

Mr Zalkida Hadžibegović

ANALIZA RUKOPISNOG TEKSTA IZ ASTRONOMIJE KOJI SE NALAZI U GAZI HUSREV-BEGOVOJ BIBLIOTECI

Razvoj prirodno-matematičkih nauka u Bosni i Hercegovini nije sistematski obrađivan, jer nema ni tradicije ni institucije koja bi se bavila istorijom ovih nauka. Obilje je materijala za istraživanje. Značajan fond je u rukopisnim tekstovima koji se nalaze u raznim institucijama i bibliotekama. U Orijentalnom institutu u Sarajevu samo iz astronomije ima preko 100 rukopisa, a u Gazi Husrev-begovoj biblioteci zavedenih u inventarske knjige ima preko 80 rukopisa na orijentalnim jezicima iz prirodno-matematičkih nauka. Sličnih rukopisa ima u Arhivu Hercegovine u Mostaru, franjevačkim samostanskim bibliotekama u Kraljevoj Sutjesci, Fojnici, Kreševu i Mostaru, a ima ih i u privatnim bibliotekama što se može argumentovati novopristiglim ostavštinama ljudi koji su imali bogate biblioteke, a bavili su se ne samo praktičnom astronomijom nego matematikom, geografijom i slično.

U fondovima orijentalnih rukopisa mogu se naći prijepisi, sažeci, komentari ili odlomci značajnih djela orijentalne kulture i nauke. Rukopisi su na razne načine pristizali u naše krajeve. Neke od njih su donijeli i turski osvajači, ali su i naši ljudi putovali u svjetske centre kao što su Carigrad, Bagdad, Kairo, i donosili djela koja su bila značajna za izučavanje ili su im služila u neke praktične svrhe.

U Gazi Husrev-begovoj biblioteci se nalazi pod inventarskim brojem 2881 rukopis iz astronomije koji je tema ove analize. Rukopis predstavlja prijepis djela: *Mulaḥḥaṣ fi alḥay'a*, što znači »Sažetak astronomije«, tj. »Naučna rasprava o astronomiji«. Autor djela je Mahmūd ibn Muhammad ibn Umar al-Ġagmīni al-Hwārizmī, srednjovjekovni učenjak srednjoazijskog područja u kojem je cvjetala astronomija. U brojnoj literaturi o astronomima srednjeg vijeka malo je podataka o Ġagmīniju.¹

¹ Ovo je ime autora u transkripciji Brockelmann-a i Suter-a. Sarton koristi drugu transkripciju i po njemu je autor: Mahmūd ibn Muhammad ibn 'Umar al-Jaghminī, a ruski autori Matvievskaia i Rozenfel'd kao i Sidikoy istog autora nazivaju Mahmūd ibn Muhammad ibn 'Umar al-Ġagmīni. Kod njemačkih autora postoji i dodatak al-Hwārizmī, kod Sartona Khwarizmī, a kod ruskih al-Horezmī.

Carl Brockelmann,² Heinrich Suter³ i George Sarton⁴ navode 1344/45. godinu kao godinu smrti Ğaĝminija, što je opovrgnuto pronalaskom »stambolskog rukopisa«⁵ koji je prepisan već 1246. godine. Kasnije Suter daje informaciju o 1220. godini kao godini smrti Ğaĝminija, što se može i prihvatiti.

Ğaĝmini se osim astronomijom bavio i matematikom, medicinom i astrologijom. Njegovo najznačajnije djelo je upravo *Mulaḥḥas fī al-hay'a* i dosta je rasprostranjeno. Nalazi se u 20 gradova širom svijeta, a veliki je broj i komentara na ovo djelo za koje se može pretpostaviti da je služilo kao udžbenik ili dobar priručnik za sve one koji su se uvodili u ovu drevnu i ljudima uvijek interesantnu nauku.

Manje rasprostranjeno djelo je iz astrologije: *Qiva al-kawākib wa da'afḥu* (Jaki i slabi utjecaji zviježđa) i *Qanunče* (Mali kanon) koji predstavlja komentar koji je napisao Ğaĝmini na djelo poznatog autora Ibn Sinaa (Avicena).

