

ეკოლუციის ეკოლოგიური პრობლემები ადრეული სტადიის სამყაროში

თეიმურაზ ადეიშვილი

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემია

აბსტრაქტი. ანთროპული პრინციპი არ წარმოადგენს დამაჯერებელ არგუმენტს სამყაროს გონიერების სასარგებლოდ მთლიანობაში მზისა და სამყაროს გაქრობის კოსმოსური კატასტროფების შესაძლო სცენარების მიხედვით. ამიტომ საჭიროა ახალი ეკოლოგიური ნიშების შემოთავაზება, რომლებიც განპირობებული იქნება სამყაროს ეკოლუციის შემთხვევითი პროცესებით.

ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისში კაცობრიობამ გაითავისა ის ფაქტი, რომ შეუძლებელია ერთადერთ პლანეტაზე ყველა იმედის დამყარება, მით უფრო, რომ ის უახლოესია, 100-200 წლის შემდეგ შეიძლება დაზარალდეს, ან გაქრეს, კოსმოსური კატასტროფის შედეგად. მხოლოდ მთელი სამყაროს ჩარჩოებში, მთელი კანონების დაუფლებით, კაცობრიობას შეუძლია საკუთარი გადარჩენის განხორციელება, თავისი სახეობის მომავლის უზრუნველყოფა დედამიწის ფარგლებს გარტ მოსახლეობის ნაწილის ევაკუირებით [1,2]. სიცოცხლისათვის ვარგის პლანეტაზე გაფრენები შეიძლება გაგრძელდეს მრავალი თაობის სიცოცხლის მანძილზე თუ გამოვალთ მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების არსებული ტემპებიდან. მახლობელ და შორეულ კოსმოსში ადამიანის გაფრენა ოცნებიდან გადაუდებელ აუცილებლობად გადაიქცა, მაგრამ საინჟინრო-ტექნიკური კადრების დღევანდელი მომზადების დონე ამ ამოცანას ძნელად შესასრულებელს ხდის. აუცილებელია მთელის კუთვნილი კანონზომიერებების ანალიზი, რომლებსაც შესაძლოა არ ითვალისწინებდეს არსებული განათლება სრულად, ან მას არ გამოყოფს როგორც წამყვანს. ფიზიკაში ჩამოყალიბდა აზრი, რომ დიდი და მცირე, გლობალური და ლოკალური, კოსმოსი და ატომი - ყველაფერი ეს ობიექტური რეალობის ურთიერთდაკავშირებული და განუყოფელი მხარეებია. ერთი არ არსებობს მეორის გარეშე. თუ ყველაფერს არ ვფლობთ, საერთოდ არაფერი დაგვრჩება. ამ კავშირში უნდა გავარკვიოთ წარმოდგენითი სამყარო ფიზიკურზე დაყრდნობით [3,4]. ამისათვის უნდა გავარკვიოთ, როგორ მიმდინარეობდა სამყაროს ეკოლუცია მისი ადრეული სტადიიდან ინტელექტის წარმოშობამდე. ადრეული სამყაროს პროცესების ანალიზისას აუცილებელია მხარი დავუჭიროთ მოდელდამოკიდებულ რეალიზმს, ე.ი.თუ ჩვენი ჩვეული წარმოდგენები გამოუსადეგარია თვით ადრეული სამყაროსათვის ეს არ ნიშნავს, რომ ისინი იმყოფებიან მეცნიერული წარმოდგენების, ფიზიკური მოდელებისა და მათემატიკური კონსტრუქციების ფარგლებს მიღმა [5]. ასეთი მიდგომა არ ეწინააღმდეგება სამყაროს მეცნიერული სურათის მსოფლმხედვე-

ლობრივი როლის შესახებ არსებულ წარმოდგენებს. მეცნიერებამ შეიძლება ახსნას სამყაროში მიმდინარე ყველა პროცესი, ამიტომ არ უნდა ველოდოთ, რომ მისი ქმნადობის აქტი ვინმეს „ზემოდან“ მოევლინება. თუმცა აუცილებელია ანთროპული პრინციპის ჩამოყალიბებული გააზრების გადახედვა. უკანასკნელი გამომდინარეობს სამყაროს გონიერი საწყისის სუსტი, ან ძლიერი დაშვებიდან. მათ შორის „სამყაროს დასასრულის“ ბნელი სცენარები, რომლებიც განსხვავდებიან მხოლოდ დროის პარამეტრებში (უახლოეს ასწლეულებში დედამიწის შეჯახება განსაკუთრებით მსხვილ კოსმოსურ სხეულებთან, მზის ჩაქრობა 5 მილიარდი წლის შემდეგ, სამყაროს დასასრული 100 ტრილიონი წლის შემდეგ), მიუთითებს, რომ არავითარი გონიერი ამ ჩანაფიქრში არ ყოფილა. კაცობრიობა - ეს სამყაროს შემოქმედებითი ძალების შედეგია, რომელთა მექანიზმის გარკვევით, ის შეძლებს თავისი ბნელი მომავლის შეცვლას, ასევე მონაწილეობა მიიღოს ახალი სამყაროების შექმნაში. აქედან გამომდინარე, უნდა გაირკვეს სამყაროს არა გონიერის, არამედ ეკოლოგიური ფაქტორის როლი. ჯერ კიდევ **ფ. ფრანკი** გვაფრთხილებდა, რომ კვანტური მექანიკის ფსიქოლოგიური მდგენელის ძეხვით მეტისმეტად გატაცებამ შეიძლება აგვაციდნოს სწორ წარმოდგენებს სამყაროს შესახებ. ანთროპული პრინციპი სუსტადაა დასაბუთებული ონტოლოგიური დამოკიდებულებითაც კი [6]. ეს აზრია გატარებული **ს. ვაინბერგის** მსჯელობებშიც [7].

