

АСТРОНОМИЈА У УЦБЕНИКУ *ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНЕ И ФИЗИЧКЕ ГЕОГРАФИЈЕ* ПАВЛА ВУЈЕВИЋА

НАДЕЖДА ПЕЈОВИЋ и ЖАРКО МИЈАЈЛОВИЋ

Математички факултет, Универзитет у Београду
e-mail: nada@matf.bg.ac.yu, zarkom@matf.bg.ac.yu

Резиме. У овом чланку представљамо део једног од првих универзитетских уџбеника из географије писаних на нашем језику. Написан је после Првог светског рата. Наиме, реч је о уџбенику *Основи математичне и физичке географије* професора Павла Вујевића који је штампан редом у две књиге 1923. и 1926. у Београду. Уџбеник се састоји од четири поглавља: *Математична географија, Физичка географија, Атмосфера и Океани* у обиму од 815 страница. Иако веома велики, уџбеник је методички лепо написан, попут монографије. У овом чланку представимо посебно занимљиво прво поглавље *Математична географија* које је посвећено астрономији. Енциклопедијски су побројани и објашњени до тада уведени астрономски појмови са детаљним и јасним описима. Да је прво поглавље штампано као посебна књига, био би то један од првих астрономских универзитетских уџбеника на нашем језику. Уџбеник *Основи математичне и физичке географије* Павла Вујевића је дигитализован и налази се у електронском облику у Виртуелној библиотеци Националног центра за дигитализацију (Virtual library, <http://elib.matf.bg.ac.yu:8080/virlib/>). Дигитализација ових књига део је пројекта електронског архивирања српских књига са математичким и астрономским садржајем штампаних у прошлости. У чланку су поменути и други разлози зашто је овај уџбеник изабран за укључење у Виртуелну библиотеку. Укратко представљамо садржаје ових књига као и њихове занимљивости.

УВОД

Основи математичне и физичке географије проф. Павла Вујевића је један од првих универзитетских уџбеника на нашем језику који је штампан после Првог светског рата у новонасталој држави Краљевини Срба, Хрвата и Словенаца. У ратом осиромашеној и уништеној земљи до страних уџбеника се тада тешко долазило. Било је неопходно писати домаће књиге. Овај уџбеник Павла Вујевића испуњава тај циљ и штампан је, како аутор пише у предговору, захваљујући великој предузимљивости тадашњег ректора Универзитета, Проф. Јована Цвијића. Уџбеник *Основи математичне и*

физичке географије састоји се од 4 поглавља: *Математична географија*, *Физичка географија*, *Атмосфера и Океани* и штампан је у две књиге на 815 страница. У I делу налазе се прво и друго поглавље а у другој књизи је II део са трећим и четвртим. Прву књигу *Математична географија и Геофизика* штампала је Државна штампарија Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца у Београду 1923, док је другу књигу *Атмосфера и Океани* штампала иста штампарија 1926. Како је Павле Вујевић био европски ђак и добар познавалац страних језика, уџбеник је написан уз коришћење тада најсавременије уџбеничке и научне литературе.

САДРЖАЈ КЊИГА



Прва књига, *Математична географија и Геофизика*, написана је на 348 страница и састоји се од увода, првог и другог поглавља. Прво поглавље *Математична географија* има 15 глава, а друго поглавље *Физичка географија* састоји се од 6 глава. Прво поглавље *Математичну географију* чине главе: *Оријентација на хоризонту*, *Оријентација на небу*, *Облик и величина Земље*, *Оријентација на Земљиној површини*, *Географско одређење места на Земљи*, *Појмови о светском систему*, *Закони планетарног кретања*, *Карактеристика планетарних путања*, *Одређивање звезданих удаљења*, *Земљина кретања*, *Положај Земље и Земљине*

осовине према еклиптици, *Гравитациони утицај небеских тела на Земљина кретања*, *Време и одређивање времена*, *Апсолутно кретање Сунчевог система и непомичних звезда* и *Положај Земље у васиони*. Друго поглавље *Физичка географија* садржи главе: *Земљина густина и маса*, *Земљина кора и језгро*, *Подела копна и мора*, *Земљотреси*, *Земљина магнетичност* и *Електрицитет у ваздуху и земљи*.

