

## КОСМОЛОГИЈЕ АЛКМАНА, ЛЕУКИПА И ДЕМОКРИТА

ЕМАНУИЛ ДАНЕЗИС<sup>1</sup>, ЕВСТРАТИЈЕ Т. ТЕОДОСИЈУ<sup>1</sup>,  
МИЛАН С. ДИМИТРИЈЕВИЋ<sup>2</sup> и АРИС ДАКАНАЛИС<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*University of Athens, School of Physics, Department of Astrophysics, Astronomy and Mechanics, GR 157 84 Zografos, Athens, Greece*

E-mail: edanezis@phys.uoa.gr

<sup>2</sup>*Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија*

E-mail: mdimitrijevic@aob.bg.ac.rs

**Резиме:** Дискутовани су и анализирани космолошки погледи пресократовских филозофа, атомиста и мислилаца Леукипа и Демокрита, који имају сличности са још ранијим гледиштима изнесеним у лирским остварењима Алкмана, који је живео у Спарти током 27. Олимпијаде (672-668. пре н.е.).

### 1. УВОД

Један од најзначајнијих грчких лирских песника антике, који је током средине 7. века пре н.е. обликовао „хорску“ поезију у Спарти у практичном литерарном стилу, био је Алкман, син или Дамаса или Титаруса, коме је због изузетне вештине додељено прво место у „Канону“ из Александрије.

Име „Алкман“ је изведено због прилагођавања у дорски дијалекат јонског имена Алкмеон и он не треба да се меша са питагорејцем Алкмеоном (око 500 пре н.е.), сином Пеирита из Кротона, грчке колоније на југу Италије. Професор А. Д. Скидас (1981) помиње да је према Suidae Лексикону (одредница о Алкману), песник живео у току 27 Олимпијаде (672-668 пре н.е.), када је владар Лидије био Ардис, док учени човек цркве Еузебије ставља песникове најбоље године у 659. пре н.е. У другом одломку, који долази из Оксириншког папируса 2390, може се наћи да Алкман помиње име „Леотикид“, како се звао краљ Спарте. На основу тога Алкман се може ситуирати у каснију половину 7. века пре н.е. Према лексикону Suidae (А. Р. 7, 709, одредница Александар Етолијски), Алкман је пореклом јонски Грк, (Сард у Лидији), и одатле је дошао у Спарту. Такав поглед се налази и у белешци у Оксириншком папирусу 29 [Р. Оху. XXIX fr.1, col III, 30 к.е. (=10 (α), 30 к. е. Р.)] у којој се помиње да: „... су Лакедемоњани онда поставили

Алкмана, који је био лидијског порекла, за учитеља (педагога), њиховим ћеркама и синовима...”. Овај став пак, доводи се у питање због другог коментара, који се налази у Оксириншком папирусу 2389 [P. Оху. fr.9 col.1 (=13(a) P.) ст. 11 к.е.] а помиње да порекло великог песника у ствари није лидијско: “... Јасно је да су Аристотел и други погрешили мислећи да је он (Алкман) био очевидно лидијског порекла...”. У односу на расправу о Алкмановом месту рођења, Антипатрос из Солуна (Suidaе, А. P. 7, 18, 5) напомиње да је у неколико античких градова заједничка пракса била да полажу право да су место рођења великих песника: “... Постоји спор између два континента (града – области) да ли је или не Алкман био лидијског или лакедемонског порекла. Неколико (градова), се сматрају за место рођења оних који служе поезији...”.

Алкману дугујемо информацију да су се преци Хелена називали „Греки“. То се такође јавља код лексикографа Стефана Византинца (Stephanos Byzantios), који пише: “Према Алкмановим погледима, мајке Хелена биле су Греке”. Алкманове лирске песме, како се помиње у Оксириншком папирусу 2390 (Harvey, 1967), садржале су космолошке погледе његовог времена: “... Јер када је супстанца почела да очвршћује, нека врста пора (пролаза) се обликовала, нешто као почетак. Алкман каже да је супстанца свих ствари била у неред у и нестворена, а тада је рођен неко ко је све довео у ред, и створена је пора, а када је она нестала, следила је граница (завршетак или крај, “текмор”). И пора је почетак, а граница је попут краја. Када је Тетис рођена, то је постало почетак и крај свега, и све ствари имају природу сличну бакру, а Тетис ону мајстора а пора и граница („текмор“) ону почетка и краја... а трећа у низу је тама, захваљујући којој ни Сунце ни Месец нису били створени до тада, јер је супстанца била још недовршена. Били су створени они... пора, граница и тама. Дан, месец и као треће тама. Сијање дана није било густо али је потпомогнуто Сунцем (његовим сијањем), јер раније је била само тама, али после овога [тог поступка] то двоје је постало различито једно од другог...”.

