

ДОПРИНОС ВИЗАНТИЈЕ ПРИРОДНИМ НАУКАМА ВИЗАНТИЈСКИ АСТРОНОМИ И НАУЧНИЦИ

ЕВСТРАТИЈЕ ТЕОДОСИЈУ¹, ВАСИЛИЈЕ Н. МАНИМАНИС¹,
МИЛАН С. ДИМИТРИЈЕВИЋ²

¹*Department of Astrophysics-Astronomy and Mechanics, School of Physics,
National and Kapodistrian University of Athens
Panepistimioupolis, Zographos 157 84, Athens-Greece
E-mail: etheodos@phys.uoa.gr*

²*Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија
E-mail: mdimitrijevic@aob.bg.ac.rs*

Резиме: Византијска филозофија, чија је главна карактеристика било њено теолошко усмерење, наставила је традицију старе грчке филозофије чувајући много информација о њој и велики број античких филозофских текстова, који су уз то били коментарисани и објашњавани. Византијска хришћанска теологија не може се сматрати науком, зато што је логички метод довољан у питање или чак напуштан. Само у току последњег периода Византијске империје чињени су покушаји да се уведе дијалектички метод у теолошким разматрањима, али то је пре био утицај западног схоластицизма. Са друге стране, у Византији није недостајало оригиналних идеја и доприноса математичким и астрономским методама, или практичним применама научног знања у свакодневном животу у царству. У овом прилогу, размотрени су: природне науке у Византији и допринос водећих учених људи.

1. УВОД

Велики период грчке историје заузима хиљадугодишње Византијско царство. Оно је било Источна средњовековна хришћанска империја, коју Хелена Гликаци-Арвајлер (Hélène Glykatzi-Ahrweiler) назива *Империја хришћанског истока* или *Грчка средњовековна империја* (Glykatzi-Ahrweiler, 2009, стр. 10).

Византијски период представља везу између грчке антике и модерног доба и у њему могу бити нађени корени модерне грчке нације и Православља. Томе се обично прилази преко теологије, религиозне уметности и религиозне литературе; ипак, Византија је била империја чији су учени људи такође дали допринос и природним наукама и математици. У следећим

радовима ћемо се детаљније позабавити доприносом и делима појединих научника. Овде ћемо поменути изабране али у нашој средини недовољно познате учене људе, који су неговали и развијали науку а посебно астрономију.

Према историчару Ани Лазару:

“Допринос Византије није толико у увећавању корпуса које нам је оставила грчка антика, него пре свега у очувању многих од њених достигнућа, преписивањем и чувањем старих текстова, као и њиховим сакупљањем, писањем коментара и интерпретацијом.”

(Лазару 2010, стр. 60)

Истина да је у периоду од 2. века пре н.е. (доба Клаудија Птолемеја) до 16. века (доба Коперника) општи прогрес науке, укључујући астрономију, пре стагнирао него напредовао. За такву ситуацију, постоје у основи следећа три разлога:

1. Огромни ауторитет, готово са статусом религиозне догме, два велика научника: Аристотела, у свим наукама, и Птолемеја у астрономији. Њихови резултати, теорије и неспорна научна присутност, били су и на истоку и на западу квинтесенција науке више од 15 векова. Когод се усудио да доведе у питање ова два научна ауторитета, ризиковао је да буде окарактерисан као незналица или неписмен, или да се суочи са ругањем и отвореним непријатељством целе научне јавности, а касније и Хришћанске цркве.

2. Осуда нове религије свих који су упражњавали астрологију и обожавање звезда, чије границе са научном астрономијом често није било лако раздвојити. Због тога ова наука није могла да достигне критичну масу следбеника да би цветала.

3. Опште усмерење Византије на теолошке студије пре него на научне. Византијски научници више су волели да се баве хришћанским учењима и да покушавају да раде на усклађивању људског живота са божанским примером Исусовог живота.

Без обзира на то, веома је занимљиво да се истражи и проучи живот византијских научника, нарочито астронома, који су упркос различитим тешкоћама нашли начин да негују математику, физику и астрономију, живећи у царству које није фаворизовало овакву врсту студија.

Математика и астрономија су се нарочито развијале за време последњег периода Царства, у време Палеолога (1261-1453); многи учени људи, чија имена овде можемо да поменемо само селективно, посветили су део свога времена науци, сакупљајући матерјале из чувених дела старих грчких математичара и астронома, која су била обезбеђена и сачувана у манастирским библиотекама. Истовремено, они су уводили и усвајали знање других народа проучавајући индијске, персијске и арапске књиге, од којих су многе такође засноване на старим грчким изворима.