Opširnija istraživanja o Ğaĝminiju proveli su: Brockelmann, Suter, Pašaeu, Rudloff i Hochheim⁶ i Sidikov Halil Sidikovič.⁷

U svim poznatim i navedenim katalogima naznačen je isti naziv za ovo Ğaĝminijevo djelo kao i njegova kompozicija. Djelo se sastoji iz dvije glave i uvoda. Prva glava ima pet, a druga tri poglavlja.

U uvodu nas autor upoznaje sa filozofskog aspekta sa osnovama kozmologije, iznosi sistem svijeta i strukturu materije. Osnovu čini Aristotelova filozofija i Empedoklovi elementi.

U prvoj glavi Ğaĝmini raspravlja prije svega o sistemu sfera koje pripadaju Suncu, Mjeseu i planetama, posebno Merkuru. Svijet o kojem govori autor je zatvoren, ograničen, sam u sebi.

U prvom poglavlju prve glave Ğaĝmini govori o raznim modelima kojima tumači kretanje nebeskih tijela: model ekscentričnih sfera, model epicikla i model ekvanta.

U drugom poglavlju govori o kretanju sfera, daje tumačenje retrogradnog kretanja planeta, slaganju kretanja, kao i o odnosu među sferama.

U trećem poglavlju Ğaĝmini uvodi razne vrste krugova, kao što su: ekvator, horizont, meridijan, ekliptika i dr. Raspravlja i o orijentaciji na nebeskom svodu i razmatra sferni koordinatni sistem horizonta, ekvatora i ekliptike.

² Geschichte der arabischen Litteratur 1—2, Leiden, 1898—1908.

³ Die Mathematiker und Astronomen der Araber und Ihre Werke, Abhandlungen für Geschichte der mathematischen Wissenschaften, 10, 1900, An Arbour, 1963.

⁴ Introduction to the history of science, Vol III, part II (699—700), Baltimore, 1947.

⁵ Stambuler Handschriften islamischer Mathematiker, Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik, B, 3, 1936., 437—532.

⁶ Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft 47, 213—275, 1893., Leipzig.

⁷ Mahmūd ibn Muhammad ibn Omar al-Ćagmini al-Horezmi veliki učenik srednevekovja. Uz. SSR, 1965.

U četvrtom poglavlju Ġaġmini govori o luku, jedinici mjere, vrstama lukova kao što su: azimut, luk deklinacije i dr.

U drugoj glavi su iznijeti problemi vezani za orijentaciju na Zemlji, osobenostima ekvatora, dužini, širini, zonama naseljenosti, horoskopu, prolazu zvijezde i izlazu u odnosu na ekliptiku. Također raspravlja i o nekim praktičnim radnjama kao što je određivanje pravca Kible pomoću indijskog kruga tj. gnomona ili o vrstama mjeseci i godina kao jedinicama za vrijeme, kao i o jednakim i nejednakim satima.

OPIS RUKOPISNOG TEKSTA

Rukopis R-2881 sadrži 31 list, dužine 15,5 cm i širine 9,5 cm.

Papir je tamnobijel, glat i srednje debljine. Povez je tvrd, kartonski, s kožnim prijklopom i hrbatom. Povez je djelimično oštećen crvotočinom, a oblijepljen je šarenim papirom, gdje su boje izgubile svježinu, ali se uočavaju crvena, zelena, žuta i smeđa na prijklopu.

Prvo djelo »*Mulaḥḥaṣ fi al-hay'a*« zauzima 21 list, a poslije 2,5 prazna i požutjela lista nastavlja se djelo »*Al Qism at-Tānī fī at-Tabūyyat*« (Drugi dio: o prirodnim naukama).

Veličina teksta je 13x6 cm, a na jednoj strani je 25 redova.

Pismo je ta'liq, a brojevi su pisani slovima alfabeta. Tekst je pisan crnim mastilom, a naslovi, poglavlja i istaknute riječi i najvećim dijelom crteži crvenim mastilom. Crteži su crtani nekim tehničkim pomagalom, jer su krugovi i pravci pravilno i uredno nacrtani. Crtež broj 21 je oštećen i dohvaćen vlagom. Ima volantnih listova i laga. Drugi dio knjige je dohvaćen gotovo u cijelosti vlagom i dosta je oštećen.

Po marginama ima dopuna pisanih istom rukom kao i kratkih tumačenja.

