

МИЛАНКОВИЋ, СРПСКИ АРИСТАРХ

МИЛАН МИЉУШЕВИЋ

E-mail: miljus73@gmail.com

Резиме: Представљено је поређење радова Аристарха са Самоса и Милутина Миланковића.

Кључне речи: Историја астрономије, Аристарх са Самоса, Милутин Миланковић, хелиоцентризам, небеска механика, канон осунчавања, календарско питање

1. УВОД

Првобитно, овај рад је замишљен да буде трећи и последњи део претходног рада о Аристарху са Самоса, с обзиром да је тај рад објављен у зборнику „Развој астрономије код Срба“, али је на крају прерађен да се може посматрати и потпуно независним од претходног и поред тога што се тематски надовезује на њега.

Поређење ова два астронома које дели 22 века науке је занимљив, природан али и захтеван задатак. Ово последње због тога што за разлику од Миланковића, од кога имамо не само сачуване радове, већ и његову аутобиографију, од Аристарха су остали само одломци некад монументалног дела. Једино целовито што је до нас дошло, је његов рад „О величинама и даљинама Сунца и Месеца“. Све остало је само скуп расцепканих и разбацаних одломака код других античких писаца. Само повезивање њих у неку смислену целину захтева пуно нагађања и хипотеза (конјектура).

У новије време, код нас се у Србији могао чути епитет за Миланковића да је нови Аристарх. Иако то може звучати прикладно, дати епитет је можда ипак претенциозан јер он је већ пре пола миленијума додељен Копернику. Чувени Пољак нигде у своје време није сматран творцем већ искључиво обновитељем хелиоцентричне хипотезе. Почетком 20. века Томас Хит, енглески историчар науке, Аристарха је обрнутим путем назвао античким Коперником. Стога би тачнији и донекле скромнији за Милутина епитет био Српски Аристарх, чиме се објашњава назив и овога текста.

Миланковић је и сам био свестан не само огромног значаја свог античког претече, већ и личног надахнућа које је видео у његовом примеру. Стога и не чуди што је у својим познијим анализама историјског пута астрономије, њему дао највећи значај међу свим личностима науке старог века. Уопштено, у целој историји астрономије Миланковићу је он био један од највећих научника. Ако се само погледа његова „Историја астрономске науке (од њених првих почетака до 1727)“¹, види се да је првенство не само по старости већ и значају припало Аристарху, чије име он провлачи све до краја своје књиге. Како је то рекао у свом трећем тому аутобиографије: „Он је био највећи астроном старог века и његов најгенијалнији мислилац“. Али, у самом почетку то није баш било одмах тако.

Од свих наука, љубав која Милутина до краја живота није напустила била је математика. С њом је завршио школовање и отпочео каријеру као грађевински инжењер. Може се рећи да му је то рано занимање служило као оштрење пера за каснији рад. По доласку у Србију, по прихватању посла професора на катедри примењене математике, Милутин долази у додир и са темама везаним за астрономију, и то пре свега за небеску механику. Од ње је био само један корак до климатологије која ће му и донети светску славу. Дакле негде од 1909, он дефинитивно постаје астроном ако не још званично, онда бар по опредељењу. Те године он објављује два рада који су приметак његових каснијих дела на пољу Небеске механике и климатологије. То су: „Особина кретања у једном специјализираном проблему трију тела“ и „О осцилацијама температуре у разним слојевима Земљине атмосфере“. Али у његовом случају, бављење било којом науком је изискивало улажење у питање њеног настанка и намене, па ће скоро пола века касније написати да „свака поједина наука може се у потпуности схватити и прозрети тек када се упозна како је постала и развијала се у току векова“. Управо путем у прошлост, он ће започети свој астрономски пут у будућност.² Први чланак који ће објавити, а да се може сместити у његов историјски опус, изашао је 1910. у "Српском Књижевном Гласнику", под насловом „Поглед на развитак механике и њен положај према осталим егзактним наукама“. Ту ће од свих античких астронома у строгом смислу те речи, споменути једино Хипарха као највећег међу њима (Грцима). Откриће само механике приписаће Архимеду. Име Аристарха му изгледа није било чак ни познато или у најбољем случају занимљиво. Тако је са овим невеликим радовима, Миланковић отпочео теме којима ће се бавити све до краја свог живота.

¹ Много лепу оцену ове књиге даје Бранислав Шеварлић, у њеном приказу: „Књига по својим квалитетима представља мало ремек дело, прави споменик Миланковићевог наставног и научног рада које студенти са великим интересовањем прорађују. Но књига далеко превазилази уџбеничке оквире и представља праву посланицу за љубитеље астрономије.“. Шеварлић је 1986. објавио и наставак Миланковићеве „Историје“.