Византијски учени људи су били успешни у чувању и преносу позитивног знања и то је њихов велики и занемарени допринос науци и посебно астрономији. Они су мукотрпно проучавали, писали, коментарисали и преписивали рукописе у манастирима и обезбедили и сачували драгоцену наслеђе старих грчких филозофа и научника. Само због тог разлога њихов допринос науци је вредан сваког поштовања. Византијски научници су сачували на добро целог човечанства ремек дела старе грчке мудрости и науке.

Свакако, ту је и контра аргумент да је Источна Православна Црква ометала истраживања у астрономији. Овај аргумент произилази из списка Отаца Цркве; они су ипак углавном изражавали своје противљење астролозима а не самим посматрањима небеских тела. У ствари Православна црква је зависила од астрономије и од александријских астронома због прорачуна датума Ускрса, док је велики број византијских учених људи, чланова свештенства и калуђера трошио много времена на различите уметности и науке, од филозофије-теологије до математике и астрономије (Theodossiou, Danezis 1996, стр. 160).

За време последња два века империје, астрономија је у великој мери негована како у Константинопољу тако и у Трапезунту; одједи изврности трапезунтске школе дошли су и до наших дана (Plakides 1946, стр. 318).

Вероватно је да су се неки византијски монаси и свештеници бавили науком са даљим циљем да саставе и класифицирају знање у хармоничну слику, да би оно служило духовном култивирању и уздизању човека према Богу, што је такође и задатак теологије. Ипак, ако пажљивије проучавамо рад већине учених људи, запазићемо да је знање, узето из античких грчких списка са додацима и коментарима византијских научника, било управљено према обликовању обједињене науке која се састојала од «септета курсева»: граматике, реторике и дијалектике са једне стране и квадривијума са друге: аритметике, геометрије, астрономије и музике. Све то у основи је требало да служи теологији (Koukoules 1948, вол. I, стр. 129-130).

Занимање за природне науке и математику у Византији треба ставити у овај оквир. Коментари су писани о многим делима античких математичара, астронома и природних филозофа, као што су Ариостотелове *Метеорологија*, *De Caelo* и *Physica Minores*, Еуклидови *Елементи* или *Велика математичка синтакса* Клаудија Птолемеја. Веома је вероватно да то објашњава појаву бројних природно-научних термина у (углавном) историјским радовима, али такође чак и у теолошким расправама. Ови термини се односе на природу и природне узроке појава као што су грмљавина, муње, земљотреси и друго (Koukoules 1948, вол. I, стр. 219).

2. ФИЛОЗОФСКЕ ШКОЛЕ И ЊИХОВИ ПРЕДСТАВНИЦИ

Александријска школа истицала се у наукама као што су медицина, ботаника, фармакологија, зоологија и наука о пољопривреди. Географија је и даље била важна за Хришћане, пошто је њено познавање било потребно за одређивање путева на света места и граница између црквених области јурисдикције. Дакле, користећи као полазну основу рад античког картографа и географа Мариноса из Тира (60-130), и чувене Птолемејеве *Geographike Huphegesis* (2. век), византијски учени људи писали су своје властите расправе. Географске студије су биле извођене практично само у манастирима и перцепције византијских географа о Земљи (посебно оне Козме Индикопловца у 6. веку) биле су имагинарне, или копиране из Библије и религиозних идеја, док су географске књиге биле са једне стране ограничене на листе имена места и водиче по градовима за школску употребу, а са друге на путописе; што јасно указује на разлику између античке грчке географије и онога што су Византинци подразумевали под „географијом“.

Као први византијски географ јавља се путник, трговац, калуђер и писац Козма Индикопловац. Као калуђер, написао је 547. 12-томну књигу *Хришћанска топографија*, у којој је покушао да створи нови географски систем који би био у сагласности са учењима Библије.

У Константинопољу је непосредно после оснивања града основан и Универзитет. Ова институција је у различитим вековима била позната под различитим именима, као што су Мега или Екуменикал Дидаскалион, Школа Капитолијума, Царски Аудиторијум и Пандидактерион (Theodossiou и Danezis, 2010, стр. 130). У 5. веку, услед потребе за новим црквеним грађевинама, дошло је до развоја архитектуре и грађевинског инжењерства, што је довело до појаве добрих математичара, геометара и инжењера, као што су Артемије из Тралеса, Исидор и Исидор млађи из Милета, који су пројектовали и саградили чувену Свету Софију (Света мудрост Господња) у Константинопољу, док је Евтокије (6. век) из Аскалона у Палестини, ученик Исидора из Милета, познавао прву књигу Херонове *Механике*, која је данас изгубљена (Theodossiou и Danezis, 2010, стр. 175).

