

Д-р В. В. МИШКОВИЋ

# О СТЕЛАРНОЈ АСТРОНОМИЈИ

Засебан отисак из „Летописа Матице Српске“  
књ. 311. св. 1—2.

## О Сцеларној Астрономији<sup>1)</sup>

Господо,  
Ово неколико часака Ваше пажње, на којој Вам такође захваљујем, мислио сам прво да искористим да прођемо и заједно разгледамо све просторије оног великог павиљона у коме се налазе изложене вековне тековине људског духа из једне од најстаријих наука: из науке о небеским појавама и телима.

У пролазу кроз његове одаје најлепше бисмо видели колико је Астрономија била одувек чврсто везана за човечји живот. Како је човек пред појавама, које су му прво уливале страх, постепено подизао главу, покушавао да им се приближи и докучи тајну њихове суштине. Доцније, благодарећи тој науци, успео да их подвргне законима, па чак и искористи у свом животу. А што ближе нама, видели бисмо како је човек помоћу ње, Астрономије, успео да споји, и у времену и у простору, неизмерно мало са бесконачно великим, и тако у њој најлепше оличио борбу коју му је Природа наметнула стављајући га на Земљу: борбу против времена и простора.

За ту би нам посету требало више времена но што нам то ова прилика дозвољава.

За нас овде, скупљене у овој скромној соби, где нас све подсећа на рад, биће можда исто толико занимљиво колико и корисно да ту посету заменимо прво једним летимичним упознавањем са појединим инструментима из оних великих научних радионица које зовемо астрономским опсерваторијама, а затим приказивањем најновијих и најважнијих њихових творевина. Тако ћемо, надам се, моћи видети докле је наука о небеским телима стигла у својим испитивањима, које су данас њени најважнији проблеми, и, напослетку, како је код других народа

<sup>1)</sup> Приступно предавање одржано на Универзитету.

организован рад за њихово решење и даљи напредак астрономских наука.

Јер, не заборавимо, док су представници овог нашег научног дома давно већ заступљени својим творевинама у скоро свим светским научним павиљонима, о српској Астрономији, од имена Руђера Бошковића, нигде ни спомена да се нађе.

Нов период почиње у Астрономији са великим опсерваторијама, а ове опет са конструкцијом великих телескопа; значи, од пре нешто више од 150 година. У то доба затичемо Уилјама Хершела већ вична глачању конкавних огледала разних димензија. Од преко 400 огледала које је тај заслужни, прво само љубитељ науке а доцније тек астроном, сам изглаголао, највеће је имало 147 cm у пречнику, а телескоп у који је смештено имао је 14 m фокалне даљине. Та су огледала била од бронзе.

Делом због њихове тежине, а делом због превелике осетљивости на ваздуху и влази (Хершелу се дешавало да углачана површина усахне за једну ноћ), већ Хершелови неки савременици, а још више његови наследници, напуштају бронзу а истовремено и сам принцип телескопа, и налазе<sup>1)</sup> у сочивима од стакла, а нарочито у Долон-овим ахроматским објективима, много усавршенији прибор за астрономске велике дурбине.

По начину како се добија слика предмета који се посматра, преимућство је без сумње требало дати конкавним параболчним огледалима, дакле телескопима. Код ових, материја од које је начињено огледало не утиче ничим на зрак светлости који на њ пада. Стварање слике је резултат простог одбијања зракова од површине огледала. Код сочива, напротив, зрак светлости пролази кроз стакло; материја од које је начињено улази у процес стварања слике.

Па ипак, телескоп са параболчним огледалом, после првих својих подвига, као да се повлачи на кратак одмор, и уступа своје првенство рефракторима са сочивом — до половине прошлог столећа, када се јавља Фуко са првим стакленим параболчним огледалом. Оптичка техника улази у нову епоху. Телескоп се враћа на своје место, и на прагу двадесетог века, затичемо Астрономију са четири велика рефрактора: у Пулкову (Русија)

<sup>1)</sup> Не кажемо *проналазе*, јер би тиме учињена била неправда Галилеу, који је, још у првој десетини XVIII века, имао срећу да дурбином посматра небо. Овде је реч само о новој Астрономији.

од 81 cm у пречнику, у Медону (Француска) од 83 cm, на Ликовој и Јеркесовој Опсерваторији (Америка) од 91 cm и 101 cm у пречнику, и три велика телескопа: са огледалом од 180 cm у пречнику на Опсерваторији Викторија (Канада), и два брата телескопа на Мон-Уилсону (Америка): старији од 150 cm, а млађи од 250 cm у пречнику и 13 m фокалне даљине. Само огледало овог последњег износи 4500 kg.