სამყარო ვითარდება ევოლუციურად. თუ მივიღებთ მტკიცებულებას, რომ ევოლუცია - ეს თვითორგანიზაციის პროცესთა ჯაჭვია, რომელშიც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ევოლუციური სისტემების კრიტიკულ მდგომარეობებს [8], მაშინ უარი უნდა ვთქვათ ევოლუციურ წარმოდგენებზე. ევოლუციას არ გააჩნია მოსვენებისა და წესრიგის წერტილები, პირიქით, მიმდინარეობს მზარდი სირთულის, შემჭიდროების, სიმეტრიის რღვევის, ინტეგრაციის პროცესი და ძალებისა და ენერჯის თამაში, რაც ყოველთვის ბადებს ისეთ მდგომარეობებს, რომლებიც ჯერ არ ყოფილა. სავსებით გამართლებულია შეუნელებელი ყურადღება სინერგეტიკის პრობლემებისადმი [9]. ფიზიკის ამოცანა მასში მდგომარეობს, რომ გაირკვეს, როგორი პირობებია საჭირო მაღალორგანიზებული სისტემების განვითარებისათვის, რომლებიც მოიცავენ ცოცხალ არსებებს [8]. განსაკუთრებულ ანალიზს საჭიროებს პირობები, რომლებიც უკიდურესად მნიშვნელოვანია სიცოცხლის წარმოშობისათვის. დავარქვათ მათ კოსმოლოგიური ეკოლოგიური ნიშები.

ტრადიციულად ეკოლოგია გაგებულია როგორც ცნებებისა და მოვლენების ერთიანობა (ერთობლიობა), რომლებიც ახასიათებენ ურთიერთდამოკიდებულებებს გარემოსა და ადამიანს შორის. ადამიანის საქმიანობის სფეროს გაფართოება დედამიწის ფარგლებს გარეთ კითხვას სვამს არა მარტო „კოსმოსური ეკოლოგიის“ ცნების გამოყენების შესახებ. მითუმეტეს, რომ აქტუალური ამოცანების რიცხვს მეცნიერება აკუთვნებს სამყაროს დროითი და სივრცითი მასშტაბების შეფასებას

ადამიანის ადგილთან და როლთან კავშირში. სამყაროს ობიექტებთან მიმართებაში ეკოლოგია გამოდის არა უბრალოდ იმ გარემოს ნაწილი, რომელიც შეიცავს პირველადი ნივთიერებების ევოლუციონირებად შემადგენლობას, რამდენადაც არა მთელი სამყარო ევოლუციონირებს ისეთნაირად, რომ მის ყველა კუთხეში არსებობს სიცოცხლე. ეკოლოგიური ნიშა - ესაა ბუნების ძალების ურთიერთქმედების სპეციფიკური პროცესთა ძალით წარმოქმნილი კვანტურ-მექანიკური სიცოცხლისადმი ორიენტირებული პირობები, რომლებიც ემსახურებიან რაღაც თვისობრივად სხვა ფაქტორის წარმოშობასა და შენარჩუნებას. ის განსხვავებულია საერთო ევოლუციური მაგისტრალისაგან, მაგრამ არ ეწინააღმდეგება მას. ყველაზე აშკარა მაგალითს წარმოაჩენს თვით სამყარო მასში „ჩაშენებული“ გალაქტიკებით, რომელთა შორისაა ჩვენი გალაქტიკა (ირმის ნახტომი ეკოლოგიური ნიშა), რომლის ვარსკვლავიერ გროვებში შედის მზის სისტემა (ეკოლოგიური ნიშა), რომელიც სხვა პლანეტებთან ერთად მოიცავს ცოცხალი ორგანიზმებით დასახლებულ დედამიწას (ეკოლოგიური ნიშა). სინამდვილეში მზის სისტემა გაცილებით დიდია, ვიდრე თვით ჰელიოსფერო. მის ფარგლებს მიღმა არსებობს მატერია, რომელიც შემოდის გარეგანი წყაროებიდან, რასაც მიეკუთვნება 30 000 სინათლის წლით დაშორებული **ოორტის** უზარმაზარი აიროვანი მტვეროვანი ღრუბელი. სავსებით შესაძლებელია, რომ ნაჩვენებ ობიექტებსა და სიცოცხლის წარმოშობას შორის არსებობს ურთიერთკავშირი, რომელიც ხორციელდება სწორედ ეკოლოგიური ნიშების ხაზით.