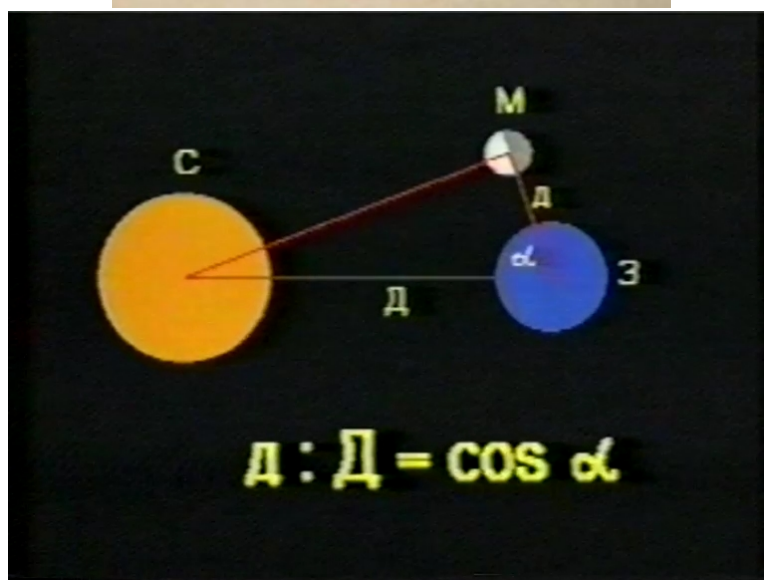
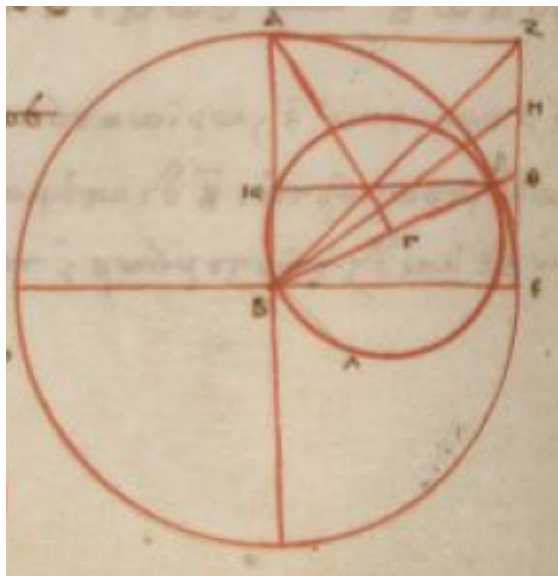
² Најдетаљнији приказ тог интересовања, и коришћених књига за историјску грађу, дао је у трећем тому „Успомене, доживљаји, сазнања од 1944.“

Од три теме које ће овде бити споменуте као предмет њиховог испреплетеног и заједничког занимања, једна кровна и заједничка тачка која се провлачи је хелиоцентризам. Пут ка њему се међутим разликовао, јер пре Аристарха нико није о томе ни размишљао а у Миланковићево време нико није сумњао. Са том констатацијом би требало започети и први пример његовог, макар и нехотичног, додира са својим древним претходником.

2. НЕБЕСКА МЕХАНИКА

У време кад је Аристарх делао, Небеска механика је била у свом повоју, ако и толико. Иако се сводила првенствено на посматрање кретања звезда, чија природа је свима била загонетка, ипак су већ појединци покушавали да та кретања објасне математичким моделима. До нас је дошло дело „Појаве“ од највећег имена геометрије старог века - Еуклида. Иако се ту не може говорити о небеској механици, већ пре свега о покушају да се геометријом објасне међусобни положаји звезда на небеској сфери, ипак је и то био први корак ка озбиљнијој теми. За сам покушај објашњавања односа међу два или три небеска тела, заслужан је био Аристарх. Срећом, његов пионирско дело на ту тему „Величине и даљине Сунца и Месеца“ је остало сачувано до данас. У њему, у најстаријем сачуваном препису из 10. века, имамо на неколико цртежа приказане међусобне положаје три небеска тела: Сунца, Месеца и Земље и математички покушај да се геометријом и пропорцијама објасни њихов међусобни положај, размере и међудејство. Судећи по списку књига из Милутинове библиотеке, он никад није читао ово дело у преводу на неки од европских језика које је познавао, понајпре на Немачком и Француском. Али пошто је сакупљајући грађу за историју астрономије проучио доста страних аутора и њихових сажетака древних астронома, знао је основне детаље и математички поступак, па тим више очаравана чињеница да је неке од изворних Аристархових цртежа сам из тих прорачуна реконструисао.³

³ Списак тих дела се налази на почетку његове „Историје“, трећег тома „Успомена“, као и каталогу који је издао завод за уџбенике у склопу његових сабраних дела.

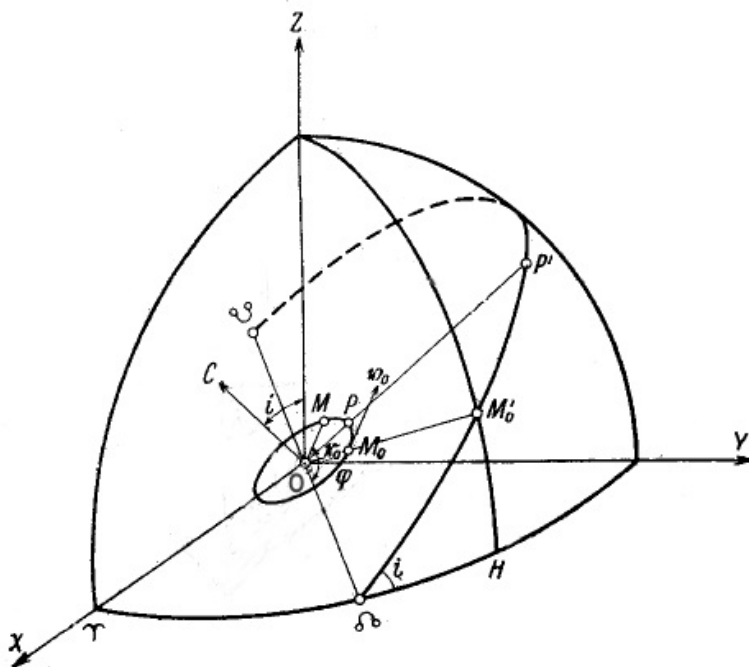


Слике 1 и 2: Став 7 из најстаријег сачуваног рукописа „О величинама и даљинама“ и Милутинова реконструкција; овде као снимак из касније екранизованог серијала „Астрономска почетница“.