Већина ових имена чудновато нам звуче, да не кажем да нам донекле чак и у понос дирају. Али ћемо ускоро видети да нису млади толико испредњачили испред старих, као што то изгледа. И наша ће Европа ускоро добити телескоп чије ће огледало имати скромну димензију од, приближно, четири метра у пречнику.

Толико о биографији телескопа и астрономских дурбина. У оно херојско доба Астрономије, када су њени успеси препорађали човечанство, то су били једини инструменти и справе којима су астрономи наоружавали своје око када су полазили у освајање нових и непознатих небеских насеобина.

Да пређемо сад да их видимо на делу. При томе се, наравно, не мислимо нити можемо задржавати на оном првом периоду, који је претходио новој Астрономији и који је забележио проналаске Јупитерова прва четири пратиоца, мене доњих планета, Сунчеве пеге, брзину светлости и Сатурнов прстен. Прећи ћемо и преко проналазака планета Урана и Нептуна, првих астероида којима је била попуњена Бодова празнина између Марса и Јупитра, и сателита великих планета. Све су то биле само мале победе, којима смо једва успели да освојимо и поседнемо оно неколико острваца која сачињавају овај наш архипел што зовео Сунчевим системом.

Величину нове Астрономије треба мерити даљинама које је она успела да превали и у простору и у времену кад смо јој затражили да нам донесе вести са оних далеких, далеких острва, што зовео звездама, расутих по неизмерној просторној пучини. А за почетак њен можемо сматрати момент кад нам је омогућила да у треперењу етра начујемо шапат којим нам природа прича историју и живот свега што се налази на тој пучини свемира

Друкчије речено, нова Астрономија почиње од дана када су зраци светлости што нам шаљу небеска тела подвргнути били испитивању њихових физичких особина, методама, па чак и

инструментима физичара и физичких лабораторија. Од тада је почело и нагло проширивање нашег знања о тим телима и преко оних релативно уских граница обележених познавањима само положаја, кретања и даљина тих тела. Без сарадње физике, Астрономија би тешко била успела да нам сама прибави тачне податке о осталим својствима, на пр.: о ротацији, о радијалним кретањима небеских тела, о облику, запремени и масама звезда, као и о густини и њиховом хемијском саставу уопште. Сви су се ти проблеми појавили у новој светлости и као много приступачнији тек од када је Астрономија накалемила на своје велике дурбине и телескопе нове апарате, сасвим нових особина и куд-и-камо веће осетљивости, и прецизније но што је човечје око: фотометар за мерење светлосног интензитета и његових варијација; Спектроскоп за дисекцију светлости до њених саставних елемената и испитивање њених особина; фотографски објективи и апарати, ти микроскопи времена, којима нова Астрономија има толико да благодари; Спектрографи за снимање звезданих спектра.

Овом савезу Физике и Астрономије имамо да благодаримо за Астрофизику

Етеларна Астрономија је само најновија етапа у развоју астрономских наука. Циљ јој је да оно што је стара, или позициона, Астрономија покушала и већ у великој мери и постигла у нашем Сунчаном систему, она то оствари у стеларном универзуму: да преброји и класификује сва небеска тела, да изучи њихова кретања и пронађе законе који истима владају, да их распореди у групе по њихову саставу и физичким особинама, и, напослетку, да цео тај материјал преда Космогонији, која има да докуче тајну њихова живота коју нам Време још држи скривену. — Језгро досадањих тековина Стеларне Астрономије овако изгледа.

Све оне звезде што слободним оком можемо да видимо и пребројимо скупа чине само један пук у неизбројним армијама звезда скривених за наше око. И наше је Сунце једна таква звезда, или, ако хоћемо, све те стотине милиона светлих тачака су сунца као и ово наше, која би нас обасјавала и грејала истим зрацима као и ово наше кад бисмо им могли ближе прићи. Сва се та тела, па и наше Сунце, крећу кроз простор, брзинама са којима се наша мисао само преко цифара упознаје, и у правцима које им је вечита Хармонија Природе одредила.

Многа и многа од тих тела на свом путу кроз простор и вечност нису сама. Као што ово наше Сунце не напуштају његови пратиоци, тако и та далека сунца имају врло често по једног — као код бинарних или двојних звезда — два, ређе више, ближих или даљих, сталних пратиоца. На основу тачних астрономских опажања утврдило се да се у том случају та тела крећу око свог заједничког тежишта, и то по путањама које је наука успела да одреди и по законима дословно истим који владају и у нашем сунчаном систему.

Има, затим, звезда за које се опазило да мењају свој сјај; час су јаче а час слабије сјајне. Период мењања сјаја може бити од неколико сати, а може да достигне и месеце, па и године дана. А амплитуда промене сјаја може да буде толика да звезде, до којих слободним око нисмо могли да допремо, за извесно време постану видљиве; друге, опет, где смо их обично виђали, да ишчезну.

