свој научни рад одликовани пријемом у Српску академију наука. Једини је међу њима био и члан ЈАЗУ и Скопског научног друштва (као и целог низа иностраних научних удружења). Његова необично дуга војничка и научна каријера је почела крајем 19. века у Србији, наставила се у Краљевини СХС, а завршила у социјалистичкој Југославији. Била је посвећена пре свега геодезији и картографији, а делом географији и сродним научним дисциплинама. Руководећи Војногеографским институтом (ВГИ) скоро четири деценије, Бошковић је обезбедио геодетско и картографско познавање Србије и Југославије, успоставио континуитет геодетско-

картографских радова на Балканском полуострву и њихову повезаност са Европом, те дао видан допринос међународним геодетским радовима и националним радовима других земаља. Иновирао је геодетске инструменте и прибор, усавршавао методе геодетских мерења, оснивао и учествовао у оснивању многих институција и удружења од којих нека постоје и данас.

Бавио се и астрономијом, у мери у којој је она повезана са геодезијом.

Целокупан Бошковићев опус показује да и мале земље, са скромним ресурсима, могу, под одређеним околностима, предузимати најсавременија истраживања и бити у току најновијих астрономских сазнања, па чак и дати властити допринос развоју европске и светске научне мисли. Понекад је за то, како показује Бошковићев пример, довољно бити доследан и бескомпромисан у примени научног приступа какав се практикује у водећим школским и научним установама.

ЖИВОТ И РАД ПРЕ ОДЛАСКА НА ШКОЛОВАЊЕ У РУСИЈУ

Стеван П Бошковић је рођен у Зајечару, 28. априла/10. маја 1868. године. Ту је завршио основну школу и ниже разреде гимназије (1875-1883), док је пети разред гимназије завршио у Београду, а шести и седми у Крагујевцу.

У Нижу школу Војне академије у Београду ступа 1/13. септембра 1886. године, као питомац 19. класе. Тачно три године доцније, 1/13. септембра 1889. године, по успешном завршетку школовања (као 3. у рангу, са просечном оценом 8,78) унапређен је у чин инжењеријског потпоручника и упућен на службу у Ниш, у Први инжењеријски батаљон.

О овом делу Бошковићевог живота није сачувано пуно података. Зна се да је од априла 1890. до октобра 1892. године учествовао у премеравању околине Ниша и Зајечара, али о каквим је радовима реч и која је тачно била Бошковићева улога у њима, закључује се само на основу посредних података. Наиме, од 1890. године српска војска је фортификацијски уређивала околину неколико градо-



Слика 2. Диплома српске Војне академије.

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ

ва који су се налазили на главним оперативним правцима - Београда, Ниша, Зајечара и Пирота. Постојећа топографска карта - Генералштабна карта Краљевине Србије 1: 75 000 - није, услед ситног размера, била најподеснија за планирање и извођење ових радова, тако да је предузиман посебан премер земљишта, у крупнијим размерама (углавном 1: 10 000 и 1: 25 000). На тим задацима је учешће узео и потпоручник С. П. Бошковић и ту је, очигледно, скренуо на себе пажњу својих претпостављених, јер је октобра 1892. године упућен на вишегодишње школовање у Русију.

Српска војска је и раније намеравала да једног официра пошаље у иностранство на више школовање у области геодезије. Први пут 1882. године, када је свим командама упућен *Распис* војног министра Ф/Бр. 3749 од 5/17. августа 1882. године (СВЛ 32/1882) којим се позивају заинтересовани официри да се пријаве за школовање у страним земљама; један међу њима да изучава геодезију.

ШКОЛОВАЊЕ У РУСИЈИ

На школовању у Русији Бошковић је био пуних седам година, од 1892. до 1899. године.

Прве две године школовања похађао је и са успехом завршио Војнотопографско училиште у Санкт Петербургу. Иако је тиме тек потврдио диплому и спрему коју је већ имао, овде је усавршио познавање руског језика и обновио знања неопходна за наставак даљег школовања. У

с в и д е т е л ь с т в о

Дано сія Сербской службѣ Поручику Б а ш к о в и ч у въ томъ, что въ бытность прикомандированіа къ Военно-Топографическому училищу [съ 25-го Нолбра 1892 года по 9-ю Августа 1894 года] занимался черченіемъ, каллиграфіею, слушалъ лекціи по Топографіи и Русскаго языка и въ теченіи лѣта съ 1-го Мая по 1-ю Октября 1893 года занимался изученіемъ инструментальной съемки, нивелированіемъ и тригонометрическими работами. Съ самаго начала занятій въ училищѣ обратилъ на себя вниманіе замѣчательными прилежаніемъ, любовью къ занятіямъ, выдающимися способностями и быстрыми успѣхами, такъ что теперь прекрасно чертитъ и нивелируетъ и вполне самостоятельно можетъ исполнять инструментальную съемку и нивелировку. По службѣ былъ всегда исправный и точный и безукоризоннаго поведенія, такъ что въ общемъ выводѣ офицеръ былъ выдающийся; въ чемъ свидѣтельствую своею подписью въ тригонометрическомъ наконной печати. - гор. С.Петербургъ Апрель, 2-го числа 1899 года. -

Начальникъ Военно-Топографическаго училища, Генералъ-Лейтенантъ



Завѣдующій Хозяйствомъ

Слика 3. Сведочанство о похађању Војнотопографског училишта.

сведочанство које је добио уписана је следећа оцена његовог рада (слика 3): *"Од почетка школских радова скренуо је на себе пажњу необичном марљивошћу, љубављу ка науци, изванредним способностима и брзим успехом, тако да сад одлично црта и пише и може потпуно самостално вршити инструментално премеравање и нивелање. У служби је увек био исправан и тачан, а владања без замерке, тако да је у општем резултату био официр који се истицао."* (Оставштина С. П. Бошковића, Архив САНУ).

У наставку школовања, Бошковић прелази на Геодетско

одељење (смер) Николајевске Генералштабне академије коју је похађао пет година - пола у Санкт Петербургу (1894-97), а пола у Пулкову (1897-99), на Главној астрономској опсерваторији.

Геодетско одељење, устројено 1854. године веома брзо је постало једно од водећих образовних геодетских установа 19. века, а свој врхунац је имало у Бошковићево време. Ту је тада предавала цела једна плејада геодетских официра - научника, међу осталим: Н. Ј. Цингер, В. В. Витковски, О. Е. Штубендорф, К. В. Шарнгорст, Ф. Ф. Витрам, итд. Такозвани допунски курс који се похађао на Астрономској опсерваторији у оближњем Пулкову умногоме је допринео великом угледу школе. Њен значај и место међу водећим опсерваторијама тога времена најлепше је описао водећи амерички астроном 19. века, С. Њукомб (Simon Newcomb, 1835-1909), назвавши је *"астрономском престоницом света"* (Шеварлић и Бркић, 1963). На њеном челу у време када је тамо боравио Бошковић био је академик О. А. Баклунд (Оскар Андрејевич Баклунд, 1846-1916) пореклом Швеђанин, а за официре-геодете је био задужен проф. др Ф. Ф. Витрам (Федор Федорович Витрам, 1854-1914), старији астроном Пулковске опсерваторије и државни саветник.

У оставштини Стевана П. Бошковића сачуван је концепт једног његовог пригодног говора из средине двадесетих година 20. века у којем он, поводом избора за редовног члана руског Научног института (који су у Београду основали руски научници - емигранти након Октобарске револуције), евоцира успомене са школовања у Русији, посебно Пулкова. Овде се тај говор даје скраћено, уз мање стилске и правописне исправке (интегрални текст је у: Радојчић, 1998а).