Oba djela u ovom rukopisu je prepisao Derviš Mustafa b. Ibrahim al-Mostari. U drugom dijelu postoji zabilješka da je djelo prepisano u Edreni (Turska). Početak prepisivanja je naznačen sa prvim danom ramazana 1068/1658. godine, a sve je završeno 26. ramazana iste godine. Na naslovnoj strani zapisan je naziv djela: *Ism kitāb al-Mulaḥḥaṣ fī al-hay'a bi lisāni al-arabiji*« (Ime knjige je *Rasprava o astronomiji pisana na arapskom jeziku*).

Ispred naziva djela nalaze se zapisana imena ranijih vlasnika. Prvo je zapisan Derviš Ibrahim ibn Abdulah Muzaferija. Ispod imena je ovalni pečat sa tekstom na arapskom jeziku i može se pročitati ime Ibrahim. Druga vlasnik je bio Mehmed Akif ibn Salih Sidki el-Bosnevi, muvekit Gazi Husrev-begova vakufa u Sarajevu, godine 1340/1921.⁸

⁸ Ibrahim Muzaferija je bio imam i hatib Gazi Husrev-begove džamije, ali i vrstan astronom koji je svoje znanje rado prenosio. Njegov učenik je M. Velihodžić koji je u Gazi Husrev-begovom mektebu držao poznata predavanja iz astronomije. Ibrahim Muzaferija je umro 1791. godine.

Salih Sidki, rođen 1825, muvekit i bibliotekar, bavio se i napisao djelo iz astronomije.

Na listu 1a nalazi se ime autora djela Ćagmini, a na listu 4a polovina teksta je prekrížena vodoravnom linijom. Na kraju knjige su dva neispisana, zaštitna lista.

U Gazi Husrev-begovoj biblioteci se nalazi i nekoliko rukopisa koji predstavljaju komentare na ovo djelo, a pisali su ih: Mūsā ibn Muhammad ibn Mahmūd Qādizāde ar-Rūmī, Fayḍulah 'Ubeydī i Abdullāh Ali ibn Muhammad ibn Husayn al-Bargandī Nizāmuddīn.

U ovim rukopisima izneseno je osnovno djelo u cijelosti ili u odlomcima crvenim mastilom, a potom slijedi komentar uz veoma mnogo dopuna na marginama i interlinearno.

Posljednji komentar na ovo djelo pristigao je kao poklon od Abdulaha efendije Hodžića iz Gradačca. Uz podatak da se ovo djelo nalazi kao prijepis na arapskom jeziku u Arhivu Hercegovine u Mostaru⁹ slijedi zaključak da je djelo bilo rasprostranjeno po Bosni i Hercegovini i da su ga posjedovali ljudi koji su se na određeni način bavili astronomijom.

Djelo »*Mulahhas fi al-hay'a*« po sadržaju i koncepciji odgovara Ptolomejevom »*Almagestu*«, iako se ovdje ne nalaze proračuni, tablice ni katalog zvijezda. Značajnijih originalnih pojedinosti u ovom djelu nema, a da ih je pisao sam Ćagmini. Iz djela se može pretpostaviti da se autor bavio i promatranjem i bilježenjem pojava, a ima dosta netačnih podataka kakvih nema kod Ptolomeja ili nekog drugog njegovog savremenika.

Treba napomenuti da u vrijeme djelovanja Ćagminija Evropa nije ni poznavala Ptolomejevu teoriju. Tek u to vrijeme su u poznatoj prevodilačkoj školi iz Toleda nastajali prijevodi tih djela sa arapskog jezika. Znači, islamski su astronomi ne samo dobro poznavali Ptolomejevo djelo nego su vršili i korekcije i tu teoriju dovodili u sklad sa opažanjem jer su raspolagali mnogo savremenijim instrumentarijem u tada nadaleko poznatim observatorijama.

KRATKI IZVADAK IZ ANALIZE O ĆAGMINIJEVOM DJELU¹⁰

U vrlo kratkom Uvodu autor raspravlja o strukturi materije, sa čisto filozofskog aspekta. To je inače i bio manir ne samo islamskih mislilaca, nego datira još od helenističkih mislilaca, a sreće se kasnije i kod Evropljana. Naime, Ptolomejev geocentrični sistem su kombinovali sa filozofskim sistemom Aristotela.