Овде не смемо заборавити да споменемо једну сасвим засебну групу, само донекле променљивих, звезда; то су т. зв. „нове“ звезде (novae). Досад их је забележено, у историји човечанства, око четрдесет свега. С времена на време изненади нас таква једна звезда, не само својом појавом на небу, но, често, и својим сјајем. Живи, кратко време, да ишчезне за око и врати се у онај невидљиви свет из кога је и изашла.

А колико нам је од своје лепоте Природа скрила видели смо тек кад смо, у тамним дубинама ноћног неба, наишли на збијене звездане скупове и мале азурне облачке расејане међу осталим звездама. И од ових последњих неке смо успели да помоћу телескопа растворимо и тако и у њима откријемо читава јата ситних звездица. У Влашићима имамо бледу сенку таквог једног „отвореног“ јата, како се то у Аустрономији каже. Док оштро око једва може да наброји у њему седам звезда, телескопом, на том месту, наилазимо их на стотине. Друга су опет т. зв. „збијена“ јата, приближно округла облика, код којих је збијеност звезда у средишту врло јака. Прототип ове врсте је „збијено“ јато у констелацији Херкула, где је фотографска плоча набројала преко 60.000 звездица.

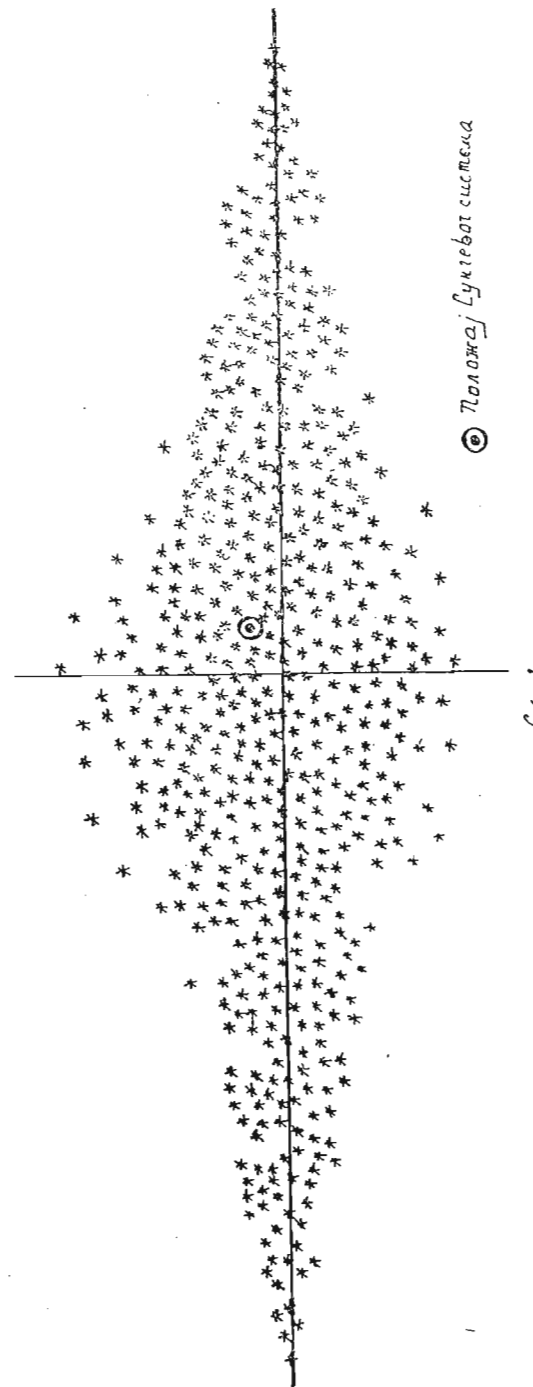
За оне друге рекосмо већ да су прави облачки или маглине, како их је Астрономија назвала, састављене од гасовите космичке материје. Неке су веће, редовно неправилна облика, изгледају као раскидане на комаде. То су т. зв. неправилне или

аморфне маглине. Друге су опет мале, правилна облика, најчешће округла; у средишту њихову ћемо наићи на сјајније језгро, или ћемо често моћи да запазимо жмиркање једне мале звездице. То су планетарне маглине.