"У току последње деценије прошлог столећа имао сам особиту срећу да као млад српски официр будем упућен у Русију на специјално више образовање из свих оних наука, на основу којих би нам било омогућено из основа тачно премеравање наше земље, те да нам то послужи као главни основ за њено свестрано па и војно испитивање и културно унапређивање.

Прве две године мојега школовања у Војно-топографском училишту и друге две и по године у Геодетском одељењу Више Николајевске генералштабне академије испуњене су биле огромним научним и практичним материјалом, који је требало претходно савладати, да би се стекла сва она знања, која су потребна за крунисање потпуне астрономско-геодетске спреме једнога правога геодете – спреме која се добијала на тзв. допунском (а у ствари главном) курсу на Пулковској опсерваторији. "...

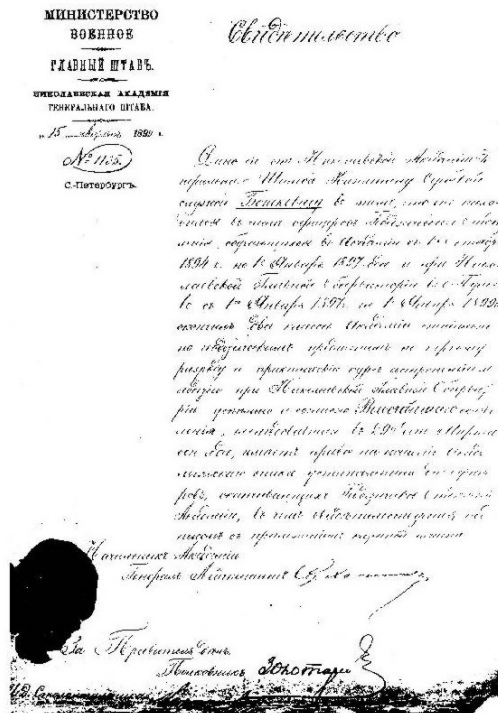
... "Позабавићу се – с допуштењем – нешто мало више оним што сам чуо, видео, радио, научио, па и осетио у блаженој атмосфери Императорске Главне Николајевске Астрономске опсерваторије у Пулкову"...

... "Наш рад на војном Геодетском одељењу састојао се, укратко речено, из обнове оних теорних предавања, која су одмах затим реализована практички на опсерваторији или око ње стварним опсервацијама, мерењем, срачунавањем, обрадом резултата с критичким разматрањем и проценом

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ

резултата решења најразноврснијих проблема из Више геодезије и Позициске астрономије.

Из самог овога генералног прегледа може се одмах наслутити од каквог су огромног интереса били за нас слушаоце сви ти, и по самој природи својој, необично интересантни радови.



Слика 4. Сведочанство о завршеној Генералштабној академији са Допунским курсом у Пулкову.

током целог курса је коришћена свака лепа ведра ноћ, а радило се и дању (по Сунцу). Астрономска посматрања су вршена највише са преносним инструментима којима се геодети и иначе служе при својим научним експедицијама ради одредбе географских позиција места најразличитијим методама и са различитом тачности с обзиром на циљ ових одредаба – на мору, копну, на сталним опсерваторијама, станицама, или на другим, нарочито на тзв. Лапласовим тачкама триангулација I реда. Рад у бироу (нарочито за време рђавог времена) састојао се махом од срачунавања

Мерење пулковских базиса генијално смишљеним Струвеовим базис-апаратом, његово детаљно испитивање и упоређивање са тада најновијим Једериновим базис-апаратом; мерење хоризонталних и вертикалних углова изванредно елегантном и оштроумном Струвеовом методом¹ и другим сличним за одредбу узајамног положаја тачака тригонометријске триангулационе мреже пулковских базиса са детаљном обрадом за изналажење највероватнијих правака мерених углова по методи најмањих квадрата; 6 пута изнивелисан 30 километара пут од Пулково до Гачина француским нивелиром по методи француског академика Лалмана, ради упоређења са другим методама, и други слични радови и опити у вези с тиме били су предмет једног дела мојих задаћа - тезе из више геодезије за стицање права на степен руског геодете са вишиом спремом.

Иако је највише рађено лети,

¹ Гирусном методом, прим. а.

резултата добијених мерењем и из опсервација - ради оцене тачности рада овом или оном методом, овим или оним инструментом и процене најрационалнијих поступака при научним експедицијама са различитим циљевима.

Мени је чинило особито задовољство што ми је, поред свега напред изложеног рада, било стављено у дужност да се детаљније позабавим и методама Цингера и Гедеонова за одредбу времена, као и методама Струвеа и Пјевцова за одредбу ширине из посматрања. Ови су ми радови - поред осталих – донели велика искуства, поуке задовољства, па и радости због великог угледа који сам доживео још као тако рећи несвршени ђак – пред најкрупнијим научним личностима на Опсерваторији и у Астрономском и Географском друштву петроградском.

Те радосне часов пулковске нисам никад заборавио нити ћу их икада заборавити.

Поред свих ових више или мање стручних радова једног геодете, мени је пала у део и та част да извршим и један од најкрупнијих послова за рачун Главне опсерваторије. Наиме, 27. децембра 1898. године² било је помрачење Месеца. Главна пулковска опсерваторија узела је благовремено, пре тога, иницијативу да организује међународно посматрање окултације звезда (чак до 8 величине) за време помрачења са свих 145 главних светских опсерваторија са којих би се тај феномен могао посматрати, а све у циљу што тачније одредбе паралаксе Месечеве и његова радијуса, како је и раније то било рађено. За ту организацију и извођење тих опсервација требало је извршити велики претходни рачун, тј. саставити тзв. ефемериде за свих 145 опсерваторија, што је и извршено тачно, на време и велико задовољство мога професора и директора опсерваторије, и на моју нову срећу и радост, јер је и тај рад мој цитиран у аналима Пулковске опсерваторије. "...

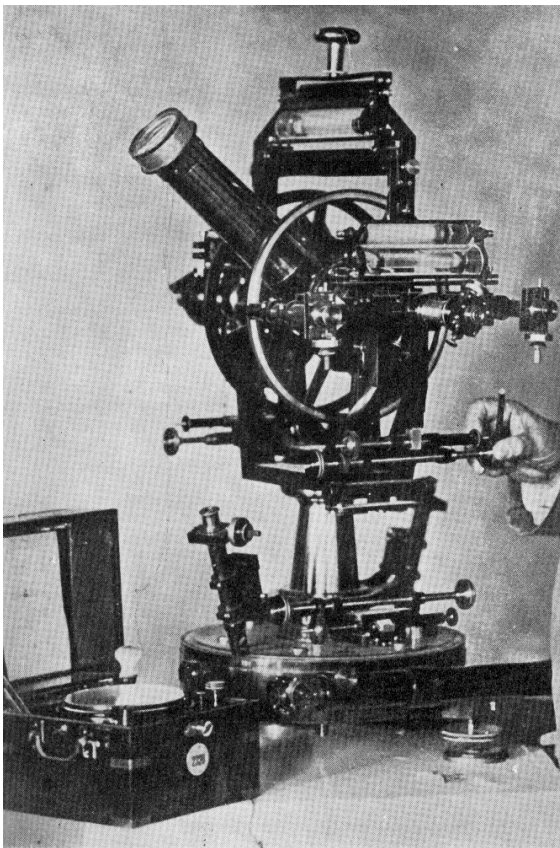
... "Крајем наших студија, 1898. године, иницијативом директора Главне опсерваторије, пок. Баклунда, отпочела је организација једне велике научне експедиције за свестрано природњачко научно испитивање острва Шпицбергена, до тада скоро сасвим неиспитаних. Једна од главних задаћа те експедиције била је да се на тим острвима изврши једно потпуно савремено, тачно градусно мерење до изнад 80° северне ширине, тј. најсеверније него што је икад дотле мерен какав сектор лука меридијанског. Рад на припреми те велике и богато снабдевене експедиције настављен је и по свршетку нашега школовања. За вођу те експедиције одређен је био мој школски друг, геодетски капетан I класе Сергијевски, доцнији ђенерал и професор Геодетског одељења Академије.