У грчком рукопису А, В, Г су средиште Сунца, Земље и Месеца. Г код Аристарха и М код Миланковића је прав угао. Угао на Земљи В односно α је лучно одстојање Сунца и Месеца у тренутку дихотомије. Грк је нашао да је овај угао 87° , што је мање од тачне вредности, али ипак, узевши у обзир

једноставност справа које нису превазилазиле сложеност једног угламера, свакако добар резултат. Иначе, у овом 7. ставу и овим дијаграмом је Аристарх доказивао да је даљина Сунца од Земље већа од 18 али мања од 20 пута даљини Земље од Месеца.

Изворни дијаграми су били свакако детаљнији и богатији, но то за нас није толико битно. Аристарх је дијаграме објашњавао низом теорема и пропорција између појединих тачака на њему. Није ту било никаквих чак ни најједноставнијих формула већ само примењена геометрија чији су коначни резултати гласили нпр: Земља према Месецу има размеру већу него што 1259712 има према 79507, али мању него што 216000 има према 6859. Потпуно супротно, Миланковићев раније наведени чланак из 1909. о проблему трију тела, на само 4 стране, има обиље формула и ниједну скицу. Наравно, каснијим радовима то ће све бити допуњено. Тако нпр. кад буде 1935. објавио своју књигу „Небеска механика“ обиље својих прорачуна украсиће и многим дијаграмима попут овог:

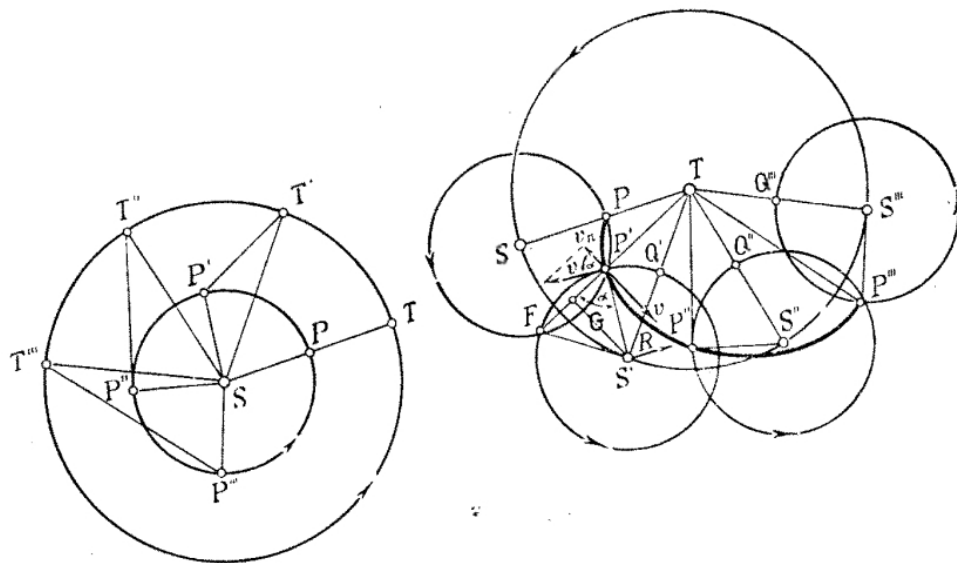


Слика 3: Положај планете у односу на Сунце из "Небеске механике".

на коме ће приказати Сунце у средишту координатног система у тачци O, а неку задату планету у тачци M_0 . Како су Миланковићеве формуле производ огромног знања нагомиланог у Астрономији и осталим наукама, оне неће бити коришћење за разумевање кретања само три небеска тела која су својом величином била позната Аристарху и осталим древним астрономима.

Његови прорачуни обухватиће целокупну Васиону, а не само један њен мали кутак.

Могуће да је и у изгубљеној Аристарховој књизи о хелиоцентризму постајао сличан дијаграм за објашњавање кретања планета у односу на Сунце. То можемо само да нагађамо, с обзиром да од те књиге нам се није сачувао ни листић, већ само неколико сумирања, пре свега код Архимеда у његовом делу „Псамит“. Миланковић се највише дивео Аристарху управо због ове идеје и уложио је посебан напор да нађе разлоге за одбијање ове теорије, због чега је астрономија изгубила скоро два миленијума у свом развоју. Нашао га је у изгубљеном спису Аполонија из Перге, после Еуклида најпризнатијег античког геометра. Изгубљен спис Аполонија је послужио тако Миланковићу да „реконструира“ изгубљен спис Аристарха. Од тог Аполонијевог дела, очувало се само једно правило којим Клаудије Птолемај започиње 12. књигу свога Алмагеста, Библије геоцентричне Васионе, а коју је Миланковић поседовао у немачком преводу. Иначе, како сам каже, тим питањем се почео бавити још 1931, али задовољавајући закључак је објавио тек 1956. у делу „Аристарх и Аполоније, хелиоцентрички и геоцентрички светски систем античког доба“. Иако је поједностављено решење објавио и у својој "Небеској механици", овај рад објављен првобитно на немачком језику је круна његовог покушаја да реконструира загонетку нестанка најбитнијег астрономског открића антике. Како је Милутин знао да је Аристарх имао следбенике, пошао је од претпоставке да је Аполоније био један од њих, те да је теорију епицикла осмислио управо да би подржао хелиоцентрични систем. Колико је Милутинова претпоставка тачна, можемо само да нагађамо, али свакако да је као и многа друга решења, уникатна. По њему, управо је Аполонијев покушај да објасни теорију епицикличног кретања планета послужио као доказ астрономима да се задовоље геоцентричним моделом, јер је уз епицикле било могуће израдити алманахе и израчунати прецизан положај планета вековима унапред. Баш из тог разлога се геоцентрична теорија дуго одржала, јер је било потребно да прођу векови да би се уочиле нагомилане неправилности. Те неправилности су изнова крпљене новим епициклима, док се на крају сам систем није урушио под својом тежином. Није било другог него вратити се на почетак и обновити Аристархову теорију, што је и највећа заслуга Коперника. Миланковић поетски закључује: Настала из Аристарховог хелиоцентричног учења, теорија епицикла, када је одрасла, негирала је и одбацила своју мајку.