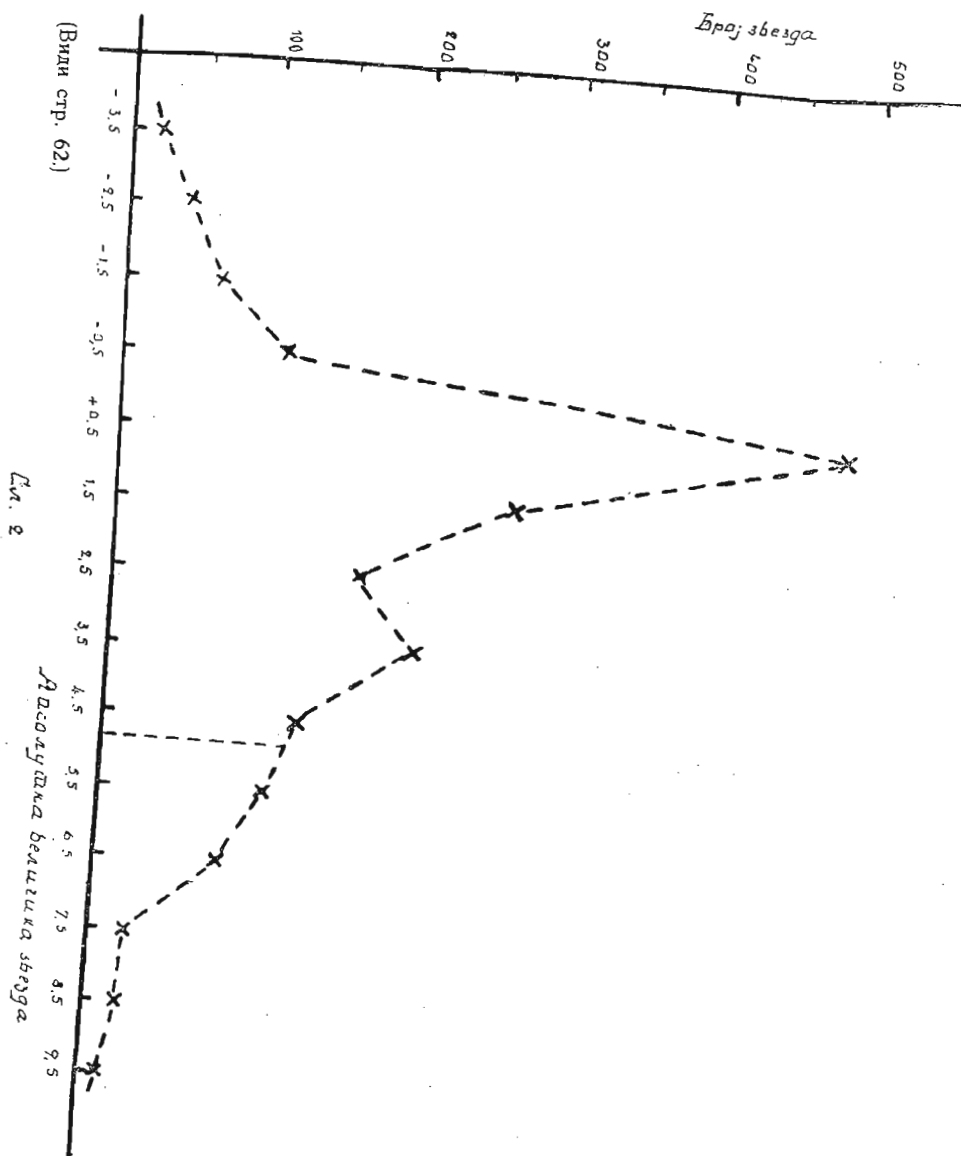
Ако се обрати пажња на неке нарочите особине, као и на положај у простору, где се срећемо са оним првима, дакле аморфним маглинама, онда нам се као намеће идеја о некој врсти крвна сродства између њих и правих звезда. Помишља се на могућност порекла обичних звезда из аморфних маглина. Исто се тако мисли и за планетарне маглине да нагиђу сродству са једном од споменутих група звезда. Наиме, у три разна случаја се већ досад могло констатовати да се „нова“ звезда спасла смрти претварајући се у планетарну маглину. Хоће ли космогоничари моћи и смети генералисати ове процесе и прелазе маглина у звезде и звезде у маглине, то је за данас још проблем чије се решење очекује.

И по облику и по саставу, а вероватно и по својој улози на васионској позорници, најчудноватије су т. зв. спиралне маглине. Из једног доста сјајног језгра, у средишту маглине, полазе, као вихором истргнута, обично два колута, две спирале у истом правцу; прво шире и сјајније, а што даље од језгра све тање и блеђе, док најзад сасвим не ишчезну у тамнини простора. Спирални завоји су обично одељени црним, јасно ограниченим, пругама. Неке од њих су нам окренуте својом ивицом, и тако можемо да видимо колико су оне спљоштене и колутови танки. По свом саставу, изгледа, не личе на остале врсте маглина. Анализа њихове светлости нас у многome подсећа на звезде, још тачније, на светлост нашег Сунца. Међутим, ни највећи телескопи нису до данас успели да магличасте завоје растворе у ситне звездице. Тек у последње време успело се да се, на изданцима завоја, опазе засебне звезде.