პირველადი სუბსტრანტი გაივლის რა მთელ რიგ სივრცით-დროით გარდაქმნებს, ტრანსფორმირდება ფორმების აურაცხელ სიმრავლედ, რომელთა უკიდურესად მცირე ნაწილი ქმნის ცოცხალ სისტემებს. როდესაც ჩვენ ვლაპარაკობთ დედამიწის ეკოლოგიაზე, მაშინ აღვწერთ პარამეტრებს, რომელთა დროსაც ყოველი ცოცხალი თანაარსებობს ბუნებრივ სამყაროსთან ჰარმონიაში. ცოცხალი - არაა მუდმივი. კოსმოსურ პროცესთა კატასტროფული განვითარების ძალით ის შეიძლება გაქრეს. კოსმოსში განსახლების პროცესში, კაცობრიობა გადაიტანს სხვა ობიექტებზე დედამიწისეულ პარამეტრებს, რითაც გააფართოებს მიწიერ ეკოლოგიურ საზღვრებს, რომელთა არსებობა ცოცხალის შენარჩუნების ტოლფასია. სამყარო შეიძენს მისთვის ახალ, მაგრამ მისი დამახასიათებელი ძალებისადმი არაწინააღმდეგობრივ ეკოლოგიურ მდგენელს. ძირითად პირობას წარმოადგენს ადამიანის მიერ ბუნების ძალების დაუფლება.

იმის გაგების გზა, როგორ გახდა შესაძლებელი სიცოცხლე, იწყება იმის მტკიცებულებიდან, რომ დამზერილი სამყაროს წარმოშობა და ადამიანის წარმოშობა გენეტიკურად მსგავსია და უფრო მეტიც, სამყაროს ძირითადი თვისებებით ყალიბდება მის ინფლაციურ სტადიაში [10,11]. ეს თეორია ამოდის იქედან, რომ სამყარო გადის ორ ძირითად ეტაპს: ინფლაციური ეტაპი და ევოლუციური ეტაპი. მიღებულია, რომ ადრეული სამყარო გაჩნდა პირველადი პირობების ტრანზფორმა-

ციის შედეგად და თვითონ ქმნის ამ პირობების ეკოლუციის მეორე ეტაპს. ავხსნათ ეს მოსაზრება.

„ადრეული სამყაროს“ ცნება მოიცავს დროის ინტერვალს 10^{-43} წამიდან მილიონ წლამდე, როცა ადგილი აქვს „საწყისს“, ოთხი ურთიერთქმედების გამოყოფას, დიდ აფეთქებას, ნუკლეოსინთეზს, ატომებისა და ნივთიერების წარმოშობას, მიკროტალღური რელიქტიური გამოსხივების წარმოქმნას, როცა სამყარო ხდება სინათლისათვის გამჭირვალე, გამოსხივების შემდგომი წანაცვლება სპექტრის ინფრაწითელ უბანში და სამყაროს ჩადირვა სრულ სიბნელეში, ვარსკვლავიერი და გალაქტიკური სტრუქტურების წარმოშობის მექანიზმების გაშვება. განვიხილოთ ადრეული სამყაროს ყველაზე არსებითი ორი პროცესი. ამისთვის ამოვიდეთ მთლიანის წარმოდგენიდან.

პირველი პროცესი - სამყაროს ამოუცნობ წარმოშობას გააჩნია საწყისი სასტარტო წერტილი 10^{-43} წამი, ხოლო გამშვებ მექანიზმს წარმოადგენს ოთხი ურთიერთქმედების არაერთდროული წარმოშობა, რომელთაც აქვთ წყაროდან მინიჭებული სხვადასხვა ძალა და თვით ამ წყაროს **სუპერძალას** უწოდებენა [3]. გრავიტაციული, ძლიერი ბირთვული, ელექტრომაგნიტური და სუსტი ბირთვული ურთიერთქმედების ძალები ერთმანეთს შეეფარდებიან როგორც 10^{-39} , 10^{-2} , 1 და 10^{-5} . ისინი ერთიანი მეტაფიზიკური სინგულარული წერტილიდან მისწრაფიან გარეთკენ. წარმოვიდგინოთ ბურთულას ზედაპირის სივრცე მასზე თანაბრად დატანილი ნიშნულებით. ასევე დავუშვათ, რომ არ არსებობს სივრცე ბურთულას გარეთ და შიგნით. არსებობს მხოლოდ მისი ზედაპირი. ის ასევე არის უსაზღვრო და უსასრულო [12].