Друга књига, *Атмосфера и Океани*, написана је на 467 страница, нумерисаних као наставак прве књиге бројевима од 349 до 815 и састоји од

трећег и четвртог поглавља. Треће поглавље *Атмосфера* има 11 глава, а четврто поглавље *Океани* састоји се од 7 глава. Треће поглавље *Атмосфера* чине главе: *Општи појмови о ваздуху, Топлота, Температуре, Вертикална и хоризонтална подела температура, Ваздушни притисак, Ветрови, Кружење воде, Поремећаји у ваздуху, Климатски типови, Периодске промене климата на Земљи и Географска подела животиња и биљака на копну*. Четврто поглавље *Океани* састоји се од глава: *Топографија океана, Хемијски састав и физичке особине океанске воде, Живот у океанима, Састав океанског дна, Таласи, Океанске струје и Плима и осека*.

Већ по наведеним насловима глава види се свеобухватност и обимност Вујевићевог уџбеника. Заједно са географском науком доста детаљно обрађује и друге науке са којима се она преклапа. То су астрономија, метеорологија, климатологија, океанографија и геофизика. Код већине појмова дато је њихово историјско порекло, што је реткост код савремених уџбеника. По обимности, обиљу информација и уз коришћење тада најсавременије уџбеничке и научне литературе, Вујевићев уџбеник има све карактеристике монографије.

БИОГРАФСКИ ПОДАЦИ АКАДЕМИКА ПАВЛА ВУЈЕВИЋА



Pavle VUJEVIĆ
(1881–1966)

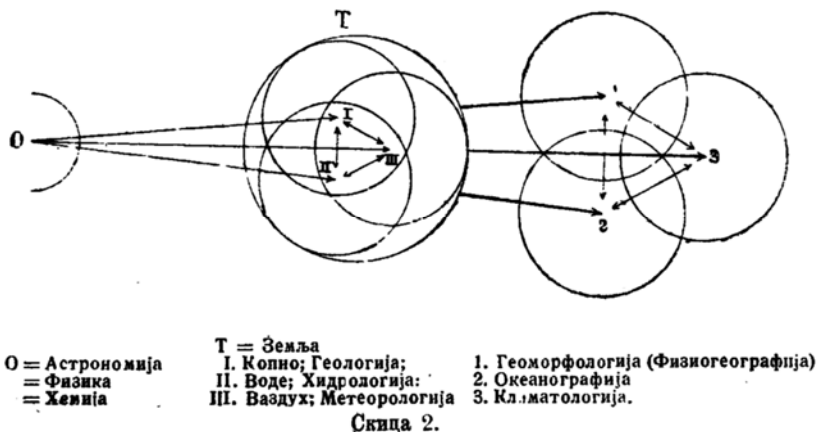
Павле Вујевић (1881-1966) је рођен у Руми. Школовање је започео у Новом Саду где је 1899. завршио Српску православну гимназију. Студирао је географију у Бечу, на тада чувеној *Бечкој географској школи*. Током боравка у Бечу упознао се и дружио са Милутином Миланковићем, који је у то доба и сам био студент. По завршетку студија пише докторску дисертацију из географије. Докторирао је 1904. у 23. години. Усавршавао се у Берлину и Потсдаму у области климатологије. На позив Јована Цвијића долази 1907. у Београд за доцента за предмет Климатологија и метеорологија на Филозофском факултету тада тек основаног

Универзитета у Београду. По пензионисању управника Астрономско-метеоролошке опсерваторије Милана Недељковића, Опсерваторија се дели на две посебне установе. За управника Астрономске опсерваторије постављен је Војислав Мишковић а управник Метеоролошке опсерваторије постаје Павле Вујевић. Уџбеником *Основи математичне и физичке*

географије знатно је унапредио наставу географије и метеорологије на Београдском универзитету. По овом уџбенику училе су генерације студената не само географију и метеорологију, већ и климатологију, океанографију, геофизику и геодезију. Детаљнији подаци из Вујовићеве биографије могу се наћи у реф. Ракићевић (1998). За редовног члана САНУ изабран је 1958.