Struktura materije o kojoj govori Ćagmini je Empedokle-Aristotelova, bazirana na elementima: voda, zemlja, zrak, vatra i kao peti element eter. Ova prva četiri elementa su strukturni elementi prostih tijela, od kojih su izgrađena složena tijela. Sfere, počev od zemljine

⁹ Hasandedić H., Katalog arapskih, turskih i perzijskih rukopisa, Arhiv Hercegovine, Mostar 1977.

¹⁰ Hadžibegović Z., Analiza rukopisnog teksta »*Mulahhas fi al-huy'a*« autora Ćagmini al-Hwārizmi-ja, koji se nalazi u Gazi Husrev-begovoj biblioteci u Sarajevu, magistarski rad, 1986.

koja je u centru, su izgrađene od etera, pa ih Ćagĳmini naziva eter-
skim tijelima, što znači da one nisu nacrtane, tj. apstraktne.

Svijet čini sistem koncentričnih sfera, sa Zemljom u centru. Hijerarhija je kao u Aristotela: slijedi sfera vode, zraka, vatre, sfera Mjeseca, Merkura, Venere, Sunca, Marsa, Jupitera, Saturna, zatim sfera zvijezda stajačica i Sfera koja ih sve okružuje i zove se i Naj-
veća sfera, a iza nje nema ničega.

Ova posljednja sfera je uzrok svih kretanja unutar tog sistema sfera, a za razliku od Aristotelove posljednje sfere koja nema prostorni karakter, ova Najveća sfera to ima i tek izvan nje nema ništa, njome je prostor ograničen.

U prvoj glavi Ćagĳmini razmatra taj geocentrični sistem svijeta sa pozicija ekscentričnog, epicikličnog modela i modela ekvanta.

Za kretanje Sunca Ćagĳmini uzima tri sfere. Jedna sfera je koncentrična sa Zemljom, druga je ekscentrična sfera u kojoj se nalazi treća sfera u kojoj je i samo Sunce, čiji je prečnik jednak prečniku te sfere.

Za Mjesec uzima Ćagĳmini četiri sfere. Dvije sfere imaju centar u centru svijeta. Jedna od njih je sfera nosačica, a druga je sfera koja naginje Zemljinoj sferi. Sam Mjesec se nalazi u sferi koja se zajedno s njim kreće po ekscentričnoj sferi.

Kretanje planeta Ćagĳmini tumači na primjeru Merkura, a uzima za njega četiri sfere. Najveća Merkurova sfera ima centar u centru svijeta i obuhvata sfere čiji centri leže na apsidnoj liniji. Po ekscentričnoj sferi se kreće centar epicikla po kojem se kreće Merkur. Uvodeći sfere Merkura na ovaj način Ćagĳmini tumači i retrogradno kretanje planeta kao što je to činio i Ptolomej.

Sfera zvijezda stajačica obuhvata sve prethodne sfere, a dodiruje se sa Saturnovom sferom i Najvećom sferom. Ćagĳmini dakle predstavlja uzajamni odnos sfera.

Starim astronomima koji nisu poznavali univerzalni zakon gravitacije i koji nisu imali takve instrumente kao mi danas jedino je bilo moguće vršiti dugotrajna promatranja, bilježenja i tumačenja uz neku filozofiju koja se uklapa sa važećim sistemom svijeta, kao što je bio slučaj Ptolomejeve teorije i Aristotelove filozofije.

Ćagĳmini ističe da su kretanja sfera dvostruka. To su kretanja od istoka ka zapadu i od zapada ka istoku.

Od istoka ka zapadu kreće se sfera oko centra svijeta. Ovo je kretanje najbrže, a pun obrtaj odvija se za dan i noć. U ovom kretanju učestvuju sve ostale sfere. Kretanje od istoka na zapad poklapa se sa dnevnim kretanjem Sunca, dakle onim što se vidi sa nepokretne Zemlje. Od zapada ka istoku se kreće sfera zvijezda stajačica, to je kretanje sporo te se pri slaganju brzina ne ističe.

Ekscentrična sfera Sunca ima isti smjer kretanja kao i sfera zvijezda stajačica, čime je usklađen model i opažanje.