Поред тих живих светова (да их тако назовемо) које смо упознали у звездама, звезданим јатима и маглинама, нашло се у васиони, тек пре петнаест година, на *мрачне* облаке космичке материје. Најлепше их човек види кад се нађу, као црне мрље, у густо настањеним крајевима неба. Њихову је природу тешко објаснити. Да ли су то уистини само празнине у простору, као неки тунели управљени ка земљи, у којима Природа никаква трага о животу није оставила? Или ће, вероватније, то бити облачки састављени од *мрачне* космичке материје која врло јако



(Види стр. 59.)



Сл. 2

апсорбује светлост, те које, према томе, можда, скривају у свом залеђу читаве звездане светове.

Све ове групе небеских тела са којима смо се овде упознали, дакле и изоловане и бинарне звезде, променљиве и »нове«, звездани системи и јата, аморфне или планетарне маглине, кад би смо били у стању да их обухватимо једним погледом, констатовали бисмо да се тај огромни скуп распоредио симетрично, с обе стране, дуж једне равнине, и да чини једну целину — један звездани систем Готово у средини, али нешто северније изнад централне равни, налази се наше Сунце са целом својом свитом као зрно песка у мору. Облик овог система нас подсећа на једно сочиво: у средини — дакле у делу где смо нашли да је данас смештено наше Сунце — знатно је испупченији, а што даље према крајерима, звезда је све мање и све се више прибијају уз централну раван (Сл. 1). Млечни Пут или Кумовска Слама је правац који нас води ка ивици тог сочива, или правац који заузима у простору централна раван. У Астрономији се тај скуп зове нашим Галактичким Звезданим Системом.

Могли сте приметити, Господо, да су у набрајању разних звезданих племена нашег Галактичког Система спиралне маглине биле изостављене. Извесно је данас да оне не припадају тој заједници. Откако је Астрономија почела да наслућује и у њима скупове звезда, а не само гасовиту космичку материју, и од кад је зближила извесне особине тих загонетних тела са њиховим одсуством из Галактичког Система, поставило се питање: да нису спиралне маглине други засебни галактички системи, засебна неба и светови, за које је овај наш Галактички Систем опет само једна спирална маглина?

Минута је већ доста прошло, а ми тек стигосмо да се упознамо са разним објектима чија егзистенција, особине, промене у времену и простору спадају у домен астрономских наука. Ову је поделу још стара Астрономија постепено припремала, а нова је само допунила и завршила. Она је дала не само програм рада, но, у исти мах, и постављање проблема до чијих бисмо решења желели да дођемо.

И док су опсерватори, који су и израдили овај програм, и даље настављали прикупљање свих могућих података о стеларном универзуму, теоретичари су, са своје стране, за нове проблеме тражили нове методе. Тако је, ето, нова Астрономија

била приморана да се обрати за помоћ и сарадњу, поред математичара, још и физичарима, хемичарима, па чак и геолозима. Али не смемо прећутати ни то да је Астрономија, за учињене услуге, давно већ богато наградила све своје сараднике.

Један од најновијих, најважнијих, а у исто време, можда, и најзанимљивијих проблема Стеларне Астрономије, јесте еволуција звезда. Најновији јер му је једва двадесет година; најважнији јер је он синтеза готово свих осталих већ постигнутих решења. А зар није и најзанимљивији кад се зна да из њега треба да сазнамо шта се догађало на милионима милиона километара, пре милиона година, и шта ће се са тим истим телима догодити после толико исто времена? Њиме ћемо сад мало да се позабавимо.

Прво што нам је дато да опазимо кад погледамо на звездано небо, то је да се звезде разликују, осим положаја, још и својим сјајем. Има их сјајнијих и мање сјајних, а има до којих човече око не може да допре. По сјају свом су све звезде подељене у класе: од 1. до 6., или, да се послужимо астрономским термином, од 1. до 6. *величине* ређају се звезде приступачне слободном оку, а од 6. па даље до 16., 17., 20. величине и на више, важи подела само за астрономске дурбине. Основни принцип ове поделе је услов да однос између јачина светлости две узастопне класе буде стално исти. А полазна тачка, односно величина, је донекле произвољно изабрана. Наиме, звезда која је по свом сјају на граници вида обичног ока стављена је у 6. класу. У 5. класу, или пете величине, је звезда ако нам шаље 2,5 пута више светлости од звезда 6. вел. Од једне звезде 4. величине добија наше око 2,5 пута више светлости но од звезде 5. вел; 1. величине су звезде чији је интензитет светлости равно 100 пута већи од интензитета светлости звезде коју смо ставили у 6. величину.