Паралелно с тим и у исто време, ја сам, по примеру пулковских научника, под пулковским надахнућем, образложеним представкама, добио потребне кредите и набавио: Једеринов базис-апарат, два велика Кернова

² Према Јулијанском календару, прим. а.

универсална инструмента реконструисана за савремене геодетске и астрономске опсервације и 12 најтачнијих маринских хронометара за астрономска посматрања. Све је то брижљиво испитано и припремљено (укључујући и ефемериде) на Пулковској опсерваторији, за једну другу, макар и скромнију експедицију из Пулкова, у дијаметрално супротном правцу од оне прве, скоро до 40° северне ширине – у Србију. "...

... "Не могу а да овде не споменем две епизоде из мојих пулковских доживљаја, који тако јасно илуструју и карактеришу ондашње дивне односе професора према љаку и обратно.



Слика 5. Кернов универзални инструмент.

Када смо већ свршили са званичним нашим школовањем, имали смо част да будемо представљени и главном просветном инспектору, председнику Империјске Академије наука, великом кнезу Константину Константиновичу, па сам том приликом доживео и ту срећу да ми је он понудио да останем у Русији за сарадњу на великим научним радовима који су се тада обилно вршили широм целе велике европске и азијске Русије. Иако дубоко ганут, морао сам се захвалити на овако високој пажњи, уверавајући да ћу, када се вратим у своју отаџбину као њен питомцац и једини стручњак, више користити на тај начин и угледа руске науке и мојој земљи у стварности. Пошто су ови разлози примљени са похвалом, охрабрен сам био да се своје професору Витраму пожалим што ми недостаје бар један

примерак саставног дела најновијег Једериновог базис-апарата – жица од инвара – која тек што је први пут била излиферована руској експедицији у три примерка. Никога и не питајући, професор Витрам је узео једну и само напоменуто шефу руске експедиције да ће њему бити довољне и две – једна за мерење, а друга за резерву. Трећа, вели, нека иде са срећом у експедицију на југ – у Србију."

У Пулкову је Бошковић први пут испољио и своју склоност ка иновирању инструмената, што ће доцније постати значајан део његовог укупног

животног дела – на пасажни инструмент је 1898. године поставио Талкотову либелу и тиме омогућио одређивање латитуде тим инструментом (Јовановић, 1957). Друга иновација се такође тиче либела, а о томе Бошковић само овлаш говори у цитираном сећању, у делу у којем каже да је набавио „два велика Кернова универсала реконструисана за савремене геодетске и астрономске опсервације“. Реконструкцију је извршио он, преуредивши висинску либелу тако да се може користити као Талкотова, па се опажач током опсервација не мора окретати око инструмента ради одржавања дурбина на истој висини (алмукантарату) и читања либеле (Бошковић, 1936).

Осим што је, како сам каже, његов рад у вези рачунања ефемерида за потребе међународног посматрања оскултација звезда цитиран у аналима Пулковске опсерваторије, Бошковић је цитиран и у књизи свог професора Ф. Ф. Витрама *О приисканим звездних пар для определения широти по соответствующим высотам* (Ст. Петербург, 1898). Наиме, Витрам је у то доба радио на усавршавању Пјевцовљеве методе одређивања латитуда, а једна од битнијих интервенција се огледала у начину избора парова звезда погодних за ове опсервације - помоћу карте неба решене у стереографској пројекцији. С тим у вези, Бошковић је, по Витрамовим инструкцијама, 1897. израдио Звездану карту у стереографској пројекцији, која је, са његовим потписом, публикована у наведеној књизи.³

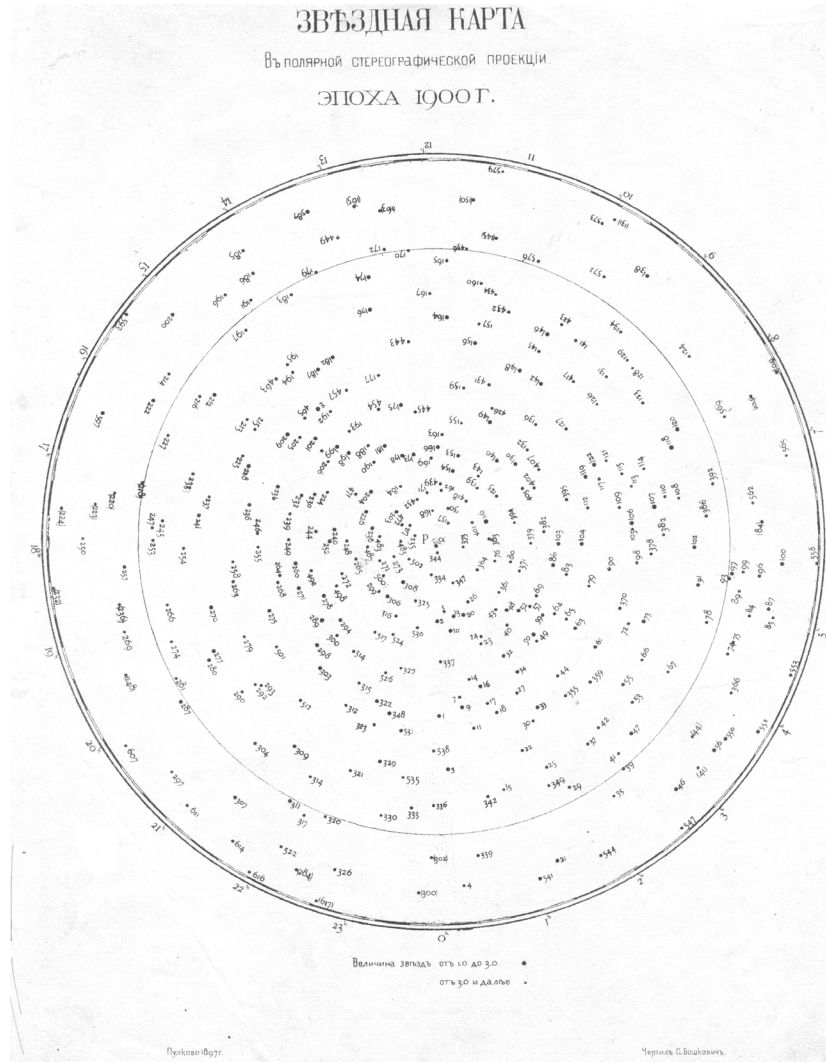
О његовом ангажовању на рачунању ефемерида за међународну опажачку кампању, Бошковићев професор Ф. Ф. Витрам је у *Извештају о раду капетана српске војске Бошковића на пулковској Опсерваторији током 1897-98 године* записао је следеће⁴:

"Познавајући капетана Бошковића као стручног и неуморног калкулатора и врло извежбаног цртача, понудио сам му да суделује у овом предузећу које надмаша моћ једног калкулатора. Он се врло радо примио тога задатка и сјајно га довршио. Израчунао је 'у другу руку' привидна места за 145 опсерваторија, а затим извршио целокупан графички посао који сам по себи сачињава огроман подухват. Правичност захтева да се каже да је наше предузеће пошло за руком само благодарјећи необичној вештини, брзини и тачности са којом је капетан Бошковић извршио све наведене радове."