Из Школе у Константинопољу потекао је познати калуђер монофизита Јован Филопонус (490-570), религиозни писац, филозоф, граматичар, математичар, физичар, астроном и један од најистакнутијих научника шестог века. Филопонус, који је предавао у првој половини шестог века, развио је оригиналне идеје у физици, као што је појам момента, што је било у супротности са тада доминирајућим аристотелијанским позицијама; детаљно ћемо истражити његов допринос физици у једном од следећих чланака.

3. ЦРКВЕНИ ОЦИ И МУДРЕ ВЛАДИКЕ

Од 4. до 8. века црквеном мисли су доминирали велики кападокијски Оци који су обликовали хришћанску догму: Св. Василије Велики, Грегорије Назианзос, Грегорије из Нисе, Св. Јован Златоусти; а потом Епифаније са Кипра, Астерије из Амасије, Кирил I из Александрије, Цезарије, Немезије (владика из Емесе у Сирији) и Дионизије Кратки (Echigiuis), који су дали оригиналне доприносе науци, док су се истовремено борили против астрологије и прорицања будућности.

Селективно помињући само Грегорија из Нисе, можемо рећи да је сматран за експерта у математици и астрономији свога доба, као и за великог космолога; добро је познато да је написао да је почетак Универзума у „семену-сличној снази, датој (од Господа) ка стварању свега” (Gregorius of Nyssa, P.G. 44, 77D). Ова ‘семену-слична снага’ одговарала би у модерној терминологији ултра густој почетној маси у Теорији Великог праска, а исказ ‘ка стварању свега’ наглашава динамику космичке експлозије и кретање од ‘могућности’ до ‘оснажености’ (Metallinos 2006, стр. 5).

Осим тога, професор Филозофије и писац Г. Зографидес каже:

“Многе хришћанске црквене вође тражиле су сагласност између грчке и хришћанске мисли. У том циљу пронашле су велики број пасажа у античким текстовима који су сагласни са хришћанским учењем и формулисале су теорију ‘семена Речи’ т.ј. присуства семена хришћанске истине у грчкој филозофији”

(Zographides 2000, стр. 347)

4. НАУКА У АЛЕКСАНДРИЈСКОЈ ШКОЛИ

У првим вековима Византијске империје, Александријска школа је још увек доминирала као ранија „светска престоница науке“ у хеленистичком и римском периоду. Ту су успешно стварали научници, као Серенус из Антиноополиса (Египат), или математичар Теон из Александрије (330-395), астроном који је забележио сва помрачења Сунца и Месеца од 365. до 372, и писао коментаре о томе шта је Аратос писао о месечевим и сунчевим халоима, као и коментар Птолемејеве *Математичке синтаксе*. Теон је био отац математичарке, астронома и филозофа Хипатије, чији је ученик, потоњи владика Кирене, Синезије направио астроблаб следећи њена упутства.

У Академији, филозофској школи у Атини, у раном шестом веку, управо пре него што је затворио цар Јустинијан, стварао је Симплиције, чувени коментатор Аристотелових дела (види Simplicius, 1882, 1882-1895). Симплиције је такође написао коментаре и белешке о списима Еуклида, а сачувао је део дела Парменида, Емпедокла и Анаксагоре. У приближно исти период смештају се и дела Стефана из Александрије (Parathanassiou 1977, стр. 107).

5. СРЕДЊЕВИЗАНТИЈСКИ ПЕРИОД (610-1204)

У средњевизантијском периоду стварао је Јован Дамаскин или Хрисороас (676-754), који је добро познавао Аристотелова дела и сматрао да је филозофија знање које служи теологији. Из ове идеје проистекла је доминантна перцепција у западној средњовековној мисли да је филозофија слушкиња теологије.

Према бившем професору Астрономије на Универзитету у Атини, Д. Коцакису, Јован Дамаскин се и сам бавио астрономијом и другим природним наукама:

“Јован Дамаскин (1. половина VIII века) сам се бавио Астрономијом и општије Природом, док се са великом ревношћу борио против астрологије и пророка.”

(Kotsakis 1958, стр. 8-9)

Јован Дамаскин, у свом делу –како је похрањено у *Patrologia Graeca* (том 94)– пружа изванредне описе различитих природних и небеских појава, као што су помрачења Сунца и Месеца, која детаљно описује (P.G. 94, 896). У исто време бори се против астрологије (P.G. 94, 892-903), док такође описује природне појаве као што је грмљавина, за коју нуди објашњење: *“грмљавина је увојити дух који се креће као ватра, путује надоле пламтећим огњем и са муњама свуда наоколо”* (P.G. 94, 1601). Ипак приступ проучавању природних појава и њиховом објашњавању био је немогућ. У основи, у Византији је доминантан начин мишљења био теолошки, који је од субјекта проучавања био управљен ка трансцендентном свету. Сам Јован Дамаскин пише:

“Ствари природе изгледају безчулне, јер све што се односи на Бога је изван природе, рационалног мишљења и аргумената. Знање ових ствари је знање душе и сличног демонском.”