სინგულარობის გარშემოკვრის ბუნება შეიძლება ასე წარმოვადგინოთ, ვთქვათ სამყარო მუდმივად არსებობს და შედგება უკიდურესად არაერთგვაროვანი ველების სივრცე-ვაკუუმისაგან. ასეთი სახის მოსაზრებები აღორძინების ეპოქიდან წარმოიშვა და ის გამოთქვა მე-16 საუკუნის ცნობილმა იტალიელმა მოაზროვნემ **ფ. პატრიციმ** თავის წიგნში „სამყაროს ახალი ფილოსოფია“. ის უშვებდა, რომ სივრცეა ის, რაც არსებობდა სამყარომდე და იქნება მის შემდეგ, ეს არის ის, რაც გარდაიქმნება რაღაცად. მაგრამ, რადგანაც ასეა, ხომ არაა ის სუბსტანცია? თუ სუბსტანციაა, მაშინ რა უდევს საფუძვლად. ე.ი. ის არის არსი. სამყარო არსებობს, რადგანაც მოძრაობს. სივრცე-ვაკუუმის არაერთგვაროვანი და ფლუქტუაციური პროცესები რაღაც მომენტში წარმოშობენ ენერგეტიკული სტრუქტურების რაღაც ბირთვში შეწნეხვას, რაც შემდგომში გადაიზრდება ვაკუუმის სულ ახალი მასების კონცენტრირებაში. ასე წარმოიქმნება ზესიმკვრივე, ზესიდლიერე, სუპერძალა.

თანამედროვე მეცნიერებამ სივრცისა და ვაკუუმის შესახებ გაცილებით მეტი იცის, თუმცა საბოლოო შემეცნება ჯერ არ მიღწეულა [13,14]. ფიზიკურ ვაკუუმში (სამყაროს პირველსაწყისი მდგომარეობა) ვგულისხმობთ სივრცის რაღაც ნაწი-

ლის მდგომარეობას, რომელიც ხასიათდება დაკვირვებადი ნაწილაკებისა და ველების არარსებობით დროის ნებისმიერ მომენტში. თუ ჭეშმარიტი ვაკუუმი შეესაბამება ენერგიის მინიმალურ სიმკვრივეს და მარადიულია, მაშინ ფიზიკური, პირველადი, ვაკუუმი წარმოადგენს ვირტუალური (არადაკვირვებადი) ნაწილაკებისა და ენერგიის სამყაროს, არასტაბილურია, განიცდის ფლუქტუაციასა და დაშლას. ამის შედეგად სივრცე იძენს ენერგიის მიხედვით ყველაზე დაბალ და ენერგეტიკულად მატერიის ყველაზე ხელსაყრელ მდგომარეობას. უფრო ზუსტად აქ იგულისხმება კვანტური ველების მდგომარეობა. ვირტუალური ნაწილაკებს აკუთვნებენ, მაგალითად, გრავიტონებს, პრეონებს. ისინი წარმოადგენენ ბუნების უმცირეს ნაწილაკებს როგორც მატერიისა და ენერგიის, ისე დაკავებული მოცულობის მიხედვით [15]. მათი მოუხელთებლობის მიუხედავად, მათ შესახებ მაინც შეიძლება გვქონდეს გარკვეული წარმოდგენა. მათ თვისებებს მიეკუთვნება მატერიალურობა, მარადიულობა, განურჩევლობა, უცვლელობა, ნეიტრალობა, გაუხურებლობა, შეუღწევადობა, უხსნადობა. ისინი განურჩეველია ერთმანეთისადმი არა მარტო ფორმების ერთნაირობის გამო, არამედ იმიტომაც, რომ ისინი უხილავი და უფერო არიან ბუნებაში უფრო მცირე მედიატორი სხეულების არარსებობის გამო. ისინი გამოირჩევიან ასევე დაუშლელობით, ერთგვაროვნებით, თვითიგივეობით, მთლიანობით, უწყვეტობით, ერთგანზომილებიანობით, ერთფორმიანობით, ველების რაიმე წყაროების არარსებობით და გააჩნიათ 10^{-64} გრამის რიგის მასები. [16]. ასეთი თვისებებით აღჭურვილი ვირტუალური ნაწილაკები წარმოქმნიან ე. წ. სულიერ - არამატერიალურ (განსაკუთრებულ მატერიალურ) გარემოს, რომელთაც გააჩნიათ ანტიგრავიტაციული მდგენელი, რომლის აღწერაც შეიძლება სიმკვრივისა და წნევის ტერმინებში [15,16]. მაგრამ ვაკუუმური ფლუქტუაციებისა და ვირტუალური ნაწილაკების სიმკვრივე შეიძლება შეიცვალოს, რომლის შედეგადაც ნებისმიერი ელემენტალური ნაწილაკი აღმოჩნება ვირტუალური ნაწილაკებისაგან შედგენილ ქურქში გახვეული და მასთან ერთად შეადგენს ერთ მთლიან დაკვირვებად ელემენტარულ ნაწილაკს. ამაშია ვაკუუმის სხვა მდგომარეობაში გადასვლის არსი [17].

ვაკუუმი განიცდის თვითორგანიზაციას (მოცემულ შემთხვევაში ის თვითონ არ ქრება), თუმცა კარგავს პირველსაწის სიმეტრიას. თანაბრად განაწილებული მდგომარეობიდან ის გადადის არაერთგვაროვნებაში და სინგულარობაში და ამით ქმნის ახალ სიმეტრიას, რომელიც ფაზური გადასვლის პროცესში ფეთქდება, გადადის სიმეტრიის უფრო დაბალ ხარისხში, რომლის შედეგადაც წარმოადგენს პირველსაწის ვაკუუმის არაერთგვაროვნობის ბაზაზე წარმოშობილი სტრუქტურული წარმონაქმნები.