АСТРОНОМИЈА У ВУЈЕВИЋЕВОМ УЏБЕНИКУ

У *Уводу* Вујевевић излаже Лапласову хипотезу о настанку Сунчевог система, самим тим и настанку планете Земље, (сл. 1 у Вујевевић, 1923) (Референце које се не налазе у овом чланку, читалац може наћи у дигиталној копији Вујевевићеве књиге на адреси <http://elib.matf.bg.ac.yu:8080/virlib/>). Укратко је изложио развитак природних наука као и повезаност *Географије* са тим наукама. На другој слици даје леп графички приказ са којег се види да је колевка природних наука *Астрономија*. Земља као небеско тело у томе има главно место и уз велики број других небеских тела представља предмет изучавања астрономије. С друге стране, у географији Земљине сфере су основни предмет изучавања. У овој науци, Земљини спољашњи омотачи, копно, вода и ваздух, представљени су сферама (скица 2) које се међусобно секу, дакле представљају место где се преплићу научне дисциплине које их изучавају. То су *Геологија*, *Хидрологија* и *Метеорологија*. Из њихових међусобних утицаја развиле су се нове гране науке: *Геоморфологија*, *Океанографија* и *Климатологија*, такође на слици 2 представљене круговима. Управо о овим повезаностима и аспектима Вујевевић пише у својој књизи. Стога је овај уџбеник био незаменљиво штиво генерацијама студената многих струка чије се интересовање односило не само на географију већ и на астрономију, метеорологију, климатологију, океанографију, геофизику и геодезију.

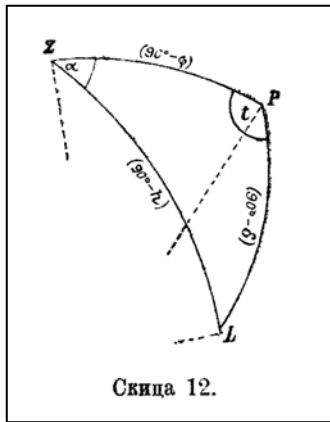


У првом поглављу, *Математична географија*, Вујевић је систематски изложио већину знања из астрономије тог времена. Детаљно је описао Земљу као планету Сунчевог система, њен настанак, облик, димензије, кретања, оријентацију, масу, густину, смену дана и ноћи, сумраке, смену годишњих доба, гравитацију, сеизмичност, магнетизам, њено место међу планетама као и место Сунца међу звездама. Стога је ово поглавље комотно могло да носи наслов *Астрономија* или као код Карљиковића (1931, 1935) *Космографија*. Под тим називом астрономи би ову књигу далеко више користили јер у називу *Математична географија* није препозната астрономија.

У првој глави овог поглавља, *Оријентација на хоризонту*, уведени су и описани основни појмови: видик, хоризонт, основне тачке хоризонта, гномон и одређивање даљина и правца на хоризонту.

У другој глави, *Оријентација на небу*, представљени су астрономски сферни координатни системи: хоризонтски, екваторски и еклиптички. Описане су координате у овим системима као и везе између хоризонтских и екваторских координата и екваторских и еклиптичких. У књизи пише о кретању звезда, кулминацији, затим о циркумполарним звездама. Такође је описано привидно кретање Сунца и зодијачка сазвежђа кроз која Сунце привидно пролази током године описујући велики круг на небу, еклиптику. Описи су чешћи од формула. Тако на пример на (сл. 9 у Вујевић, 1923) су графички представљене путање циркумполарних звезда за три карактеристична случаја уместо математички написаног услова:

$$\delta \geq 90 - \varphi.$$



Свица 12.

Аутор је вероватно претпостављао да је описни начин прихватљивији за већину студената који имају скромно математичко знање. Занимљиво је да сферни троугао на сл. 12 назива *астрономски троугао*, што и јесте бољи назив, јер су тај појам астрономи увели. Вујевић често даје порекло многих речи, односно појмова, као на пример *тропски појас*. Наиме, у књизи пише да је *повратнике* Сунца први користио Хомер у својој Одисеји, где наводи да острво Сирија, у Кикладским острвима, лежи северно од *тропа*, дакле северно од повратника Сунца. Отуда је појас између повратника назван *тропски појас*.