(Ioannes of Damascus, P.G. 94, 895)

У суштини, овај учени црквени поглавар са оваквим својим погледима, правио је разлику између теолошке мисли и апокрифног знања, које (неоплатонско у основи) је засновано на кореспонденцији између снага „космичке душе“ (у којој учествује и човекова) и снага природе и материјалних бића (Lazarou 2010, стр. 64).

Свакако, овакви погледи су били засновани на „поново рођеном“ Платонизму, који је као Неоплатонизам, после 4. века, нудио веровање да живот није у реалности и да је Бог део овог земаљског света.

Леон Филозоф или Математичар, стварао је као научник око 820-869 и касније је постао владика Солуна. Леон је био човек вишестраног знања, који је познавао филозофију, аритметику, геометрију, астрономију и музику; предавао је у Константинопољу, а његова слава досегла је калифа Ал

Мамуна у Багдаду, па га је позвао да поучава у његовој престоници (Lemerle, P., 1971, стр. 130). Леон је био изванредан наставник у више дисциплина, тако да су му савременици давали надимке „Филозоф“, „Математичар“, „Геометричар“ и „Астроном“, које је алтернативно користио. Такође су га звали човек „миријадног“ знања међу филозофима’.

Конструисао је оптички телеграф или „хорономиум“, који је знатно увећао његов углед. То је био оптички механички систем за пренос информација, који су екстензивно користиле византијске војне снаге као метод за брзо упозоравање на арапску инвазију. Хорономијум, који би се данас могао назвати ‘оптички војни телеграф’, био је заснован на синхронизованим часовним механизмима и систему погодно смештених постаја за сигнализацију ватром. Леон је такође конструисао неколико аутомата који су украшавали царску палату. У будућем чланку ћемо детаљно истражити његов допринос астрономији.

За време Македонске династије, око 890, радио је Фотије, Патријарх. То је било време када се проучавање хришћанских светих књига на својствени начин комбиновало са вечним текстовима грчке антике. Савремени учени људи откривали су у манастирима класичне рукописе и проучавали их, коментарисали, преписивали и класификовали у кодексе. Тада се одиграло прво официјелно буђење науке, са Фотијем, човеком широких знања, аутором књиге *Мириобиблос*, као њеним главним представником: када је постао Васељенски Патријарх уз помоћ свог заштитника Цезара Вардаса (†865), поново је у Константинопољу успоставио проучавање античких филозофа.

“Припрема за метафизику били су списи Платона, Плотина, и Прокла. У завршном делу, филозофско учење метафизике било је сведено на теологију, прву филозофију.”

(Tatakis 1949, стр. 164)

Калуђер и научник Михајло Псел (1018-1078/1096) био је *логотет* (министар) императора, док је због непревазиђених предавања на Универзитету окарактерисан као ‘врхунски филозоф’. Његови радови су многобројни и различитог садржаја: филозофски, математички, географски, медицински, теолошки и чак о фолклору. Написао је такође и историјско дело, *Хронографију*, у коме описује догађаје од 976. до 1077, како су испреплетани око живота царева тога доба.

Михајло Псел је написао коментар на Аристотелову *Физику* и значење које је дао појму ‘физис’ (природа) усвојили су многи каснији филозофи. Ипак, рестаурација рационалистичког духа у испитивању природних појава, није се слагала са доминантним религиозним погледом, у коме су метеоролошке или друге природне појаве означавале Божју интервенцију у свету. Свакако, овде је филозофска мисао била више него потребна. Према Ани Лазару:

“Потреба за рационалним објашњењем води ка потрази за научним методом, који је могла да понуди једино грчка филозофска традиција. Према Пселу, нема другог начина да се објасне појаве осим тражења њихових природних узрока.”

(Lazarou 2010, стр. 66)

Овај поглед произилазио је код Псела из аристотелијанске праксе, која је утврђивала да је свако биће управљано законима његове сопствене природе. У овој тачки, хтео је да усклади два различита погледа на свет: није желео да напусти аристотелијанску позицију истраживања природних појава, али ни да доведе у питање Божју свемоћ над бићима и природним феноменима. Свакако, то га је водило ка Неоплатонистичким ставовима, према којима је природа последња веза у непрекидном каузалном ланцу, који је почео са трансценденталним првим узроком.

Како Михајло Псел, тако и Јосиф Бријеније (1350-1431), сматрају се за прве грчке фолклористе, који су покушали да забележе народна сујеверја, да их објасне и покажу њихову неоснованост. У основи, трудили су да свет ослободе од њих.

