

АСТРОНОМИЈА АНТИЧКОГ ДОБА

МИЛАН С. ДИМИТРИЈЕВИЋ

Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија
E-mail: mdimitrijevic@aob.rs

Резиме: Дат је преглед астрономије античког доба. Обухваћени су астрономски подаци у *Орфичким химнама* и *Илијади* и *Одисеји*, као и Хезиод, Талес из Милета, Анаксимандар, Питагора, Филолај из Кротона, Икетас и Екфант из Сиракузе, Парменид, Анаксагора из Клазомене, Емпедокле, Метон Атињанин, Хипократ и Енопидес са Хиоса, Демокрит из Абдере, Платон, Архитас из Тарента, Хераклид Понтијски, Еудокс из Книда, Аристотел, Калип, Аутолик из Питане, Тимохарис и Аристил из Александрије, Арат из Соли, Аристарх са Самоса, Конон, Ератостен из Кирене, Аполоније из Перге, Селеук из Селеукије, Хипарх из Никеје, Теодосије из Битиније, Посидоније из Апамеје, Геминус са Родоса, Созиген из Александрије, Клеомед, Теон из Смирне, Менелај из Александрије, Клаудије Птолемај, Папос из Александрије, Св. Грегорије Назианзин, цар Јулијан Апостата, Василије Велики, Св. Грегорије из Нисе, Теон из Александрије, Хипатија, Св. Јован Златоуст, Синезије, Макробије, Марцијан Минеј Феликс Капела, Дионизије Кратки, и Козма Индикопловац.

Кључне речи: Археoaстрономија, историја астрономије, астрономија у култури

Астрономија је најстарија природна наука, која је потекла из религиозних, митолошких, космолошких и астролошких веровања, у вези са посматрањем звезданог неба, још у преисторијско време, као и због мерња протока времена, односно календарских потреба. Велико наслеђе античке астрономије које је и данас свуда присутно, су називи дана у недељи у многим европским језицима, имена месеци код Српског и других народа, као и имена сазвежђа, од којих су прво настала зодијакална, односно она кроз која се крећу Сунце и планете (што долази од грчке речи *πλανήτης* - луталица), у границама од 8° од еклиптике у појасу који се назива зодијак (*ζῳον*, живо биће) пошто су сва сазвежђа у овом делу неба, осим једног, названа по живим бићима. Имена 12 зодијакалних сазвежђа су нам са незнатним изменама дошла из антике и у латинском двостиху гласе:

Sunt: Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces
(Данас се Amphora зове Aquarius)

или на српском: Ован, Бик, Близанци, Рак, Лав, Девица, Вага, Шкорпија, Стрелац, Јарац, Водолија, Рибе.

Прве астрономске информације у делима која су нам дошла из античке Грчке, делимично сакривене употребом песничког језика, као и интересантне идеје о Стварању и Врховном бићу, можемо наћи у **Орфичким химнама**, које су дошле до нас под насловом “*Химне Орфеја Мусеју*”, митском Орфејевом ученику или сину. Ова древна учења Орфеја су сматрана првом Грчком мистичном религијом, са песмама и химнама велике лепоте.¹

У химнама се стварање универзума приписује јединственој врховној сили. Такође ту налазимо занимљиве појмове Хаоса и космичког јајета, које је довело до стварања „Фанеса“, онога ко је зрачећи и постојећи. Оне помињу и Небо, које је владар света, и окреће се око Земље: У хомеровско време се сматрало да је Земља равна кружна плоча, око које је река, Океан, што је нашло одраза и у Химнама.

Хомерове епске песме *Илијада* и *Одисеја*, које потичу из 8. века пре н.е., садрже такође богатство астрономских елемената, те нам пружају податке о о Земљи, небу, звездама и сазвезђима, као што су Ursa Major, Boötes, Орион, Сиријус, Плејаде и Хијаде. Митска „река“ Океан, која окружује равну Земљу и дефинише њене границе, нема извор ни ушће. Њен ток се враћа назад, где је и почео, у непрекидном и вечном кретању. Од Океана, настале су све друге воде на Земљи, мора, реке и језера. На основу његових дела, може се закључити да Хомер сматра: а) Хад је испод Земље, окружен Тартаром, б) Земља је центар Универзума и живота, и в) Земља подржава звездано небо² (*Одисеја*, ix 534). Небо, са сјајним звездама, претстављено је као полусферна купола, од бакра или гвожђа, која тачно покрива равни, кружни диск Земље (*Одисеја*, xi 17), који плива на води. Оно је наслоњено на стубове, које држи и чува митолошки Атлас, коме је ову дужност, како пише Хезиод у *Теогонији* (517e), дао Зевс.

У *Илијади*, Хомер каже: ‘*Ахејци, до врха бели од прашине, коју су коњи својим стопама дизали до бакарног неба*’ (V 504). У *Одисеји* (xv 329 и xvii 565) се помиње и гвоздено небо, али се незна да ли је то употребљено као метафора или у неком другом контексту.

У простору између неба и Земље најнижи слој је био испуњен густим ваздухом: ‘*до ваздуха су се протезале његове огромне гране*’ (*Илијада*, XIV

¹ Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Питагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 11, Нови Сад 2009, 155-174.

² Теодосију Ефстратије, Василије Н. Маниманис, Петрос Мандаракис, Милан С. Димитријевић: 2012, *Астрономија и сазвезђа у Хомеровој Илијади и Одисеји*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 14, стр. 29-48.

288). Преко њега, и у правцу неба био је чисти и прозирни „етар“, лакши од ваздуха, а изнад њега, на врховима Олимпа који допиру до неба, бораве богови. Небеским сводом путује Хелиос, бог Сунца, тако да се описује придевом „уранодромос“ (по небу путујући). Како се помиње у Рапсодији V *Илијаде*, капије неба и Олимпа начињене су од густих облака, а чувају их Хоре (Часови), богиње годишњих доба, које подешавају временске услове. ‘

У *Илијади* се помиње да су по наредби Ахилове мајке Тетис, на његовом штиту, који је начинио бог Хефест (Вулкан), била насликана сва сазвежђа:

‘И прво је направио моћан и велики штит, вештином и троструки круг околу. Овај штит је направљен са пет превоја а на њему је нацртао различите слике својим мудрим знањем: Земљу, небо, море је нацртао, неуморно сунце, пун месец, звезде које са свих страна крунишу небо, снагу Ориона, Хијаде, Плејаде, Медведа, кога такође зову Кола, што стално се окреће на истом месту, гледајући Орион, јединог који се не купа у Океану’ (*Илијада*, XVIII 478-488).

Хомер у својим делима помиње укупно три сазвежђа; циркумполарно Ursa Major и Орион у *Илијади*, којима додаје и Boötes у *Одисеји*, два отворена звездана јата тада позната као сазвежђа (Плејаде и Хијаде).

У *Одисеји* такође се веома јасно помињу солстицији (xv 403-404) и један вероватни опис треперења звезда (xii 318).

Мада помрачења Сунца и Месеца нису експлицитно помињана у хомеровским еповима, било је сугерисано³ да у *Одисеји* (XX 356-357) Хомер алудира на потпуно помрачење Сунца одакле се чак може извући датум Одисејевог повратка на Итаку.

Осим тога у *Одисеји*, се први и једини пут у еповима помиње употреба сазвежђа за оријентацију на мору. Калипсо саветује Одисеја, да, како би задржао прави курс, мора увек да држи са леве стране Медведа (Ursa Major). Свакако, то значи да ако му је са лева северно сазвежђе, плови ка истоку. Тако је Хомер поставио Калипсино острво Огигију западно од целе Грчке, пошто је и сама Итака, за коју је био везан, била на западу ове земље.

Најсјајнија звезда Сиријус, наводи се као «јесења звезда» или Орионов пас. То је најсјајнија звезда на небу у сазвежђу Великог пса, Alpha Canis Majoris. Хомер претставља Сиријус као злослутан знак на небу, пошто је сваког лета повезан са такозваним «пасјим врућинама». Стари Грци су претпостављали да вишак топлоте потиче од додавања Сиријусовог зрачења сунчевом. Само његово име на грчком значи „бљештави“, „пламени“ или „горећи“, успламтео.

³ Baikouzis, C. and Magnasco, M.O., July 1, 2008, “Is an eclipse described in the Odyssey?”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105: 8823.

Математичар Константин Мавроматис⁴ (Konstantinos Mavrommatis, 2000) претпоставља да је „звезда“ која се без имена помиње у *Одисеји* (*Јер му је казала да увек ту звезду држи са леве стране док плови*’ (*Одисеја*, 276) вероватно поларна звезда тога доба.

Венера се помиње и у *Илијади* и у *Одисеји*. У Рапсодији XXII (стих 317) *Илијаде*, Хомер помиње Хесперус, Вечерњу звезду, која се појављује увече на западу а у XXIII (стих 226) Еосфорус (носилац зоре касније су је називали Фосфорус — носилац светлости Lucifer на латинском), Јутарњу звезду, која се јавља на истоку и доноси светлост зоре. У оба случаја у ствари се помиње Венера, мада их Хомер, као и сви Грци у то доба, сматра за две посебне звезде. Верује се да је Питагора први установио да се ради о истом небеском телу.

У *Одисеји* се такође јасно помињу солстицији као „окретања Сунца“: ‘*Они једно острво зову Сирија – ако сте икада чули за њега – где је Сунце више него у Ортигији, када се окреће*’ (*Одисеја* xv 403-404).

У приближно истом времену са Хомером, или пола столећа касније, **Хезиод (око 700 пре н.е.)** је преузео задак да се астрономија доведе до практичних примена, својим делом *Радови и дани*, које је пружио Грчком народу први календар земљорадничких послова, водич за сезонске активности заснован на хелијактичком изласку или заласку различитих звезда, сазвежђа или јата Плејада. Он помиње неколико сазвежђа која су сељацима потребна да би пазили на свој свакодневни рад, а три пута наводи и солстиције. Хезиод говори о свим звездама и сазвежђима које помиње Хомер, са посебним нагласком на Сиријусу, а говори и о Арктурусу.

Прве научне представе о васиони формулисали су старогрчки философи у VII - V веку пре н.е. ослањајући се на раније сакупљена астрономска знања Египћана, Сумераца и Вавилонца. Али за разлику од својих претходника, који су се бавили првенствено астрономским посматрањима, стари Грци су се много више интересовали истраживањем узрока појава.

Познији писци често приписују **Талесу из Милета (око 624-око 546 пре н.е.)** част, да је око VII века пре н.е. у Грчку увео египатску астрономију, премда он није увео ништа ново у ову науку. Сматра се да је предсказао потпуно помрачење Сунца од 28. маја 585. године пре н.е. Што му је пронело славу широм Грчке. Према неким помињањима старих писаца, знао је да небеска сфера обухвата Земљу са свих страна, а био је и први учитељ геометрије и астрономије код Грка.⁵

Талесов ученик и пријатељ, био је велики философ **Анаксимандар (око 610 - око 546 пре н. е.)**, највероватније први грчки астроном који је говорио о кретању наше планете око центра света, који је можда Сунце. Открио је и друге основне астрономске чињенице, као што је Земљина ротација око осе и

⁴ Mavrommatis, K., April 2000, *Ouranos* No. 35, Volos, p. 114 [на грчком].

⁵ Миланковић Милутин: 1979, *Историја астрономске науке: од њених првих почетака до 1727*, Научна књига, Београд, 1979, прво издање 1948, друго издање 1954, стр. 17.

њена „одвојеност“ (у простору, од небеског свода). Сматрао је да је Земља цилиндричног облика, попут добоша који виси у космосу, окружена ватреним прстеновима. Ово се може наћи у делу Теона из Смирне *“Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium”* (70-135 пре н.е.), који је живео за време цара Хадријана.

Питагора (Самос око 580 – Метапонт око 496 пре н.е.) је основао своју школу, која је поставила темеље филозофије математике и физике, повезујући поредак и хармонију звука са хармонијом универзума, у Кротону у јужној Италији око 540. године пре н.е. Сам није ништа написао па није лако одредити шта је урадио он а шта његови ученици. Он и његови следбеници – Питагорејци, сматрали су да су бројеви најважнији космолошки принцип и веровали су у мистичне и свете односе између бројева и појава које они описују.

Питагорина школа била је братство, скоро у религијском смислу, и имало је различите степене иницијације. Дала је изузетно значајан допринос геометрији, музици, аритметици и астрономији. Питагорејци су, ослањајући се на хармонију звукова и бројева, као и на геометрију, развили појам савршенства у универзуму, и сковали одговарајућу реч да га опишу: „Космос“. Овај назив је изведен од речи „космо“ што значи „поређати у ред“ или можда од речи „космема“ - „драги камен - украс“. Према доксографу Аетију, њу је први користио сам Питагора: *“Питагора је био први који је именовано место свих ствари Космосом, захваљујући његовој уређеној природи”*⁶

О неким елементима питагорејске космологије, како пишу Теодосију и др. *„сазнали смо помоћу Аристотелове Метафизике. Према Питагорејцима, Космос је настао пошто је „Један“ дошао у постојање. „Један“ или „ен“ на Грчком – служио је као први принцип и привукао је „бесконечно“ (аперион) властитој суштини, и успоставио му границу (limit - перас). Ова два појма „ограничено“ и „бесконечно“ немају јасно значење, а размишљало се да се могу односити на просте и парне бројеве“*.⁷

Питагорејци су такође сматрали да је Стварање почело из једне јединствене тачке, која се непрекидно сферично ширила до бесконачности.

Друга идеја коју су заступали Питагорејци била је да да Земља, попут других небеских тела има облик лопте (што као идеја није од тада напуштало грчке философе) и да виси у средишту васионе без икаквог подупирања. Звезде се налазе на кристалној сфери, која се једном у току дана обрне око Земљине кугле, планете, Сунце и Месец имају своје посебне сфере, које при

⁶ Aetius: 1879 (reprinted 1965), *Placitorum Compositione (De Vetustis Placitis)*, in Diels Hermann: *Doxographi Graeci*. Berolini. Apud Walter De Gruyter et Socios, Editio Quarta, II, 1, 1 (D. 327, 8).

⁷ Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Питагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 11, Нови Сад 2009, 155, стр. 161.

обртању производе хармоничне звуке доступне само уху изабраних. Тако је рођена идеја о музици сфера, која се понекад среће и у данашњој литератури.

Према професору астрономије Деметриосу Коцакису (*Demetrios Cotsakis*), “Питагора је био први који је учио да привидно кретање Сунца на небеској сфери са истока на запад, може бити анализирано као два различита кретања: једно дневно са истока на запад, паралелно екватору, и једно годишње са запада на исток, дуж еклиптике”.⁸

На ексклузивно, затворено и аристократско братство Питагорејаца, многи у Кротону гледали су са непријатељством и љубомором. Килон, љут пошто је био искључен из братства, и Нион подбунили су грађане који су протерали Питагорејце а многе побили. Преживели су се разасули по грчком свету и ширили даље Питагорине идеје.