³ У карту су унете готово све звезде из *Berliner Jahrbuch*-а са деклинацијама до -15° (око 570 звезда).

⁴ Архив САНУ, 13391/5.

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ



Слика 6. Звездана карта С. П. Бошковића, објављена 1897.

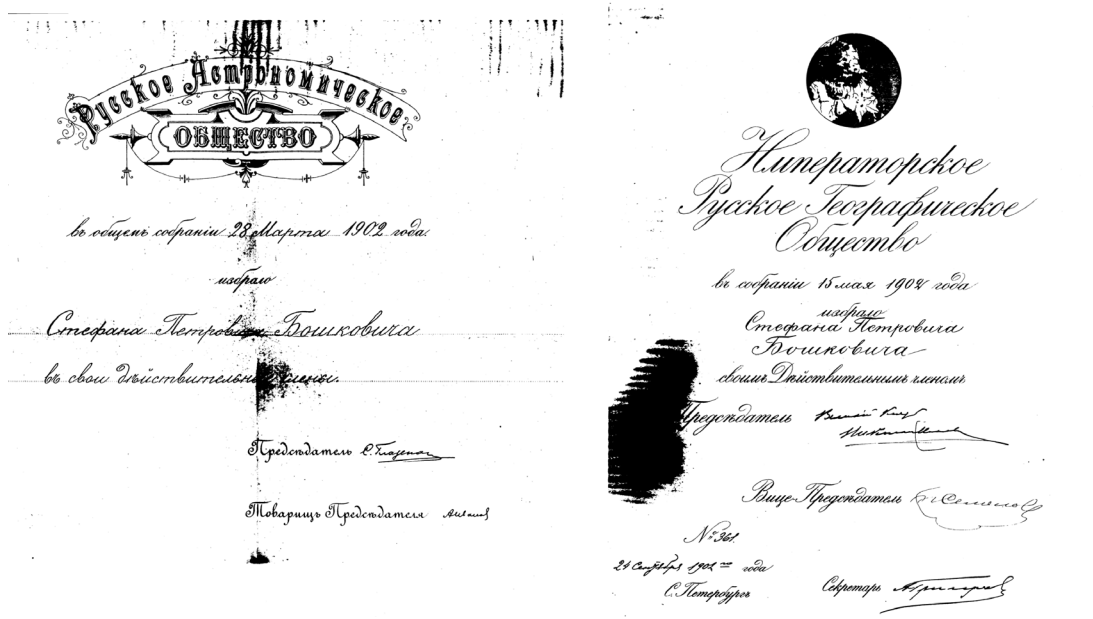
"Стеван П. Бошковић је радио у Пулкову са одличним успехом и необичном ревношћу, што није могло а да не да најблагопријатније резултате, благодаречи његовом практичном таленту. Владајући ретко оштрим оком и лакој руком, он је постао веома вешт посматрач, а о његовој калкулаторској вештини сведочи сваки табак његових израчунавања. Његова је прилежност несумњиво ванредна, а сви практични радови њему су права наслада. При таквом његовом односу према послу, рад са њим је и за самог наставника био врло пријатна дужност."

Важно је уочити да је Бошковић у Пулкову извршио све припреме за предстојећи рад у Србији – набавку инструмената и њихово испитивање, израду пројекта тригонометријске мреже и програма астрономских радова, срачунао ефемериде парова звезда ради потребе за одређивање времена и географске ширине и сл.

За своје укупне резултате у Пулкову Бошковић је, на предлог својих професора, примљен за члана два елитна удружења - Руског астрономског и Руског географског друштва, у која се улазило само са посебним препорукама. Од 1902. године Бошковић је редовни члан ових удружења.

У свој извештај професор Витрам је записао и ове пророчанске реченице:

"По свој прилици капетан Бошковић ће бити позван да учествује у геодетским и картографским радовима у Србији. Нема сумње да ће он у улози главног извршиоца ових радова, а доцније и као главни руководица, учинити врло важних услуга својој отаџбини".

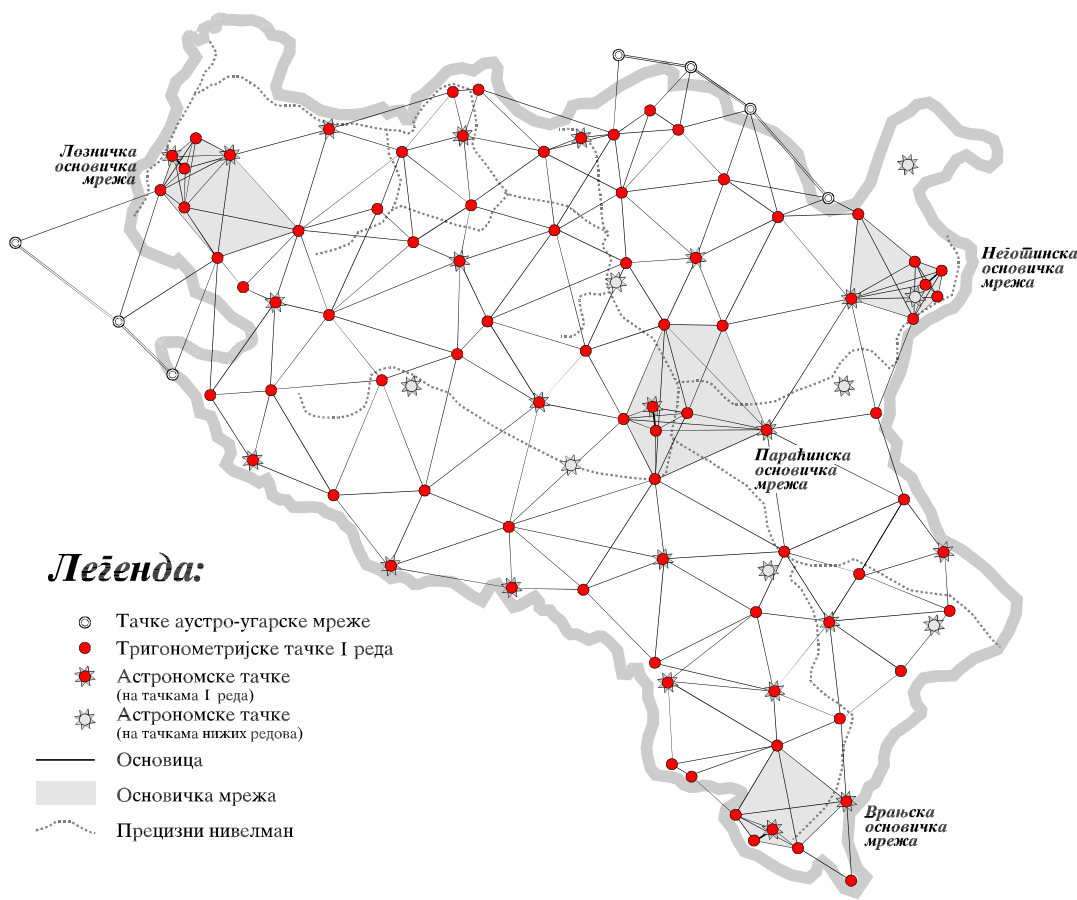


Слика 7. Потврде о избору за редовног члана Руског астрономског друштва и Руског географског друштва.