У трећој глави, *Облик и величина Земље*, за модел Земље узета је лопта. Успут представља историјски развој овог модела, приказујући Ератостенову методу, затим мерење Земље код Арабљана, Снелиусову методу триангулације и Кеплерову методу. Потом наводи модел Земље у облику сфероида, приказујући успут доказе ове апроксимације: Хајгенсов закон о центрифугалој сили, Њутнови доказ о сфероидном облику Земље,

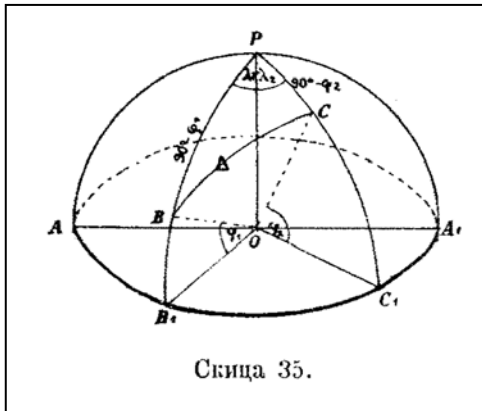
Касинијева мерења у Француској, Клерову теорему о Земљиној спљоштености и геодетска мерења у 19. веку. Најзад, наводи модел Земље у облику геоида. Приказује онда савремене доказе за овај модел наводећи поступак за мерење поремећаја силе Земљине теже. У књизи даје мерња Париског меридијана на основу којих је дефинисана основна јединица за дужину, *метар*.

У књизи су наведене многе значајне историјске занимљивости. Таква је на пример *Ератостенов (276-194. г. пре н.е.)* премемер Земље. Растојања између места су у оно време исказивана у *стадијима* (1 стадиј=158м) и одређивана ходом камила. Ератостену је била позната раздаљина између Александрије и Асуана. Знао је да у Асуану постоји дубок бунар у којем се Сунце огледа само у једном дану у години. Врло оштроумно Ератостен је закључио да је то дан летњег солстиција и користећи ту астрономску чињеницу, као и сличност одговарајућих троуглова, налази да је обим Земље 39815 км уместо 40000 км. То је био генијалан резултат. Тек у XVIII веку тачнијим мерењима добијен је обим Париског меридијана од 40000 км и отуда је мера за дужину, *метар*, изведена као 40000000-ти део обима Париског меридијана.

Споменимо да се у књизи користи већ заборављен назив *секундна шеталица* за часовнике са клатном. Мерења Земљине спљоштености помоћу секундне шеталице су представљена у доњој табели (стр 46).

У четвртој глави, *Оријентација на Земљиној површини*, приказује мрежу паралела и меридијана, координантни систем преузет из астрономије. У књизи Вујевић даље пише о подели Земљине површине на климатске зоне као и о сферном растојању између места на Земљи, дакле присутни су елементи сферне тригонометије.

посматрач	место	географска ширина	дужина секун шеталице
Bouguer	на екватору	0° 0' 0"	0,99669
"	Порто Бело (Ј. Бразилија)	9° 32' 56"	0,99689
"	Гоава (Острва Хаити)	18° 27' 0"	0,99828
La Caille	Рт Добре Наде (Ј. Африка)	33° 55' 16"	0,99877
Bouguer	Париз	48 50' 2"	1,00000
Mallet	Петроград	59° 56' 24"	1.00101
"	Понои (Лапланд)	67° 4' 37"	1,00148



Занимљива је историја настанка почетног меридијана на Земљи коју је Вујевић укратко навео на стр. 55, као и порекло назива географска дужина и ширина, сл. 31, затим већ заборављене речи у астрономији, *ортодрома* за правац, и *локсодрома* за косину (стрмину), које се користе у морепловству, види сл. 34 у (Вујевић, 1923). На сл. 35 излаже одређивање најкраћег растојања на Земљиној сфери између два места коришћењем *астрономског троугла*,

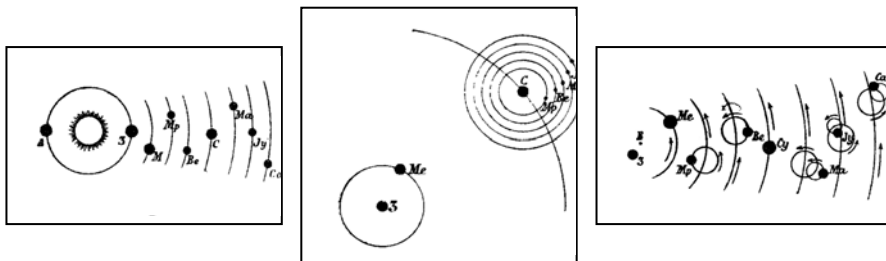
који су астрономи увели за одређивање растојања између небеских тела на небеској сфери, а касније је овај троугао нашао важну примену на Земљи.