ვაკუუმის მოწყობილობა, ფაქტიურად განსაზღვრავს ბუნების სტრუქტურა - აგებულებას, როგორი ნაწილაკებია მასში, როგორია მათი მასები და ელექტრული მუხტები, როგორი ძალებია ბუნებაში, როგორ ურთიერთქმედებენ ნაწილაკები.

ერთიან ძალა - სინგულარობიდან (სუპერძალიდან) ოთხი ძალის გამოყოფა ხდება ბიძგის ფორმით, ან განზიდვის კოლოსალური ძალის მეშვეობით. ამ მოვლენის მიზეზი იყო არა პირველადი ძალის შესუსტება და სხვა ზეძალების მოქმედება, არამედ საწყის მომენტში წინააღმდეგობების - ზეწნევისა და განზიდვის კოლოსალური ენერჯის არსებობა. განზიდვის ამ გამოცანით მოვლენაზე და მის ბუნებაზე ნათლად მიუთითებდა **ლაიბნიცი**, როცა ის ედავებოდა **ნიუტონს** მიზიდულობის უნივერსალური ძალის არსებობის შესახებ. **ლაიბნიცი** განზიდვის მოვლენის წარმოშობას უკავშირებდა ძალა-ენერჯიებს (ე.წ. მონდებს), რითაც ამტკიცებდა, რომ რაღაც შეიძლება წარმოიშვას არაფრისაგან, იმის მსგავსად, როგორც ენერჯია - ძალიდან წარმოიქმნება გამოსხივება და ნივთიერება [13].

გრავიტაციული ძალების გარეშე არ წარმოიშვებოდა პლანეტური და კიდევ უფრო ფართოდ - გალაქტიკური სისტემები: ნივთიერება კოსმოსურ სივრცეში მიიღებდა ამორფული მტვრის განუსაზღვრელ ფორმას და წრფივ სტრუქტურებს, ხოლო ვარსკვლავებში არ დაიწყებოდა თერმობირთვული რეაქციები, რომელშიც ხდება ნახშირბადის სინთეზი, რაც აუცილებელია ბიოლოგიური ობიექტების არსებობისათვის. გრავიტაციული ძალების გადამტანებად ითვლება გრავიტონები, რომლებიც ახლახან აღმოაჩინეს ექსპერიმენტულად. გრავიტაციული ტალღები სინათლისას ჰგავს, მაგრამ წარმოადგენენ არა ელექტრომაგნიტური ტალღების რხევებს, არამედ სივრცე - დროის შემფოთებებს, ანუ „ტალღებს“. ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედება ელექტრულ მუხტებსა და მაგნიტებს შორის გადაეცემა ელექტრომაგნიტური გამოსხივების კვანტების მიმოცვლის საშუალებით და მათ, იგივე ფოტონებს, არ გააჩნიათ უძრაობის მასები. ელექტრომაგნიტური ძალები ერთმანეთთან აკავშირებს ატომებს და შესაძლებელს ხდიან ქიმიურ რეაქციებს, რომლებიც სიცოცხლის ურთულესი პროცესის განუყოფელი ნაწილია. ერთ-ერთი შორეული, მაგრამ მნიშვნელოვანი შედეგია გეომაგნიტური ველის გაჩენა, რომელიც განჰოლავს ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს და ლითოსფეროს და მოქმედებს ცოცხალი და არაცოცხალი მატერიის ყველა წარმომადგენელზე: მინერალებზე, მცენარეებზე, ცხოველებზე, ადამიანებზე [18]. დედამიწაზე სიცოცხლე უნდა წარმოშობილიყო მისი ნივთიერების დიფერენციაციის (თვისების მიხედვით დაყოფის), დედამიწის ბირთვის წარმოშობისა და როგორც შედეგი, გეომაგნიტური ველის გაჩენის შემდეგ. ძლიერი ბირთვული ზემოქმედებები გადაეცემა გლიუონებით, ისინი აკავებენ პროტონებსა და ნეიტრონებს ატომბირთვის შემადგენლობაში და პასუხისმგებლები არიან ელემენტარული ნაწილაკების თანამედროვე სამყაროს ფორმირებაზე. სუსტი ბირთვული ძალები გადაეცემა მასიური ვექტორული ანუ ყალიბრებული ბოზონების მიერ. ისინი ახორციელებენ პროტონების ნეიტრონებში უწყვეტ გარდაქმნას უკუ ბეტადაშლის მეშვეობით და თვით ამ რეაქციის მიმდინარეობის სიჩქარის უმნიშვნელო ცვლილებაც კი სერიოზულ ზემოქმედებას მოახ-

დენდა მზის ნათობაზე, ე.ი. დედამიწის კლიმატზე.