Овај период школовања у Русији није утицао само на Бошковићево доцније стваралаштво, односно на његов научни и стручни рад. Он је обележио и његов приватни живот, јер је у руској престоници упознао десет година млађу Надежду (1878-1954), ћерку Феодора и Надежде Степанов. У браку који је потрајао све до њене смрти 1954. године, имали су две кћерке, Ану (1899-?) и Наталију (1901-1971). Наталија, доцнија примабалерина београдског Народног позоришта, није имала потомке, док се о Ани, која је дуго година живела и умрла у Америци, веома мало зна.

ГЕОДЕТСКИ И АСТРОНОМСКИ РАДОВИ У КРАЉЕВИНИ СРБИЈИ

По повратку у Србију, Бошковић постаје најпре шеф *Тригонометријског одсека* Географског одељења Српске војске, а од краја 1900. године и начелник *Географског одељења* које ће, понајвише захваљујући његовим залагањима, 1920. године прерастати у Географски, а 1923. у Војногеографски институт.

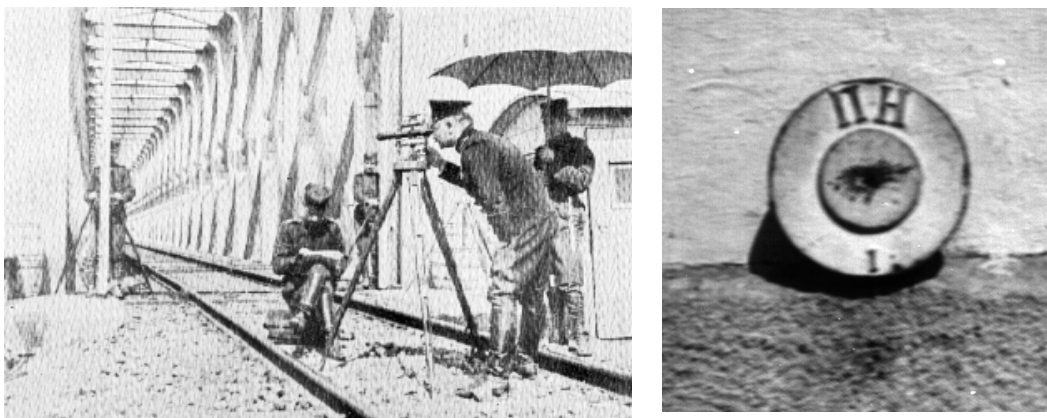


Слика 8. Геодетски и астрономски радови СП Бошковића у Краљевини Србији.

До 1906. године Бошковић је са свега 6 триангулатора завршио тригонометријску мрежу Србије I, II и III реда (око 1000 тачака) и са ње отпочео топографски премер у размери 1: 25 000 и 1: 50 000. Србија је тако постала прва балканска земља која је своју мрежу развила сопственим снагама, уз то скромним средствима и персоналом, а савременим начином рада. Ту се очитује снажан утицај Пулкова, где је Бошковић пројектовао ову мрежу и о томе дискутовао са својим професорима. Осим што се по тачности налазила у самом врху најбољих европских триангулација (средња грешка угла по формули Ферера износи $0''66$; Бошковић, 1922), она је по два важна

показатеља била испред свога времена. Прво, то је била површинска, а не у то доба веома присутна ланчана триангулација (мрежа троуглова I реда је континуирано прекривала државну територију), што је Међународна геодетска и геофизичка унија (МГГУ) препоручила тек 1922. године. Друго, она је имала чак четири основице мерене жицама од инвара (једном жицом коју је Бошковић добио у Пулкову и још две које је 1904. набавио у Севру, у Француској). То је прва национална триангулација чији је размер одређен инварским жицама, начином који ће друге земље почети шире да примењују тек након Првог светског рата. Бошковић је пионир овог мерења и методи мерења је дао значајан допринос. И не само то: Бошковић је још 1900. године измерио Параћинску основицу (око 5,6 km) инварском жицом коју је донео из Пулкова, а то значи годину дана пре него што су са остале две – иначе прве инварске жице у свету – предузета мерења на Шпицбершким острвима, ради чега су и направљене. Ови Бошковићеви радови учествују у дефиницији хоризонталног геодетског датума који се данас користи у Србији и Црној Гори.

Прецизни нивелман који је организовао Бошковић (а до 1912. године је изнивелано преко 1300 километара) одликује се изванредном тачношћу, бољом од 1mm/km, што је око три пута тачније од тада важећих међународних прописа; штавише, он је задовољио и критеријуме доцније уведене дефиниције (Хамбург, 1912) најтачнијег рада у нивелману, тзв. *нивелмана високе тачности*. Бошковић је 1904. године лично извршио повезивање нашег нивелмана са нивелманом суседне Аустроугарске (код Београда и Зворника) и тиме је Србија почела по први пут да одређује висине у односу на средњи ниво Јадранског мора. У Србији се и данас служимо вертикалним датумом који је те године преузео Бошковић.



Слика 9. Бошковић 1904. године преузима вертикални датум аустроугарске мреже на старом железничком мосту у Београду (лево) и репер на београдској железничкој станици (репер I), прва тачка у Србији која је добила висину у односу на Јадранско море (десно, сликано 1998. године).

Упоредо са овим радовима, Бошковић је предузео и астрономска мерења, не са циљем дефинисања хоризонталног датума - јер се још у Пулкову определио да се, ради европског геодетског континуитета, датум дефинише повезивањем српске мреже са аустроугарском мрежом, на коју су биле ослоњене и триангулације других земаља централне Европе - већ ради одређивања скретања вертикала, а одатле и облика геоида на територији Србије. Непосредни повод за овај, у то доба прворазредни научни задатак, био је да се утврди порекло и узрок неслагања руских и аустроугарских геодетских радова до којих је долазило управо дуж српске територије.

"Што се тиче ... питања о пореклу и узроку геодетског те и картографског, углавном лонгитудиналног, неслагања у земљама Понтиског и Панонског басена – записаће Бошковић пола века доцније – ја сам још крајем прошлог столећа, студирајући то питање на Пулковској опсерваторији⁵, а priori наслућивао да то неслагање произлази углавном због врло вероватног супротног скретања вертикале (виска) од њеног нормалног положаја према идеалној кривој површини земног сфероида, што произлази услед локалног атракционог поремећаја интензитета теже, изазваног структуром споменутог карпатско-балканског планинског лука. Зато сам још тада⁶ створио план својих геодетских и астрономских радова тако да бих на тим експедицијама а posteriori утврдио истинитост тих својих наслућивања. Припремио сам за то два универзална инструмента за геодетска и астрономска посматрања, 12 хронометара, анероиде и термометре;⁷ срачунао ефемериде парова звезда за одредбу времена из астрономских опсервација методом Цингера за тачке свих географских ширина тадање Србије; тако исто, и за исте географске ширине, срачунао сам ефемериде парова звезда за одредбу географске ширине места из астрономских опсервација методом Пјевцова и ефемериде Поларне звезде (α Ursae minoris) за одредбу азимута класичном методом. Планирао сам рад тако да паралелно са мерењем хоризонталних и вертикалних углова триангулације извршим и астрономска мерења за одредбу времена, географске ширине и азимута, изабравши за то низ тачака на највишим нашим планинама као и низ тачака у нашим речним долинама, рачунајући да ће се тако најбоље испитати и открити наслућивани локални атракциони утицаји на поремећај нормалног правца интензитета теже, па отуд и скретање вертикале." ...