Најпознатији од њих, **Филолај из Кротона (око 470 – око 385 пре н.е.)**, који је побегао у Тебу у Грчкој, организовао је и писао преглед питагорејске филозофије, ширећи њихове идеје. Сматрао је да је Космос јединствен и да је настао стварањем из средишта, где се налазила ватра. Ту је сместио „Антихтон“ (или Анти-земљу – хипотетичку невидљиву Земљу), Земљу, Месец, Сунце, пет планета познатих у то доба (Меркур, Венера, Марс, Јупитер и Сатурн), и сферу непокретних звезда. Око средишњег огња – Хестије, кретало се дакле десет небеских тела, што је број који су Питагорејци сматрали светим. Сматра се да је Антихтон можда уведен управо да би се број небеских тела повећао до светог броја десет.

Тако Аетије пише:

*Питагорејац Филолај ставља огањ у средиште (а то је жиљна тачка Универзума), затим ставља Антихтон, онда наше станиште, Земља долази на треће место супротно [од Антихтона] и креће се по кругу, због чега је Антихтон невидљив за становнике Земље. Сила која управља светом налази се у централној ватри, коју је Бог поставио, као кобилицу брода, да заснива основицу сфере, која чини свет”.*⁹

Земља, Сунце, Месец и планете окрећу се око Хестије у истом смеру али на разним нивоима и различитим брзинама. Хестију неможемо да видимо пошто своју светлост дарује антиподима Земље, Сунце нема сопствену светлост него сјаји оном коју добија од Хестијиног сунца. Према Филолају, у областима до Месеца, свако биће коме је дарован живот, рађа, мења се и на крају умире, док се изван Месечеве сфере, у Космосу никада ништа не мења.

⁸ Cotsakis Demetrios: 1976, *The pioneers of Science and the creation of the World*. Ed. Zoe, Athens, стр. 28.

⁹ Aetius: 1879 (reprinted 1965), *Placitorum Compositione (De Vetustis Placitis)*, in Diels Hermann: *Doxographi Graeci*. Berolini. Apud Walter De Gruyter et Socios, Editio Quarta, III 11, 3 (D. 337).

Филолај је, одступајући од геоцентричке космологије, коју је довео под сумњу, као и централну улогу наше планете, дао основе и за настанак Аристархове хелиоцентричке теорије. Ставрос Плакидес је предпоставио је да је Филолај, бојећи се насиља које је претрпео у Кротону, избегавао да постави Сунце у средиште Универзума, па је, страхујући за сопствени живот, ставио у средиште „централни огањ“ уместо њега.¹⁰

Аетије нас обавештава да је Филолај о кретању Земље писао:

Други верују да је Земља непокретна. Насупрот томе, Филолај сматра да се Земља креће по кругу око огња, описујући нагнуту кружницу, управо као Сунце и Месец.¹¹

И други Питагорини ученици ширили су нове идеје **Икетас из Сиракузе** тврдио је да се Земља креће док су Небо, Сунце, Месец и звезде непокретни. Помињу га само по једампут Диоген Лаертије, Аетије и Цицерон а о њему се зна толико мало, да неки доводе у сумњу његово постојање као историјске личности. Цицерон о његовим погледима пише:

Како каже Теофраст, Икетас из Сиракузе био је мишљења да су небо, Сунце, Месец и звезде (т.ј. планете) непокретне као и све што је високо горе, и да се ништа у свету не креће осим Земље. Али како се она окреће око своје осе са највећом могућом брзином, њено кретање је узрок свих феномена који се запажају а који би се појавили када би Земља била непокретна а небеса се обртала уместо ње.¹²

Према Хиполиту, и Питагорејац **Екфант из Сиракузе**¹³ говорио је да се Земља обрће око своје осе у источном правцу, при чему не мења свој положај у простору.¹⁴

¹⁰ Plakides Stavros:1974, The Geocentric and the Heliocentric Theory. *Parnassos* 16, Athens [на грчком].

¹¹ Aetius: 1879 (reprinted 1965), *Placitorum Compositione (De Vetustis Placitis)*, III, 13, 1. 2. (D 378).

¹² Cicero: 1961, *Academica Priora*, with an English Translation by H. Rackham, M.A. The Loeb Classical Library. London. William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachussetes, Harvard University Press. MCMLXI (First printed 1933, reprinted 1951, 1956 and 1961), II, XXXIX, 123.

¹³ Неки научници сматрају да Икетас и Екфант нису историјске личности него лица у дијалогу који је написао Хераклид Понтијски. Види: Huffman, Carl, "Pythagoreanism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/pythagoreanism/>>.

¹⁴ Hippolytus: 1857-1866, *A Refutation of All Heresies: Refutationis Omnium Haeresium (Filosofoumena)*, *Patrologia Graeca (P.G.)* 16, In Origenes, Liber VII, 404-405, 339. Typographi Brepols Editores Pontificii, Parisiis, I 15 (D. 566W. 28).

Према томе, Питагорејци су довели Земљу у њено право стање кретања и заступајући пироцентричну планетарну теорију, изместили је из центра Универзума, што је свакако био велики корак ка Аристарховој хелиоцентричној теорији.

Лоптасти облик Земље заступао је и **Парменид (око 515 – око 460. пре н.е.)** из Елеје, питагорејац, оснивач философске школе “елеата”. Написао је поему *О природи*, која је сачувана у фрагментима.

Анаксагора из Клазомене (око 510 – 428. пре н.е.) био је најстарији атински философ. У овај град, који је убрзано постајао центар грчке културе, дошао је као зрео човек и ту остао пар деценија. Вероватно из политичких разлога, због пријатељства са Периклом, био је оптужен за безбожништво и протеран у Лампсакус где је и умро.

Формулисао је модел васионе која је настала из космичког вира. Једно од најсложенијих питања у току развоја астрономске слике света било је питање удаљености звезда и размера Универзума. Анаксимандар и Парменид су сматрали да су звезде ближе Земљи него Сунце, па чак и Месец, а Анаксагора је писао да су *оне између Месеца и Сунца*. У то доба једни су сматрали да изван космоса нема ничега, а други, међу којима је био Анаксагора, су допуштале постојање бесконачног броја таквих “космоса”.

Дао је коректно објашњење помрачења и покушао да објасни дугу и метеоре. Сматрао је да је Сунце ватрена метална кугла већа од Пелопонеза и тачно закључио да Месец сјаји одбијеном светлошћу Сунца. Веровао је да је Земља равна а да су звезде усијано камење чију топлоту не осећамо пошто су далеко.

Од философске књиге коју је написао остали су само фрагменти сачувани у делу Симплиција из Киликије.

Емпедокле (око 495 – око 435), један од великих умова пресократовске филозофске мисли, рођен је у Агриђенту (Акрагас), на Сицилији, у породици више класе, а умро на Пелопонезу око 435. пре нове ере. Према Диогену Лаертију, био је ученик Питагоре, а протеран је из његове школе због оптужбе за плагијат.¹⁵ Његово главно дело се састоји од два текста са укупно 5.000 стихова, а сачувано је око 550. То су: 1) *О природи*, где је изложена теорија о четири елемента, и 2) *Очишћења*. Према Емпедоклу свет је настао из четири основна елемента: Ватре, Ваздуха, Воде и Земље, који се спајају и раздвајају у цикличном Универзуму.

У петом веку пре н.е. У златно Периклово доба, живео је у Атини **Метон Атињанин**, математичар, астроном и геометар, познат по томе, што је у атички лунисоларни календар увео 432. пре н.е. циклус од 19 година, после кога се циклус месечевих мена у току годишњег кретања Сунца (тропске године), понавља на исти начин а садржи 235 синодичка месеца у 6490 дана. Овај циклус се назива Метонов циклус а и данас га употребљава Српска и

¹⁵ Diogenes Laërtius (1964): *Diogenis Laërtii Vitae Philosophorum*, 2 vols.: Oxford: Clarendon Press, VIII, 54.

друге цркве за рачунање датума Ускрса. Метон га је установио прорачунима на основу посматрања солстиција и излазака Сунца са своје опсерваторије (хелиотропион), чији се темељи и данас виде код Пникса у Атини. Посматрао је заједно са атинским астрономом **Еуктемоном** о коме осим тога, ништа друго незнамо.

Хипократ са Хиоса (око 470 – око 410), математичар, геометар и астроном, био је у почетку трговац на Хиосу где је рођен. Пошто је био опљачкан долази у Атину где је постао врстан математичар. Био је вероватно ученик астронома **Енопидеса (око 450. пре н.е.) са Хиоса**, који је одредио угао између небеског екватора и еклиптике, што је била стандардна вредност до прецизнијих Ератостенових мерења. Хипократ је покушавао да објасни природу комета и Млечног пута и дошао је до закључка да су то уствари оптичке илузије настале услед преламања сунчеве светлости.¹⁶

Један од најпознатијих филозофа – природњака старе Грчке – посебно због своје атомистичке теорије, **Демокрит из Абдере (око 460 – око 370. век пре н.е.)** сматрао је да је васиона бесконачна, без центра и краја, а састоји се из атома и празнине.

Демокритов поглед на *време* може се видети из следећег цитата Секста Емпирика:

*Такође изгледа да је физичарима Епикуру и Демокриту приписана оваква концепција времена – Време је опсена попут дана и попут ноћи.*¹⁷

Такође он је први описао Млечни Пут као огромни скуп звезда. Према Ахилу Тациусу (4. век), став Демокрита је:

*... Речено је да је наш Млечни пут начињен од веома малих и густих звезда, које нам изгледају сједињене услед велике удаљености неба од Земље, управо као објекат који је посут зрнцима соли...*¹⁸

Платон (око 427 – 347 пре н.е.) је своје космолошке погледе изложио у *Тимају*¹⁹ и *Држави*.²⁰ У њима је навео модел, према коме се Сунце, Месец, планете и звезде обрћу око осе, која пролази кроз Земљу, по осам концентричних кругова или сфера према следећем редоследу: Месец, Сунце, Меркур, Венера, Марс, Јупитер, Сатурн и звезде. Он такође указује да Месец светли одбијеном Сунчевом светлошћу.

¹⁶ Ivor Bulmer-Thomas, 'Hippocrates of Chios', in: *Dictionary of Scientific Biography*, Charles Coulston Gillispie, ed. (18 Volumes, New York 1970–1990) стр. 410–418.

¹⁷ Sextus Empiricus: 1968, *Against the physicists*, The Loeb Classical Library; English translation by R. G. Bury, vol. III, II 181, p. 301.

¹⁸ Tattius Achilles: 1898, *Aratos phenomena*, from Achilles, 24, ed. E. Maas, *Commentariorum in Aratum reliquiae*, Berlin, стр. 27-75, стр. 55.

¹⁹ Платон: 1995, *Тимај*, превод и напомене Марјанца Пакиж, редактор превода Љиљана Црепајац, Ейдос, Врњачка Бања, Просвета, Београд.

²⁰ Платон: 2013, *Држава*, превод Албин Вилхар, Бранко Павловић, Дерета, Београд.

Диоген Лаертије такође наводи да је Платон набавио примерке Филолајевих радова за – астрономску у оно време – цену од 100 мина:

Неки ауторитети, међу њима Сатирус, кажу да је Диону са Сицилије написао упутство да му купи три питагорејске књиге Филолаја за 100 мина.²¹

Према Плутарху, Платон се, после пажљивог и темељног читања Филолајевих радова, убедио да се Земља заиста креће:

Како нас обавештава Теофраст, Платон је пред крај својих дана зажалио због свог старог мишљења, по коме је неприкладно ставио Земљу у средиште Универзума²²

Можда је последица проучавања Филолаја разлог и што је поистовећивање небеског екватора са еклиптиком у *Држави*, изменио у *Тимају*.²³

У Платоново време живео је и **Архитас из Тарента (око 428 – око 347)**, математичар, државник и философ, последњи истакнути Питагорејац и важна политичка личност у Таренту, где је седам пута узастопце био биран за генерала. О његовој космологији знамо мало пошто су до нас дошла само четири фрагмента његових дела, а развио је, у антици најславнији аргумент у прилог бесконачности васионе. Архитас каже свакоме ко сматра да је космос ограничен, да изведе мисаони експеримент. Ако дође до најудаљеније ивице небеса, да ли може да пружи руку или штап у оно што је изван или неможе? Било би парадоксално (имајући у виду уобичајену представу о природи простора) да неможе. Крај руке или штапа, означаваће тада нову границу. А ако се приђе новој граници Архитас поставља исто питање, тако да ће увек бити нешто где рука или штап могу да се пруже изван претпостављене нове границе, тако да је космос несумњиво без граница. Платон и Аристотел нису прихватили овај аргумент и сматрали су да је васиона ограничена, али је он имао великог утицаја, па се чак и Њутн бавио са њим.²⁴

²¹ Diogenes Laërtius (1964): *Diogenis Laërtii Vitae Philosophorum*, 2 vols.: Oxford: Clarendon Press, III, 9.

²² Plutarch Chaeronensis: 1841, *Platonicae Quaestiones, Scripta Moralia*, Graece et Latine, Tomus Secundus, Parisiis, Editore Ambrosio Firmin Didot MDCCCXLI, H1 915, vol. XIII₁, 76-78

²³ Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Питагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 11, Нови Сад 2009, 155, стр. 167.

²⁴ Huffman, Carl: 2011, "Archytas", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2011 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/archytas/>>.

Хераклид Понтијски (око 390 – око 310. пре н.е.), Платонов ученик, живео је и умро у Хераклеји Понтијској на Црном мору. Он је такође утврђивао обртање Земље око њене осе и сматрао да и само Сунце може бити центар ротације неких планета (Венере, Меркура).

Еудокс из Книда (око 395–390 - око 342–337. пре н.е.), грчки математичар и астроном, Платонов ученик, оставио нам је први систематски опис сазвежђа, установио први софистицирани геометријски модел кретања небеских тела и знатно унапредио посматрачку астрономију.

Према Диогену Лаертију студирао је математику код Архитаса из Тарента а медицину код Филистиона из Локрија. У Египту се више од годину дана образовао код свештеника, а после боравка у Малој Азији у Кизику дошао је у Атину, где се придружио Платоновј Академији. Касније се вратио у завичајни Книд, где је подигао опсерваторију и наставио истраживања до смрти.²⁵

Охрабрен од Платона, покушао је да објасни све особености у кретању небеских тела на основу комбинације равномерних кружних кретања. Према Еудоксовом моделу, звезде се налазе на сфери, која се једном у току дана обрне око осе која пролази кроз Земљу, а кретање осталих небеских тела се описује комбинацијом ротирајућих сфера при чему је оса сваке следеће нагнута у односу на претходну под одређеним углом. Већина учених астронома старе Грчке није видела у овим сферама ништа материјално, него их је сматрала геометријским фигурама, корисним за разлагање сложених кретања на просте чиниоце. Еудоксов систем није могао да довољно тачно предвиди кретања небеских тела. Такође, није био у стању да објасни зашто планете мењају брзину, као и промену њиховог сјаја, пошто су оне увек на истом растојању од Земље, ако су њихове сфере концентричне. Ипак, он је толико унапредио ову науку, да се понекад цео период до Хипарха, назива период еудоксовске астрономије.