Sfera koja nosi centar epioikla kreće se u istom smjeru kao i sfera zvijezda stajačica, ali kretanja po epioiklu su u odnosu na tu sferu u oba smjera. Na ovaj način je dato tumačenje retrogradnog kretanja planeta i pravljenje petlje. Ovo je izvrsna geometrijska konstrukcija koja za gruba promatranja, kao u vrijeme nastanka ovog djela, može da objasni kretanje planeta kakvo se opaža. Kretanje planeta »čas ovamo čas onamo« Ćaĝmini tumači različitim brzinama centra planete i centra epioikla. Kad se planeta kreće u direktnom smjeru (na istok), njena brzina se smanjuje u odnosu na brzinu epioikla, a kad se brzine izjednače, planeta se zaustavi, zatim se brzina povećava (veća je od brzine epioikla) i nastupa retrogradno kretanje.

Problem zašto Mjesec i Sunce ne prave petlju tj. nemaju direktno i retrogradno kretanje, Ćaĝmini rješava različitim brzinama kretanja Mjeseca po epioiklu. Pošto mu se u donjem dijelu brzina smanjuje, a ne povećava, ne nastupa retrogradno kretanje Mjeseca. Mi znamo, danas, da Sunce uzrokuje da Mjesec ubrzava svoje kretanje na nekim dijelovima, a na nekim usporava.

Ćaĝmini govori i o četiri karakteristične Mjesečeve faze: mladi mjesec, prva četvrt, uštap ili puni mjesec i druga četvrt. Mlad mjesec se ne vidi kad je u konjunkciji sa Suncem. To traje veoma kratko i čim se Mjesec udaljava od Sunca na istok, vidi se sve veća njegova osvijetljena površina, a kad stigne na suprotnu stranu, vidimo ga kao sjajnu okruglu ploču.

Poslije opisa mjesečevih faza slijedi i tumačenje. Mijene Mjeseca nastaju iz jednostavnog razloga što je Mjesec tamno tijelo i ne svijetli sopstvenom svjetlošću nego svjetlošću dobivenom od Sunca. U vrijeme mladine nama je okrenuta neosvijetljena strana Mjeseca i mi ga ne vidimo.

U trećem i četvrtom poglavlju Ćaĝmini definira vrste krugova, lukova i koordinatnih sistema, sve u cilju određivanja položaja tijela na nebeskom svodu.

Ćaĝmini nabraja velike i male krugove nebeske sfere kao što su: nebeski ekvator, ekliptika, horizont, meridijan, krugovi visine, širine kao i vrste lukova: azimut, deklinacioni luk, rektascenziju i dr.

Posebno treba naglasiti da u ovom djelu Ćaĝmini razmatra sferni koordinatni sistem horizonta, a postoji podatak kod Sutura da ga je konistio jedino Ibn Yūnuz.

Za osnovnu ravan ovog sistema autor uzima horizont, a za drugu ravan nebeski meridijan. Sferne koordinate su azimut i visina nebeskog tijela.

Osnovu ekvatorijalnog sistema koji razmatra Ćaĝmini čini ekvator i deklinacioni krugovi. Istina, autor govori samo o svjetskom ekvatorijalnom sistemu i ne bavi se lokalnim. Sferne koordinate su deklinacija i rektascenzija.

Osnovu ekliptičkog sistema čini ekliptika i na nju okomita latituda ravnodnevnčkih tačaka, a koordinate su latituda i longituda.

Na ovom mjestu Ćaĝmini naglašava da sistem horizonta nije podesan jer nema fiksnih taĉaka i određuju se samo trenutne koordinate.

Stari narodi su vrlo rano nauĉili kako da se orijentišu na horizontu. Prije svega, trebalo je odrediti neke stalne taĉke, a problem je olakšan promatranjem kretanja nebeskih tijela, Sunca, Mjeseca i zvijezda.

Sva nebeska tijela izlaze na istoj strani horizonta, a isto tako i zalaze. Otuda i izvor pojmova istok i zapad. Orijentacija prema Suncu je prirodna te je osim istoka i zapada uveden pojam juga (strana na kojoj je Sunce u podne u najvišoj taĉki nad horizontom), a naprotiv je sjever (na toj strani se nalazi Sunce u ponoć, ispod horizonta).