... "Пошто су експедиције за те радове на изабраним највишим тачкама наших планина скопчане са знатним физичким напорима, то сам програм геодетских и ових својих астрономских радова удесио тако да то буде извршено још првих година, а затим и на тачкама у нашим речним долинама" (Бошковић, 1952)

⁵ подвукао С. Р.

⁶ подвукао С. Р.

⁷ то је набавио и припремио на крају школовања у Русији, прим С. Р.

Од 1900. до 1912. године Бошковић је извршио наведена мерења на 30 тачака, равномерно распоређених на државној територији. Тиме је Краљевина Србија постала прва земља у свету која је приступила изучавању облика геоида на читавој државној територији. Прве резултате Бошковић је презентовао 1923. године, на једном предавању у Српском географском друштву, затим 1927. године на конгресу МГГУ (што је публиковано тек 1939. године, у оквиру извештаја МГГУ за конгрес у Вашингтону, у тому XVI Travaux Géodésiques МГГУ) и напoкoн 1952. године у својој књизи *Скретање вертикала у Србији*, у издању Српске академије наука (Београд, 1952). Занимљиво је да је Бошковић приликом астрономских мерења око инструмента постављао тзв. *покретну опсерваторију*, тј. јако кудељно платно висине 1,8 метара затегнуто око 6 стубова пободених вертикално око инструмента, што је представљало изванредну заштиту инструмента у теренским условима и утицало на тачност опажања. Тек после више од шест деценија доцније ово је постала обавезна пракса при најтачнијим теренским астрономским радовима у геодезији.

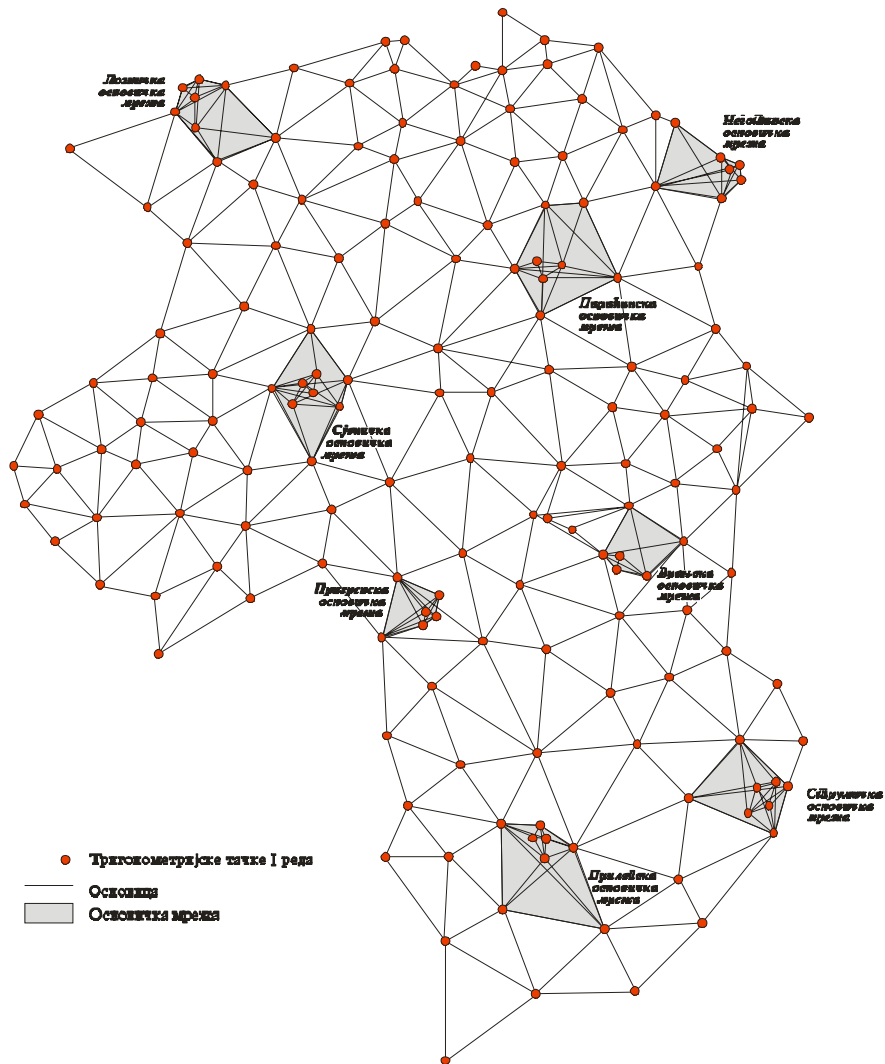
У овом периоду Бошковић је на Калемегдану планирао оснивање астрономске опсерваторије. Колико је у томе успео, данас се не зна; иако нема података да је отишао даље од припрема - као ни о томе шта би све били задаци те опсерваторије - остаје чињеница да је тригонометриска тачка I реда стабилизована на Калемегдану добила назив Војна опсерваторија, а тај назив се јавља и у низу других геодетских докумената тога времена, укључујући и оне који су настали радом цивилне геодетске службе.

ГЕОДЕТСКИ И АСТРОНОМСКИ РАДОВИ У КРАЉЕВИНИ ЈУГОСЛАВИЈИ

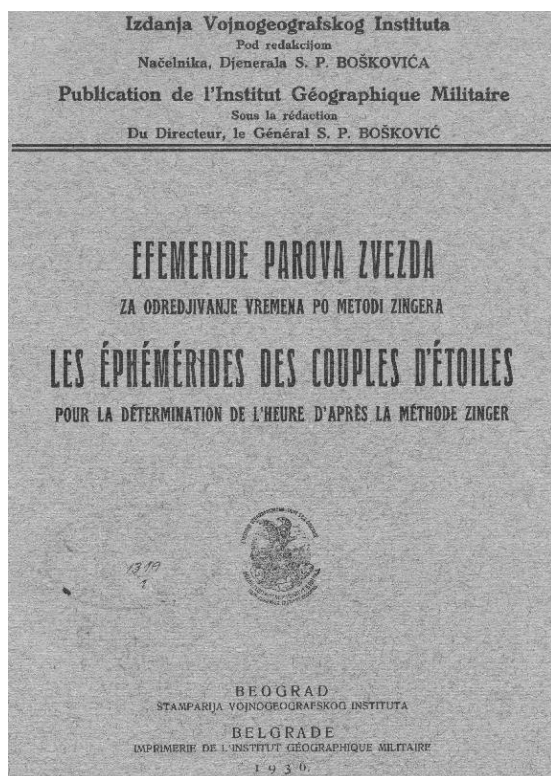
Након завршетка балканских ратова и Првог светског рата - током којих је Географско одељење под Бошковићевим руководством непрекидно радило, целим путем којим се Српска војска повлачила ка југу, затим на Крфу, па у Солуну (као једина савезничка установа на фронту способна за израду карата) - Географско одељење прераста у Географски (од 1923. године у Војногеографски) институт. Ојачан геодетским кадром из две велике царевине које су нестале у вихору светског рата - аустроугарске и руске - наш Војногеографски институт (ВГИ) ће до Другог светског рата под Бошковићевим руководством прерасти војничке оквире и постати национална установа са међународним угледом.