## 2. АЛКМАНОВА КОСМОЛОГИЈА

На основу изложеног, Алкманов космолошки модел се може сумирати на следећи начин:

1. У почетку, супстанца или материја је била у неред у и недовршена, и тада нису били створени ни Сунце ни Месец, односно може се додати да није ни звездани Космос. Дакле видљиви астрални Универзум био је створен од неперцептибилног, нествореног и недовршеног материјала који је постојао пре тога.

2. Онда се у оквиру простора, који је био пун овог неперцептибилног материјала (не-материја), родио неко ко је довео све ствари у ред (Тетис, чије је име изведено од грчких глагола “τιθεμαι, θεσθαι”, што значи сложити, организовати, уредити), као нека врста мајстора.

3. После тога, у простору не-материје, створена је пора (уски пролаз), која је имала улогу дела почетка. Овај уски прелаз био је излазни канал за неуређену, недовршену и невидљиву супстанцу, из света њеног почетног материјалног непостојања, до реалног простора перцептибилног Универзума.

4. Стварање границе након тога, односно „текмора“, што је према Весту (West, 1963) био знак за оријентацију унутар поре или према Вернану (Vernant, 1970), међу звездама. Дакле, постаје очигледно да је “текмор” означио крај ситуације која је постојала пре перцептибилног Универзума. Односно када је недовршена и неоформљена материја прошла кроз текмор, аутоматски је постала обликована и перцептибилна, пошто је могла да ствара опсервабилне објекте као што су Сунце и Месец. Према Кирку и др. (Kirk et al., 1983), текмор, као граница, је вероватно истоветан са појмом апеирон Анаксимандра, који је Спарту посетио једну генерацију касније.

5. Пора и текмор су коегзистирали са тамом, као јединствени скуп посебних чињеница. Свакако, пора – текмор – тама систем, био је у целини изван перцептибилног Универзума. Према Пејцу (Page, 1968), пора је вероватно идентична са Хесиодовим Хаосом, заједно са значењем таме, што је концепт који Кирк и др. (Kirk et al., 1983) одбацују. Они истичу поглед да пора као пролаз не може бити идентификована са Хаосом, тамом или непродуховљеном материјом, већ треба да га потискује или му се супротставља.

6. После границе (текмора) створени су дан - вероватно светли део дана, и надаље Сунце - Месец и тама - вероватно ноћ, тамни део дана. После границе (текмора), перцептибилни Универзум почео је да се материјализује.

7. Дневна светлост (зрачење) није била густа, али је била потпомогнута зрачењем Сунца. Занимљива појединост која се може споменути је да нас белешка о Алкману (2. век) обавештава да је светлост (зрачење) била „потпомогнута“ Сунцем, које сходно томе, није било једино одговорно за њен настанак. Ова чињеница наводи нас на закључак да се дан не поистовећује са светлим делом дана, односно са појмом светлости.

Овакав космолошки поглед, који је заступао Алкман половином 7. века пре н.е., свакако описује много старије погледе. Занимљиво је да неки од њих имају понекада сличности са појединим модерним космолошким претпоставкама, које са своје стране описују да је спознајни звездани Универзум био створен преко сингуларне аномалне тачке унутар беле рупе. Ова бела рупа може, услед инверзне временске симетрије Ајнштајнових једначина, да се посматра као црна рупа обрнута у времену. Напоменимо да су још средином шездесетих, изношене сличне претпоставке, према којима беле рупе које могу да постоје, чине области Универзума, које са временским закашњењем пролазе кроз Велики Прасак. Занимљиво је да Алкманове „поре“ концептуално подсећају на Ајнштајн – Розенов мост, тачку сингуларитета са идејом „текмора“, а анти паралелни Универзум у коме мост почиње, асоцира на простор са недовршеном, нествореном и неперцептибилном супстанцом. Појам беле рупе наводи на помисао да је

„текмор“, као граница „поре“, према Алкману, тачка појављивања перцептибилне материје ‘ex nihilo’, као и израчене енергије, пошто је дан био рођен после тога. На жалост остатак Алкманове космологије није познат, пошто велики део папируса није могао бити прочитан.