У географији се истицао владика Солуна Ефстатије Катафлорос (1125-1194) са својим делом *Проширења (Parekvolai) Дионизија Путника* (1170) и калуђер Јован Фока са својом *Марирутом* (1177).

Професор Хелиас Понтикос пише да:

“Предуслов који је знатно погодовао проучавању природних појава, астрономије, метеорологије, географије и медицине, био је што су византијска традиција и црквени Оци прихватили диференцијацију људске мудрости на три посебна дела: i) Практичну, чији је циљ морално усавршавање појединца, ii) Природну, са циљем проучавања природе као Божје креације, и iii) Теолошку, чији је циљ просветљење и спајање индивидуалног са божанским.”

(Pontikos 1992, стр. 83)

У 11. веку, стварали су астрономи Симеон Сет (2 половина 11. века) и Елефтерије Зевеленос (рођен 1040), док је после њих, плодан писац Ефстратије из Никеје (1092-1120) написао неколико филозофских дела, углавном коментара и бележака о Аристотеловој *Аналитици*, и *Филозофским дефиницијама*. У потоњим радовима, усмерио је свој интерес на природне науке, посебно на метеорологију и астрономију; ови радови укључују расправу о природним наукама под насловом *Метеорологија*. Ова расправа и његови коментари две Аристотелове књиге *Никомахова Етика* (1968) и две књиге *Потоња Аналитика* (1960) преведене су на Западу и биле познате Алберту Великом (1193. или 1206-1280) и Томи Аквинском (1225-1274), док је у 19. веку чувени теолог и класични филолог Фридрих Ернст Данијел Шлајермахер (Friedrich Ernst Daniel Schleiermacher, 1768-1834) сматрао да су то изванредни радови (Georgoulis D. K., 2007, стр. 771).

Ефстратије из Никеје (1050-1120) и Михајло из Ефеса (11-12. век) –који је писао о природној историји и зоологији– претстављају рационалистички покрет теолога-коментатора аристотелијанских дела, који су користили аристотелијанско резонување у теолошким проблемима. Овај покрет утицао је много на усмеравање Запада према аристотелијанској мисли.

За њима следи велики број образованих калуђера и свештеника, који су писали о науци, од Константина Манасеса (1130-1187), који у својим радовима описује „хорономијум“, проналазак Леона Математичара о коме смо већ писали, до Продрома Монаха (12. век).

Продром Монах је поучавао математику и астрономију у Константинопољу. Онда је прешао у Битинију у Малој Азији, где је постао калуђер. Био је изузетан наставник и основао је школу у Скамандеру. Међу његовим ученицима –нешто после 1222– налазимо великог теолога, астронома, математичара, географа и лекар Нићифора Влемида (1197-1272) са пионирским радом о природним наукама и аутором књига као што су *Епитоме Физике* (P.G. 142, 1023-1302). Луј Бреје (Louis Bréhier) га помиње као „*најчувенијег научника свога времена*“ (Bréhier 1950, стр. 479).

Затим долази Георгије Акрополит и његов ученик Георгије са Кипра (око. 1241-1290), који је касније постао Патријарх под именом Георгије II, и Георгије Пахимерес (1242-1310), наставник и филозоф који је писао реторичка дела, писма и изнад свега чувену *Синтагму четири курса, аритметике, музике, геометрије и астрономије* или *Тетрабиблос* (Quadrivium). Бивши професор астрономије Д. Коцакис пише о овом делу и његовом аутору:

“Ово дело је довољно да уздигне Пахимереса у први ред математичара свога времена како на Истоку тако и на Западу, пошто је писано у највишем научном духу. Пахимерес лако употребљава старе и касније ауторе, али њихове погледе подвргава критици и наглашава своја сопствена гледишта, у која убеђује читаоца.”

(Kotsakis 1956, стр. 8)

6. „НОВО“ ВИЗАНТИЈСКО ЦАРСТВО (1261-1453)

Насупрот неповољној политичкој ситуацији, уметност и књижевност су цветале у току трећег и последњег византијског периода, у таквој мери да историчари говоре о „Палеолошкој ренесанси“ у територијално веома ограниченом Царству. После репатријације 1261, цар Михајло VIII Палеолог наредио је рестаурацију свих школа и поставио Георгија Акрополита за директора реорганизованог јавног Универзитета у цркви Свете Софије.

У овом периоду стварају многи научници, као што је учени филолог, математичар и астроном Манојло Планудис (1260-1310), који је рођен у Никомедији Битинијској (данас Изник) и био образован у Константинопољу.