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ

Основни задатак тек устројеног ВГИ је био израда топографске карте новостворене државе размера 1: 100 000. С тим у вези, Бошковић је најпре проширио предратну српску мрежу на југ, при чему је лично измерио још четири основице и основичке мреже (слика), тако проширену мрежу изравнао и повезао са ланцима аустроугарске мреже који су се простирали новоприсаједињеним територијама. Тако је створена геодетска основа за премер целе државе (коју и данас користимо у Србији и Црној Гори). Од 1922. године Бошковић активно учествује у раду неколико међународних асоцијација. Посебно је активан у раду МГГУ; био је делегат Српске академије наука и Министарства војске и морнарице на конгресима МГГУ у Риму (1922), Мадриду (1924), Прагу (1927), Штокхолму (1930), Лисабону (1933) и Едимбургу (1936).



Слика 10. Триангулација Краљевине Србије проширена на југ, 1923. год.



Слика 11. Насловна страна Ефемерида.

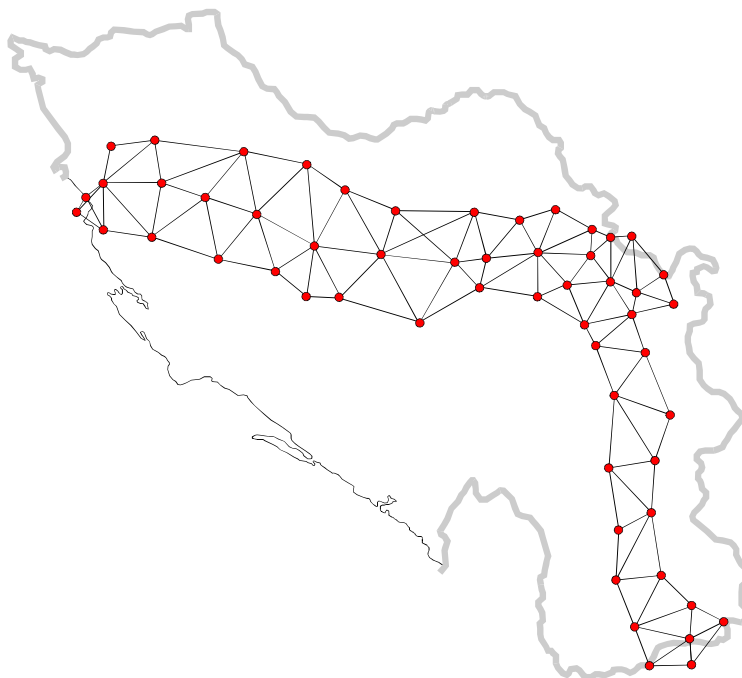
На конгресима је износио читав низ предлога: о мерењу лука меридијана 22° источне географске дужине (укупне дужине преко 100° , од Северног леденог мора до југа Африке), о начину остварења геодетске везе између Крита и Африке (удаљеност око 300-400 km), о мерењу лука паралеле 45° северне географске ширине, о потреби да се поједини делови прибора за геодетска и астрономска мерења израде од инвара, о конструкцији летви за најтачније нивелманске радове, о начину повећања тачности визирања при мерењу хоризонталних углова (и астрономских азимута), о потреби и значају испитивања геоида, о потреби испитивања поремећаја и колебања земљине коре, као и низ предлога који су се

односили на унапређење методе мерења дужина жицама од инвара и иновирање извесних делова опреме за та мерења, итд.⁸

Највећи део ових предлога давао је, како је знао у појединим приликама да истакне, под Пулковским надахнућем, а неки су и формулисани у "блаженој атмосфери Астрономске опсерваторије у Пулкову".

МГГУ је неке његове предлоге институционализовала, формирањем посебних комисија – нпр. комисије за инвар, комисије за лук меридијана од Северног леденог мора до Африке, комисије за мерење дуж средње паралеле, комисије за пројекције, комисије за проучавање поступка изравнања заједничке европске мреже, комисије за прецизни нивелман, итд. у којима је Бошковић узимао учешће, најчешће као председник. Када се покушају пратити његове активности само у МГГУ, види се пуни смисао Витрамове опаске да је "његова прилежност несумњиво ванредна." Наиме, многе комисије којима је Бошковић председавао имале су сталан карактер и захтевале динамичну преписку са званичницима МГГУ, члановима комисија и извршиоцима одређених активности у земљама – чланицама (махом начелницима војногеографских института и професорима универзитета).

⁸ Сви су ови предлози усвојени, а понешто од тога се геодети у свету користе и данас, на пример летве за нивелман и крути висак.

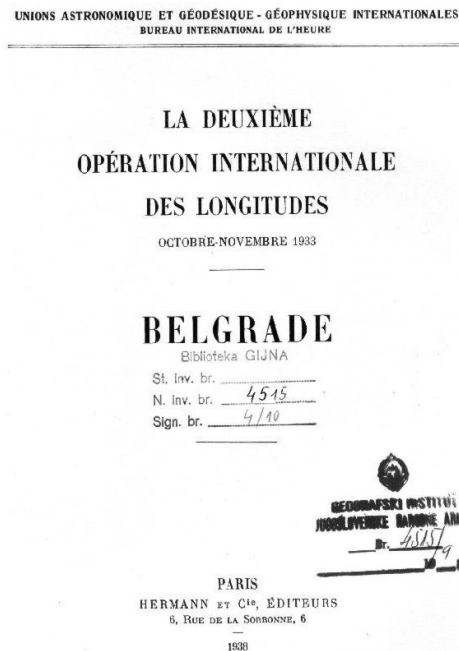


Слика 12. Делови међународних лукова меридијана и паралеле у Југославији.

У истом периоду био је веома активан и у Међународној географској унији (учесник четири конгреса, активан у неколико комисија), као и у Удружењу словенских географа и етнографа. На сваком конгресу ових међународних асоцијација давао је извештај о радовима ВГИ у периоду између два конгреса.

Истовремено, Бошковић је руководио и целокупним радом ВГИ, при чему је сваку теренску сезону - од почетка априла па до дубоко у јесен - проводио на теренским радовима широм Југославије. Теренским радовима је подређивао све своје активности, сматрајући их својом најважнијом обавезом. Ни у седмој деценији живота није подлегао удобностима кабинетског рада, неуморно обилазећи триангулаторе и топографе који су радили под најтежим теренским условима, у беспућима Велебита, Пљешивице, Проклетија, Алпа, итд. А стизао је и да објављује чланке, преводе, књиге и карте, да конструише и усавршава геодетске инструменте, да оснива удружења и установе, да председава Друштву геометара Југославије, Српском географском друштву, Националном комитету за геодезију и геофизику, Одбору за државни премер, итд.

Убрзо након Првог светског рата, на Калемегдану је почела градња зграде ВГИ (данашњи Војни музеј), а у оквиру ње и Опсерваторије, тачније једног павиљона. У још недовршеном здању, 1926. године ВГИ је учествовао у симултаном одређивању географских дужина, према међународном пројекту у којем су учествовале 42 опсерваторије широм света. Бошковић је



Слика 13. Насловна страна резултата обраде
опажања Опсерваторије ВГИ.

покрета земљине коре. Предлог је заинтригирао геодете, геофизичаре, астрономе и геологе, те се у јесен 1933. године ВГИ нашао на истом задатку, међународном одређивању ширина, али овог пута у садејству са 70 светских опсерваторија. И овим радовима ВГИ је руководио Бошковић, али је сва мерења поверио слушаоцима Више геодетске школе коју је формирао при ВГИ, по узору на Геодетско одељење Николајевске генералштабне академије.⁹ И опет су резултати били одлични; рачунски биро основан при Париској опсерваторији ради обраде свих мерења, рангирао је резултате ВГИ одмах иза водећих светских опсерваторија (Гриничке, Париске, Вашингтонске, Пулковске и сл.), а испред оних у Бечу, Цириху, Варшави, Прагу, Букурешту, Софији, Кракову, итд.