ძალოვანი ურთიერთქმედების ბუნება მჭიდროდაა დაკავშირებული უწყვეტად წარმოქმნილი და გამქრალი ვირტუალური ნაწილაკების ცნებასთან, რომლებიც წარმოადგენს კვანტური ურთიერთქმედების ელემენტარული აქტების გამოვლენას. ჩვეულებრივი ნაწილაკები თითქოს აღმოჩნდებიან აურაცხელი რიცხვით ნაწილაკების ღრუბელში: კვარკები მიმოიცივლებიან ბოზონებთან. თუ კლასიკურ ნაწილაკებს არ შეუძლია სხვა ნაწილაკების დაბადება და შთანთქმა, რამდენადაც ეს დაარღვევდა ენერჯისა და იმპულსის შენახვის კანონებს, მაშინ მიკროსამყაროში დროის ზემცირე შუალედში ენერჯის შენახვის კანონი შეიძლება ვირტუალურად დაირღვეს, ხოლო ზემცირე მოცულობებში მიმდინარე პროცესებს შეიძლება თან სდევდეს იმპულსის შენახვის კანონის ადგილობრივი რღვევა. კვანტურ სამყაროში ენერჯია და იმპულსი მუდმივად ფლუქტუირებენ და მათი მნიშვნელობები ნებისმიერად იცვლებიან.

ელექტრობირთვული ურთიერთქმედების ყველა გადამტანი თავდაპირველად იდენტური იყო, არ იყო არც მასები, არც ელექტრული მუხტი, არც კვარკების არომატები (ზედა, ქვედა კვარკების), არც ფერები (წითელი, მწვანე, ლურჯი). რომ დარღვეულიყო უფრო მაღალი რიგის პირველადი სიმეტრია, მოითხოვებოდა ჰიგსის ველები, რომლებიც განაპირობებენ ვირტუალური ნაწილაკების დაყოფას და ძლიერ და ელექტროსუსტ ურთიერთქმედებად განცალკევებას.

მეორე პროცესი ახასიათებს დიდი აფეთქებისა და ინფლაციის პროცესს. თუ პირველბიძგი დაკავშირებული იყო ადრეული სამყაროს ძირითად თვისებებთან, მაშინ ინფლაციის გაგებაში ძირითადი სირთულეები მდგომარეობს მასში, რომ სამყაროს ნივთიერება სივრცეში იყო ერთგვაროვანი. ასე რომ, არანაირი სიმკვრივის ვარდნა არ შეიძლებოდა ყოფილიყო. ამიტომაც არ შეიძლებოდა წარმოქმნილიყო ძალა, რომელიც იქნებოდა გაფართოების დაწყების მიზეზი [19]. ამასთან, გაბერვის შედეგი იყო დღეისათვის დამზერილი სამყარო. ამრიგად, ძალა, რომელსაც შეეძლო პროტონივითიერებებისათვის დიდი აფეთქების მომენტში გაფართოების უზარმაზარი საწყისი სიჩქარის მინიჭება, უნდა ყოფილიყო კოსმოსური ანტიგრავიტაცია, რომელიც წარმოგვიდგება აინშტაინის კოსმოლოგიურ მუდმივას განტოლებებში. აფეთქებიდან 10^{-35} წამის შემდეგ, ძალები გაჩნდნენ და მოვლენებმა დაიწყო ე.წ. „ცრუ“ ვაკუუმში განხორციელება [19].

მასში არსებული მრავალი ცრუ ნაწილაკი, მოგვაგონებს მცირე შეუჩერებლად მბრუნავ ბზრიალებს, რომელთა მოძრაობა შეეთანადება დისკრეტულ კუთხურ მომენტს (ნაწილაკთა სპინებს). მთელი სპინების მქონე ნაწილაკებს ბოზონებს უწოდებენ, ხოლო ნახევრად მთელებისას - ფერმიონებს. ბოზონებს მიეკუთვნებიან გლიუონები, ფოტონები, გრავიტონები, მეზონთა მრავალი ტიპი. ბოზონები გამოდიან კვანტების სახით, რომლებიც აკავშირებენ ნივთიერების ყალიბრებულ ველებს.