Планудис је сматран за једног од највећих филозофа свога времена и један од византијских учених људи који су најавили ренесансу проучавања класике на Западу. Године 1285, када је постао калуђер, променио је име у Максим и постао познат под овим другим именом. Планудис је поучавао са 20 година од 1280, у две манастирске школе у Константинопољу. Његов латински био је изврстан и са латинског на грчки је преводио Боетија (Boethius Anicius Manlius Torquatus Severinus), Катона Старијег, Овидија, Цицерона, Јулија Цезара, псеудо-Августина, Тому Аквинског, итд., почевши са *De consolatione philosophiae* Боетија, припремајући тако везу између Византијске цивилизације и Запада.

У то време астрономији је служио и Теодор Метохит (1260/61-1331), *“један од најзначајнијих свестраних учених људи у последњим столећима Византијске империје”* према Карлу Крумбахеру (1897, вол. II, стр. 288). Наследио га је његов ученик Нићифор Григора (1295-1360), ван сваке сумње највећи астроном у историји Византије (Theodossiou et al. 2006). За најзначајнијег експерта за Птолемејеву астрономију сматра се Исак Аргирос (1310-1375), Григорин ученик. Како Григора тако и Аргирос су инсистирали на потреби реформе Јулијанског календара. Савремени астроном Теодор Мелитиниотес (1310-1388) је вероватно други највећи византијски астроном после Григоре. Са делом *Три књиге о Астрономији* или *Астрономски Триблос* (*Tribiblos Astronomique*, Leurquin, R., 1990, 1993) што је најсвеобухватније и најбоље уређено византијско астрономско дело.

7. НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ У ТРАПЕЗУНТУ

У Трапезусу (Трапезунту), малу астрономску традицију створили су Грегорије Хиониадес (1240/50-1320), који је познавао арапску и персијску астрономију и основао „Трапезус Академију“, Георгије Хризокок, Константин Лукит или Ликит, Андреас Ливаденос и калуђер Манојло.

Бивши професор Историје и Филозофије природних наука на Универзитету у Атини Михаел Стефанидес помиње (Stefanides, 1938) Грегорија Хиониадеса као познаваоца персијске астрономије заједно са Константином Лукитом (1938, 217). Учени човек Константин Лукит (13-14. век) био је професор на Академији у Трапезусу. Ценећи његове вредности и способности, краљ Алексије II Мега Комнен (1297-1330) указао му је почаст државним звањима.

Учени човек Андреас Ливаденос (14. век) био је почаствован звањима *протоабдуларијуса* и *хартофилакса* Цркве Трапезуса. Његов рад био је углавном географски, а такође је писао писма и песме. Како Ливаденос тако и Лукит имали су преписку са Хиониадесом и Нићифором Григором.

Према Херберту Хунгеру (Herbert Hunger): *Калуђер и црквени човек Манојло, који је знао Фарси, је забележен као човек који је Георгију Хризококи предавао астрономију* (Hunger Herbert, 1978, стр. 57-58). Постао је астроном проучавајући све књиге из физике, математике, астрономије и

медицине, које је Хиониадес донео у Трапезус из Табриза, града у северозападном Ирану, који је тада био научни центар.

Истовремено, калуђер Манојло поучавао је у школама у манастирима Св. Евгенија и Свете Софије у Трапезусу. Ове «школе» вероватно су биле Академија Трапезуса, која је у почетку била смештена у манастиру Св. Евгенија, који је био светац заштитник града; овај манастир био је изван градских зидина и пошто је уништен у пожару (1340) Академија је премештена у манастир Свете Софије, око пола сата пешке изван града (Plakides 1946, стр. 365).

Конечно, византијски учени човек, лекар и астроном Георгије Хризокока (14. век), ученик калуђера Манојла, објавио је чувени астрономски рад са насловом *Synopsis tabularum persiacarum ex syntaxi Persarum Georgii medici Chrysococcae* (1347). Њега је публиковао и Исмаел Булиалдус (Ishmael Bullialdus) у Паризу 1645. Р. Х. Ален (1963) помиње овај рад као *Хризококине Таблице*.

8. ПОСЛЕДЊЕ ГОДИНЕ ЦАРСТВА

У последњим деценијама Царства, Георгије Јемистос или Плетон (1355-1452) исказао је поглед да је Земља округла и такође предложио увођење потпуног лунисоларног календара.