Погледи и ставови **Аристотела (384 -322 пре н.е.),** били су у целом средњем веку владајући у Европи, заштићени његовим недодирљивим и од цркве брањеним ауторитетом. Родио се у Стагири од оца Никомаха, дворског лекара македонског краља Аминта II. После очеве смрти дошао је у Атину и ту 17 година био Платонов ученик.²⁶ После учитељеве смрти иде у Атарнеус (Асос) у Малој Азији чијег је будућег владара Хермијаса упознао, док су заједно били у Платоновј Академији. Ту оснива Академију а Хермијас му даје за жену своју нећаку. Када су Персијанци напали град и убили владара, бежи на Лезбос одакле га Филип II Македонски позива у Пелу, да буде учитељ његовог сина Александра. Он га је подучавао четири године, до

²⁵ *Eudoxus of Cnidus*, Encyclopaedia Britannica:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/195005/Eudoxus-of-Cnidus>

²⁶ Миланковић Милутин: 1979, *Историја астрономске науке: од њених првих почетака до 1727*, Научна књига, Београд, 1979, прво издање 1948, друго издање 1954, стр. 21.

пунолетства. У Пели је остао још три године а онда отишао у Атину и ту основао своју школу Ликејон или Лицеј, названу тако по храму Аполона Ликејона који је био у близини.

Са Аристотеловим астрономским погледима можемо се упознати из његових списа - *Meteorologica* и *De Coelo*.²⁷ Усвојио је планетарни систем Еудокса, али, за разлику од њега, замишљао је да су сфере материјални предмети који утичу један на други. Да би овакав систем сфере побољшао и довео у ред, увео је 22 допунске сфере и на тај начин, геометријску схему од 27 Еудоксових сфера претворио у гломазни механизам од 49.

Аристотел сматра да је Земља округла и за то наводи низ аргумената. Одбија могућност обртања Земље око Сунца, сматрајући да би последица таквог кретања било одговарајуће привидно кретање звезда, што је једна од најозбиљнијих замерки идеји о кретању Земље, коначно оповргнута тек у XIX веку, када је прецизност инструмената толико порасла, да је ово кретање (паралакса) могло бити измерено.

Аристотела интересује и питање природе комета, звезда, као и узроци треперења звезда и различитих небеских кретања, а процена обима Земље (400 хиљада стадија или више од 70 000 км) коју је извршио, најстарија је од познатих. У Аристотеловом делу сакупљена су и систематизована знања његовог времена, на основу којих је дао прву универзалну физичко – космолошку слику универзума.

Под васионом он подразумева свеукупну постојећу материју. Васиона је коначна и ограничена сфером, изван које нема материје па нема ни простора пошто се он дефинише као нешто што је било или би могло бити испуњено материјом. Изван материјалне васионе нема ни времена, које Аристотел одређује као меру кретања и повезује са материјом пишући да “нема кретања без физичког тела”. На тај начин Аристотел је први исказао идеју о узајамној повезаности материје, простора и времена. Изван граница материјалне васионе, Аристотел је сместио нематеријални, духовни свет божанстава, чије се постојање постулира. Централни положај Земље следи из општих особина васионе, пошто је најтежи елемент ”земља” основни састојак наше планете. На сфери којом је ограничена васиона налазе се звезде. Пошто се њено дневно кретање непосредно види, Аристотел је закључио да је васиона коначна и ограничена с обзиром да кретање бесконачно удаљене сфере посматрач у центру не би могао да опази.

Што се тиче природе звезда, за разлику од Анаксагоре, који је сматрао да су то усијана тела која се загревају услед трења о ваздух при кретању које је веома брзо, с обзиром на удаљеност сфере на којој се налазе, Аристотел је сматрао да топлота и светлост, особито при изласку и заласку Сунца, настају не због трења звезда, него самих сфера на којима се налазе Сунце, Месец,

²⁷ Аристотел: 2009, *О небу I-IV; О постајању и пропадању I-II*, превод, коментари и напомене Слободан Благојевић, Аристотел: Изабрана дела, коло 1, том 4, Paideia, Београд.

планете и звезде.

По учењу Аристотела, васиона је увек постојала и у принципу је неуништива и вечна, пошто је јединствена и обухвата целокупну материју (она нема из чега да настане и нема у шта да се претвори).

Савет који је давао својим читаоцима, да његове погледе упоређују са онима, који њима самима падају на ум и са другима, који су им познати, брзо је заборављен, па су се после неколико столећа његова учења претворила у догму коју је штитио неприкосновени ауторитет, што је представљало велику сметњу даљем развоју људске мисли.

Калип (око 370 – око 300. пре н.е.), грчки астроном и математичар рођен је у Кизику а студирао код Еудокса из Книда и Платона у атинској Академији. Такође је радио и са Аристотелом у Лицеју. Посматрајући кретање планета, установио је да их Еудоксов систем сфера не описује довољно прецизно, па је према опису у Аристотеловој *Метафизици*²⁸ додао још седам, две за Сунце, две за Месец, и по једну за Меркур, Венеру и Марс.

Следећи Метонов рад, покушао је да побољша лунисоларни календар. Полазећи од пролећне равнодневице, пажљиво је мерио трајање годишњих доба и установио да се после четири Метонова циклуса од 19 година од којих сваки садржи 235 синодичка месеца, дакле после 76 година, накупи разлика од једног дана између почетка године и почетка синодичког месеца, па тај дан треба избацити из последњег 19-тогодишњег Метонновог циклуса. Овај циклус од 76 година, после кога се избацује један дан, зове се Калипов циклус. Први је започео на летњи солстициј 330. године пре н.е. и користили су га каснији астрономи.²⁹

Аутолик из Питане (Ἀυτόλυκος ὁ Πιτανεῖος, око 360 – око 290. пре н.е.), астроном, математичар и географ, рођен је у Питани, граду у Еолији у Малој Азији. Незнамо ништа о његовом личном животу, осим што изгледа да је своје радове завршио у Атини, негде између 335. и 300. пре н.е. Сачуване су његове књиге *О сфери која се креће* и *О изласцима и заласцима*, небеских тела.³⁰

Сматра се да је књига *О сфери која се креће* најстарија математичка расправа која је сачувана у целости. У раду, који није у потпуности оригиналан, дате су, јасно написане и доказане, основне теореме о сферама, које требају астрономима, и размотрене су карактеристике и кретање сфере.

У спису у две књиге *О изласцима и заласцима*, Аутолик проучава везе

²⁸ Аристотел: 1989, *Метафизика*, књига А, превео, предговор и коментаре написао Дејан Ј. Лучић, Св. Симеон Мироточиви, Врњачка Бања, XII.8.

²⁹ Kieffer, John S.: 1970-1990, "Callippus." *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 3:21-22.

O'Connor, John J.; Robertson, Edmund F.: 1999, "Callippus", *MacTutor History of Mathematics archive*, University of St Andrews, [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Callippus.html>].

³⁰ Huxley, G. L.: 1970, "Autolycus of Pitane". *Dictionary of Scientific Biography*, вол. 1. Charles Scribner's Sons, New York, стр. 338–339.

између излазака и залазака небеских тела. У своме раду се ослањао на Еудоксову астрономију и био је велики поборник његове теорије сфера са истим центром (хомоцентричних).

После Аристотела, центар грчке научне мисли прелази у Александрију, у којој су у току следећих пет векова стварали сви значајнији астрономи изузев великог Хипарха. Међу најстаријим астрономима александријске школе су Аристил и Тимохарис, као и Аристарх са Самоса. Тимохарис и Аристил су први одређивали положаје главних звезда на основу мерења њихових растојања од неких утврђених тачака на небеском своду па их можемо сматрати творцима првог звезданог каталога у данашњем значењу. Они су извршили и низ драгоцених посматрања планета и Сунца из којих су каснији астрономи, а нарочито Хипарх, извукли знатну корист.

Тимохарис из Александрије (Τιμόχαρις, око 320 – 260. пре н.е.), астроном и философ, вероватно је рођен у Александрији. Птолемај у *Алмагесту* наводи деклинације 18 звезда које су Тимохарис или Аристил забележили око 290. пре н.е.³¹ Тимохарис је између 295. и 272. године пре н.е., забележио четири окултације Месеца и један прелаз Венериног лика преко звезде, који се догодио 12. октобра 272. године пре н.е. Уз Метоново и Еуктемоново посматрање летњег солстиција 432. пре н.е., Тимохарисова су међу најстаријима у грчком свету, којима се може утврдити одређени датум. Радио је са Аристилом у опсерваторији која је вероватно била у оквиру Александријске библиотеке.

Тимохарис је забележио да је звезда Спика 8° западно од тачке јесење равнодневице. Касније, Хипарх је установио да је то растојање само 6° . Пошто је на основу података о ранијим помрачењима Месеца успео да одреди период када је Тимохарис вршио своја посматрања, Хипарх је установио да се лонгитуда звезде променила, што му је омогућило да открије прецесију.³²

Аристил (стварао око 261. пре н.е.) астроном вероватно из Тимохарисове школе, био је један од најранијих посматрача меридијанске астрономије и шест његових звезданих деклинација сачувано је у Птолемајевом *Алмагесту*. Сматра се да је са Тимохарисом саставио први звездани каталог у коме се звезде идентификују нумеричким мерењима њихових положаја.³³

У William Smith's Dictionary of Greek and Roman Biography and Mythology³⁴ пише:

³¹ Newton, R. R.: 1974, "The obliquity of the ecliptic two millenia ago", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **169**, 331–342.

³² Evans, James: 1998, *The History & Practice of Ancient Astronomy*, Oxford University Press US, стр. 259.

³³ Hockey, T., Bracher, K., Bolt, M., Trimble, V., Palmeri, J. A., Jarrell, R., Marché, J. D., Ragep, F. J.: 2007, *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer. стр. 62.

³⁴ William Smith, *A Dictionary of Greek and Roman biography and mythology*, John Murray, printed by Spottiswoode and Co., New-Street Square and Parliament Street,

Аристил, грчки астроном, који је чини се живео око 233. пре Христа. Написао је рад о звездама некретницама (τηρήσις ἀπλανῶν), који су користили Хипарх и Птолемај, и без сумње је једна од две особе тога имена који је писао коментаре о Аратусу.

Арат из Соли (Ἄρατος ὁ Σολεός, око 315/310 – 240. пре н.е.) био је грчки дидактички песник, који је за астрономију од интереса због своје поеме у хексаметру *Појаве (Phaenomena - Φαινόμενα)*, чији је први део престиховано изгубљено дело истог имена, астронома Еудокса из Книда. У њему се описују сазвежђа и друге небеске појаве. Други део је посвећен углавном предвиђању времена и зове се *Прогнозе (Diosemeia – Διοσημεΐα)*.

У *Појавама (Φαινόμενα)* Аратус даје увод у познавање сазвежђа, са правилима за њихов излазак и залазак, као и кругова на сфери. Положаји сазвежђа северно од еклиптике описани су у односу на главну групу која окружује Северни пол (Велики медвед - Ursa Major, Мали медвед - Ursa Minor, Змај - Драго и Цефеј - Cepheus), а полазна тачка за она јужно од еклиптике је Орион. Земља је непокретна а небо се окреће око утврђене осе. Описан је пут Сунца кроз Зодијак, док кретању планета и Месеца није посвећена одговарајућа пажња.

У другом делу, *Прогнозе (Διοσημεΐα)* описано је предвиђање времена на основу астрономских појава, са описом утицаја на животиње.

Аристарх са Самоса (Ἀρίσταρχος око 310 – око 230. пре н.е.) је био астроном и математичар који је први представио хелиоцентрични модел са Сунцем у средишту познатог Универзума и Земљом која се окреће око њега. Према њему, Сунце и звезде су непокретни, при чему се Сунце налази у центру сфере по којој су расејане звезде, а Земља се окреће не само око своје осе него и око Сунца. Његов трактат *О величини и растојањима Сунца и Месеца*, у којима даје оштроуман метод за њихово одређивање, сачуван је до данас. Помоћу метода заснованог на посматрању помрачења, нашао је да је пречник Месеца око 1/3 Земљиног што је веома близу истине. Одредио је да је растојање до Сунца 18-20 пута веће него до Месеца (док је права вредност готово 400 пута). Осим тога, сматрао је да је растојање до звезда немерљиво огромно у односу на растојање до Сунца, тако да резултати његовог рада представљају одлучујући корак напред у нашем поимању света.

Аристархова хипотеза била је оригинална и веома смела за то доба. Због тога је, како помиње Плутарх, био оптужен за безбожништво.³⁵ Према Аетијусу, његов учитељ, Стратон из Лампсакуса, помогао му је да након те оптужбе побегне из Александрије.³⁶

London, 1873 – вероватна година штампања. На интернету [видео 9. маја 2015] [http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0104%3Aalp_habetic+letter%3DA%3Aentry+group%3D44%3Aentry%3daristyllus-bio-2](http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0104%3Aalp_habetic+letter%3DA%3Aentry+group%3D44%3Aentry%3Daristyllus-bio-2)

³⁵ Плутарх: *De facie in orbe lunae*, 923A, 15, vol. XII, стр. 54.

³⁶ Aetius: 1879 (reprinted 1965), *Placitorum Compositione (De Vetustis Placitis)*, in Diels Hermann: *Doxographi Graeci*. Berolini. Apud Walter De Gruyter et Socios, Editio Quarta, књига 7, 313b, 16-17.

Конон са Самоса (Κόνων ὁ Σάμιος, око 280 – око 220. пре н.е.), астроном и математичар, највише се памти јер је именовao сазвежђе Береничина коса (Coma Berenices). Рођен је на Самосу а вероватно умро у Александрији где је био дворски астроном Птолемаја III Еуергетеса. Сазвежђе Coma Berenices назвао је по Птолемајевој жени Береници II, која је боговима жртвовала своју лепу косу да би се њен муж безбедно вратио из Трећег сиријског рата, започетог 246. године пре н.е. Када је коса нестала Конон је објавио на двору да је богиња однела на небо и претворила у сазвежђе.³⁷

Конон је написао дело у седам књига, *De astrologia*, у коме су наведена посматрања помрачења Сунца. Сенека пише да је Конон био пажљиви посматрач и да је забележио помрачења Сунца, која су Египћани посматрали.³⁸

Ератостен из Кирене (Ερατοσθένης, око 276 – око 195/194. пре н.е.), математичар, географ, песник, астроном и теоретичар музике, син Аглаоса, рођен је у Кирени (данас у Либији). После школовања у Кирени и Атини, почео је да се бави поезијом и пише философска дела, као што је *Platonikos* у коме разматра математичке основе Платонове философије. Написао је и *Хронографије*, где утврђује датуме догађаја који су довели до Тројанског рата и *Олимпијски победници* у коме наводи хронологију победника на Олимпијским играма.