ფერმიონებს (მათ მიეკუთვნებიან კვარკები, ელექტრონი, ნეიტრონი, სხვა მძიმე ნაწილაკები) შეადგენენ ნივთიერების საფუძველს. ბოზონებისა და ფერმიონების თვისებები იმდენად განსხვავებულია, რომ დარწმუნებული იყვნენ მასში, რომ ისინი მატერიის პრინციპულად სხვადასხვა ნაწილაკები იყვნენ. შემდეგ გაირკვა, რომ გლიუონებს ჰქონდათ ორმაგი ბუნება. წარმოიშვა ბოზონ-ფერმიონული ნათესაობის იდეა, შემდეგ გაჩნდა განტოლებების ისეთი სახით ჩანაწერი, რომელიც სიმეტრიული იყო მთელი და ნახევარ - მთელი სპინებისათვის. ასე წარმოიშვა სუპერსიმეტრიის თეორია, რომლის თანახმად ბოზონური და ფერმიონული ნაწილაკების გადასმისას ფიზიკური კანონები არ უნდა იცვლებოდნენ. გამოდის, რომ მიზიდულობის ველის კვანტს - გრავიტონს აქვს პარტნიორი გრავიტონი. გრავიტონის მასა საკმაოდ დიდია, ამიტომ ის იბადება ძალიან მცირე მანძილებზე და მისი გავლენით ველი იძენს სრულიად ახალ თვისებებს - ხდება **სუპერგრავიტაციული**. მისი ახსნა **აინშტაინის** თეორიით შეუძლებელია, რამდენადაც არ ითვალისწინებს სივრცე-დროის კვანტური სტრუქტურის არსებობის შესაძლებლობებს [20]. აქედან გამომდინარეობს წარმოდგენა სივრცე-დროის დისკრეტულობის შესახებ. სივრცე წარმოგვიდგება უმცირესი „ატომებისაგან“ შედგენილი მესრის სახის, რომელთა დიამეტრი **პლანკის** სიგრძის ტოლია. ამ მანძილზე გრავიტაციული და კვანტური ეფექტები ძალის მიხედვით თანაზომადია. 1990-იან წლებში განვითარებას იწყებს მარყუჟული კვანტური გრავიტაციის თეორია, რომლის მიხედვითაც სივრცე-დრო შედგება ატომებისაგან და გააჩნია მატერიისა და ენერჯის თავის თავში მოთავსების შეუზღუდელი შესაძლებლობები, რითაც შესაძლებლობას არ აძლევს სინგულარობის წარმოშობას. სივრცე-დრო არა მარტო განსაზღვრავს სხეულთა მოძრაობას სამყაროში, არამედ თვით განიცდის ევოლუციას. მატერია, სივრცე და დრო ურთიერთქმედებენ ერთმანეთთან. სივრცეს შეუძლია გაფართოვდეს და შეიკუმშოს. თეორია აღწერს, რომ ცარიელ ვაკუუმს(არაფერს) დამატებული ენერჯია წარმოშობს სივრცე - დროის ახალ ატომს.

ვაკუუმის დაჭიმულობა მოქმედებს როგორც უარყოფითი წნევა. მისი ძალა აღემატება გრავიტაციულ დაჭიმულობას, რასაც მთლიანობაში მივყავართ განზიდულობამდე, რომელსაც ჩვენ ვერ ვამჩნევთ, რადგანაც მასში მუდმივად ვიმყოფებით და მისი საზღვრებიდან ვერ გამოვდივართ. ასეთი პროცესების შედეგად ფიზიკური ვაკუუმი ივსება ჭეშმარიტი ვაკუუმის სივრცით-დროითი პარამეტრებით. ითვლება, რომ ჭეშმარიტი და ფიზიკური ვაკუუმების ზონებს შორის გადასვლის არე არ შეიძლება იყოს წყვეტილი. თეორია არ უშვებს ასეთ შესაძლებლობას. ამიტომ არსებობს თხელი შუალედური ზონა (ბუმტის კედელი), რომელშიც **ჰიგსის** ველი მდორედ გადადის ერთი ვაკუუმიდან მეორეში და ამ დროს გზაზე გადალახავს პოტენციალურ ბარიერს. ადგილი აქვს ვაკუუმის გადაწყობის პროცესს, რომელსაც თან მოსდევს ენერჯის უზარმაზარი რაოდენობის გამოყოფა [20]. სივრცეს ანუ

ქეშმარიტ ვაკუუმს, რომელშიც ჩვენ ვცხოვრობთ და ვარსებობთ, გააჩნია მასის არანულოვანი სიმკვრივე [21].