Како да се објасни ова разлика у сјају звезда? Два нам начина изгледају могућа за то објашњење. Или нам сјајније звезде само изгледају сјајније зато што су нам ближе, или су пак сјајније у исти мах и веће, а мање сјајне звезде мање и по димензијама. Из физике већ знамо да за то објашњење две чињенице улазе у рачун: јачина извора светлости и његова даљина од ока. Оно што смо назвали величином звезде зависи дакле: од *правог сјаја* (*праве јачине светлости*) и даљине звезде. Знамо још и то да утисци на око које производе два извора светлости

исте јачине, а не једнако удаљени од ока, стоје у обрнутом односу са квадратима тих удаљења. Другим речима, за објашњење које тражимо требало би познавати или јачину светлости коју једна звезда шаље, или њену даљину од нас.

Астрономија је изабрала пут који јој је био приступачнији. Наиме помогла се подацима о звездама за које је успела да одреди њихова тачна удаљења од Земље; астрономи би рекли, чије су паралаксе биле познате. За те смо звезде могли израчунати шта би био њихов привидни сјај, или њихова величина, да се оне налазе на једној одређеној, за све истој, даљини. Друкчије речено, у том би смо случају могли из њихових разлика у сјају да избацимо даљину и да израчунамо њихов *апсолутни сјај*. И тако, помоћу привидне сјајности, или оних величина што одређујемо слободним оком, и познатих даљина звезда, долазимо до њихових апсолутних величина. Али и обратно. Замислимо да можемо да дођемо, неким другим начином, до сазнања о тачним апсолутним величинама звезда. Онда ћемо, из њих и привидних величина, моћи извести даљине на којима се оне налазе. А то се данас и постигло.

Да видимо шта се дало извући их познавања привидних и апсолутних стеларних величина. Ваља још само напоменути да док свакој звезди знамо њену привидну величину, дотле број звезда чије су и апсолутне величине могле бити одређене достиже свега око 3000. Наравно, тај број расте из дана у дан. Подвргнимо овај скуп података једној самој летимичној статистичкој студији. Узмимо прво привидне величине. Са таблице коју имамо пред собом (Табл. 1.) можемо да прочитамо, прво, колико има звезда једне привидне величине (1. колона: Број), и друго, колико их је укупно сјајнијих од једне дате привидне величине (2. колона: Укупно). На пр.: звезда сјајнијих од 3. величине има 39.

На основу овог простог пребројавања звезда, и то само приступачних слободном оку на северној полукугли неба, добијамо већ приближну идеју о њиховом бројном стању. А ако узмемо у обзир и последњу колону из ове таблице, која нам даје однос између бројева две узастопне привидне величине, онда долазимо и до једног апроксимативног закона, наиме: укупан број звезда две узастопне класе привидних величина стоји у *приближном* односу као 1 : 3 q.

Табл. 1.

Величина	Број звезда	Укупно	Однос
1	9	9	4,3
2	30	39	2,9
3	75	114	2,7
4	190	304	3,1
5	630	934	3,1
6	1949	2883	

Теоретичари су данас успели да нам, и на основу ових најпростијих података, даду приближну идеју о величини и насељености нашег Галактичког Царства. — Пређимо сад на проблем звезданих апсолутних величина.

На дијаграму (сл. 2.), који имамо пред собом, хоризонтална или апсцисна оса представља класе апсолутних величина, а вертикална или ординатна број звезда у свакој класи. У статистици би се то рекло да имамо пред собом криву са фреквенцијама звезданих апсолутних величина. Тачкастом ординатом, која одговара апсолутној величини  $-4,8$ , назначена је апсолутна величина нашег Сунца у скупу ових 1800 звезда које смо овде узели у обзир. Као што видимо, на небу има много више од Сунца стварно сјајнијих звезда, но што их је од којих је оно сјајније.

Углавном, ова полигонаста линија што представља бројност звезда разних апсолутних величина показује један примарни максимум, т. ј. релативно велики број звезда, апс. вел.  $+0,5$ , и други секундарни максимум, око  $+3,5$  апс. вел. Иначе, још видимо да их је, у овим границама, отприлике, подједнак број на крајевима, т. ј. са врло великим и врло малим апсолутним величинама.

Покушајмо сад да зближимо ову особину звезда са другом једном која је у вези са апс. величином, наиме са поделом звезда по спектралним класама којима оне припадају.