У петој глави, *Географско одређивање места на Земљи*, наводи методе за одређивање географске ширине као што су Хоребо-Талкотова метода, методе помоћу кулминација звезда, циркумполарних звезда, мерења сенки и мерења времена. Такође наводи методе за одређивање географске дужине: помоћу светлосних сигнала, телеграфа, хронометра, Месечевих и Сунчевих помрачења, Месечевих кулминација и помрачења сателита других планета. Посебно се осврће на методе за геодетско одређивање географских координата: триангулација, сферни ексцеси и фотограмetriја. На крају излаже поступке за одређивање надморске висине: помоћу нивелмана, тригонометријску методу, барометарску и термометарску.

Занимљиво је да у овој глави поред појма *астрономска рефракција* (сл. 38 у Вујевић, 1923), наводи и појам *терестријална рефракција* (сл. 39 у Вујевић, 1923), која се јавља при одређивању положаја места на Земљи. Подсетимо да се та појава односи на светлосне зраке који се преламају у одређеним слојевима ваздуха и не пролазе кроз целу Земљину атмосферу. На (сл. 46 у Вујевић, 1923) илустрован је леп пример *Хоробов-Талкотове методе* за одређивање географске ширине из посматрања две звезде у пару.

Шеста глава, *Појмови о светском систему*, односи се на историјски приказ поимања система света. Редом наводи Питагорин, Еудоксов, Хипархов, Птоlemeјев, Хераклидов, Коперников, Тихо Брахеов и Галилејев систем.

Издавајмо неколико занимљивих слика са графичким приказима Питагориног (сл. 58), Хипарх-Птоlemeјевог (сл. 65) и Тихо Брахеовог (сл. 68) геоцентричног система света. Коперников хелиоцентрични систем света детаљно је описан као и Галилејеви егзактни докази који су знатно допринели учвршћивању овог система. Споменимо да се у част Галилеја, 2009. година слави као Међународна година астрономије. Јер тада се навршило 400 година (1609) од како је по први пут Галилеј дурбином погледао у небо.



У седмој глави, **Закони планетарног кретања**, представљени су Кеплерови закони до којих је Кеплер дошао емпиријски, затим Њутнов закон гравитације и опис како је Њутн из свог закона гравитације теоријски извео Кеплерове законе. Такође спомиње рачун поремећаја и Тицијус-Бодоуову прогресију по којој су у *астрономским јединицама* (растојање Земља-Сунце) дата растојања планета од Сунца. С тим у вези наводи откриће мале планете Церес (1801) и нове планете Нептун (1846), која је окривена *врхом пера*.

Напоменимо да је ово поглавље посвећено астрономији писано за студенте географије. Отуда је извођење Кеплерових закона из Њутновог закона гравитације дато описно и без сложеног математичког рачуна. Подсетимо да је Њутн за потребе овог извођења увео у математику *диференцијални рачун* (сл. 73 у Вујевић, 1923).

Осма глава, **Карактеристика планетарних путања**, односи се на опште карактеристике планетских кретања, кретање планета у хелиоцентричном систему, затим право кретање Месеца, његове фазе као и привидно кретање Месеца и на крају помрачења Месеца и Сунца.

Права кретања планета су систематски и јасно изложена али су објашњена и њихова привидна кретања. Занимљиво је објашњење привидних кретања горњих планета које је дао Коперник и које је било најјачи доказ његове хелиоцентричне теорије. Ово објашњење у Вујевићевом уџбенику је представљено на сл. 75. Код помрачења Вујевић користи речи *умбра* и *пенумбра* за сенку и полусенку (сл. 77 у Вујевић, 1923).

У деветој глави, **Одређење звезданих удаљења**, представљене су методе за одређивање Сунчеве паралаксе: Аристархова, Хипарова и метода планетарних пролаза. Такође излаже тригонометријску методу за одређивање Месечеве паралаксе и методе за одређивање звезданих паралакса. Подсетимо да одредити паралаксу небеског тела заправо значи одредити његову даљину.