Već i sam pogled na crteže u ovom djelu daje informaciju kako Ćaĝmini rješava problem orijentacije. Istok — zapad se lahko mogao utvrditi, jer je to orijentacija po Suncu, a pravac sjever — jug je meridijanska linija. Ćaĝmini uzima Ptolomejevu orijentaciju po pravcu sjever — jug, ali je, za razliku od Ptolomeja, kod Ćaĝminija jug gore, a istok lijevo.

Autor razmatra i problem početnog tj. nultog meridijana. U tom smislu on navodi dvije mogućnosti: da se fiksira na položaju Ćibraltarskih vrata ili, kao Ptolomej, na mjestu najudaljenijeg otoka na Kanarima.

Ćaĝmini dalje raspravlja o naseljenoj zoni, u to vrijeme poznatoj kao »ostrvo svijeta«, koje je bilo veće po dužini (duž Sredozemnog mora), nego po širini, pa otuda i nazivi za dužinu i širinu.¹¹

U drugoj glavi Ćaĝmini dalje ističe Ptolomejev podatak da naseljena zona obuhvata raspon od 102°25' po širini i 180° po dužini.

Zona naseljenosti je sedam, a međusobno se razlikuju po dužini najdužeg dana u iznosu od po 30 minuta. U ovom poglavlju se ističe i da dužina dana i noći zavisi od geografske širine mjesta. Inaĉe, dan i noć su u trajanju od po 12 sati samo na ekvatoru, a u drugim mjestima kad se Sunce nađe u taĉkama ekvinocija.

Samo na dva mjesta govori Ćaĝmini o upotrebi instrumenata. Astrolab samo spominje, a više govori o indijskom krugu¹² i naĉinu određivanja pravca Kible.

Pojavu zore (jutarnjeg rumenila) autor tumaĉi kretanjem Sunca oko Zemlje i promjene jaĉine svjetlosti koja od Sunca pada na Zemlju.

¹¹ U kartama Ptolomeja postoji mreža vertikalnih i horizontalnih krugova kao pomoćnih linija. Njegov multi meridijan je na Kanarskim otocima, koji su predstavljali zapadnu granicu tada poznatog svijeta. Zbog autoriteta Ptolomeja taj je meridijan uziman vrlo dugo. Kako je najzadnji otok Ferro pust, francuski ga geografi 1720. godine pomiĉu na istok za 20° (kroz observatoriju Pariza). Kasnije, zbog vaŝnosti Engleske, pomiĉu ga do Greenwich observatorije.

¹² Indijski krug je preuzeo Al-Biruni od Indijaca, a to je vrsta gnomona.

Nadalje, slijedi rasprava o danu i noći čije je trajanje različito za razne položaje Sunca, kao i o jednakim i nejednakim satima. Jednaki sati odgovaraju dužini dana i noći zajedno, podijeljenim na 24, a nejednaki sati odgovaraju dužini dana ili noći podijeljenim na 12 dijelova.

Godinu Ćagmini definira kao »vrijeme za koje Sunce krećući se sa zapada na istok doprije u svoju izlazeću tačku na Zodijaku. Može se početak godine fiksirati u glavi Ovna«. Ovdje se očito misli na tropsku godinu,¹³ i vrijednost koju navodi, a potiče još od Ptolomeja (365 dana i 1/4 dana), gotovo da je tačna u odnosu na savremeni podatak.

Osim sunčeve godine autor pominje i mjesecevu godinu, proteklo vrijeme između dvije konjunkcije. Ovdje se misli na solarnu ili sinodički mjesec,¹⁴ kojih ima dvanaest u godini. Ćagmini navodi i podatak da je mjeseceva godina kraća od sunčeve za 10 dana i 20,5 sati, podatak koji je gotovo blizak savremenom rezultatu mjerenja (10 dana 16,2 sata i 47 min.).

Ćagmini završava svoje djelo riječima:

»Ovo je sve što me je priroda poučila poslije ozbiljnog razmišljanja i zaključivanja o bogatom broju pitanja. Potrudio sam se da otkrijem značenje toga i njihovo sažeto objelodanjivanje. Pokušao sam sažeto da otkrijem značenje i izvršavajući svoju dužnost čuvao sam se od fantazija i štitio sebe od zlih razgovora«.