Опсада Константинопоља од Отоманских Турака и његов пад, означили су почетак таласа емиграције учених људи и научника на Запад. Аристотелијанци Теодор Газис (1400-1476), Андроник Калист (1400-1486), Георгије из Трапезуса (1396-1486), Теофан из Медеје (†1480), као и Платониста Михајло Апостолиос (1420-1480), Јован Аргиропулос (1415-1487) и кардинал Бесарион (1403-1472) утицали су у позитивном смислу на Италијанску мисао и на ренесансу наука. Већ је Манојло Хризолора (1350-1415) имао каталитичку улогу оснивајући на Универзитету у Фиренци Катедру грчке литературе (1397-1400), прву такву у просветној историји Европе. Манојло Хризолора се сматра за првог значајног пионира Ренесансе. Године 1434, са успоном Куће Медичи, почиње ново доба у интелектуалном животу Фиренце. У томе граду се настанио Георгије Јемистос и почео да поучава о Платону, а следили су га Јован Аргиропулос, Деметрије Халкокондил (1423-1511), италијански песник и хуманиста Анђело Политано (1454-1494), Јанус Ласкарис (1445-1534) и Михајло Марулос из Тарханије (1499), што су најпознатији учени људи који су пренели у Италију не само спор између филозофа аристотелијанаца и платониста, него и живу интелектуалну активност, доприносећи тако Ренесанси у уметности и књижевности у Италији, а оданде у целој Западној Европи.

Сви горе наведени филозофи и научници такође су одлучујуће допринели такозваном «буђењу науке» на Западу; што додатно указује на значајну улогу, коју су византијски учени људи имали у «иницирању» Ренесансе у

Европи. Срећом за европску цивилизацију, интелектуална активност Византије продужила се на Западу и није нестала са падом њене престонице. На тај начин, преко Византијске цивилизације, цео период Ренесансе засновао је своју суштину на наслеђу античке Грчке. И следећи векови у Европи, чак и 18. и 19, били су натопљени античким грчким духом.

Истовремено, у Грчкој коју су поробили Турци, живот нације био је у рукама Цркве. Генадије Схолариос, први Васељенски Патријарх после пада, православно „аристотелијански“ мислилац који се дивео западњачком схоластицизму, добио је од освајача, султана Мехмеда II црквене привилегије које ће спасити идентитет нације.

Кроз све тешке векове који су следили, Православна Црква ће све до грчке независности остати чврсти ослонац који је покривао не само религиозне потребе поробљеног народа, него и обезбеђивао и његову културу и образовање. Независност ће, четири столећа касније, такође доћи уз њену помоћ.

Литература

- Allen, R. H.: 1963, *Star Names - Their Lore and Meaning*, Constable & Co., Dover edition. London.
- Aristotle: 1960, *Posterior Analytics, Topica*, The Loeb Classical Library, with an English Translation by H. Tredennick & E. S. Forster. William Heinemann Ltd. Harvard University Press. London.
- Aristotle: 1968, *The Nicomachean Ethics*, The Loeb Classical Library, with an English Translation by H. Tredennick. William Heinemann Ltd. Harvard University Press. London.
- Bréhier, L.: 1950, *La civilization Byzantine*, Editions Albin Michel, Paris.
- Bullialdus, I. (ed.): 1645, *Synopsis tabularum persiacarum ex syntaxi Persarum Georgii medici Chrysococcae* (1347), Astronomia Philolaica, Paris.
- Cosmas, Indicopleustes: 1897, Ed. J. W. McCrindle. *The Christian Topography of Cosmas Indicopleustes*. Hakluyt Society. (Reissued by Cambridge University Press, 2010).
- Georgoulis, D. K.: 2007, *History of Hellenic Philosophy*. Papademas Publ., Athens [in Greek].
- Glykatzi-Ahrweiler, H.: 2009, *Why Byzantium?*, Ellinika Grammata Publ., Athens [in Greek].
- Gregorius of Nyssa, *Apologetic speech about the Six-day Creation*, P.G. (Patrologia Graeca) vol. 44 and *On the creation of man*, P.G. 44 [Migne J.-P., 1857-1866].
- Hunger, Herbert: 1978, *Die hochsprachliche profane Literatur der Byzantiner*. Pp. xxvi + 542. Beck, Munich.
- Ioannes of Damascus, in P.G. vol. 94, 892-903 & 1601.
- Kotsakis, D.: 1956, "Four scientific figures of the Paleologian period", *Deltion Geographikis Ipiresias Stratou* (trimesters III and IV), pp. 111-136, Athens [in Greek].
- Kotsakis, D.: 1958, "The positive sciences in Byzantium: Astronomy and mathematics during the Byzantine period", *Deltion Geographikis Ipiresias Stratou* (trimesters III and IV), Athens [in Greek].
- Koukoules, F.: 1948, *The life and civilization of the Byzantines*, in 6 vols. + Appendix, Papademas Publ., Athens [in Greek].