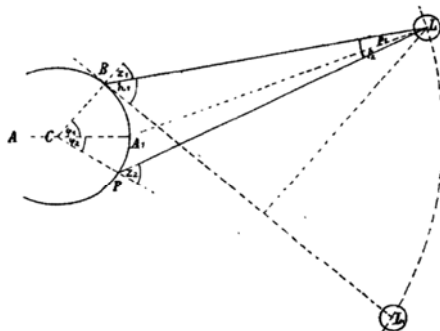
У једном занимљивом пасусу Вујевић пише како Кеплер позива астрономе да посматрају пролазе доњих планета преко Сунчеве плоче. Одговарајући на овај позив, Халеј је прорачунао да ће пролази Венере бити 1761. и 1769, док Руђер Бошковић на позив Халеја врши израчунавања места са којих је посматрање ове појаве најпогодније. На сл. 82 Вујевић графички приказује ову методу. У књизи је на сл. 83 представљена и тригонометријска метода којом су Лаланд и Лакај 1751. одредили даљину Месеца. За

одређивање звезданих даљина поред годишње паралаксе (сл. 84 у Вујевић, 1923) дата је и метода одређивања даљина звезда релативном паралаксом (сл. 85 у Вујевић, 1923).

La Caille-Lalande-ова метода. — Опат *Ла Каиј* се 1751 године бавио у Јужној Африци на Рту Добре Наде ради проучавања месечевог кретања, па је том приликом хтео да одреди и месечеву паралаксу. Пошто су и за то одређење потребна два посматрача на разним географским ширинама, и пошто је Рт Добре Наде скоро на истом меридијану Берлина, *Лаланд* је истовремено предузео посматрања у Берлину.

Метода с помоћу које су одредили месечеву паралаксу није сувише тешка и може се објаснити с помоћу графичког приказа. У скици 83. означаје AA_1 земљин екватор, B место посматрача у Берлину, а P место посматрача на Рту Добре Наде. Географска ширина првог места је φ_1 , а другог места φ_2 . У тачки L лежи средиште Месеца, а у тачки C средиште Земље. Зенитално удаљење Месеца на месту B је z_1 , на месту P је z_2 , док је висинска паралакса на првом месту p_1 , а на другом p_2 .

Према овим ознакама добиће се следећи односи:

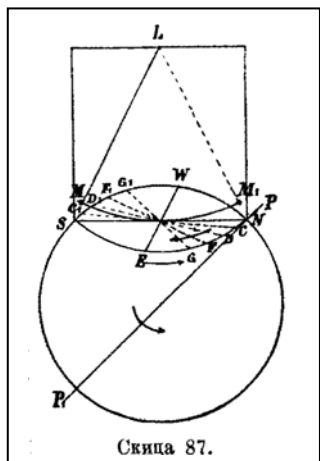


Скица 83.

У десетој глави, *Земљина кретања*, историјским приступом Вујевић наводи доказе за Земљино дневно кретање приказујући експерименте за Земљину тежу, Земљину спљоштеност, слободни пад и девијације хоризонталних кретања. Наводи доказе и за Земљино годишње кретање помоћу одређивања годишње паралаксе звезда, аберације светлости, помрачења Јупитерових сателита и "звезда падалица" или метеора.

Занимљив је графички приказ (сл. 87) Фукоовог клатна за Земљину ротацију и аберацијска елипса (сл. 98 у Вујевић, 1923) за Земљину револуцију.

У једанаестој глави *Положај Земље и Земљине осовине према еклиптици*, описане су последице Земљиног дневног и годишњег кретања: смена дана и ноћи и смена годишњих доба. Занимљиво је да Вујевић користи по мало заборављене термине *трајање осветљења и мрака* за обданицу и ноћ, *светле ноћи* за одомаћен термин беле ноћи, затим *астрономски сутон* за астрономски сумрак. Подсетимо да астрономи данас астрономски сумрак деле на јутарњи (зора) и вечерњи