Ови радови и његове песничке способности, подстакле су фараона Птолемаја III Еуергетеса да га 245. пре н.е. позове у Александрију и постави у Александријску библиотеку где је после неколико година постао главни библиотекар. Та дужност је подразумевала да буде и учитељ фараонове деце, а међу њима и будућег владара Птолемаја IV Филопатера.³⁹

Ератостен је први научно измерио величину Земље. Установио је да је у време летњег солстиција, угаоно зенитно растојање подневног Сунца у Александрији 1/50 пуног круга а у Сијени (данас Асуан) у Горњем Египту у зениту. Закључивши да је растојање између Сијене и Александрије једнако 1/50 обима Земље или 250 000 стадија (ми данас не знамо тачно величину египатског стадија, али ако је то била обичан олимпијски резултат је за око 20% већи. Осим тога, Ератостен је измерио и нагиб еклиптике, са грешком од 7' а изумео је и армиларну сферу.

Аполоније из Перге (око 262 - око 190. пре н.е.) математичар и астроном, познат по својим радовима о конусним пресецима, увео је у Еудоксову теорију планетарних кретања два нова механизма, која су овим небеским телима дозвољавала да мењају растојање од Земље, дакле свој сјај, као и брзину – модел ексцентричног деферента и епицикла. Ексцентрични деферент је круг који “носи” планету око Земље (реч *deferent* долази од латинског глагола *ferro, ferre* – носити) и чији је центар изван центра Земље.

³⁷ Ivor Bulmer-Thomas: "Conon of Samos." *Dictionary of Scientific Biography* 3:391.

³⁸ Otto E. Neugebauer: 1975, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, New York.

³⁹ Bailey, Ellen: 2006, "Eratosthenes of Cyrene," in *Eratosthenes of Cyrene* 1–3, Book Collection, High School Edition.

Деферент носи мали круг, епицикл, по коме се креће планета, а чији се центар креће по деференту. Овај модел могао је да објасни како промену сјаја и брзине планете, тако и њено ретроградно кретање, када на свом путу почиње закратко да се креће у супротном смеру.

Други филозоф, **Селеук из Селеукије (рођен око 190. активан око 150. пре н.е.)**, био је хеленистички астроном из Анатолије, који је ширио своју сопствену хелиоцентричку теорију. Одломци његовог дела налазе се у делима Плутарха, Страбона, Аетија и Хиполита. Хиполит нас обавештава да се Земља заиста креће и да Месец има улогу у њеном обртању око осе, као и окретању око Сунца.⁴⁰ Исти извор нам каже да је Селеук сматрао да је Космос бесконачан.⁴¹ Плутарх помиње и друге његове астрономске идеје.⁴² Нажалост целокупно Селеуково дело је изгубљено и данас немамо сазнања о детаљима његове хелиоцентричне теорије.

Историчари астрономије сматрају да је неоспорно највећи астроном антике и један од најзначајних астронома свих времена **Хипарх из Никеје (Ἰππάρχος, око 190 – око 120 пре н.е.)** грчки астроном, географ и математичар, који је открио прецесију, саставио каталог од хиљаду звезда и увео географску ширину и дужину. Рођен је у Никеји (данас Изник у Турској) а умро вероватно на Родосу. Датум његовог рођења, око 190. пре н.е., одредио је француски астроном Деламбр на основу података о његовим посматрањима. Написао је најмање 14 књига али, нажалост, данас имамо само један његов спис другостепене важности, коментаре о Аратусовој поеми (*Τῶν Ἀράτου καὶ Εὐδόξου φαινομένων ἐξήγησις* - Коментари о Појавама (Феноменима) Еудокса и Аратуса), а готово сва наша знања о његовом раду потичу из списка његовог следбеника и великог поштоваоца Клаудија Птолемеја. Хипарх се родио у Никеји или на Родосу, где је саградио опсерваторију и вршио посматрања средином II века пре н.е. Битно је усавршио тригонометрију, како у равни тако и сферну, па га сматрају њеним оснивачем. Извео је многа посматрања, са највећом тачношћу какву су дозвољавале ондашње прилике и инструменти, при чему је систематски вршио критичку процену и упоређивање са старим посматрањима да би открио евентуалне промене. Такође је разрадио и геометријски систем за представљање кретања Сунца и Месеца. Покушао је, релативно успешно, да одреди величину и удаљеност Месеца, посматрајући угаони пречник Земљине сенке у току помрачења и добио да растојање до Месеца износи 59 радијуса Земље. Саставио је каталог са 1000 звезда, које је поделио на шест величина по сјајности, што се користи и данас. Каталог је, са незнатним

⁴⁰ Hippolytus: 1857-1866, *A Refutation of All Heresies: Refutationis Omnium Haeresium (Filosofoumena)*. Patrologia Graeca (P.G.) 16, In Origenes, Liber VII, 404-405, 339. Typographi Brepols Editores Pontificii, Parisiis, Book C, 897C, 14-16.

⁴¹ Исто, Book B, 886C, 6.

⁴² Plutarch Chaeronensis: 1841, *Platonicae Quaestiones, Scripta Moralia*, Graece et Latine, Tomus Secundus, Parisiis, Editore Ambrosio Firmin Didot MDCCCXLI, H1 915, vol. XIII₁, 76-78.

изменама, представљао узор током шеснаест векова. Према Плинију Старијем, на састављање каталога, подстакла га је појава нове звезде коју је посматрао, а желео је да будуће генерације могу да установе да ли је нека звезда нестала, померила се или променила свој сјај. Упоређујући своја посматрања са ранијим, Аристила и Тимохариса, открио је прецесију, споро кретање тачака равнодневице кроз Зодијак услед померања Земљине осе. Сматрао је да је ово померање изазвано кретањем сфере звезда некретница. Увео је географске координате – ширину и дужину, те се може сматрати оснивачем математичке географије.

Теодосије из Битиније (Θεοδόσιος, око 160 BC – око 100. пре н.е.), астроном и математичар, написао је књигу о геометрији сфере *Sphaerics*, која обрађује математику потребну за сферну астрономију. Рођен је у Триполису у Битинији, а Витрувије наводи да је изумео сунчани сат погодан за свако место на Земљи. Осим поменутог, сачувана су још два Теодосијева дела: *О стаништима*, која описује изглед неба у различитим климатским подручјима, и *О данима и ноћима*, расправа о привидном кретању Сунца.⁴³

Из касног другог века пре наше ере је и једно од највећих научних чуда Антике, познато као **Механизам из Антикитере**, најстарији аналогни компјутер, конструисан да израчунава положаје небеских тела, помрачења и Олимпијаде, циклусе античких Олимпијских игара. Откривен је 1900. на дубини од 45 метара код острва Антикитере, у остацима античке галије која је ту претрпела бродолом.

Из тога периода, помен заслужује и **философ, политичар, астроном, географ и историчар Посидоније из Апамеје у Сирији (око 135 – око 51. пре н.е.)**, који је касније постао један од поглавара Родоса са шестомесечним мандатом (пританеј) па га зову и Родоски. Био је једно време амбасадор Родоса у Риму а на овом острву су га посетили Цицерон и Помпеј.

Фрагменти његових радова сачувани су у Клеомедовој књизи *О кружном кретању небеских тела*. Покушао је да измери растојање и величину Сунца и добио резултат од око десет хиљада Земљиних радијуса што је упола мање од стварног. Мерећи пак величину Сунца добио је резултат тачнији од других грчких астронома и Аристарха са Самоса. Прорачунао је такође и растојање до Месеца и његову величину. Сматрао је да Сунце испушта животну силу која прожима свет. Такође је одредио обим Земље.

Астроном и математичар **Геминус са Родоса (Γεμῖνος ὁ Ῥόδιος, први век пре н.е.)**, написао је уџбеник астрономије за студенте *Увод у појаве* (Εἰσαγωγή εἰς τὰ Φαινόμενα), који је сачуван. Ту Геминус описује Зодијак, кретање Сунца, сазвежђа, небеску сферу, дане и ноћи, излазак и залазак зодијакалних сазвежђа, луни-соларне циклусе и њихову примену на календар, Месечеве мене, помрачења, зоне на Земљи и географска места, а

⁴³ Ivor Bulmer-Thomas: "Theodosius of Bithynia", *Dictionary of Scientific Biography* 13:319–320.

такође напада као глупост предвиђање времена помоћу звезда.⁴⁴

О александријском астроному **Созигену** не знамо готово ништа, осим да је дошао у Рим у Клеопатриној пратњи и помогао Јулију Цезару да изврши реформу календара, који је ушао у употребу 1. јануара 45. године пре н.е., и представља велики споменик антике. И данас га користе Српска православна црква, Руска, Јерусалимска патријаршија и манастири на Светој гори.

Астроном **Клеомед (Κλεομίδης, први век)** углавном је познат по својој књизи, уџбенику астрономије *О кружном кретању небеских тела*. Рођен је вероватно у првом веку у Лисимахији (Хелеспонт), а сматра се да је утом веку и умро. О томе када је тачно живео и данас се воде спорови у научној јавности па тако, на основу позивања у његовој књизи, Хејт га ставља у први век пре н.е.,⁴⁵ а на основу анализе астрономских података у његовом делу, Нојгебаур сматра да је живео чак у четвртном веку нове ере, око 371. године.⁴⁶ Известан број сматра да је живео у првом веку, што је овде са резервом прихваћено.

Клеомедова књига у два тома *О кружном кретању небеских тела*, значајна је пошто је већи део друге књиге преписан од Посидонија, чији нам је текст тако сачуван. Осим тога он у њој троши доста простора да би напао епикурејско гледиште да је Сунце велико само једну стопу, односно онолико како изгледа. Помрачења Месеца су добро описана, као и конусни облик Земљине сенке. Занимљиве су и Клеомедове напомене да звезде својом величином могу достићи па и престићи Сунце, као и да би Земља посматрана са њега изгледала у најбољем случају као веома мала звезда. Значај ове књиге је и што се управо из ње сазнало да је Ератостен измерио обим Земље и начин како је то урадио.

Теон из Смирне (Θέων ὁ Σμυρναῖος, око 100. н.е.) је био философ и математичар на чији су рад у великој мери утицала питагорејска схватања. Сачуван је његов уводни преглед грчке математике у две књиге *О математици корисној за разумевање Платона*.⁴⁷ Трећи одељак, *О музици космоса*, сматра врло важним и ставио га је тако да је пре њега наведено све што је потребно да би се разумео. Друга књига је посвећена астрономији. Теон потврђује сферни облик Земље и њене велике размере. Описује окултације, пролазе (транзите), конјункције и помрачења. У Смирни је нађена биста настала поводом његове смрти а историчари сматрају да је направљена 135. године. Птолемај се у *Алмагесту* неколико пута позива на Теонова посматрања из Александрије, али није сигурно да се ради о истој особи.

⁴⁴ Evans, J.: 1998, *The History and Practice of Ancient Astronomy*, Oxford University Press, стр. 91.

⁴⁵ Heath, T. L.: 1931, *A history of Greek mathematics I, II*, Oxford.

⁴⁶ Neugebauer, O.: 1975, *A history of ancient mathematical astronomy*, New York.

⁴⁷ Theon of Smyrna: 1979, *Mathematics useful for understanding Plato or Pythagorean Arithmetic, Music, Astronomy, Spiritual Disciplines*. Trans. by Christos Toulis, Wizards Bookshelf.

Менелај из Александрије (Μενέλαος, око 70 – 140) био је грчки математичар и астроном. О његовом животу се мало зна али се претпоставља да је живео у Риму где се вероватно преселио пошто је младост провео у Александрији. У *Алмагесту*, Птолемај наводи два посматрања окултација звезда Спика и Бета Scorpi Месецом, која је Менелај извршио у Риму у јануару 98. Једина његова књига која је сачувана у арапском преводу је *Sphaerica*. Састоји се од три тома и разматра геометрију сфере и њене примене на астрономска мерења и прорачуне.⁴⁸

Последње славно име античке астрономије је **Клаудије Птолемај (?168 г. н.е.)**, који је живео у Александрији. Његово најзначајније дело, *Алмагест*, представља крону античке астрономије. Оно је засновано пре свега на делима пређашњих астронома, али је у њему Птолемај математички толико усавршио геоцентрички систем, да су положаји планета могли бити одређени за много година унапред.

Алмагест се састоји од 13 књига. У прве две се разматра дневно кретање небеске сфере и главна кретања Сунца, Месеца и планета. Он утврђује да је Земља округла и усваја Посидонијеву процену њеног обима. Земља је непокретна и налази се у центру васионе. Место и значај који је Птолемај придавао овој тврдњи, као и општи метод његовог излагања указују да је то сматрао претпоставком, којој је, у поређењу са осталима, указао највише поверења и која може да послужи као база за математичке прорачуне неопходне да се објасне посматране појаве.

Трећа књига *Алмагеста* разматра дужину године и Сунце, четврта трајање месеца и теорију кретања Месеца а пета опис устројства и употребе главног Птолемајевог инструмента, комбинације баждарених кругова познате под именом астралаб. Затим следи подробно разматрање месечеве паралаксе и одређивање удаљености Сунца и Месеца. Помоћу паралактичког метода, у основи подобног оном који се користи и данас, Птолемај је одредио да је Месец удаљен 59 радијуса Земље. Користећи Хипархову методу посматрања помрачења, установио је да растојање до Сунца износи 1210 Земљиних радијуса, што је ипак само 1/20 праве удаљености. У шестој књизи, која је посвећена помрачењима, дате су битне допуне Хипарховим радовима. Седма и осма садрже звездани каталог са 1028 звезда а последњих пет књига разрађују теорију кретања планета, најважнији Птолемајев допринос астрономској науци.

Птолемај је у *Алмагесту* описао 48 сазвежђа и тај број је остао до XVI века. Објашњење многих њихових имена подсећа на уџбеник античке митологије. Тако сазвежђе Великог медведа представља нимфу Калисто у коју је био заљубљен Зевс. Љубоморна Хера је претворила у медведицу а он је спасао начинивши од ње сазвежђе. Завитлао је ка небу држећи је за реп који се истегао и постао много дужи од обичног медвеђег репа.

⁴⁸ Pedro Pablo Fuentes González: 2005, “Ménélaos d’Alexandrie”, in R. Goulet (ed.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, vol. IV, Paris, CNRS, стр. 456-464.

Сазвежђе Пегаз су Грци звали и Коњ и под тим именом га помиње Птолемај у Алмагесту. Мада га и неки од Грка, као на пример Ератостен називају Пегаз, овај назив се разширио тек много касније.