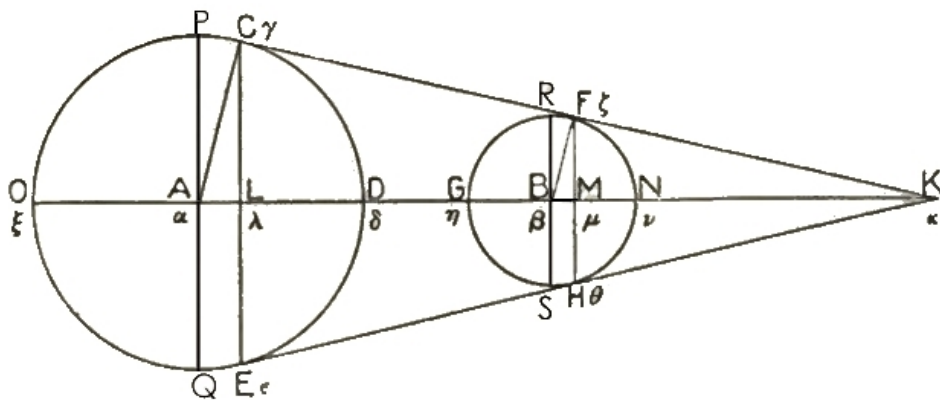
Слика 4: Из наведеног чланка. T је Земља, S је Сунце а P планета Венера.

3. КАНОН ОСУНЧАВАЊА ЗЕМЉЕ

Своје најпознатије дело, производ скоро пуне три деценије рада, Милутин ће објавити 4 дана пре нацистичког напада на Србију. Први примерци књиге чудом ће преживети и спасити ово дело од уништења. Наравно, у савремено доба и уз развијену штампу, невероватно је да би ово хелиоцентрично дело завршило као изгубљено, попут Аристарховог. У свом "Канону" у 6 засебних поглавља Милутин ће сумирати своја истраживања на пољу климатологије а посебно настанка и престанка ледених доба. Док су на почетку 20. века климатолози углавном веровали да је промена ледених доба условљена вулканском активношћу и факторима на Земљи, Милутин је усвојио становиште Џона Хершела да су ти узроци Космичке природе. У центру његове теорије налази се Сунце и осунчавање, не само Земље већ и других небеских тела. Тако се он бавио израчунавањем клима и на Месецу, Венери, и Марсу а каснија истраживања космичким сондама ће донекле потврдити његове податке. Но у канону је математички до краја објаснио своју хелиоцентричну теорију ледених доба, узевши у прорачун не само осунчавање атмосфере и тла, већ и нагиб осе ротације, њену прецесију и орбиталну револуцију. И ту му је, по питању осунчавања, далеки предак био Аристарх.

На почетку свог дела „О величинама и даљинама“, у ставу 2, Аристарх износи следећу тврдњу: Ако је нека сфера (лопта) осветљена неком (другом) сфером већом од ње, осветљени део мање сфере ће бити већи од (њене) полулопте. Иако је јасно да Аристарх под већом лоптом мисли на Сунце, а под мањом на Земљу и/или Месец, само избегавање потенцирања на ова три

небеска тела даје на пуној универзалности ове Аристархове теорије осунчавања небеских тела. Он није био први који се геометријски бавио овим проблемом. Наиме, не дуго пре њега, Еуклид је објавио књигу „Оптика“ где се бавио теоријом вида. У складу са тадашњим схватањима, Еуклид је веровао да предмете видимо тако што светлост из нашег ока интерагује са околном (Сунчевом) светлости па кад наше око (тачније зеница) будући мала „сфера“, гледа у било коју већу сферу, видеће кружни одсечак који је мањи од пречника гледане сфере. Аристарх је ово преузео и обрнутим инжењерингом, применио на космичка пространства, те објаснио то датим дијаграмом:



Слика 5: Осунчавање по Аристарху. Слика преузета уз Хитове књиге и делимично допуњена.

Нека би већа лопта била Сунце, а мања Земља. Дуж PQ је пречник Сунца, а дуж RS Земље, док су тачке А и В њихова средишта. Тачке С и F граде прав троугао са тачком К и средиштима А и В. Одсечак⁴ CDE, чији је пречник дуж CE, је полулопта Сунца која осветљава Земљу а она је мања од стварне полулопте PCDEQ (или PQO) чији је пречник PAQ. За то време, на мањој сфери, Земљи, случај је такав да је осветљен део FRGSH, а он је већи од стварне полулопте RGS (или алтернативно RNS) са пречником RBS. Када у 4. и 12. ставу, свој канон осветљавања Аристарх примени на Месец, доћи ће до закључка да је разлика између дужи (пречника) RBS и FMH „неразлучива нашем оку“, и да је њихов однос „већи од оног који 89 има према 90“,⁵ те да је стога пречник полулопте која дели осветљен од тамног

⁴ Аристарх користи израз периферија, који долази од две речи: περί околу и φέρω носити, тако да је одсечак мало слободнији превод.

⁵ Овај став, као и један мали фрагмент о бојама неки узимају као доказ Аристарховог бављења оптиком и видом.