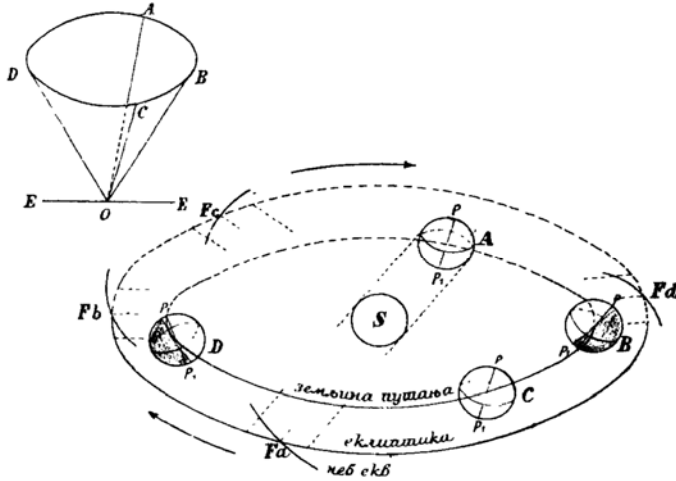


Скица 87.

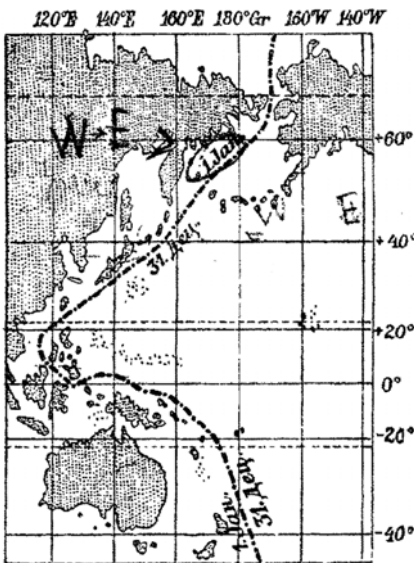
(сутон). На страници 159 је изложено различито трајање годишњих доба (сл. 106 у Вујевић, 1923).

Дванаеста глава, *Гравитацијони утицај небеских тела на Земљина кретања*, даје периодичне пертурбације, прецесију, нутацију и кретање Земљиних полова, као и секуларне пертурбације: колебање нагиба еклиптике, померање апсидне линије, промене у ексцентричности Земљине путање.

У овој глави јасно и сликовито је описано сложено прецесионо и нутационо кретање Земљине обртне осовине (сл. 113) и (сл. 114 у Вујевић, 1923) као кретање Земљиних полова (сл. 117 у Вујевић, 1923).



Слика 113.



Слика 125. — Датумска граница до 1845. године.

У тринаестој глави, *Време и одређивање времена*, представља систем звезданог времена и систем средњег времена, затим описује астрономски појам године (тропска, сидеричка, лунарна, грађанска), појам месеца (сидерички, синодички, тропски, драконистички, календарски), и два календара, Јулијански и Грегоријански. Затим представља системе локалног, међународног и зонског времена као и појам датумске границе.

Занимљиво је да датумску границу назива и *морнарска граница*. На сл. 125 представљена је датумска граница коришћена до 1845. године. Од 1845. за нову датумску границу усвојено је да се користи меридијан супротан Гриничком меридијану.

Четрнаеста глава, *Апсолутно кретање Сунчевог система и непомичних звезда*, за разлику од привидних, говори о правом кретању Сунчевог система где наводи координате апекса тог кретања. Такође пише о правим кретањима звезда, у астрономији познатим као сопствена кретања звезда.

Исто је у књизи представљена занимљива Хершелова графичка метода (сл. 128 у Вујевић, 1923) одређивања апекса и антиапекса кретања Сунчевог система.

У петнаестој глави, *Положај Земље у васиони*, укратко је дата представа о растојањима како унутар Сунчевог система тако и о огромним растојањима унутар наше Галаксије. Затим је представљена структура наше галаксије, типови звезда, њихов сјај, звездана јата и маглине.

Занимљив је начин на који Вујевић покушава да читаоцу докучи огромна васионска пространства. Растојања у Сунчевом систему даје преко времена које је потребно путнику (брзина 30 км/дан) и брзом возу (брзина 60 км/сат) да их пређу. Тако налази да је пешаку до Месеца потребно 36 година а брзом возу 9 месеци. У другом примеру пешак би до Сунца ходао 13600 година а брзи воз би стигао за 285 година. Простор Сунчевог система пореди са огромном пустињом по којој су као оазе тек по где-где расуте неколицине масе. Затим наводи да се огромна пустош види тек у Млечном путу јер Сунцу најближа звезда је 200000 пута даља од растојања између Сунца и Земље.