Делови сазвежђа који имају своја посебна имена називају се *астеризми*. Најпознатији је скуп звезда у сазвежђу Бика – Плејаде. Оне носе имена седам кћери океаниде Плејоне, жене Атланта: Алкионе, Келене, Електре, Тајгете, Маје, Стеропе и Меропе. За разлику од осталих сестара чија су имена повезана са Зевсом, Посејдоном и Аресом, Мeroпа се удала за смртника Сизифа. Најслабија звезда, Мeroпа, коју може угледати само човек са оштрим видом, као да се крије од људи стидећи се своје улоге. По легенди, кћери Плејоне су биле претворене у звезде да би их спасили Орионовог прогањања: А Орион се и на небу креће ка Плејадама. Све ове подударности нису случајне. Оне указују да је мит био усклађен са звезданим небом и да се којим случајем у Плејадама види 8 или 9 звезда, без сунње би Плејона родила не 7 него одговарајући број кћери. Звездане Плејаде су увек биле познатије од митолошких. То небеско име се поново вратило на Земљу са промењеним значењем, па још од античких времена групу блиставих људи, књижевника или научника називају плејадом.

Птолемај је звезде у свом каталогу означавао указујући на њихов положај у фигури сазвежђа, што је преузео од Хипарха. На пример седам најсјајнијих звезда у Великом Медведу, означио је као: На горњој страни четвороугаоника (α); та која је на страни (β); најближа у репу (γ); остала на левом бедру позади (δ); прва у репу (ϵ); средња (ζ); трећа, најдоња (η)...

У именима звезда арапски језик преовладава. Од 275 сјајних звезда које имају властита имена само 15% су грчког порекла а 5% латинског. Тако две најсјајније звезде у сазвежђу Близанаца носе имена Кастор и Полукс. Најсјајнија звезда у сазвежђу Лава је Регул што потиче од латинског *regulus*, а још Птолемеј је називао $\beta\alpha\sigma\iota\lambda\iota\sigma\kappa\omicron\varsigma$. Од назива ове звезде настао је појам регулисати, што указује на њен посебан значај за старе народе. Египћани су помоћу ње одређивали термине пољских радова, т. ј. регулисали их. Грчки назив звезде Прокион (α Малог пса) има смисао “пре Пса”, пошто ова звезда излази пре Сиријуса кога су Грци звали Пас. Садашње име Сиријуса потиче од грчке речи $\sigma\epsilon\iota\rho\omicron\varsigma$ – врео, спаран, пошто се он нарочито добро види у време највеће спарине (јул-август). Римљани су Сиријус називали Псић (*Caniculus*). Пошто се *Canicula* повезивала са летњим месецима, када је јара приморавала да се обустави рад, овакав прекид добио је име звезде, што се и данас очувало, на пример у руском језику. Име Скорпиона Антарес је комбинација грчких речи које значе “уместо Ареса” (Марса). И заиста, неки су мешали Антарес који има црвенкасту боју и налази се на небеској путањи Марса, са овом планетом. Арктурус (α Волара) су Грци сматрали за чувара Великог медведа ($\beta\rho\kappa\tau\omicron\varsigma$ – медвед). По легенди, то је Аркад, син Калисто, кога су богови узели на небо.

Теорија кретања планета, најважнији је Птолемејев допринос астрономској науци. Њихово привидно кретање није тако једноставно као код

Сунца и Месеца. Оне се крећу са запада на исток, али се понекад заустављају, неко време иду супротно, па се опет заустављају и крећу се у првобитном смеру. Још од времена Еудокса било је познато да се на пример кретање Јупитера може представити као кретање по кругу (епициклу) око замишљене тачке која се равномерно креће по другом кругу (деферент) у чијем се центру налази Земља. Овакав прилаз Птолемај је разрадио до савршенства, добијајући могућност да са великом тачношћу представи посматрано кретање планета и предвиди њихове положаје у сваком тренутку.

Теорија Птолемаја оставила је велики утисак на његове савременике и све до XVI века господарила умовима. Људи су заборавили да је у његово доба ова теорија сматрана математичком конструкцијом, која описује појаве што се виде али се није претендовало да представља истинско устројство васионе. Црква је ову теорију претворила у официјелну доктрину и недодирљиву религиозну догму, која је током многих векова окивала људску мисао и представљала озбиљну кочницу развоја науке. Птолемај је прерастао у одлучујући ауторитет, који је уступао само још већем ауторитету Аристотела.

Славни период античке астрономије практично се завршава Птолемајем. Вештина посматрања је у таквој мери опала, да у току више од осам и по векова који деле Птолемаја од Албатенија, готово да нема резултата од научне вредности. Каснији писци су углавном компилатори и коментатори, или покушавају да усаврше и прилагоде верским погледима космолошке системе.

Папос из Александрије (Πάπλος ὁ Ἀλεξανδρεὺς, око 290 – око 350) био је један од последњих великих математичара антике. О њему се једино зна да је био учитељ у Александрији и да је имао сина Хемодоруса. Његово најпознатије дело, које садржи и податке од значаја за астрономију, је компендијум математике у осам томова од чега је већина сачувана, *Συναγωγή* или *Колекција* (око 340. године). За астрономију је значајна шеста књига која се бави тешкоћама које се срећу код мањих астрономских радова (Μικρὸς Ἀστρονομούμενος), т.ј. радова који су ван *Алмагеста*. Ту су коментари на Теодосијеве књиге *Sphaerica*, и *Дани и ноћи*, Аутоликове *Сфере које се крећу*, Аристархову расправу *О величинама и растојањима Сунца и Месеца*, и Еуклидово дело *Оптика и појаве*.⁴⁹

Св. Грегорије Назианзин (329-390) је написао више од 245 *Писама* и 45 *Беседа*, где, између осталог, представља астрономију свога доба, разматрајући основне астрономске теме: звезде, Сунце, помрачења Сунца и Месеца, Млечни Пут, Зодијак, као и метеоролошке појаве као што су муње и грмљавина. Његова целокупна дела могу се наћи у *Patrologia Graeca*,⁵⁰ а

⁴⁹ Paul Ver Eecke: 1933, *Pappus d'Alexandrie: La Collection Mathématique avec une Introduction et des Notes*, 2 volumes, Fondation Universitaire de Belgique, Albert Blanchard, Paris.

⁵⁰ Migne, J.-P. (ed.): 2008, *Patrologia Graeca cursus completus* (P.G.), volumes 1-161, Centre for Patristic Publications, Athens, 6, 35-38.

неки извори му приписују и друга, као што је расправа *Против астролога*.⁵¹

У току 4. века **цар Јулијан (332-363)** је пажљиво проучавао радове старих грчких филозофа, које је дубоко поштовао. Веровао је да је место Земље у Универзуму под утицајем небеске и божанске хијерархије, у којој све потиче од јединственог бога, сјајног Сунца.

Према томе, Јулијан је сматрао да је Земља планета, која се по кружној орбити креће око Сунца, као и друге планете.

Интересовала га је филозофија и астрономија, и био је велики поборник хелиоцентричког система. У својој књизи *Химна краљу Сунцу посвећена Салусту*, пише:

*Због тога планете играју око њега као око свога краља, на сигурним растојањима, подстакнуте односом са њим, и окрећу се око њега у круг у савршеном складу, застајкујући повремено и идући амо тамо својим путањама, како они који су зналци у проучавању сфера, зову њихова видљива кретања; а и месечева светлост се повећава и ишчезава, мењајући се сразмерно његовом растојању од Сунца што је мислим јасно.*⁵²

Једно од најзначајнијих дела **Василија Великог (330 - 379)**, архиепископа Цезареје и светитеља Православне и Католичке Цркве је девет *Беседа на шестоднев*⁵³ у којима, се труди да докаже истинитост космолошких догађаја описаних у библијској књизи Постања. Са становишта историје науке ово дело је значајно као изузетно важан извора о астрономским и уопште научним погледима тога доба. У средњем веку је превођено на српски па је значајно и када се анализирају астрономски садржаји у средњовековним српским рукописима.

Василије Велики рођен је у Неоцезареји на Црном мору у богатој породици интелектуалаца. Ту је започео образовање, продужио га у Цезареји у Кападокији а завршио у Константинопољу. Након тога, у добу од 21 године, долази у Атину, где су чувене филозофске школе које су отворили Платон и Аристотел још радиле. Пошто је за четири године завршио овај циклус

⁵¹ Теодосију Евстратије Т., Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Допринос Византије астрономији и космологији I: Св. Василије Велики, Св. Грегорије Назијанзин и Св. Јован Златоусти*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 997-1012.

⁵² Julian the Emperor: 1954, *The works of the emperor Julian. The Orations of Julian, IV. Hymn to king Helios dedicated to Sallust*, The Loeb Classical Librar., Trans. By Wilmer Cave Wright, Ph.D., William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press MCMLIV (First printed 1923, reprinted 1930, 1954), 135b, 1-6.

⁵³ Basile de Césarée: 1968, *Homelies sur l' Hexameron*. 2e éd. Paris: Stanislas Giet, Sources Chrétiennes 26^{bis}, pp. 86-522.

студија, враћа се, 356. године, у Цезареју. Године 357, путује по Сирији, Палестини, Месопотамији и Египту. После повратка у Кападокију, повлачи се у петогодишњу аскетску изолацију, и на крају постаје 364. свештеник а после смрти Еузебија, архиепископ Цезареје.

Према погледима изнетим у *Шестодневу*, Василије Велики је убеђен да је Земља округла и он идентификује северни и јужни географски пол. Такође зна за циклусе појављивања звезда на небу, за појмове географске ширине и дужине, деклинације, и времена потребна да свака планета изведе свој пуни обилазак.

Према Светом Василију Универзум није настао из ничега, него има почетак и рођен је из «нечега» што је постојало пре његовог стварања, што је противно хришћанској доктрини стварања *ex nihilo*. У то време, такве идеје биле су присутне, пошто још није било у потпуности кодификовано и прихваћено Никејско учење. Оно је делимично формулисано на васељенском сабору у Никеји, 325. године, пре него што је Свети Василије био рођен, али је коначну форму добило на сабору у Халкедону 451. године, после његове смрти. Пошто је Стварање које спознајемо имало почетак, сигурно ће имати и крај, односно трајање Универзума и његова старост нису бесконачни.⁵⁴

У првој «Беседи», износи мишљење да је стање пре стварања света изван људског, мерљивог или Њутновог времена, вечно и бескрајно, односно да је Универзум створен ахроно, а да је време последица Стварања спознајног света. Уводи и једну нову дефиницију времена, сматрајући да је то мера старења.

Такође сматра да има бесконачно много Универзума сличних нашем, што није у сагласности са теолошким схватањима.

Јанковић наглашава⁵⁵ значај који као драгоцен извор за истраживања везана за астрономска знања код Срба имају црквена дела у којима се коментарише библијска књига Постања. Као једно од најзначајнија наводи *Беседе на шестоднев*⁵⁶ Василија Великог, које је више пута превођено на српски језик. Најстарији превод, из 1400. године, је у хиландарском рукопису број 405, а даје га и рукопис Никона Јерусалимца из 1440, рукопис манастира Савине број 21, рукопис Владислава Граматика из 1469, рукопис број 42 Народне библиотеке из прве половине XIV века, и рукопис Гаврила Стефановића Венцловића из 1734, који се налази у Српској академији наука и уметности као рукопис број 135. Епископ Гаврило га је превео на

⁵⁴ Данезис Емануел, Ефстратиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космолошка питања у «Беседама на шестоднев» Василија Великог*, Антика и савремени свет, Зборник радова, Друштво за античке студије Србије, Архив Срема, Београд, стр. 80-88.

⁵⁵ Јанковић Ненад: 1989, *Астрономија у старим српским рукописима*, Српска академија наука, Посебна издања, књ. ДХС, Одељење природно-математичких наука, књ. 64, Београд.

⁵⁶ Василије Велики, Св.: 2001, *Шестоднев*, превео Станимир Јакшић, Светоотачко богословље, бр. 2, Беседа, Нови Сад.

савремени језик и штампао у Београду 1868.⁵⁷

Велики утицај имало је ово дело на Србе и друге који су се у средњем веку освртали на космолошке теме и писали коментаре прве Мојсијевој књиге Постања, што је Ненад Јанковић детаљно размотрио. Нагласимо да је најстарији сачувани астрономски рукопис на српском језику, који помиње Јанковић,⁵⁸ *Шестоднев* Теодора Граматика сачињен 1263. у Хиландару, уствари превод манускрипта који је на старословенском, за бугарског цара Симеона, написао у X веку, под великим утицајем књиге Св. Василија Великог, егзарх Јован. Јанковић то демонстрира упоредо анализирајући одломке оба текста.⁵⁹

Св. Грегорије из Нисе (335-394), брат Св. Василија Великог, написао је *Апологетику [говор] о Шестодневу*,⁶⁰ где разматра космолошке теме из Василијевих *Девет беседа о Шестодневу*, покушавајући да усагласи *Стари завет* са научним знањима тога времена.

Осим важних теолошких расправа, Грегорије од Нисе је написао и велики број *Писама (Epistulae)*, у којима осим теолошких питања разматра и астрономске и метеоролошке теме, као што су број и величина звезда, Сунца и небеских сфера. Такође нуди објашњења за помрачења Сунца и Месеца, муње, грмљавину, кишу, слану и друге појаве.

У космолошким темама, Грегорије Ниски не следи у потпуности погледе свога брата Василија, а основни разлог за писање *Апологетике о Шестодневу* је жеља да допуни и на свој начин објасни извесне пасаже у Василијевим *Беседама на Шестоднев*. Грегорије следи погледе на свет Оригена и Александријске школе која, ослањајући се на хеленистичко наслеђе, *Књигу постања* тумачи на алегоријски, симболички начин, и покушава да је прилагоди космолошким системима грчких и александријских филозофа: округлој Земљи и Универзуму и геоцентричном систему са Земљом у центру васионе.⁶¹

За стихове из *Књиге постања*: “Сада је земља безоблична и празна”, који су дали аргументе Гностицима, да их тумаче као наговештај да је Земља постојала пре Стварања у стању безобличне материје,⁶² Грегорије, за разлику

⁵⁷ Василије Велики, Св.: 1868, *Беседе Василија Великог на Шестоднев*, превео епископ Гаврило, А. Станковић, Београд.

⁵⁸ Јанковић Ненад: 1989, *Астрономија у старим српским рукописима*.

⁵⁹ Данезис Емануел, Ефстратиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космолошка питања у «Беседама на шестоднев» Василија Великог*, Антика и савремени свет, Зборник радова, Друштво за античке студије Србије, Архив Срема, Београд, стр. 80-88.

⁶⁰ Migne, J.-P. (ed.): 2008, *Patrologia Graeca cursus completus (P.G.)*, volumes 1-161, Centre for Patristic Publications, Athens, вол. 44, стр. 61-124.

⁶¹ Nikolaidis, T.: 2003, *Greek Astronomy and Christian cosmology*, Proceedings of the 4th Conference ‘Aristarchus the Samian’, in Greek, National Research Foundation of Greece, Samos, 183.