Са друге стране, срећа је да можемо да проучавамо наставак оваквих космолошких погледа, у космологији философа атомиста Леукипа и Демокрита. Космологија коју су заступала два велика философа је радикално различита од пресократовских појмова о томе и директно повезана са погледима Алкмана и највероватније се наставља на њих.

### 3. КОСМОЛОГИЈА ФИЛОСОФА АТОМИСТА ЛЕУКИПА И ДЕМОКРИТА

После проучавања Леукипових и Демокритових текстова не можемо да не поменемо да су извесни њихови интуитивни погледи о природи Универзума и материје, слични онима који су ушли у модерну науку. Као пример наведимо претставу о томе шта је у ствари наша Галаксија. Галилеј је, користећи мали телескоп који је сам направио, открио да се Млечни пут састоји од много звезда које му, због велике удаљености од Земље, магличасти изглед. Још пре много векова пак, Демокрит је писао: “... 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 присутан зрнцима соли...”.

Друга чињеница је да су Леукип и Демокрит разумели непоузданост људских чула. Секстус Емпирикус у своме спису “Против Математичара” напомиње о Демокриту: “У Канону, он помиње да постоје две врсте знања једно које је аутентично и оно које је нечисто. Све што следи припада нечистом; вид, слух, мирис, укус и додир. Други облик знања је стваран и различит од овога.”

Интересантно је такође, да су они интуитивно претпоставили да је утисак о два објекта који су у контакту један са другим уствари обмана наших чула. У односу на то, Јоанис Филопонис у своме делу ‘Тумачење о вечности света противно Аристотелу’ помиње следеће: “Када је Демокрит рекао да су атоми у међусобном додиру, није мислио на додир у буквалном смислу речи. Уствари он користи појам додир да опише узајамно приближавање атома и мало растојање између њих. Вакуум је оно што их раздваја са свих страна.”

Демокрит је такође, интуитивно спознао како видимо објекте путем електромагнетног зрачења које они емитују или одбијају. Како Александар Афродизијски напомиње у “Коментарима о Аристотелу, о чулу и чулности”: “Демокрит верује, како је Леукип рекао пре њега, а следбеници Епикура после њега, да нешто што личи на објекат, и има истоветан облик, бива истргнуто из њега и пада на очи оних који гледају и тако је произведен осећај виђења”.

Осим горе наведеног, Демокрит је, претпоставио и оно што је Њутн описао својим законом „акције – реакције“. Аристотел у делу *“Нараштај и исквареност”* пише: *“Демокрит је лично развио једну теорију. Верује да су оно што делује и оно на шта се делује заиста једно те исто. Зато што [бића] која се разликују и имају друга својства не могу бити појединачни субјекти акције од других, и чак ако различита бића делују на неки начин индивидуално на друге, то није зато што су различити, него зато што деле нешто слично.”*

Појам тежине објеката је такође привукао Демокритову пажњу. Симплиције, у делу *“Аристотелово Пери Урану (De Caelo)”* пише: *“Демокрит и касније Епикур, веровали су да су сви атоми исте природе и да зато што имају тежину, они који су лакши, пошто су гурани напоље од оних који су тежи, и који силазе према доле, крећу се на горе, и због тога нам, како кажу, нека тела изгледају лака а друга изгледају тешка.”*

Желели бисмо и да напоменемо Демокритово потпуно разумевање илузије о ономе што се назива људско време. Секстус Емпирикус пише: *“... Оваква претстава времена приписивана је природњацима који су били следбеници Епикура и Демокрита. “Време (како га мери човек) је имагинарни појам, сличан оном о дану и ноћи.”* У вези са овим поређењем желимо да поменемо Ајнштајнове погледе о томе. Велики физичар пише: *“За нас, заклете физичаре, разлика између прошлости, садашњости и будућности је само илузија, ма како истрајна може да буде.”*

### 3.1. Семантика (терминологија) у Демокритовим текстовима

Велики проблем са којим се суочавају проучаваоци античких текстова када желе да упореде погледе који су у њима изнесени, са модерним научним погледима, је семантички садржај појмова који су употребљени. Ови се појмови семантички разликују у текстовима различитих писаца. Као што је очигледно из одговарајућих текстова, Демокрит описује простор, који ми данас називамо математички простор, речима: “кенон” (вакуум или празнина), “уден” (ништа), или “апеирон” (бесконечно). Вакуум (празнина) за Демокрита се поистовећује са појмом непостојања. Слично томе, он појму „он“ (онај који је, биће), додељује називе “плерес” (пуни, потпун), или “стереон” (масиван, чврст), поистовећује га са појмом атома и каже за то („он“), „настон“ и „ден“.