дела Месеца, неразлучива од пречника стварне полулопте која дели Месец на два дела. Колико генијалности у оваквој једноставности овде видимо, а ипак то је био почетак којим је Аристарх схватао да нисмо баш тачно до пола осветљени Сунцем у сваком тренутку, чињеница које ни многи данас нису свесни.

Погрешно се верује да је својим радом о „Даљинама и величинама Сунца и Месеца“, овај генијални Грк поставио темељ својој каснијој хелиоцентричној хипотези. У његово време се већ знало за то да је Сунце највеће а Месец најмање небеско тело у овој тријади. До тога се дошло пуком дедукцијом при посматрањима међусобних помрачења ових тела. Да је Месец већи од Сунца, онда не би при потпуним помрачењима Сунца, њихов пречник био исти или приближан. Да је већи од Земље, онда би помрачења Сунца била видљива на целој Земљи, а да је Земља већа од Сунца, при помрачењу Месеца, сенка Земљина не би само обухватала Месец него и околне звезде тј планете. Тачније, купа (конус) Земљине сенке би се пружала у бескрај. Како све то није случај, било је могуће закључити правилан поредак ствари. Али је управо Аристархов рад дао не само доказ како него и колико, бар геометријски, Земљу и још мањи Месец обасјава оријашко Сунце.

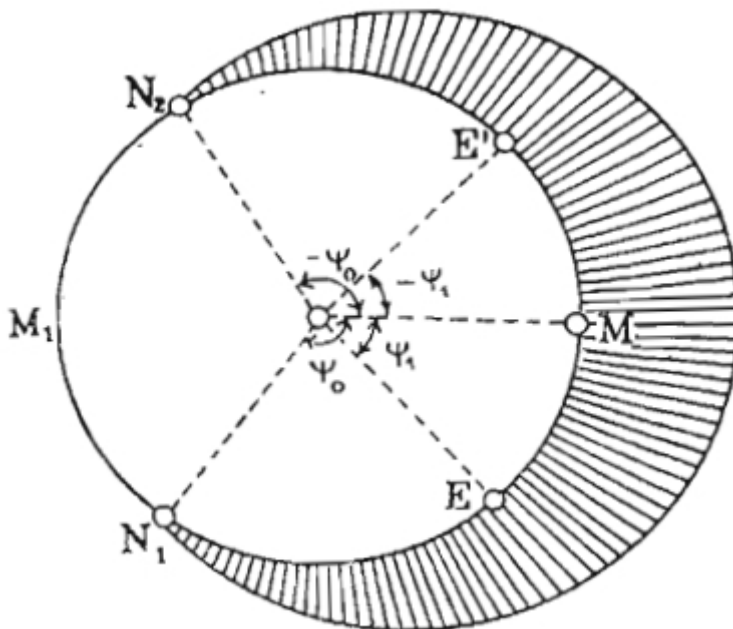
У ову заблуду упао је и Миланковић, очигледно због недоступности превода овога дела. Да га је поседовао, могао би да прочита да је на самом почетку свог рада као 5. став Аристарх навео да је ширина Земљине сенке у којој се Месец креће, два пречника Месечева. То је дакле за њега била већ прихваћена чињеница. Више чуди Милутинова тврдња да је Аполоније открио епицикле у жељи да објасни хелиоцентризам. Чуди, јер није приметио да је Аристарх тај који је открио или бар употребио епицикле. Кад је једном Сунце ставио у средиште Васионе, а Земљу на кружну путању око ње, није остало ништа друго осим епицикла да објасни и прикаже кретање Месеца око Сунца. Да ли је највероватнији отац епицикла у астрономији био Хераклид Понтски који је тврдио да се Сунце врти око Земље, а Венера и Меркур (епициклично) око Сунца? Или је та теорија преузета од Атинског филозофа Полемарха из 5. в. за кога је речено да није епицикле убацио у астрономију да не би реметио Еудоксове хомоцентричне сфере? Ко год дакле да је отац епицикала, у таквој констелацији дешавања, раније поменути Миланковићев покушај реконструкције таквог кретања којим се бавио скоро 30 година, био би више него прихватљив, не додуше као Аполонијев, већ Аристархов, Хераклидов, Селеуков или неког другог.⁶

□

Када се 22 века после свог духовног оца Миланковић буде бавио питањем осветљења тј осунчавања, или како би још он то рекао „инсолације“, много више од било какве геометрије користитиће сазнања из термодинамике

⁶ Птолемеј наводи и „многе математичаре“ који су се бавили тим проблемом епицикла, а Аполонија јединог по имену.

флуида и уопште хемије и физике. Када је Земља у питању, поред геометрије узеће у обзир и атмосферу као битан чинилац осунчавања. И као код свог античког претече и код њега ће бити присутни дијаграми да појасне тему, а један од најпростијих је објављен 1913. „О распореду Сунчеве радијације на површини Земље“. Њему ће се због своје једноставности и јасности враћати још пуно пута касније, најпосле и у своме Канону.



Слика 6: Осунчавање по Миланковићу. Слика из наведеног чланка и „Канона“.