⁶² Theodossiou E., V. Manimanis, M. C. Димитријевић: 2011, *Козмологија Гностика*,

од његовог брата. Василија, који сматра да „безоблична“ значи да Земља још нема „облик“ свога биљног краљевства, док је „празна“ (у неким преводима ‘невидљива’) пошто је покривена космичким водама или због првобитне таме, па се не може видети, Грегорије сугерира да је Земља била „невидљива“ зато што својства елемената који материји додељују боју и различите особине које разликују наш вид још нису била раздвојена. Такође према њему „безоблична“ значи да је материја била у првобитном стању када је имала јединствени облик а касније су се из ове првобитне супстанце издвојили елементи који сачињавају природни свет.

Грегорије из Нисе такође пише да у току Стварања, у време када је тама преовладала, светлост није била одсутна него је постојала „унутар честица материје“. Ова „скривена“ светлост појавила се по Божјем наређењу: *“И рече Господ, нека буде светлост”*; на тај начин је наш свет осветљен.

Василије Велики мисли да је небо чврста сфера; небо држи светске воде – које су исте природе као и земаљске – са своје горње стране. Према Василију вода је изузетно вредна; према томе, ове „светске воде“ су нека врста небеског резервоара, кога је Господ направио провиђењем да би до краја света било довољно воде за његову земаљску креацију.

Насупрот томе, Грегорије је веровао да су небеса у основи сфера самог створеног Универзума и да нису начињена од чврстог материјала зато што би била у том случају веома тешка и урушила се. Што се тиче небеских универзалних вода, оне су према ученом владици „духовне“: те не припадају створеном, него трансцендентном Божјем свету.

У првим вековима Византијске империје, Александријска школа је још увек доминирала као ранија „светска престоница науке“ у хеленистичком и римском периоду. Ту је успешно стварао математичар и астроном **Теон из Александрије** (**Θέων ὁ Ἀλεξανδρεὺς, око 335 – око 405**), о чијем се животу мало зна. Посматрао је и забележио сва помрачења Сунца и Месеца од 364. до 372, и писао коментаре о томе шта је Аратос писао о месечевим и сунчевим халоима, као и коментар Птолемајеве *Математичке синтаксе*. Издао је и уредио Еуклидове *Елементе* а арапски извори му приписују и један рад о астрологији који није сачуван.

Теон је био отац математичарке, астронома и философа **Хипатије** (**Ὑπατία, око 350 – 415**). образовање је стекла у Атини и била је на челу неоплатонистичке школе у Александрији, где је предавала философију и астрономију. Хришћанска руља је убила 415. године, што је означило крај богатог интелектуалног живота у овом граду.

Св. Јован Златоуст (347-407) је написао расправу о природи Витлејемске звезде засновану на астрономији.⁶³ У њој детаљно показује да Витлејемска

Антика и савремени свет: Религија и култура, Друштво за античке студије Србије, Институт за теолошка истраживања, Београд, стр. 366-373.

⁶³ Theodossiou, E., Danezis, E.: 2000, *To the traces of IXTHYS-Astronomy-History-Philosophy*, in Greek, Diavlos Publ., Athens, стр. 441-442.

звезда не може бити нека потпуно дефинисана астрономска појава.⁶⁴ То значи, да се према њему, постојање историјског Исуса не може ни на који начин повезати са појавом или настанком неког астрономског догађаја у време када се родио. Ипак, изгледа да је Јован подржавао систем света који се приближавао погледима Антиохијске школе, која је тумачила *Књигу постања* дословце, тј. они су сматрали да је Земља равна и да Универзум има много облика.

Синезије (око 370-414), познати говорник, песник, филозоф, астроном и писац, рођен је око 370, у богатој паганској породици у Кирени. У Александрији, је био ученик познатог философа, математичарке и астронома Хипатије, са којом је био повезан дуготрајним пријатељством. Као водећа личност у Кирени, спасао је Птолемаис од пљачкашких упада варварских либијских племена, и, четворогодишњом посредничком мисијом код цара Аркадија, успео да смањи опорезовање његовог становништва, па је, после смрти владике, народ тражио да буде његов наследник. Синезије је одбио, пошто није хтео да се разведе од своје жене да би постао владика, нити да промени своје философске погледе. Теофило, архиепископ Александрије, му је предложио да се покрсти и постане Хришћанин без раскидања брака или одступања од философских ставова, само да избегава њихово проповедање. После оваквог компромиса, Синезије се покрстио а Теофило га је заредио за свештеника и владикау киренског Птолемаиса (410-413/14).

Као свестрано образован човек, Синезије је састављао химне у старом дорском дијалекту и написао многе расправе, есеје и говоре. Проучавао је неоплатонистичку философију, физику и астрономију, а посебно је критиковао астрологе.

Дела од интереса за астрономију су му: *De insomniis*, упућено његовој учитељици Хипатији,⁶⁵ од које тражи савет о конструкцији астролоба, астрономског инструмента који се користио за посматрање звезда и одређивање њихове висине изнад хоризонта, и *О поклоњеном астролобу*,⁶⁶ упућен његовом пријатељу Пеонију у Константинопољ, коме је, као поклон, послао астролоб што га је сам конструисао. Спис је значајан јер садржи потпуни опис инструмента, који је био начињен од сребра и укључивао модел небеске сфере са хиљаду звезда по чему се може закључити да је био веома велики.

Макробије Амброзије Теодосије (Macrobius Ambrosius Theodosius, стварао у раном петом веку) уобичајено навођен као Макробије, је Римљанин који је првенствено познат по својим делима, међу којима су *Saturnalia*, сажети преглед религиозних и древних знања старог Рима,

⁶⁴ Migne, J.-P. (ed.): 2008, *Patrologia Graeca cursus completus* (P.G.), volumes 1-161, Centre for Patristic Publications, Athens, вол. 57, стр. 64-65.

⁶⁵ Migne, J.-P. (ed.): 2008, *Patrologia Graeca cursus completus* (P.G.), volumes 1-161, Centre for Patristic Publications, Athens, вол. 66, стр. 1432.

⁶⁶ Исто, вол. 66, стр. 1577-1588.

Commentarii in Somnium Scipionis (Коментари о Сципионовом сну), кога је испрчао Цицерон на крају своје *Републике*, важан извор Платонизма у средњем веку, и *De differentiis et societatibus graeci latinique verbi* (О разликама и сличностима грчких и латинских глагола), који је изгубљен.

За астрономију је од значаја коментар Сципионовог сна у две књиге. Сципион долази у сну своје унуку, и описује му живот после смрти и устројство Универзума са стоичке и неоплатонистичке тачке гледишта. То је дало могућности Макробију да изнесе разматрања о природи космоса. Он наводи да је пречник Сунца двоструко већи од Земљиног.⁶⁷ Нашу планету описује као сферу незнатних размера у поређењу са остатком космоса.⁶⁸ Више раних средњовековних манускрипата Макробијевог дела, укључују мапе Земље, на којима су и антиподи, мапе птолемејских климатских појасева, у складу са концептом сферичне Земље, као и цртеже на којима је Земља, са именом *globus terrae*, у центру хијерархијски уређених планетарних сфера.⁶⁹

Марцијан Минеј Феликс Капела (Martianus Minneus Felix Capella, стварао 410-420), био је римски прозни писац, који нам је оставио енциклопедијско дело *De nuptiis Philologiae et Mercurii* (О венчању филологије и Меркура) понекад називано *De septem disciplinis* (О седам дисциплина) или *Satyricon*.⁷⁰ То је дидактичка алегија, писана као мешавина прозе и стихова, значајна за историју образовања, реторике и науке.⁷¹ Осма књига описује модификовани геоцентрични астрономски модел, у коме је непокретна Земља у средишту Вационе, а око ње се крећу Месец, Сунце, три планете и звезде, док Меркур и Венера круже око Сунца.

Монах **Дионизије Кратки (или Мали, Dionysius Exiguus, 470 – око 544)**, који је сабрао пасхалне (ускршње) каноне и увео хронологију од Христовог рођења, рођен је у Scythia Minor (вероватно у данашњој Добруци) и био члан скитијског монашког братства у Томију, а око 500. године дошао је у Рим. Када је правио своје Ускршње таблице, прогласио је да је “садашња година”, 525. од рођења Исуса Христа. Непознато је како је дошао до тога броја, али је на тај начин хтео да замени Диоклецијанову еру, која је започела ступањем овога императора, прогонитеља Хришћана, на престо 284. године.

Козма Индикопловац (Κοσμάς Ἰνδικοπλεύστης, шести век) је постао славан због свога дела у коме је покушао да створи нову слику Универзума, у

⁶⁷ *The Biographical Encyclopedia of Astronomers: 2007*, Springer, New York, стр. 723.

⁶⁸ Macrobius: 1952, *Commentary on the Dream of Scipio*, превод W. H. Stahl, Columbia Univ. Pr., New York, поглавља v-vii, стр. 200-212.

⁶⁹ Eastwood, B., Graßhoff, G.: 2004, *Planetary Diagrams for Roman Astronomy in Medieval Europe, ca. 800-1500*, *Transactions of the American Philosophical Society*, 94, 3, стр. 49-50.

⁷⁰ О наслову види Stahl, William H.: 1971-1977, *Martianus Capella and the Seven Liberal Arts*, Columbia University Press, вол. 1, стр. 21-22.

⁷¹ Stahl, William H.: 1965, "To a Better Understanding of Martianus Capella", *Speculum* 40, бр. 1 (Јануар), стр. 102-115.

складу са *Светим писмом*. Док је био млад, око 520, путовао је као трговац у области око Египта, Црвеног мора и на исток до Персијског залива, у Краљевство Аксум и његову околину (област данашње Етиопије, Еритреје и Сомалије), Палестину и Синајско полуострво. Касније је током владавине Јустинијана I (527-565), путовао по Црном мору, Источној Африци и пловио дуж обала Индијског океана све до Индије и Шри Ланке. Због тога су га касније, око 11. века, назвали Индикопловац (Индикоплеустес), т.ј. онај који је пловио у Индију.

На крају се Козма вратио у Александрију, замонашио се 535. у чувеном манастиру Свете Катарине на Гори Синајској, и почео да пише утиске и описе са својих путовања по великом делу тада познатог света. Аутор је географског дела у дванаест књига *Topographia Christiana* (*Хришћанска топографија*) или просто *Козмографија*, шије је писање завршено средином шестог века. Овим радом покушао је да створи представу света у хармонији са учењима Светог писма.

Козма усваја, потпуно супротно тада прихваћеном Птолемејевом систему, да облик Земље није сферни. То је равна правоугаона област – правоугаони паралелограм, а Универзум је двоспратна, правоугаона, паралелопипедна кутија простране запремине, слична Заветном ковчегу, којој је Земља прва основица а „прво (највише) небо“ покривач са закривљеним (конкавним) кровом. То небо је Небеско краљевство и стоји изнад небеског свода. Он чини „друго небо“, смртника, односно Земаљско краљевство. Цео систем се подржава на своје четири ивице, стубовима који се налазе на четири „угла Земље“, као што смо рекли равног паралелограма, окруженог водама Океана, изван којих се налази Рај. На северу Земље налази се планина звонастог облика око које се окрећу Сунце, Месец и звезде, описујући кружне путање, а Бог сваког тренутка може да их заустави и промени њихова кретања, као што се десило у Гаваону, где је Исус Навин, држећи раширене руке за време битке Израелаца са Аморејцима, зауставио Сунце:

“Тада проговори Исус Господу онај дан када Господ предаде Аморејца синовима Израљевијем, и рече пред синовима Израљевијем: стани сунце над Гаваоном и мјесече над долином Елонском. И стаде сунце и устави се мјесец, докле се не освети народ непријатељима својим. Не пише ли то у књизи истинитога? И стаде сунце насред неба и не наже западу скоро за цио дан.” [7, Исус Навин 10:12-13]

Сунце се наизменично приближава врху и основици звонасте планине. Тако Козма објашњава смену дана и ноћи. Када сија и осветљава наш део Земље, имамо дан, а висока, звонаста планина на северу, спречава његове зраке да обасјавају области Земље које су са друге стране, тако да је тамо тама. Сунце се лети окреће око уског врха, па само накратко нестаје, пошто је тај део његове путање мали; али зими се окреће око широке основице

планине, па су тада ноћи дуже, пошто му је путања иза планине дужа.⁷²

Осим тога, Козма пише да се звезде и планете не крећу саме, него их покрећу „планетарни анђели“, веровање које је дошло чак до 17. века.

Као што видимо, научна знања су у касној антици опадала а философе који су трагали за узроком ствари заменили су коментатори ранијих дела и они који су покушавали да ускладе космолошка и астрономска знања са библијском сликом света. Време када се завршила касна антика и почео рани средњи век предмет је расправе у научним круговима. Неки сматрају да је то 476. година када је Одоакар освојио Рим и свргнуо последњег императора, Ромула Августа, а други да је то 529. година, када је император Јустинијан I затворио Платонову Академију и Аристотелов Лицеј који су до тада радили у Атини ширећи дух Антике и мисли и дела старих грчких и хеленистичких мудраца и философа.

Литература

- Aetius: 1879 (reprinted 1965), *Placitorum Compositione (De Vetustis Placitis)*. Vol. IV 9, 8. in Diels Hermann: *Doxographi Graeci*. Berolini. Apud Walter De Gruyter et Socios, Editio Quarta.
- Аристотел: 1989, *Метафизика*, књига А, превео, предговор и коментаре написао Дејан Ј. Лучић, Св. Симеон Мироточиви, Врњачка Бања, XII.8.
- Аристотел: 2009, *О небу I-IV; О постајању и пропадању I-II*, превод, коментари и напомене Слободан Благојевић, Аристотел: Изабрана дела, коло 1, том 4, Paideia, Београд.
- Baikouzis, C. and Magnasco, M.O., July 1, 2008, "Is an eclipse described in the *Odyssey*?", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105: 8823.
- Bailey, Ellen: 2006, "Eratosthenes of Cyrene," in *Eratosthenes of Cyrene 1–3*, Book Collection, High School Edition.
- Basile de Césarée: 1968, *Homelies sur l' Hexameron*. 2e éd. Paris: Stanislas Giet, Sources Chrétiennes 26^{bis}, pp. 86-522.
- Bulmer-Thomas, Ivor: 1970-1990, 'Hippocrates of Chios', in: *Dictionary of Scientific Biography*, Charles Coulston Gillispie, ed., 18 Volumes, New York, стр. 410–418.
- Bulmer-Thomas, Ivor: 1970-1990, "Conon of Samos." *Dictionary of Scientific Biography*, Charles Coulston Gillispie, ed., 18 Volumes, New York, 3:391.
- Bulmer-Thomas, Ivor: 1970-1990, "Theodosius of Bithynia," *Dictionary of Scientific Biography*, Charles Coulston Gillispie, ed., 18 Volumes, New York, 13:319–320.
- Cicero: 1961, *Academica Priora*, with an English Translation by H. Rackham, M.A. The Loeb Classical Library. London. William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachussetes, Harvard University Press. MCMLXI (First printed 1933, reprinted 1951, 1956 and 1961).
- Cotsakis Demetrios: 1976, *The pioneers of Science and the creation of the World*. Ed. Zoe, Athens.