Ove posljednje riječi govore da Ćagmini, iako se bavio astrologijom, stvarajući ovo djelo nije zastranio i svaku astrološku uobražilju je eliminisao u ovoj naučnoj raspravi. Ova trezvenost pada u oči jer su u to doba bila izrazita astrološka stremljenja. Uz riječi da se čuvao fantazija i da je štitio sebe od nenaučnog astrološkog aspekta zrači objektivnost u tretiranju prirodnih fenomena.

KOMPARACIJA PRIJEPISA ISTOG DJELA

Rudolf G. i Hochheim Ad. su 1893. godine preveli rukopisni tekst sa arapskog jezika na njemački koji predstavlja prijepis Ćagminijevog djela »*Mulahḥaṣ fī al-hay'a*«, a nalazi se u Kneževskoj gotškoj biblioteci u Lajpcigu.

Ako se napravi komparacija prijepisa istog djela koji se nalazi u Lajpcigu, Mostaru i ovog u Sarajevu, odmah padaju u oči izvjesne razlike. U globalu, radi se o istom tekstu. Sva tri rukopisa imaju

¹³ Tropska godina je vrijeme između dva uzastopna prolaza Sunca kroz proljetnu tačku. Traje 365 dana, 5 sati, 48 minuta i 6 sekundi = 31 556 926 sekundi. U doba Ptolomeja je proljetna tačka bila u sazviježđu Ovna, a danas se ona nalazi u zapadnom dijelu sazviježđa Ribe. Ekvinočijalna tačka se kreće unazad i za jednu godinu iznosi 50' 27". Proljetna tačka obiđe ekliptiku za 25 800 godina.

¹⁴ Sinodički mjesec je vrijeme za koje Mjesec dođe u isti položaj sa Suncem. Traje 29 d. 12 h 44 min. 2,9 s. Za to vrijeme faze Mjeseca se ponove.

uvod i dvije glave koje imaju po pet tj. tri poglavlja. Kompozicija djela je ista u tim rukopisima koji su prepisivali različiti ljudi iz vjerojatno različitih izvora. Uočljiva razlika između sarajevskog i lajpciškog rukopisa je u IV poglavlju kad uvodi podjelu epocikla i ekscentrika na tzv. nitake. Tog dijela teksta u sarajevskom rukopisu nema u cijelosti.

U sarajevskom rukopisu je 29 crteža koji prate tekst, a u lajpciškom 17. Identičnih crteža je samo 5. U mostarskom rukopisu je također manje crteža, a autori njemačkog prijevoda iznose podatak da su se i ostali rukopisi koji su im bili na raspolaganju razlikovali po broju i vrsti crteža koji prate tekst. Može se pretpostaviti da su na broju crteža kao i njihov kvalitet i usklađenost sa tekstom uticali prepisivači ili naručioci prijepisa.

Na kraju lajpciškog rukopisa stoji i rečenica: »Allah zna najbolje, njemu vodi naš put, da on zna cilj«. Takve rečenice nema u sarajevskom rukopisu.

SUMMARY

THE ANALYSIS OF A MANUSCRIPT ON ASTRONOMY IN THE GAZI HUSREVBEG LIBRARY

A great amount of documentary materials useful for research in the development of the natural-mathematical sciences is preserved in Bosnia and Herzegovina in institutions such as The Oriental Institute, The Archives of Herzegovina in Mostar and in some institutions of the religious communities, such the Gazi Husrevbeg Library, the Franciscan monasteries at Kraljeva Sutjeska, Fojnica and Kreševo as well as in private collections.

The Gazi Husrevbeg Library (MS no. 2881) contains the only copy of the work »Mulahas fi al-hay'a« (a scientific treatise on astronomy) as well as some commentaries by various authors in this work.

The work was written by Mahmud b. Muhammad b. Omar al-Gagmini al-Hwarizmi, who lived in Persia and died in 1220.

The transcript of this work was made in Turkey in the 17th century.

It can be assumed that this work, as well as other similar ones, was brought by people traveling to and from Istanbul.

The work consists of an introduction and two chapters. The first chapter has five parts and the second three parts.