Погледајмо за час овај дијаграм и упоредимо га са оним Аристарховим. Између њих је понор миленијума у схватању како функционише Васиона око нас, њен утицај на нас и нама два најбитнија небеска тела. Чак и научни језик у ова два рада звучи комплементарно. „Периферија FGH је осветљена периферијом CDE , а CF и EH су коначни зраци“ пише Аристарх. „Уочимо сада један паралелни круг Земљин N_1MN_2 који сече гранични круг инсолације у тачкама N_1 и N_2 . У тима је тачкама инсолација равна нули...“ пише Миланковић и наставља даље објашњење цртежа. Тачка M је меридијан у коме је Сунце у свом максимуму. Полулопта $N_1M_1N_2$, која уопште није осунчана, је мања од стварне полулопте Земље као и оне осветљене полулопте $N_1EME'N_2$. Ово је дакле заматак Миланковићевог "Канона осунчавања Земље" сведен на најједноставнији приказ. Иза ове скице следиће и мноштво прорачуна који и данашњем а камоли ондашњем астроному делују као непрегледна и тешко проходна шума. Али као и

Аристархова геометрија тако и Миланковићеве формуле крију сву универзалност. Наравно, Милутинов циљ био је другачији од Аристарховог, а у њега је уткао сва каснија научна сазнања не само из области небеске механике, већ и динамичких процеса у атмосфери и сл. Једно од њих, посебно меродавно за климу на Земљи, а из области је небеске механике, је питање нагиба Земљине осе и њене прецесије. Да је Милутинов древни претходник учио не само да Земља иде око Сунца, већ то ради на нагнутој путањи, нема сумње, али има сумње да ли је био свестан појаве прецесије за коју се генерално узима да ју је Грцима представио Хипарх. На основу два, сматра се оштећена, податка у грчким рукописима који се чувају у Ватиканској библиотеци⁷, Денис Ровлинг је закључио да је Аристарх откривач прецесије. Ово је још увек усамљено мишљење па се може узети без не мале резерве, али ако би се икада доказало да је померање тачака равнодневице открио, или бар наслутио Аристарх, била би то још једна претеча у каснијем Милутиновом раду.

4. КАЛЕНДАР

У својој капиталној књизи „Историја“, отац исте-Херодот, је записао о Египћанима следеће: „У вези људских открића сви се они слажу у томе да су Египћани први пронашли годину и да су је поделили на дванаест месеци. До тога су дошли посматрајући кретање звезда. По моме мишљењу, они су ту паметније поступили него Хелени, јер нису, као ови, после сваке треће године уметали по један месец, него су имали дванаест месеци са по тридесет дана и додавали су свакој години по пет дана, тако да су им се увек, по истеку године, подударала годишња доба.“⁸ Ово је записано неких 200 година пре реформе календара коју је фараон Птоlemeј III Еуергет 238. г. пре Христа, управо негде пред крај Аристарховог живота, покушао да наметне. Овај календар је требао да исправи чињеницу да година не траје тачно 365 дана, већ и четвртину дана дуже. Како декрет казује: “Ове 9. године, 1. дана месеца Пајни, слави се Нова Година, богиња Баст и велика прослава богиње овога месеца, као сакупљање свих плодова и надолазак Нила. А како бива да излазак Сотиса (Сиријуса) наступа по један дан касније сваке четврте године, дан прославе се неће пропустити, већ ће бити 1. дана месеца Пајни и славиће се ове 9. године...А да би то било, години од 360 дана и оних 5 дана које јој се додају на крају, један дан ће се додати прослави добротворних богова, од овог дан, а сваке 4. године на оних 5 дана...” У овом декрету који је покушао да усклади годишња доба са тропском годином, лежи мајка свих савремених календара. Оно што ни до данас успешно није разрешено је питање ко стоји у научном смислу иза овог декрета. Миланковић у својој књизи „Кроз Васиону и векове“ каже: „Да ли је

⁷ У питању су рукописи Vat. gr 191. и Vat. gr 381. В.

⁸ Херодот, "Историја" III.4. Превод Милана Арсенића

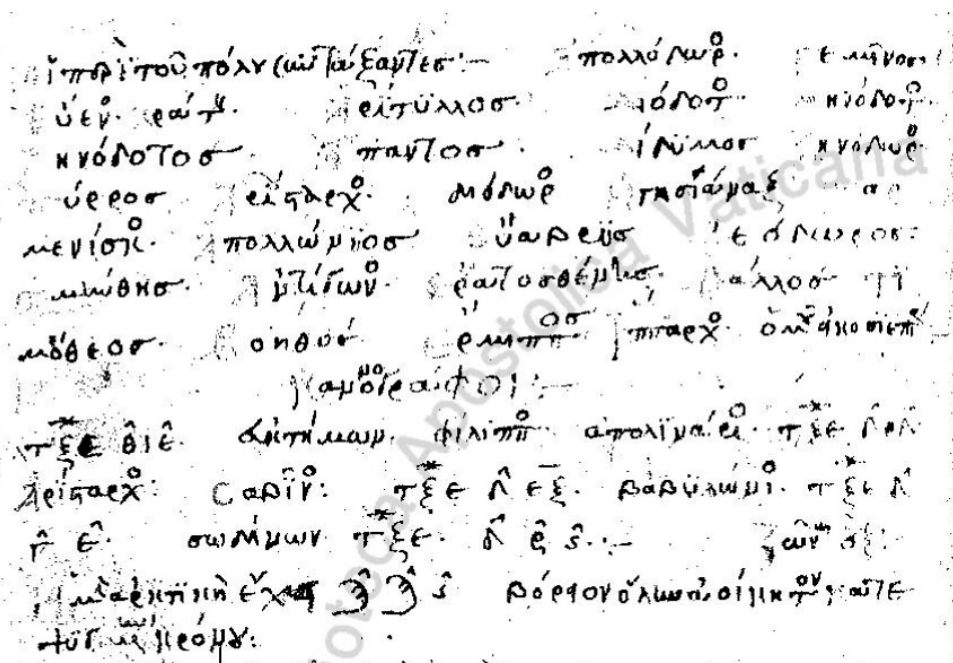
духовни отац те реформе био Ератостен или Архимед⁹, око чега се историчари још препиру, то је за нас свеједно¹⁰. Обојица наведених су били врсни ауторитети, али кад је календар у питању у новије време се појављује уместо њих Аристарх као једина реална алтернатива. Разлог - једино од њега имамо сачувано нешто одломака који јасно показују да се бавио календарским питањем, а поред два фрагмента код Ветиус Валенса, драгоцен је и онај код латинског писца Цензорина који каже да је Аристарх на Калипов прорачун од 365¼ дана, додао још 1623 део дана¹⁰. Ово је најтачнији прорачун у антици и иако индицира да је Калип откривач оне четвртине дана (тачније једног дана сваке 4. године), када је едикт изгласан, Калип је био мртав преко пола века те стога је Аристарх због прецизности и угледа, најизгледнији кандидат за оца савременог календара. Зато се у новијим анализама ове реформе све више провлачи његово име као што нпр. чини Др Абера Мола. Шта год била истина о канопском едикту (календару), једно је сигурно: Аристарх се бавио и календарским питањем. Тиме ће се бавити и његов далеки српски настављач и реформатор истог. И ту одмах долазимо до две занимљиве подударности: Као што је Аристарх доградио претходни Калипов рачун, тако је и Миланковић доградио претходни календар Максима Трпковића¹¹. И друго: Птоlemeјев календар није усвојен, због отпора свештенства. Тек 2 века касније, покушаће уз помоћ астронома Созигена да га наметне Јулије Цезар по коме календар добија име Јулијански.¹² Исто тако, ни Миланковићев календар, и поред све тачности није никад заживео код нас, опет због отпора свештенства. Иако је Аристархов-Птоlemeјевски календар и данас у основи рачунања времена, и он је морао трпети измене, јер се код њега на 128 година накупи разлика од 1 дана. Тако је он поново реформисан у 16. веку од стране папе Гргура, али с обзиром да су у то време постојали верски ратови и папско име било непопуларно како на истоку тако и на западу, на увођење се у неким земља-