ЗАКЉУЧАК

У првом поглављу, *Математична географија*, универзитетског уџбеника *Основи математичне и физичке географије* Павла Вујевића *Астрономија* је лепо и прегледно представљена. Ово поглавље о астрономији је илустровано сликама, табелама, картама и дијаграмима.. Посебно истичемо Вујевићеву једноставност и лакоћу писања при излагању сложених астро-номских појава. Неке формуле и обрасци су изведени а неки су само наве-дени. Наравно, има у астрономији веома сложених формула чије извођење тражи доста простора и знања из математике. Вујевић астрономске појаве најчешће описно излаже, тако да и студенти који нису математичари могу тај текст са лакоћом да прате. Астрономи су навикли на коришћење математичког језика за представљање проблема који за познаваоца математичког апарата на једноставан начин даје сва могућа решења. Уместо тога у књизи налазимо пасусе описа појединих астрономских појава. Ипак, ови описи су толико питко и читко написани да их и они који нису астрономи могу разумети. У том погледу Вујевић је остварио свој циљ, да општем студенту географије приближи основна знања из астрономије.

Имајући у виду методички начин писања астрономије у уџбенику за географију, њен садржај, јасноћу и лакоћу излагања, препоручујемо ову књигу и данашњим студентима и средњошколским професорима не само георафије већ математике, астрономије, физике, геофизике и геодезије.

Универзитетски уџбеник *Основи математичне и физичке географије* Павла Вујевића је дигитализован и у електронском облику се налази у Виртуелној библиотеци Националног центра за дигитализацију <http://elib.matf.bg.ac.yu:8080/virlib/>.

Захвалница

Користимо прилику да се захвалимо организатору др Милану С. Димитријевићу на позиву за учешће на конференцији *Развој астрономије код срба V*. Захваљујући томе, овај текст је написан.

Литература

- Вујевић, П.: 1923, *Основи математичне и физичке географије - I део МАТЕМАТИЧНА ГЕОГРАФИЈА- ГЕОФИЗИКА*, Државна штампарија Краљевне Срба, Хрвата и Словенаца, Београд.
- Вујевић, П.: 1926, *Основи математичне и физичке географије - II део АТМОСФЕРА – ОКЕАНИ*, Државна штампарија Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца, Београд.
- Карљковић, Р.: 1931, *Геометрија за више разреде средњих школа – трећи део Тригонометрија*, изд. Књ. Рајковића и Ђурковића, 1931, 1935.
- Пејовић, Н.: 2006, "Сферна тригонометрија Ристе Карљковића", *Развој астрономије код Срба IV*, Публ. Дру. Руђер Бошковић, 7, 189.
- Пејовић, Н.: 2008, "Digitization of mathematical textbooks used in Serbia in the past", *NCD Review*, 12.
- Ракићевић, Т.: 1998, *Павле Вујевић*, едиција *Живот и дело српских научника*, САНУ, Београд, 139.

ASTRONOMY IN THE *TEXTBOOK FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL AND PHYSICAL GEOGRAPHY OF PAVLE VUJEVIĆ*

The book *Fundamentals of mathematical and physical geography* (in Serbian *Основи математичне и физичке географије*) is one of the first university textbooks on geography written in Serbian. The author of the book is Pavle Vujević (1881-1966), the notorious Serbian climatologist, the professor of the Belgrade University and the member of the Serbian Academy of Science and Art. The book consists of two volumes. The first volume is printed in 1923, while the second one is printed in 1926. For many generations of students of geography, even today, this textbook was an entering point into mathematical and physical geography and astronomy. This book is rather comprehensive; it consists of 815 pages and four sections. The first volume is made up of two sections, *Mathematical geography* and *Physical geography*, while the second volume covers *The atmosphere* and *Oceans*. The first book is in fact an introduction to astronomy. It covers in details all basic notions and facts of this science known at the time when the book was written. In the second volume there are explanations of the chemical composition of the Earth atmosphere, climate types and their secular changes, then composition and physical characteristics of World oceans, the ebb-tide phenomena and the characteristics of the seabed. The book is digitized and it is included into the NCD *Virtual library* (<http://elib.matf.bg.ac.yu:8080/virlib/>). In this article we present the content of the first book, also some interesting facts related to this book, including changes in terminology and definitions in this area since the book was published.