Познато је, наиме, да како сунчев зрак тако и зраци звезда, пропуштени кроз стаклену призму, дају т. зв. свој спектар, т. ј. растварају се у читав низ боја, елементарних зракова, испрекиданих врло финим, ужим или ширим, црним пругама. Сјајно залеђе је доказ да су звезде извори топлоте на врло високим температурама, а црне пруге сведоче да око звезда постоји релативно хладна атмосфера, чији се хемијски састав даје анализати баш помоћу тих црних пруга.

Ово изучавање светлости звезда, или стеларна спектрална анализа, спада данас у једну од најважнијих грана астрономских наука, која је својим тековинама већ успела да задужи и Физику и Хемију. Њој имамо да благодаримо што знамо да је ова светлост коју човечеје око прима само један незнатни део, једна октава, у читавом низу скала етерових вибрација, до чијег нас је сазнања тек стеларна спектрална анализа довела. Њој има да благодаримо што смо и у разноликости успели да пронађемо јединство Природе. Тако ето данас знамо да су, међу хиљадама спектралних црта на које се наишло у звезданим спектрима, готово све могле бити идентификоване са цртама елемената већ познатих на Земљи, са којима физичари и хемичари свакодневно оперишу у својим лабораторијама. Број стварних изузетака је врло мали.

Према томе, први закључак до кога долазимо је да су спектри звезда, другим речима њихове и физичке особине и хемијски састав, углавном међу собом слични. Разлике које постоје нису битне, не дотичу суштину, односе се само на појединости: црте су мање или више тамне, има их више или мање на броју, према околностима и условима који владају на површини и у атмосфери звезде. И тако, није требало да прође много времена па да падне мишљење по коме разлике које се опажају у звезданим спектрима треба тумачити присуством овог или одсуством оног елемента у самом саставу звезде. Оно што се у почетку звале звезде са хелиумом, звезде са хидрогеном, друге опет са калциумом, и т. д., не значи да у првима осим хелиума ничег више нема, нити да у звездама са калциумом нема хидрогена, и обратно. Данас се зна да у свима тим телима има и хелиума, и хидрогена, и калциума, и металних пара, и т. д. Само што њихово физичко стање у унутрашњости, на површини и у атмосфери, не допушта подједнако свим саставним елементима да у истој мери испоље своју егзистенцију.

Стеларни спектри нам дају обавештења, у првом реду, о температури самих звезда и о притиску који влада у њиховим атмосферама, а тек затим, посредно, и о њиховом хемијском саставу. Другим речима, звездани спектри су израз развитка до кога су поједине звезде данас стигле, дакле њихове старости. Пред овом множином звезда, ми стојимо као гледаоци који би се нашли пред неком огромном прашумом са дрветима разног доба старости: од витке младнице до огромна снажна храста. Чо-



вечји живот је очигледно, исувише кратак да би их могао пратити у расту, али је њихово рашћење, њихов развитак (звезда), данас, ван сваке сумње, утврђена чињеница. И, према њиховом садањем стању и изгледу, ми их можемо поређати по годинама старости.

За звезде је та класификација остварена помоћу шест главних спектралних класа, или спектралних типова, који се обележавају словима В, А, F, G, K и M. Прелаз је, из једне у другу класу, континуиран, и тако је, ради веће тачности, свака класа још подељена на десет под-класа, што се означаује индексима од 0—9 K<sub>s</sub>, на пр., означаује спектрални тип на половини пута између K и M. Свака од ових класа има свој изглед по коме се разликује од осталих и нарочите особине које је карактеришу. Свака звезда припада по једној и само једној (али не и стално једној) од тих класа.

Узмимо, дакле, ту особину звезда, и испитајмо да ли постоји каква веза, или, како се то у Стеларној Статистици каже, корелација између апсолутних величина и спектралних типова звезда. Ради лакшег прегледа, начинили смо за сваки спектрални тип засебан дијаграм. Осим тога смо претпоследњу класу K пресекали на два дела, као да су два различита типа. Са њих се даје много што-шта прочитати. Можемо већ и овде рећи да је у њима нађен кључ за улаз у тајну стеларне еволуције.