Као што је постало јасно, појмови бића и не-бића претходе Платону и радикално су друкчији од концептуалног садржаја који им је он доделио.

Биће и не-биће Леукипа и Демокрита осим своје философске димензије, има такође посебан физички садржај, у научном смислу.

### 3.2. Космологија Демокрита и Леукипа

Мада свако данас сматра Демокрита и Леукипа за оце теорије о атомима, мало их зна да су два философа атомиста такође и претече једног занимљивог космолошког предлога. Размотримо, каже доксограф Диоген Лаертије (IX 30-32) Леукипове погледе, које је заступао такође и Демокрит: *“Леукип је сматрао да су светови створени када су тела пала у неки вакуум (празнину) и била захваћена једна другима, а њиховим кретањем и нагомилавањем је обликована природа звезда... Светови су са друге стране створени на следећи начин: Много тела свих врста облика, било је одвојено од «апейрона» (бесконечног) и доспело у велики вакуум где су начинила вртлог. Због тога, док су се сударала и неправилно спирално кретала, раздвајала су се по врстама. Када су достигла равнотежу због њиховог мноштва и нису могла више да се окрећу, фина (танка) тела су продужила до спољашњег вакуума, као да их је остатак избадио. Она нису остала сједињена и, помешана, приближавају се међусобно и формирају почетни сфероидни систем. Одатле се одвојила опна, која у себи носи неколико тела. Како она ротирају због центрифугалне силе, опна постаје танка, зато што се елементи који су блиско ухваћени у вртлог увек удомљују у њему (у центру). Тако је рођена земља (перцептибилна материја), када су тела која су се нагомилавала у центру сјединила. Тада је опет, ова спољашња опна била увећана нагомилавањем тела, која су дошла споља, зато што како се креће у вртлогу, она захвата тела са којима долази у додир. Од њих, нека бивају захваћена и обликују у почетку систем који је веома влажан и блатњав. После се суше и следе општи вртлог, а касније постају ужарени и сачињавају природу звезда”* (Леукип, А1). На основу претходних одломака, главне етапе космичког стварања према Леукипу и Демокриту биле су следеће:

#### 3.2.1. У почетку био је «плерес» (пун) и вакуум (празнина)

Очито, космологија философа атомиста, управо попут Алкманове космологије, подржава настанак Универзума од неперцептибилног материјала. Овај матерјал сатојао се од две компоненте, “ми он” [не-биће, вакуум (празнина) = апейрон] и “он” (биће, атоми). Ова супстанца пре Универзума (биће и не-биће), била је изван доступа људских чула, пошто су философи атомисти сматрали да су *“Плерес и кенон, односно атоми и простор, постојеће и чињеничне стварност које су изван опсега људских чула.”* Користећи терминологију инфлационе космологије, могли бисмо овај почетни и неперцептибилни материјал из кога је Универзум био рођен, назвати „псеудо-вакуум.“

### 3.2.2. Стварање „великих празнина“

У другој фази, у оквиру целокупног почетног простора Универзума (не-биће, празнина = апеирон), настало је неколико појединачних „великих вакуума“, то јест малих субпростора укупног простора Универзума. Користећи модерну научну терминологију, то се може изразити као формирање у свеукупном, неперцептибилном и неевклидском простору Универзума, раздвојених области са различитим густинама, па према томе и са различитим закривљеностима, чињеница због које се променила геометрија насталих субпростора.

### 3.2.3. Локални колапс „атома“ у „великим вакуумима“; настанак „вртлога“

У овој фази, неопипљиви комади бића (атоми), пореклом из свеобухватног неперцептибилног универзалног стварања (апеирон+атоми = празнина+плерес = не-биће+биће), теже да заузму „велике празнине“ које су створене, формирајући „вртлог“ за сваку. Када атоми улазе у субпростор „великих празнина“, створени су перцептибилни „светови“ (универзуми), који су садржани у потпуној неперцептибилној свеукупности „бића+не-бића“ (атоми + празнина = Универзум), и који могу бити бесконачни.