⁹ У антици се већином веровало да је аутор Еудокс.

¹⁰ За ове и остале податке о Аристарху, његове прорачуне и цитате в.: М. Миљушевић: „Аристарх са Самоса, покушај реконструкције изгубљене књиге о хелиоцентризму“

¹¹ О детаљима в.: М. С. Димитријевић: "Да ли је новојулијански календар усвојен у Константтинопољу 1923. године Миланковићев, Миланковић-Трпковићев или Трпковић-Миланковићев?"

¹² Наметнућа га тек његов наследник, император Август. Савременик Диодор, у својој историјској библиотеци (I.4), пише: „Они (Тебанци тј Египћани) мере своје дане по кретању Сунца а не Месеца. Броје 30 дана по месецу па додају 5 дана и четврт сваком дванаестом и на тај начин испуне годину. Не додају месеце и не одузимају дане као што је обичај код многих Грка. Ови Тебанци су изгледа најтачније посматрали помрачења Сунца и Месеца и из њих извукли предвиђања за сваки пригодни догађај.“ Да ли ова Диодорова опаска о помрачењима и рачунању Соларне године на тој основи представља ехо неке „технике“ по којој је Аристарх иначе био познат, с обзиром да се помрачењима бавио и у сачуваном и у не сачуваним делима?



Нека се прескоче тринаест дана и нови календар доведе на исти датум са Грегоријанским. За будућност нека се утврди ово правило о интеркалацији преступних година:

Преступне године биће оне које се могу поделити са 4 без остатка (као што је и до сада било). Изнимку чине секуларне године за које важи следеће:

Секуларне године (т. ј. оне које се свршавају са две нуле) биће само онда преступне ако број њихових векова (секулуса), подељен са 9, даде остатак 2 или 6. Све остале секуларне године биће прсте.

Према томе правилу биће, дакле, од наредних секуларних година оне преступне које су подвучене у следећем прегледу:

2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800
2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700

Ово правило не стоји у контрадикцији са испуштањем 13 дана из постојећег календара, јер би по њему од доба Никејскога Сабора биле од секуларних година преступне оне које су подвучене у следећем прегледу:

400	500	600	700	800	900	1000		
1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900

Испуштено је из Јулијанског календара тачно тринаест дана, Но што је најважније, ово правило осигурава дугогодишњу коинциденцију датума са Грегоријанским. Занста, у Грегоријанском календару су од наредних година преступне оне које су подвучене у следећем прегледу:

2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800
------	------	------	------	------	------	------	------	------

па зато ће размимоложење у датумима између нашег новог календара и Грегоријанског настати тек 2800-е године, дакле тек после 877 година.

Поред свега тога, биће предложени календар астрономски много тачнији од Грегоријанског. Вратимо се напред саопштеном образцу за дужину тропске године, и узмимо у обзир да је средња дужина године предложеног календара, као што то слеђује из Трпковићевог релације, 365,242222222 дана, то добивамо за разлику Δ која ће се после t векова иза 1900-е године нагомилати између датума новог календара и астрономског времена, овај образац.

Слика 7: Календарски прорачуни. Горе је снимак из кодекса Vat. gr 381-163v. Аристархово име је у 4 реду одоздо: доле је страница из 1923 и Миланковићевог рада „Реформа јулијанског календара“ .

љама чекало вековима. Стара Созигенова ревизија још живи у неким православним црквама, дакле само у сфери религије, и у време када се чују захтеви за „препеглавање“ и њега, вреди се сетити да је он у основи реликт једне генијалне ере и ума. За наду је да се у савремено доба неће наћи неки нови „императори“ да намећу своје виђење времена и мерења истог. Тим пре што су се „глобалистичке“ намере фараона и цезара показале такође неотпорним на време. А што се астрономије тиче, она је бар начисто да није, нити ће икада постојати савршено тачан календар.