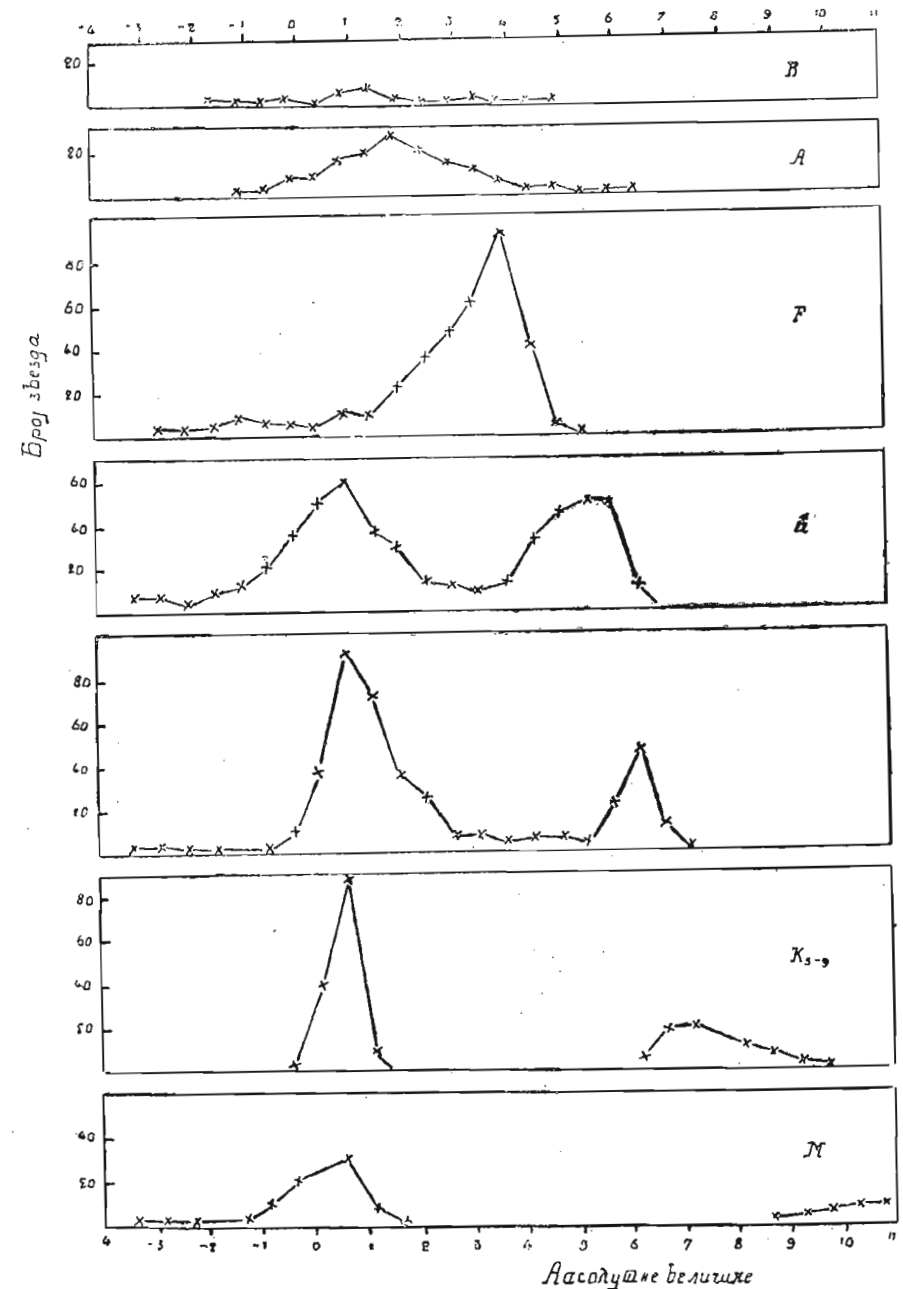
Са њих видимо:

1. За све звезде што припадају типовима В и А, или беле звезде, како се оне још зову по једној ранијој подели, карактеристично је да су врло велике апсолутне сјајности, куд-и-камо веће од Сунчеве. Све опет звезде слабије апсолутне величине, у средњу руку  $\frac{1}{50}$  Сунчеве апсолутне сјајности, припадају типовима K а нарочито M, или црвеним звездама.

2. Код типова K и M наилазимо, међутим, истовремено и на звезде које, по својој апсолутној сјајности, достижу беле звезде типова В и А.

3. Међу црвеним звездама, дакле у класама K и M, нема звезда средње апсолутне величине, оне су или врло велике или врло мале апсолутне сјајности; међу њима нема звезда Сунчеве апсолутне величине. Али се ипак даје приметити да је тај расцеп донекле постепен. Наиме, код средњих класа F и G, и у првој половини K типа, јасно се види генеза доцније потпуне поделе.

Из овог кратког статистичког прегледа излази да се све звезде могу поделити у две велике групе, једна у коју улазе



Сл. 3.

тачкама. И док неке у класи А, још пуне снаге, настављају пењање, друге га у F већ успоравају, а неке се и као G звезде сасвим заустављају да отпочну силажење по степеницама на десној страни.

Тако је ето, Господо, и милионима огромних сунаца, без којих нема живота, неумитни Законодавац одредио исту стазу кроз живот као и оном сићушном, вредном мравићу: *и она по-сјају, живе и несјају.*