Демокрит додељује специфично физичко значење појму „вртлог“, који нам је са космолошког становишта посебно занимљив. Демокритов «вртлог» створен је у оквиру почетног неперцептибилног система, ‘празнина’ + ‘не-вакуум’ (биће+не-биће = атоми+простор = универзални не – Еуклидски, Риманов простор). Ово је друга веза између космологија Алкмана и философа атомиста. У другој фази, «вртлог» еволуира у малој области «великих празнина» (Еуклидски субпростори). Вртлог у почетку заузима мали део велике празнине, пошто треба да се креће ка њеној спољашњости. Враћајући се на појам вртлога, како га описују Леукип и Демокрит, јавља се питање његове еволуције. Где се налази његов врх (око) и дно? У случају Демокритове космологије, материјал мора да се креће од врха (ока) ка доњем крају вртлога, пошто је, као што ћемо убрзо видети, крајњи резултат деловања вртлога коначна по величини сфера. Према томе то је вртлог попут онога код отвора сливника.

У Демокритовој космологији, јавља се, уз физичко објашњење, идеја о постојању мноштва опсервабилних светова као што је наш, унутар створених «великих празнина», светова у којима могу важити друкчији природни закони.

Овакав поглед философа атомиста, потсећа на космолошке претпоставке, као што је инфлаторни космолошки модел, са Мултиверзумом, који је састављен од мноштва «светова универзума»-мехурова, као код пене.

### 3.2.4. *Формирање сфероидалног система од перцептибилне материје и истовремено избацавање матерјала у спољашњи вакуум*

Према Демокриту, услед вртлога који се обрће, оно што је исте врсте одваја се од онога што је различито. Онда се ротација зауставља и створен је систем „завршених тела“ (не завршених по величини, нити атома), који се креће према спољашњем вакууму (простору), као да су била избачена, док преостала „не-завршена“ (тежа *‘хадра’*), остају заједно, захватају једно друго, међусобно се приближавају и формирају почетни сфероидални систем. Избацивање и ширење „завршеног“ матерјала, у схватањима Леукипа и Демокрита, није резултат експлодирајућег сфероидалног система од «незавршеног» (хадра) матерјала. Завршени се стварају заједно са сферним кондензацијама од „хадра“ матерјала, у резултату догађаја који се одвијају на крајевима „вртлога“, и то тек када се одиграло диференцирање и уравнотежавање оних «исте врсте» од оних «различите», и њихова ротација се зауставила. Леукип и Демокрит сматрају да мешавина „завршеног“ и „незавршеног“ матерјала, која се не окреће и достигла је равнотежу, изазива обрнуто кретање – контракцију – „незавршеног“. Ове честице теже да формирају прилично малу по размерама, али такође густу, сфероидалну творевину од материје.

Јасно је из горњег излагања да на завршетку вртлога, када се он јавља из великог вакуума, постоји ограничена у простору, уравнотежена и неротирајућа, сферна кондензација од „незавршеног“ матерјала. Сфера заузима веома мали простор у „великој празнини“. Јер ако није тако, не би било начина да се „завршени“ матерјал креће (шири) у спољашњи простор, ако је тај простор био заузет почетном сфером. Занимљиво је да се на граници вртлога, првобитни неперцептибилни материјал (атоми + простор) дели на две перцептибилне компоненте, „завршену“ и „незавршену“ (тешку, густу = „хадра“).

### 3.2.5. *Формирање танке опне – стварање обртног универзалног кретања*

Као што је горе поменуто, избацавање „завршених“ према споља, изазива обратан кретање (сажимање) код „хадра“, које тежи да формира, малу по размерама, сфероидалну кондензацију материје.

Како се данас зна, снажно сажимање почетне сферичне кондензације такве велике количине матерјала, сличне оној коју описују Леукип и Демокрит, доводи до јаке експлозије површинског слоја материјала сферичне кондензације. Ова појава може се посматрати у току експлозије супернове. Занимљиво је да је то феномен, веома сличан ономе који је описао Демокрит, пошто у свом казивању, помиње да се после избацавања „завршеног“ према спољашњости, и сажимања сферичне кондензације од материје „хадра“, *“од сферичне кондензације одвојила опна, која се креће према спољашњости, док остатак сфере почиње поново да се обрће и да се*



сажима. ” Ту нас Леукип и Демокрит још једном изненађују, пошто помињу нешто слично физичком феномену који је био откривен у прошлом веку. Кажу да снажно избацивање танке опне убрзава сажимање преосталог материјала у сфероидалној кондензацији, и такође да га приморава на брзу ротацију. На крају, закључују са описивањем појаве коју су интуитивно осмислили. Помињу да снажно сажимање и ротација ове централне сфероидалне кондензације, доводе до стварања новог циновског вртлога, који тежи да у њу поново усиса и сакупи сав преостали матерјал.