Овде се и окончава поређење научног стваралаштва ова два великана. Наравно, може се понешто упоредити и из њихових живота. Тако нпр, Аристарх је доживео прогон у своје време, на научној основи. Клеант, управник стоичке школе је подигао тужбу за безбожништво „*јер је темељ Вационе покренуо*“ тј ставио Сунце у средиште исте уместо Земље. Није познато да ли је Аристарх и како трпео због те тужбе, али знамо за Миланковића да је у 1. светском рату био затворен, не на научној већ националној основи. Срећом, већ тада као признати научник, успео је избећи неке горе последице. Поред тога, филозофија је обојици била омиљена друштвена наука. Тако се Миланковић блиско дружио са најпознатијим српским филозофом 20. века, Браниславом Петронијевићем и Иваном Ђајом, док је Аристарх своју каријеру отпочео као ученик филозофа Стратона из Лампсака, иначе трећег по реду старешине Атинског Ликума, после Аристотела. Нека даља поређења, онемогућава чињеница да нам из Аристарховог личног живота није ама баш ништа познато, али и остаје нада да ће нам нека будућа археолошка открића расветлити неке од преосталих тајни његовог живота и научног рада.

Литература

- Димитријевић, Милан: 2000, *Милутин Миланковић и астрономија*, "Proceedings of the second Serbian-Bulgarian Astronomical Meeting, June 23-26, 2000, Zaječar, Serbia", "Publ. Astron. Obs. Belgrade" **67**, 39-49.
- Димитријевић, Милан: 2005, *Да ли је новојулијански календар усвојен у Константинопољу 1923. године Миланковићев, Миланковић-Трпковићев или Трпковић-Миланковићев?*, Зборник радова конференције „Развој астрономије код Срба III“, "Публикације Астр. друштва "Руђер Бошковић", Београд, бр. 6, 347-350.
- Миланковић, Милутин: 1910, *Поглед на развитак механике и њен положај према осталим егзактним наукама*, "Српски Књижевни гласник", свеска 3-4, Београд
- Diodorus, the Sicilian: 1814, I том, G. Booth, London
- Миланковић, Милутин: 1928, *Кроз Вациону и Векове*, Матица Српска, Нови Сад.
- Миланковић, Милутин: 1935, *Небеска Механика*, Издање задужбине Луке Ћеловића-Требињца, Београд.
- Миланковић, Милутин: 1948, *Историја астрономске науке од њених првих почетака до 1727*, Научна књига, Београд.
- Миланковић, Милутин: 1950, *Кроз царство наука*, Научна књига, Београд.

- Миланковић, Милутин: 1957, *Успомене, доживљаји и сазнања после 1944 године*, САНУ, Београд
- Миланковић, Милутин: 1995, *Аристарх и Апологије, хелиоцентрички и геоцентрички светски систем античког доба*“, „Реформа Јулијанског календара, „Изабрана дела, Списи из историје науке“, књига 5, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Миланковић, Милутин: 1995, *Особина кретања у једном специјализираном проблему трију тела, О осцилацијама температуре у разним слојевима Земљине атмосфере*, "Изабрана дела, Списи из историје науке", књига 6, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд
- Миљушевић, Милан: 2017, „*Аристарх са Самоса, покушај реконструкције изгубљене књиге о хелиоцентризму*“ "Зборник радова конференције „Развој астрономије код Срба IX“, Београд, 18-22. април 2017, Публ. Астр. друш. "Руђер Бошковић", св. 17, 585-631.
- Херодот: 1998, *Историја*, I и II том, II издање, МС, Нови Сад.
<https://www.youtube.com/watch?v=iZvFBan9IBs&list=PLVPPPE53kJ-OiNjERgEofPxAneaseyuzQJ> (Астрономска почетница, Даљине звезда, РТС-РТБ, 1992)
http://www.reshafim.org.il/ad/egypt/texts/canopus_decree.htm (Канопски едикт)
- Heath, Thomas: 1913, „*Aristarchus of Samos, the ancient Copernicus*“. Oxford, Clarendon Press. (примарни извор о Аристарху).
- Rawlins, Denis: 1999, „*Continued Fraction Decipherment: the Aristarchan Ancestry of Hipparchos Yearlength & Precession*, DIO 9.1 #3 (могуће Аристархово откриће прецесије)
- Gomez, Gomez Alberto: 2013, „*Aristarchos of Samos the Polymath*“, AuthorHouse. (са већином навода на старогрчком).
- J. L. Berggren and Nathan Sidoli: 2007, „*Aristarchus's On the Sizes and Distances of the Sun and the Moon: Greek and Arabic Texts*“, Archive for History of Exact Sciences, Vol. 61, no. 3, 213-254
- Neugebauer, Otto.: „*History of ancient mathematical astronomy 1975*“, Springer, Berlin.
http://penelope.uchicago.edu/Thayer/L/Roman/Texts/Censorinus/text*.html (Цензорин, латински)
<http://moonsighting.com/evolution.html> (Еволуција календара и Аристархов календар)
<https://tseday.wordpress.com/2008/09/14/ethiopian-calendar/> (Еволуција календара и Аристархов календар)

MILANKOVIĆ, SERBIAN ARISTARCHUS

This article is comparison about life and scientific interests of two prominent astronomers. Since Milanković was very fond on historical influence of Aristarchus, this presentation draws heavily on three main topics common to their works in which Aristarchus was precursor and progenitor while Milanković worthy successor and epigone. These topics are Celestial mechanics, Earth's insolation and Calendar.

Key words: History of Astronomy, Aristarchus of Samos, Milutin Milanković, heliocentrism, celestial mechanics, canon of insolation, calendar question