⁷² Маниманис Василије Н., Ефстратије Теодосију, Милан С. Димитријевић: 2013, *Козма Индикопловац (Κοσμάς ο Ινδικοπλεωστής)*, Антика и савремени свет; Научници, истраживачи и тумачи, Друштво за Античке студије Србије, Београд, стр. 234-257.

- Данезис Емануел, Ефстрагиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космолошка питања у «Беседама на шестоднев» Василија Великог*, Антика и савремени свет, Зборник радова, Друштво за античке студије Србије, Архив Срема, Београд, стр. 80-88.
- Diogenes Laertius: 1925. *Lives of Eminent Philosophers*, vol. II, IX 34-35, pp. 3, 441-445. Heinemann, London. The Loeb Classical Library; English translation by R.D. Hicks, revised and reprint 1959.
- Eastwood, B., Graßhoff, G.: 2004, *Planetary Diagrams for Roman Astronomy in Medieval Europe, ca. 800-1500*, *Transactions of the American Philosophical Society*, 94, 3, стр. 49-50.
- Eastwood, Bruce S.: 2007, *Ordering the Heavens: Roman Astronomy and Cosmology in the Carolingian Renaissance*, (Leiden: Brill, 2007), стр. 238-9.
- Eudoxus of Cnidus*, Encyclopaedia Britannica:
<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/195005/Eudoxus-of-Cnidus>.
- Evans, James: 1998, *The History & Practice of Ancient Astronomy*, Oxford University Press US, стр. 259.
- Fuentes González, Pedro Pablo: 2005, "Ménélaos d'Alexandrie", in R. Goulet (ed.), *Dictionnaire des Philosophes Antiques*, vol. IV, Paris, CNRS, стр. 456-464.
- Heath, T. L.: 1931, *A history of Greek mathematics* I, II, Oxford.
- Hippolytus: 1857-1866, *A Refutation of All Heresies: Refutationis Omnium Haeresium (Filosofoumena)*, *Patrologia Graeca (P.G.)* 16, In Origenes, Liber VII, 404-405, 339. Typographi Brepols Editores Pontificii, Parisiis.
- Hockey, T., Bracher, K., Bolt, M., Trimble, V., Palmeri, J. A., Jarrell, R., Marché, J. D., Ragep, F. J.: 2007, *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer. стр. 62.
- Huffman, Carl: 2011, "Archytas", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2011 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
 URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/archytas/>>.
- Huffman, Carl: 2015, "Pythagoreanism", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2015 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
 URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/pythagoreanism/>>.
- Huxley, G. L.: 1970, "Autolycus of Pitane". *Dictionary of Scientific Biography*, вол. 1. Charles Scribner's Sons, New York, стр. 338-339.
- Јанковић Ненад: 1989, *Астрономија у старим српским рукописима*, Српска академија наука, Посебна издања, књ. ДХС, Одељење природно-математичких наука, књ. 64, Београд.
- Julian the Emperor: 1954, The works of the emperor Julian. The Orations of Julian, IV. Hymn to king Helios dedicated to Sallust*, The Loeb Classical Librar., Trans. By Wilmer Cave Wright, Ph.D., William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press MCMLIV (First printed 1923, reprinted 1930, 1954).
- Kieffer, John S.: 1970-1990, "Callippus." *Dictionary of Scientific Biography*, New York, 3:21-22. Macrobius: 1952, *Commentary on the Dream of Scipio*, превод W. H. Stahl, Columbia Univ. Pr., New York, поглавља v-vii, стр. 200-212.
- Маниманис Василије Н., Ефстрагије Теодосију, Милан С. Димитријевић: 2013, *Козма Индикопловац (Κοσμάς ο Ινδικοπλευστής)*, Антика и савремени свет; Научници, истраживачи и тумачи, Друштво за Античке студије Србије, Београд, стр. 234-257.
- Mavrommatis, K., April 2000, Ouranos No. 35, Volos, p. 114 [на грчком]*.
- Migne, J.-P. (ed.): 2008, *Patrologia Graeca cursus completus* (P.G.), volumes 1-161, Centre for Patristic Publications, Athens.

- Миланковић Милутин: 1979, *Историја астрономске науке: од њених првих почетака до 1727*, Научна књига, Београд, 1979, прво издање 1948, друго издање 1954, стр. 17.
- Neugebauer, Otto E.: 1975, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, New York.
- Newton, R. R.: 1974, "The obliquity of the ecliptic two millenia ago", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **169**, 331–342.
- Nikolaïdis, T.: 2003, *Greek Astronomy and Christian cosmology*, Proceedings of the 4th Conference 'Aristarchus the Samian', in Greek, National Research Foundation of Greece, Samos, 183.
- O'Connor, John J.; Robertson, Edmund F.: 1999, "Callippus", *MacTutor History of Mathematics archive*, University of St Andrews, [<http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Callippus.html>].
- Plakides Stavros: 1974, The Geocentric and the Heliocentric Theory. *Parnassos* 16, Athens [in Greek].
- Платон: 1995, *Тимај*, превод и напомене Марјанца Пакиж, редактор превода Љиљана Црепајац, Ейдос, Врњачка Бања, Просвета, Београд.
- Платон: 2013, *Држава*, превод Албин Вилхар, Бранко Павловић, Дерета, Београд.
- Plutarch Chaeronsis: 1841, *Scripta Moralia*. Graece et Latine. Tomus Secundus, *De placitis Philosophorum Libri quinque*. Parisiis. Editore Ambrosio Firmin Didot MDCCCXLI.
- Плутарх: *De facie in orbe lunae*, 923A, 15, vol. XII, стр. 54.
- Sextus Empiricus: 1968, *Against the physicists*, The Loeb Classical Library; English translation by R. G. Bury, vol. III, II 181.
- Smith, William: 1873, *A Dictionary of Greek and Roman biography and mythology*, John Murray, printed by Spottiswoode and Co., New-Street Square and Parliament Street, London, 1873 – вероватна година штампања. William H. Stahl, "To a Better Understanding of Martianus Capella" *Speculum* **40.1** (January 1965), pp. 102-115.
- Stahl, William H.: 1965, "To a Better Understanding of Martianus Capella", *Speculum* **40**, бр. 1 (Јануар), стр. 102-115.
- Stahl, William H.: 1971-1977, *Martianus Capella and the Seven Liberal Arts*, Columbia University Press, вол. 1, стр. 21-22.
- Tatius Achilles: 1898, *Aratos phenomena*, from Achilles, 24, ed. E. Maas, *Commentariorum in Aratum reliquiae*, Berlin, стр. 27-75.
- The Biographical Encyclopedia of Astronomers*: 2007, Springer, New York, стр. 723.
- Theon of Smyrna: 1979, *Mathematics useful for understanding Plato or Pythagorean Arithmetic, Music, Astronomy, Spiritual Disciplines*. Trans. by Christos Toulis, Wizards Bookshelf.
- Theodossiou, E., Danezis, E.: 2000, *To the traces of IXTHYS-Astronomy-History-Philosophy*, in Greek, Diavlos Publ., Athens.
- Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Путагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 11, Нови Сад 2009, 155-174.
- Theodossiou E., V. Manimanis, M. С. Димитријевић: 2011, *Козмологија Гностика*, Антика и савремени свет: Религија и култура, Друштво за античке студије Србије, Институт за геолошка истраживања, Београд, стр. 366-373.
- Теодосију Ефстратије, Василије Н. Маниманис, Петрос Мандаракис, Милан С. Димитријевић: 2012, *Астрономија и сазвежђа у Хомеровој Илијади и Одисеји*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 14, стр. 29-48.

- Теодосију Евстратије Т., Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Допринос Византије астрономији и космологији I: Св. Василије Велики, Св. Грегорије Назијанзин и Св. Јован Златоусти*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 997-1012.
- Василије Велики, Св.: 1868, *Беседе Василија Великог на Шестоднев*, превео епископ Гаврило, А. Станковић, Београд.
- Василије Велики, Св.: 2001, *Шестоднев*, превео Станимир Јакшић, Светоотачко богословље, бр. 2, Беседа, Нови Сад.
- Ver Eecke, Paul: 1933, *Pappus d'Alexandrie: La Collection Mathématique avec une Introduction et des Notes*, 2 volumes, Fondation Universitaire de Belgique, Albert Blanchard, Paris.

Литература на српском

- Аристотел: 1960, *Метафизика*, превео Бранко Б. Гавела, Култура, Београд, друго издање 1971.
- Аристотел: 1988, *Метафизика*, књига [Делта], 7, превод и коментар Дејан Лучић, Луча, часопис за филозофију и друштвени живот, год. 5, бр. 1/2, стр. 2-7.
- Аристотел: 1989, *Метафизика*, књига А, превео, предговор и коментаре написао Дејан Ј. Лучић, Св. Симеон Мироточиви, Врњачка Бања.
- Аристотел: 1989, *О небу*, превео Милан Тасић, Модерна, Београд.
- Аристотел: 1990, *О небу*, превео Милан Тасић, Графос, Београд.
- Аристотел: 1993, *О небу* [Брајево писмо], у две свеске, “Филип Вишњић, Београд.
- Аристотел: 2006, *Физика*, превод, коментари и напомене Слободан У. Благојевић, Paideia, Београд.
- Аристотел: 2009, *О небу I-IV; О постајању и пропадању I-II*, превод, коментари и напомене Слободан Благојевић, Аристотел: Изабрана дела, коло 1, том 4, Paideia, Београд.
- Аристотел: 2013, *Метафизика*, А и Д књига, превео Томислав Ладан, Библиотека Aletheia, едиција Fragmenta philosophica 2, Октоих, Подгорица, Штампар Макарије, Београд.
- Аристотел: 2014, *Метафизика*, превод, коментари и напомене Слободан У. Благојевић, Аристотел: Изабрана дела, коло 2, том 9, Paideia, Београд.
- Атанасијевић Ксенија: 1927, *Елеаћанин Парменид, творац учења о бићу*, [б.и.], Београд.
- Барнет Џон: 2003, *Рана грчка филозофија*, превео са енглеског Бранимир Глигорић, редакција превода Миланка Радић, текстове са старогрчког и одговарајуће напомене превели Маријанца Пакиж et al., Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- Василије Велики, Св.: 1868, *Беседе Василија Великог на Шестоднев*, превео епископ Гаврило, А. Станковић, Београд.
- Василије Велики, Св.: 2001, *Шестоднев*, превео Станимир Јакшић, Светоотачко богословље, бр. 2, Беседа, Нови Сад.
- Данезис Емануел, Ефстратиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космолошка питања у «Беседама на шестоднев» Василија Великог*, Антика и савремени свет, Зборник радова, Друштво за античке студије Србије, Архив Срема, Београд, стр. 80-88.

- Данезис Емануел, Ефстратиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космолошка питања у «Беседама на шестоднев» Василија Великог.*, Свеске, Панчево, вол. **83**, стр. 59-62.
- Данезис Емануел, Ефстратиос Теодосиу, Милан С. Димитријевић: 2007, *Космологија у «Беседама на шестоднев Василија Великог и утицај овог дела код Срба*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба IV», Београд, 22 – 26. април 2006, Уредник Милан С. Димитријевић, Публикације Астрономског друштва «Руђер Бошковић» св. 7, стр. 453-460.
- Данезис Емануил, Ефстратиос Т. Теодосију, Милан С. Димитријевић, Арис Даканалис: 2010, *Козмологије Алкмана, Леукипа и Демокрита и неке сличности са модерним научним концептима*, Античка култура, европско и српско наслеђе, Друштво за античке студије Србије, Институт за теолошка истраживања, Београд, стр. 162-173.
- Danezis E., E. Th. Theodossiou, M. S. Dimitrijević, A. Dacanalis: 2010, *Cosmologies of Alcman, Leucippus and Democritus and some similarities with modern scientific concepts*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 12, стр. 281-297.
- Данезис Емануил, Евстратије Т. Теодосију, Милан С. Димитријевић, Арис Даканалис, Христос П. Кацавриас: 2014, *Демокритова космологија*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 915-931.
- Де Крешенцо Луђано: 1991, *Историја грчке филозофије: Предсократовци*, превод Мирјана Јовановић Писани, Библиотека БИС, Цепна књига, књ. 8, Светови, Нови Сад, Култура, Београд.
- Де Крешенцо Луђано: 2009, *Историја грчке филозофије: Предсократовци*, превод Мирјана Јовановић Писани, Адреса, Нови Сад.
- Ђукић Јовица: 2013, *Парменид и друго*, Orpheus, Нови Сад.
- Ђурић Драго: 2009, *Јован Филопон и космолошки аргумент*, Филозофски годишњак, гласник Института за филозофију Филозофског факултета у Београду, год. 22, стр. 137-148.
- Емпедокле: 1999, *Земља, вода, ваздух, ватра*, превела са хеленског Милена Јовановић, Књижевне новине, 1. 09. 1999, стр. 3.
- Жуњић Слободан (са грчког превео и коментаре написао): 1984, *Фрагменти Елејаца: Парменид, Зенон, Мелис*, Мала филозофска библиотека, БИГЗ, Београд.
- Жуњић Слободан: 1990, *Анаксимандар и зачетак европске филозофије*, Филозофски годишњак, гласник Института за филозофију Филозофског факултета у Београду, год. 3, бр. 3, стр. 5-79.
- Жуњић Слободан: 1991, *Талес као протејска фигура почетка филозофије*, Посебна издања, књ. Ц, Одељење друштвених наука, књ. 30, Академија наука и умјетности Босне и Херцеговине, Сарајево.
- Јагић, В.: 1922, *Козма Индикоплов по српском рукопису г. 1649-е*, Споменик XLIV, Београд.
- Јаковљевић Горан: 1997, *Хајдеггера интерпретација Хераклита и Парменида*, Градина, год. 32, бр. 6, стр. 45-57.
- Јанићијевић, В.: 1992, *Настава астрономије у школама старог и средњег века*, Васиона, XV, стр. 67.
- Јанковић Ненад: 1959, *Помрачење Сунца у старо време*, Васиона, VII, 95.
- Јанковић Ненад: 1960, *Потпуно помрачење Сунца кроз историју*, васиона, VIII, 95.