- Krumbacher, Karl: 1891 und 1897, *Geschichte der Byzantinischen Litteratur von Justinian bis zum Ende des oströmischen Reiches (527-1453)*, München (in Nabu Press. Bookseller Inventory)
- Lazarou, A.: 2010, "The ancient Greek thought and Byzantium", *Istorika Themata*, No. 91, January [in Greek].
- Lemerle, Paul: 1971, *Le premier Humanisme byzantin, Notes et remarques sur enseignement et culture a Byzance des origines au Xe siècle*, Presses Universitaires de France, Paris.
- Leurquin, R.: 1990, *Théodore Méliéténote Tribiblos Astronomique*, Livre I (Corpus des Astronomes Byzantins 4), Gieben.Amsterdam.
- Leurquin, R.: 1993, *Théodore Méliéténote Tribiblos Astronomique*, Livre II (Corpus des Astronomes Byzantins 5-6), Hakkert. Amsterdam.
- Metallinos, G.: 2006, "Faith and Science as a theological problem" (announcement in the Meeting of the Hellenic Physicists Society "Science and God", Athens, 22 Jan. 2006), reprinted in the *Christianiki* newspaper, February 9, Athens [in Greek].
- Michael, Psellus: 1953, *Chronographia*, transl. by E. R. A Sewter, New Haven: Yale University Press, U.S.A. (on line: <http://www.fordham.edu/halsall/basis/psellus-chrono00.html>).
- Papathanassiou, M.: 1977, "The *Apotelesmatiki Pragmateia* or *Islamic Horoscope* of Stephanus of Alexandria", in *The Sciences in the Greek area*, Center for Modern Greek Studies of EIE. Trochalia Publ., Athens [in Greek].
- Patrologia, Graeca (P.G.): 1857-1866, J.-P. Migne (ed.) *Patrologiae cursus completus, series graeca*. Turnholti, Belgium. Typographi Brepols Editores Pontificii.
- Plakides, S.: 1946, "Astronomy and Byzantium", *Aktines*, vol. 53, Athens [in Greek]
- Pontikos, He.: 1992, *The revival of Aristotle as a physicist in the 11th century in Byzantium*, Dodone Publ., Athens [in Greek].
- Ptolemy: 1883, *Klaudiu Ptolemaiou Geographike Hyphegesis*, trans. Karl Müller, Edit. Alfredo Didot, Paris.
- Simplicius: 1882, *On Aristotle's Physics* (In Aristotelis Physicorum, Libros IV) 24, 13 (Z. 3-8 aus Theophrastus Phys. Opin. Fr. 2 Dox. 476), Priores Commentaria, Edit. Hermannus Diels, Typis et Impensis G. Reimeri, Berolini.
- Simplicius: 1882-1895, *On the Heavens (De Caelo)*. Priores Commentaria, Edit. Hermannus Diels, Typis et Impensis G. Reimeri, Berolini.
- Stefanides, M.: 1938, *An Introduction to history of Natural Sciences*, Publications of the University of Athens, Athens [in Greek].
- Tatakis, B. N.: 1949, *La Philosophie byzantine*, Presses Universitaires de France (PUF), Paris (rendered into English as *Byzantine Philosophy*, 2003, trans. N.J. Moutafakis, Hackett, Indianapolis).
- Theodossiou, E. and Danezis, E.: 1996, *The Odyssey of the calendars – Vol. II: Astronomy and tradition*, Diavlos Publ., Athens [in Greek].
- Theodossiou, E. and Danezis, E.: 2010, *At the years of Byzantium*, Diavlos Publ., Athens [in Greek].
- Theodossiou, E., Manimanis, V. N., Dimitrijevic, M., Danezis, E.: 2006, "Nicephoros Gregoras – The greatest Byzantine astronomer", *Astronomical and Astrophysical Transactions*, vol. 25, No. 1, February.
- Vlemmydes, Nicephoros, *Epitome of Physics*, P.G. 142, 1023-1302 [*Patrologia Graeca*, Migne J.-P., 1857-1866].

Zographides, G.: 2000, *Byzantine Philosophy*, in S. Virvidakis *et al.* (ed): *Greek Philosophy and Science: From the Antiquity to the 20th century*, vol. I, pp. 343-380. Ed. E. A. P., Patra.

THE CONTRIBUTIONS OF BYZANTIUM TO THE NATURAL SCIENCES - BYZANTINE ASTRONOMERS AND SCIENTISTS

Byzantine philosophy, whose main characteristic was its theological orientation, continued the tradition of ancient Greek philosophy by preserving a lot of information about it and many ancient philosophical texts, which in addition were commented and explained. Byzantine Christian theology cannot be considered as a science, since the logical method was questioned or even abandoned. Only during the last period of the Byzantine Empire attempts were made to introduce the dialectic method to theological inquiry, but this was rather the result of influences from the Western scholasticism. On the other hand, in Byzantium there was no lack of original ideas, contributions in mathematical and astronomical methods, or practical applications of scientific knowledge to the daily life in the empire. In this paper, the natural sciences in Byzantium and the contribution of distinguished scholars are considered.