Све ово нас води закључку да су Леукип и Демокрит, у 5. веку пре н.е., интуитивно износили погледе на настанак и еволуцију Универзума, који су били изненађујуће напредни за њихово време.

Ако би користили модерну научну терминологију, могли би да кажемо да интуитивна гледишта два велика философа, асоцирају на Универзум, створен из беле рупе, који после свога настанка, еволуира у оквиру црне рупе, у чијем сингуларитету ће једном нестати.

### Литература

- Aleksandrov, A. D.: 1976, *Non-Euclidian Geometries*, Hellenic Mathematical Society press, Mathimatiki Epitheorisi, July-August-September.
- Apicella, Gabriella R.: 1979, La Cosmogonia di Alcmane. *Quaderni Urbinati di Cultura Classica, Nuova Serie* (QUCC N.S.) 3.32. pp. 7-27).
- Aristotle: 1956, *The Metaphysics*. Vol. I-IX, The Loeb Classical Library, Book XVII with an English Translation by H. Rackham. London: William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Aristotle: 1957, *The Physics*. The Loeb Classical Library, Vol. I, Book III, with an English Translation by Philip H. Wicksteed. London: William Heinemann Ltd. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Balash, M.: 1973, Jodavia sobre la patria de Alcmane, *Emerita*, 41, pp. 309-322.
- Danezis, E., Theodossiou E., et al.: 1999, A presocratic Cosmological Proposal, *History and Heritage of Astronomy*, 2(2):125-130.
- Danezis, E., Theodossiou E., Dimitrijević, M. S. and Dacanalís A.: 2005, Leucippus – Democritus and modern Cosmology, *Proceedings of Conference: The views of ancient Greek philosophers for Physics Sciences and their relations to the modern thinking*. Xanthi, November, pp. 67-82.
- Diogenes Laertius: 1970, *Lives and opinions of eminent philosopher*, volume II, IX 30-32, Loeb classical library, translated by R. D. Hicks. London, William Heinemann LTD, Harvard University press, pp. 441-443.
- Drecker, J. D.: 1928, Der Johannes Philoponus Schrift über das Astrolabe, *Isis II*, pp. 15-44.
- Harvey, F. D.: 1967, Oxyrhynchus Papyrus 2390 and Early Spartan History. *Journal of Hellenic Studies*, 87, pp. 62-73.
- Hase, H.: 1839, *Johannes Philoponus, Περί της του αστρολάβου χρήσεως και κατασκευής*. Rheinisches Museum für Philologie, 6, pp. 127-171.
- Kirk, G. S., Raven, J. E. and Schofield, M.: 1983, *The Presocratic Philosophers. A critical History with a selection of Texts*, Cambridge University press, First printed 1983, p. 428, 2nd edition 1995.

- Page, D. L.: 1968, *Lyrica Graeca Selecta, Edidit Brevique Adnotation Critica Instuxit.* Oxford.
- Sextus: 1968, *Against the physicists*, vol. III, I 363, Loeb classical library, translated by R. G. Bury. London, William Heinemann LTD, Harvard University press, p. 175.
- Simplicius: 1882, *Peri Ouranou (De Caelo)* 202, 16, Priores Commentaria, Edit, Hermannus Diels, Berolini, Typis et Impensis G. Reimeri.
- Skiadas, A. D.: 1981, *Ancient Lyrics-2.* Kardamitsas Editions, Athens [in Greek].
- Sorabji Richard: 1987, *Philoponus and the Rejection of Aristotelian Science*, Duckworth, London.
- Suidae Lexicon*: 1854, Vol. I and II. Ex Recognition, Imanuelis Bekkeri. Berolini. Typis et impensis Georgii Reimeri. A..
- Vernant J.-P.: 1970, *Thetis et le Poeme Cosmogonique d' Alcman. Hommages a Marie Delcourt.* Brussels.
- West, M. L.: 1963, Three Presocratic cosmologies. *Classical Quarterly*, New Series 13, pp. 154-176.

## **COSMOLOGIES OF ALCMAN, LEUCIPPUS AND DEMOCRITUS**

Cosmological views of presocratic philosophers, atomists and thinkers Leucippus and Democritus, which have similarities with more earlier views, presented in lyrical works of Alcman, who lived in Sparta during 27 Olympiad (672-668 BC), are discussed and analyzed.