- Јанковић Ненад Ђ.: 1996, *Откривање васионе: Историја астрономије до XIX века*, Свет науке и технике, књ. 4, Музеј науке и технике, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- Јасперс Карл: 1988, *Анаксимандер, Хераклит, Парменид, Плотин, Анселмо, Лаоце, Нагарђуна*, превод Олга Кострешевић, Библиотека Зодијак 65, “Вук Караџић”, Београд.
- Калуђеровић Жељко: 2004, *Аристотелова метафизика и Пресократовци*, Педагошка стварност, часопис за школска и културно-просветна питања, год. 50, бр. 1/2, стр. 20-25.
- Калуђеровић Жељко: 2004, *Аристотел и предсократовци*, Савез педагошких друштава Војводине, Нови Сад, Виша школа за образовање васпитача, Вршац.
- Калуђеровић Жељко: 2005, *О Аристотеловом поимању Пресократоваца*, Архе, часопис за филозофију, год. 2, бр. 4, 217-229.
- Калуђеровић Жељко: 2006, *Анаксимандров апейрон*, Педагошка стварност, часопис за школска и културно-просветна питања, год. 52, бр. 9/10, стр. 693-706.
- Калуђеровић Жељко: 2007, *Анаксименов АЕР*, Педагошка стварност, часопис за школска и културно-просветна питања, год. 53, бр. 9/10, стр. 778-789.
- Калуђеровић Жељко: 2009, *Хераклитова ватра*, Педагошка стварност, часопис за школска и културно-просветна питања, год. 55, бр. 9/10, стр. 865-877.
- Колаковски Лешек: 2009, *Хераклит из Ефеса (око 540-480 пре н.е.)*, превела с пољског Бисерка Рајчић, Кораца, год. 43, бр. 11/12, стр. 94-97.
- Маниманис Василије Н., Ефстратије Теодосију, Милан С. Димитријевић: 2013, *Козма Индикопловац (Κοσμάς ο Ινδικοπλευστής)*, Антика и савремени свет; Научници, истраживачи и тумачи, Друштво за Античке студије Србије, Београд, стр. 234-257.
- Маниманис Василије Н., Евстратије Т. Теодосију, Милан С. Димитријевић: 2014, *Допринос Византије астрономији и космологији II: Рана Византијска империја*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 1013-1034.
- Маниманис Василије Н., Евстратије Т. Теодосију, Милан С. Димитријевић: 2014, *Козма Индикопловац*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 1053-1065.
- Марковић Мирослав: 1983, *Филозофија Хераклита Мрачног*, Филозофска библиотека, Нолит, Београд.
- Миланковић Милутин: 1947, *Оснивачи природних наука: Питагора, Демокритос, Аристотелес, Архимедес*, Библиотека “Никола Тесла”, књ. 6, Друштво “Никола Тесла”, Београд.
- Milankovitch Milutin: 1956, *Aristarchos und Apollonios - das heliozentrische und das geozentrische Weltsystem des klassischen Altertums*, Publications de l'Institut mathématique, vol. 9, 79-92.
- Миланковић Милутин: 1979, *Историја астрономске науке: од њених првих почетака до 1727*, Научна књига, Београд, 1979, прво издање 1948, друго издање 1954.
- Миланковић Милутин: 1997, *Небеска механика; Историја астрономске науке*, редактор Милан С. Димитријевић, Завод за уџбенике, Београд, 1997, друго издање, 2010.
- Мирковић Зоран: 1993, *Ератостен, Три приче из класичне старине*, Свеске, год. 5, бр. 15, стр. 26-28.

- Мишковић, Војислав В.: 1975, *Хронологија астрономских тековина 1*, уредник Татомир П. Анђелић, Српска академија наука и уметности, Београд.
- Мишковић, Војислав В.: 1976, *Хронологија астрономских тековина 2*, уредник Татомир П. Анђелић, Српска академија наука и уметности, Београд.
- Мишковић Војислав: 1976, *Хитарх*, Српска академија наука и уметности, Посебна издања, књ. 490, Одељење природно-математичких наука, књ. 45, Београд.
- Млађеновић Милорад: 2008, *Великани физике*, књ. 1: *Од античког доба до краја деветнаестог века*, Природно-математички факултет, Департман за физику, Змај, Нови Сад.
- Недељковић Душан, приредио: 1924, *Хераклит*, Геца Кон, Београд.
- Недељковић Душан: 1961, *Хераклит*, Летопис Матице српске, год. 137, књ. 388, бр. 4, стр. 252-259.
- Пану Евангелија, Константин Калаханис, Евстратије Т. Теодосију, Јоанис Костикас, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Од јединства елемената природе код Емпедокла до унифициране теорије свега у модерној физици*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 945-961.
- Парменид из Елеје: 1981, *О природи*, са старогрчког превео Слободан Жунић, Летопис Матице српске, год. 157, књ. 427, св. 6, стр. 749-755.
- Парменид: 2013, *О природи*, превела Александра Здравковић Зистакис, Библиотека Уметност и култура, колекција 1001 књига, 59, Службени гласник, Београд.
- Платон: 1981, *Тимај*, са грчког превела и објашњења додала Марјанца Пакиж, Младост, Београд.
- Платон: 1995, *Тимај*, превод и напомене Марјанца Пакиж, редактор превода Љиљана Црепајац, Ейдос, Врњачка Бања, Просвета, Београд.
- Прошић Лука: 2003, *Хајдегер о Пармениду и Хераклиду*, Књижевност, бр. 10/11/12, стр. 1373-1395.
- Смиљанић Доброслав: 2000, *Лествице Тханатоса*, Летопис Матице српске, књ. 466, бр. 11, стр. 655-658.
- Стојковић Андрија Б.: 1985, *Историја астрономије и филозофије; Филозофија, космологија, космогонија (генетички аспект)*, Зборник радова VII Националне конференције југословенских астронома, Публ. Астрон. Друштва “Руђер Бошковић” бр. 4.
- Тадић Милутин: 1985, *Антички сунчани сатови у нашој земљи – проблеми тачне реконструкције*, Зборник радова VII Националне конференције југословенских астронома, Публ. Астрон. Друштва “Руђер Бошковић” бр. 4, стр. 61.
- Тадић Милутин: 1988, *Сирмијумска тријада са сунчаником, или ко се то грли под сирмијумским сунчаником?* Васиона, XXXVIII, 13.
- Тадић Милутин: 1990, Римски сунчаник “Земаљског музеја” у Сарајеву, Васиона XXXVIII, 35.
- Тадић Милутин: 1999, *Античка математичка географија*, Центар за митолошке студије, Рача.
- Тадић Милутин: 2006, *Античка математичка географија*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
- Теодосију Ефстрагиос, Петрос Мандаракис, Милан С. Димитријевић, Василиос Н. Маниманис, Емануел Данезис: 2008, *Од Анаксимандровог «бесконечно» (apeiron) у старој Грчкој до теорије о бесконачности универзума у модерној космологији*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 10, стр. 281-297.

- Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2008, *Порекло хелиоцентричког система*, Phlogiston, бр. 16, стр. 83-105.
- Theodossiou E. Th., M. S. Dimitrijević, V. N. Manimanis, Th. Grammenos: 2008, „*Hydor*“ *from ancient greek cosmogonies to modern astrophysics*, Европске идеје, античка цивилизација и српска култура, Друштво за античке студије, Службени гласник, Београд, стр. 423-435.
- Theodossiou E. Th., V. N. Manimanis, Shea Goyette, M. S. Dimitrijević: 2008, *Moschophoros, kriophoros, ichthys: Constelations, mythology and time*, Европске идеје, античка цивилизација и српска култура, Друштво за античке студије, Службени гласник, Београд, стр. 436-450.
- Теодосију Евстратије, Петрос Мантаракис, Милан С. Димитријевић, Василије Н. Маниманис, Емануел Данезис: 2009, *Појам бесконачности и идеја о мноштву светова од античких грчких до модерних космологија*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба V», Београд, 18 – 22. април 2008, Уредник Милан С. Димитријевић, Публикације Астрономског друштва «Руђер Бошковић» св. 8, стр. 423-436.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Сеа Гојет, Милан С. Димитријевић: 2009, *Мосхофорос, криофорос, ихтхис. Сазвежђа, митологија и уметност*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба V», Београд, 18 – 22. април 2008, Уредник Милан С. Димитријевић, Публикације Астрономског друштва «Руђер Бошковић» св. 8, стр. 437-450.
- Теодосију Евстратије, Милан С. Димитријевић, Василије Н. Маниманис, Теодулос Граменос: 2009, „*ΥΙΩΡ – ΧΙΔΩΡ*» *од старих грчких космологија до модерне астрофизике*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба V», Београд, 18 – 22. април 2008, Уредник Милан С. Димитријевић, Публикације Астрономског друштва «Руђер Бошковић» св. 8, стр. 451-462.
- Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Питагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба V», Београд, 18 – 22. април 2008, Уредник Милан С. Димитријевић, Публикације Астрономског друштва «Руђер Бошковић» св. 8, стр. 463-480.
- Теодосију Евстратије, Ари Даканалис, Милан С. Димитријевић, Петрос Мантаракис: 2009, *Хелиоцентрички систем од Орфичких химни и Питагорејаца до цара Јулијана Апостате*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 11, Нови Сад 2009, 155-174.
- Theodossiou E., V. Manimanis, M. S. Dimitrijević: 2011, *Козмологија Гностика*, Антика и савремени свет: Религија и култура, Друштво за античке студије Србије, Институт за теолошка истраживања, Београд, стр. 366-373.
- Theodossiou E., V. Manimanis, M. S. Dimitrijević: 2011, *The cosmological theories of pre-socratic greek philosophers and their philosophical views for the environment*, Facta Universitatis, Series: Philosophy, Sociology, Psychology and History, бр. 10, стр. 89-99.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Марко Кациотис, Милан С. Димитријевић: 2011, *Древне пирамиде у Грчкој*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба VI», Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. «Руђер Бошковић» св. 10, стр. 539-554.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Петрос З. Мантаракис, Милан С. Димитријевић: 2011, *Астрономија и сазвежђа у Хомеровој Илијади и Одисеји*, Зборник радова конференције «Развој астрономије код Срба VI», Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. «Руђер Бошковић»

- св. 10, стр. 567-584.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић, Петрос З. Мантаракис: 2011, *Геа, Уран, Хелиос и Селена три главна небеска тела и небо у старој грчкој космогонији*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI”, Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 10, стр. 585-603.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић, Петрос З. Мантаракис: 2011, *Сиријус у старој грчкој и римској литератури: Од орфичке Аргонаутике до Астрономских таблица Георгија Хризостома*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI”, Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 10, стр. 605-628.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић, Арис Даканалис: 2011, *Космологије Алкмана, Леукипа и Демокрита*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI”, Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 10, стр. 629-638.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2011, *Космолошке теорије пресократовских грчких филозофа и њихови филозофски погледи на човекову околину*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI”, Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 10, стр. 639-651.
- Теодосију Евстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2011, *Допринос Византије природним наукама; византијски астрономи и научници*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VI”, Београд, 22-26. април 2010, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 10, стр. 693-706.
- Theodossiou E., K. Kalachanis, V. Manimanis, M. S. Dimitrijević: 2012, *The notion of chaos: From the cosmogonical chaos of ancient greek philosophical thought to the chaos theory of modern physics*, Facta Universitatis, Series: Philosophy, Sociology, Psychology and History, бр. 11, стр. 211-221.
- Теодосију Ефстратије, Василије Н. Маниманис, Петрос Мандаракис, Милан С. Димитријевић: 2012, *Астрономија и сазвежђа у Хомеровој Илијади и Одисеји*, Зборник Матице српске за класичне студије, бр. 14, стр. 29-48.
- Теодосију Ефстратије, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Астрологија у раном Византијском царству и њена осуда*, Антика и савремени свет; Тумачење антике, Друштво за Античке студије Србије, Букефал Е.О.Н., Београд, стр. 396-414.
- Теодосију Евстратије Т., Константин Калаханис, Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Појам хаоса: Од космогонијског хаоса у старој грчкој филозофској мисли до теорије хаоса у модерној физици*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 933-944.
- Теодосију Евстратије Т., Василије Н. Маниманис, Милан С. Димитријевић: 2014, *Допринос Византије астрономији и космологији I: Св. Василије Велики, Св. Грегорије Назијанзин и Св. Јован Златоусти*, Зборник радова конференције “Развој астрономије код Срба VII”, Београд, 18-22. април 2012, уредник М. С. Димитријевић, Публ. Астр. друш. “Руђер Бошковић” св. 13, стр. 997-1012.

- Хајдегер Мартин: 1996, *Логос* (Хераклит, Фрагмент Б 50), превео с немачког Божидар Зец, Источник, год. 5, бр. 19/20, стр. 57-67.
- Хајдегер Мартин: 1997, *Анаксимандров фрагмент*, превео с немачког Божидар Зец, Источник, год. 6, бр. 22, стр. 48-76.
- Хераклит: 1954, *О природи*, превео и објаснио Мирослав Марковић, Култура, Београд.
- Хераклит: 1979, *Фрагменти*, према преводу Мирослава Марковића, (Милош Ђурић: Предговор; Живот и личност, стр. 5-36), Графос, Београд, друго издање 1981, треће издање 1985 (Библиотека “Хоризонти”).
- Хераклит: 1990, *Фрагменти*, према преводу Мирослава Марковића, Модерна, Београд.
- Хераклит: 2001, *О природи*, фрагменте са старохеленског превео и коментаре написао Марко Вишић, Библиотека Aletheia, Октоих, Подгорица.
- Хераклит: 2002, *Фрагменти*, према преводу Мирослава Марковића, Библиотека “Црвени хоризонти”, коло 3, бр. 15, Бонарт, Нова Пазова.
- Хераклит: 2008, *О природи*, фрагменте са старохеленског превео и коментаре написао Марко Вишић, Библиотека “Цивилизације”, Унирекс, Подгорица.
- Хит Томас: 2007, *Аристарх са Самоса, антички Коперник: Историја грчке астрономије до Аристарха, заједно са Аристарховом “Расправом о величинама и удаљеностима Сунца и Месеца*, нови грчки текст с преводом на енглески и опаскама сер Томаса Хита, приређивач Мирослав Филиповић, превод Татјана Милосављевић, Агенција за маркетинг и финансијски консалтинг, Београд.

ASTRONOMY OF CLASSICAL ANTIQUITY

An overview of astronomy of classical antiquity is provided. Included are astronomical data in *Orphic hymns* and *Iliad* and *Odyssey*, as well as Hesiod, Thales of Miletus, Anaximander, Pythagoras, Philolaus of Croton, Hicetas and Ephantus of Syracuse, Parmenides, Anaxagoras of Klazomenai, Empedocles, Meton of Athens, Hippocrates and Oenopides of Chios, Democritus of Abdera, Platon, Archytas of Tarentum, Heraclides Pontian, Eudoxus of Cnidus, Aristotle, Callippus, Autolycus of Pitane, Timocharis and Aristylus of Alexandria, Aratus Soleus, Aristarchus of Samos, Conon, Eratosthenes of Cyrene, Apollonius of Perge, Seleucus of Seleucia, Hipparchus of Nicaea, Theodosius of Bithynia Posidonius of Apamea, Geminus of Rhodes, Sosigenes of Alexandria, Cleomedes, Theon of Smyrna, Menelaus of Alexandria, Claudius Ptolemy, Pappus of Alexandria, St. Gregory Nazianzin, the emperor Julian the Apostate, Basil the Great, St. Gregory of Nyssa, Theon of Alexandria, Hypatia, St. John Chrysostom, Synesius, Macrobius, Martianus Minneus Felix Capella, Dionysius Exiguus, and Cosmas Indicopleustes.

Key words: Archaeoastronomy, History of Astronomy, Astronomy in Culture