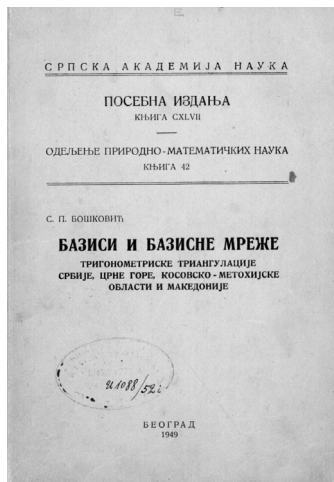
У овом периоду су уследила и бројна признања за рад и резултате од Српске академије наука, ЈАЗУ, Скопског научног друштва и целог низа иностраних и међународних стручних и научних удружења, као и бројна домаћа и страна одликовања (Радојчић, 1998б).

⁹ За њихово школовање превео је са руског три књиге свог професора Цингера: *Курс астрономије* (теоријски и практични део) и *Курс више геодезије и математичке картографије*.

организовао радове на пријему часовних сигнала и одредби времена из астрономских посматрања пасажним инструментом (посматрањем пролаза звезда кроз месни меридијан), зенит-телескопом (посматрањем парова звезда на једнаким висинама по Цингеровој методи) и незаобилазним Керновим универзалним теодолитом са којим је лично радио (такође по Цингеровој методи). Охрабрен одличним резултатима ВГИ и овог пројекта, Бошковић - иначе, од 1923. године генерал и то први генерал геодетске струке - следеће године, на конгресу МГГУ у Прагу, предлаже да се оваква мерења периодично понављају сваких 15-20 година, ради праћења тектонских

РАД У СОЦИЈАЛИСТИЧКОЈ ЈУГОСЛАВИЈИ РАД НАКОН ПЕНЗИОНИСАЊА

Стеван П. Бошковић је пензионисан 1938. године, на свој 70. рођендан. И по томе је изузетак међу српским официрима: униформу је носио скоро 52 године, остваривши радни стаж од преко 59 година. У пензију је могао да оде поносан на оно што је урадио, јер је установу коју је преузео 1900. године остављао са 10 пута бројнијим и далеко стручнијим кадром, која је имала одлично место у устројству војске, добру организацију, Нижу и Вишу геодетску школу у свом саставу, властитут зграду наменски грађену за потребе установе, прворазредне инструменте, машине и опрему; под његовим руководством ВГИ је прерастао војне оквире и постао својеврсна национална институција са међународним угледом.



Слика 14. Знаменита Бошковићева трилогија настала након II светског рата.

Неизмерно активан током целог живота, стално у покрету и са новим идејама, Бошковић остаје веома активан. Посвећује се раду у Српској академији наука. Као њен представник, одлази на своје задње путовање ван земље – у Амстердам, на конгрес Међународне географске уније, а по повратку ради на новом издању своје Карте Југославије 1:1 000 000 и у академијиним Одбору за израду националног атласа. Активан је и током окупације, у Одбору за државни премер формиран при Министарству финансија, у којем је био делегат Српске академије наука. О свом раду у овом Одбору (у којем је био председник) Академију извештава након ослобођења Београда јануара 1945.

И у деветој деценији живота Бошковић не посустаје. Пише и објављује списе, учествује у обнови геодетских и геофизичких радова. Обнавља Национални комитет за геодезију и геофизику, учествује у оснивању и раду Географског института САН. Активан је и у стручним удружењима;

СТЕВАН РАДОЈЧИЋ

занимљиво је да је почетком 1953. године изабран за почасног члана Астрономског друштва Руђер Бошковић.

Умро је у Београду, 9. маја 1957. године.

ЗАКЉУЧАК

Астрономско школовање Стевана П. Бошковића на Опсерваторији у Пулкову крајем 19. века имало је одраза не само на његову доцнију личну војничку и научну каријеру, већ је умногоме обележило и развој геодезије у Србији, а касније и у Југославији. Нема сумње да му је Пулково представљало трајну инспирацију и надахнуће у свим подухватима, али га је обликовало и као личност са особинама које су пулковски научници сматрали пожељним за све људе од науке, пре свих скромност, посвећеност, упорност и брига за подмладак.

Његов рад у Србији директан је наставак пројеката и експеримената на којима је радио у Пулкову, његово ангажовање у научним и стручним удружењима природна последица чланства у Руском астрономском и Руском географском друштву, међународне стручне активности су логичан одјек његовог првог учешћа у међународном пројекту посматрања окултација звезда.

Преводио је стручну литературу са руског, а по узору на школу коју је завршио основао је Вишу геодетску школу при ВГИ.

У односима са студентима и потчињенима он пројектује однос који су имали његови пулковски професори према њему – дискретно усмеравање, подстицање иницијативе, навођење на широко, интердисциплинарно размишљање.

Благодарећи том утицају, Бошковић је у српској геодезији и сродним дисциплинама оставио неизбрисив траг.

Литература

- Божић, Бранко и Радојчић, Стеван: 2005, “Метролошко обезбеђење првих основних мерења у Србији”, IV конгрес метролога СЦГ, Београд, 333-340.
- Boskovic, Stevan P.: 1922, “Les travaux de l’Institut géographique de l’état-major du Royaume des Serbes, Croates et Slovenes de 1899 a 1922”, Rapport présenté a la premiere assembleé générale de la section de géodésie de l’Union géodésique et geophysique internationale, Rome.
- Бошковић, Стеван П.: 1936, *Ефемериде парова звезда за одређивање времена по методи Цингера*, Војногеографски институт, Београд, 1-103.
- Бошковић, Стеван П.: 1952, *Скретање вертикала у Србији*, САН, Посебна издања, књига СХСХVI, Географски институт, Књига 4, Београд, 1-124.
- Јовановић, П. С.: 1957, *Опроштајно слово академика Петра С. Јовановића у име САН и ГИ САН на погребу Стевана П. Бошковића*, Гласник САН, IX, св. 2, САН, Београд.

АСТРОНОМСКО ШКОЛОВАЊЕ СТЕВАНА П. БОШКОВИЋА И УТИЦАЈ ТОГ ШКОЛОВАЊА НА
ЊЕГОВ РАД У СРБИЈИ И ЈУГОСЛАВИЈИ

Радојчић, Стеван: 1998а, *Прилози за биографију Стевана П. Бошковића: живот и рад до Првог балканског рата (1912. године)*, Војногеографски институт, Београд, 1-346.

Радојчић, Стеван: 1998б, “Стеван П. Бошковић (1868-1957)”, Живот и дело српских научника, САНУ, Биографије и библиографије, Књига III, II одељење Одбор за проучавање живота и рада научника у Србији и научника српског порекла, Књига 3, 221-268.

Шеварлић, Б, и Бркић, З.: 1963, *Геодетска астрономија*, Грађевинска књига, Београд.

**ASTRONOMICAL EDUCATION OF STEVAN P. BOŠKOVIĆ AND ITS
INFLUENCE ON HIS WORK IN SERBIA AND YUGOSLAVIA**

The astronomical education of Stevan P. Bošković in Russia is described, and influence of those education on life and work of our greatest geodesist, geodetical general, director of Military Geographical Institute and the only one geodesist who was an academician in Yugoslavia before its breakdown is analyzed.