ამ დროს იწყება სამყაროს ნახტომისებური (ექსპონენციალური) გაფართოება (ინფლაცია) 10^{100} -ჯერ გრძელდება 10^{-32} წმ მომენტამდე, ფიზიკური ველი „ამოიწვება“, გარდაიქმნება ნაწილაკებში და ამ მოვლენას უწოდებენ დიდ აფეთქებას. თანამედროვე კოსმოლოგია ამტკიცებს, რომ გონიერი სიცოცხლე შეიძლება წარმოიშვას სამყაროს მხოლოდ იმ ნაწილებში, სადაც მიმდინარეობდა ინფლაცია. ამისთვის მოითხოვებოდა რომ სამყარო გადასულიყო კოლოსალური სიმძლავრის მქონე ბირთვული რეაქტორის მოქმედების სტადიაში, როცა მასში არსებობს ენერგია-ძალები, ხოლო სუბსტრატი ჩამოყალიბდა სტაბილური პროტონების, ნეიტრონებისა და ელექტრონების პლაზმის სახით. პირველადი „ბულიონის“ ანუ ვირტუალური ნაწილაკების ქაოსური აირის თანადროულად გაქრნენ ანტინაწილაკები, რაც განპირობებული იყო მათზე ნაწილაკების მიზერული გადაჭარბებით. ანიჰილაციის პროცესი წარმოადგენს გასაოცარ მოვლენას. დასაწყისში წარმოიშვება ყველა ატომზე უფრო მცირე პოზიტრონიუმი. მაგრამ ძალიან მოკლე დროის შემდეგ ორივე ნაწილაკი განიცდის ანიჰილაციას, რომლი შემდეგაც მათი ენერგია და მასა გარდაიქმნება ელექტრომაგნიტური გამოსხივების კვანტებში. ისინი ვრცელდებიან სინათლის სიჩქარით სხვადასხვა მიმართულებით და პოზიტრონიუმის ადგილზე დარჩება თავისებური ხვრელი. გააჩნია თუ არა ამ ხვრელს რაიმე სახის ფიზიკური თვისებები? ქრება საწინააღმდეგო ნიშნის მუხტები და სრულად კომპესირდება ერთმანეთის საწინააღმდეგოდ მიმართული ორიენტირებული სპინები. მაგრამ ელექტრული და მაგნიტური ელექტრული დიპოლები არ გაქრებიან. სივრცის წერტილში, სადაც მოხდა ანიჰილაცია, რჩება ელექტრომაგნიტური ველი, რომელიც არსებობს ნივთიერების გარეშე, თითქოს თავისთვის... რადგანაც მას არ ექნება სივრცეში უბრალოდ არსებობის საშუალება, ამიტომ კვანტების მსგავსად უნდა გავრცელდეს სხვადასხვა მიმართულებით და თან უნდა წაიღოს ანიჰილირებული ნაწილაკთა ენერგია თუ ფიზიკური ვაკუუმის უსასრულოდ მცირე ყოველ ნაწილში არ იქნებოდა რაიმე პარამეტრი. ვაკუუმი წარმოადგენს არა მარტო ვირტუალურ ნაწილაკთა ქაოსურ აირს, არამედ გააჩნია განსაზღვრული სტრუქტურაც [22]. ჩვეულებრივი ელექტრომაგნიტური ტალღებისაგან განსხვავებით, რომელსაც გადააქვს ენერგია იმ სიბრტყის პერპენდიკულარული მიმართულებით, სადაც ხდება ელექტრული და მაგნიტური ველების დამაბულობათა ვექტორების რხევა, ვაკუუმურ ხვრელში ელექტრული და მაგნიტური ვექტორები პარარელურია. ამ მიზეზით ფიზიკური ვაკუუმის ელექტრომაგნიტური ენერგია არსად გაედინება, არამედ სამუდამოდ ბრუნავს სივრცის უსასრულოდ მცირე წერტილში და ავსებს მას რაიმე წყვეტების გარეშე. აქედან ვვარაუდობთ, რომ თითქმის მყისვე, დიდი აფეთქების შემდეგ, როცა არ არსებობდნენ ელემენტარული ნაწილაკები, მარტივ ნივთიერე-

ბასთან ერთად (ის იკავებს დღეისთვის მთელი სამყაროს მასის ~ 4,9 % -ს) წარმოიშობა ფარული მატერია (~26, 8 %) და ფარული ენერგია (~ 68, 3 %).

ფარული ენერგია ძალიან ჰგავს ვაკუუმის ენერგიის სიმკვრივეს. მაგრამ თუ სამყარო ყოველთვის ფართოვდება, ხოლო ფარული ენერგიის სიმკვრივე დროის მიხედვით არ იცვლება, ეს კიდევ არ ნიშნავს, რომ მისი რაოდენობა მუდმივად იცვლება. საქმე ისაა, რომ ენერგიის შენახვის კანონი კოსმოსში არ სრულდება, სამყარო ფართოვდება, ხოლო ენერგიის სიმკვრივე მუდმივია. მოცულობა იზრდება და ენერგია ამ მოცულობაში იზრდება.

ფარული მატერია - ეს ჩვეულებრივი ნაწილაკებია, მხოლოდ ახალი და ელექტრომაგნიტური ურთიერთქმედებისადმი ნეიტრალური. ამიტომ ისინი არ ანათებენ და არ შთანთქავენ სინათლეს. ამიტომაც მათგან შედგენილი მატერია ფარულია, ე.ი. უხილავია, გალაქტიკების ფორმირების პროცესი იწყება ფარული მატერიის შექუჩებით, რომელიც შემდეგ იზიდავდა ჩვეულებრივ ნივთიერებას. ფარული ენერგია არ გვხვდება შესქელების სახით. გალაქტიკაში ის იმდენია, რამდენიც გალაქტიკებს შორის და ყველა გროვისაგან შორს. ის ყველგან თანაბრადაა განაწილებული. მაგრამ გრავიტაციულად ის სხვანაირადაა მოწყობილი. თუ ფარული მატერია მიიზიდავს, გააჩნია გრავიტაცია, მაშინ ფარული ენერგია გარკვეული აზრით ხასიათდება ანტიგრავიტაციით. ის უბიძგებს სამყაროს გაფართოვდეს აჩქარებულად. მაგრამ აჩქარება არ იზრდება უსაზღვროდ. დაახლოებით 50 მილიარდი წლის შემდეგ, როცა ჩვეულებრივი ნივთიერება იქნება სრულიად გაიშვიათებული, სამყაროში ძირითადად ფარული ენერგია და ეს აჩქარება გახდება მუდმივი. სამყაროს შორეული მომავალი პირდაპირაა დამოკიდებული ფარული ენერგიის თვისებებზე. რაღაც მიზეზების ძალით ტიპიური პროცესები უსასრულო სამყაროში, რომელიც ავსებულია ვაკუუმის შემდგომი კოლაფსით, ისეთნაირად წარიმართა, რომ წარმოქმნა პრინციპულად ახალი გარემო, რომლებშიც შესაძლებელი გახდა ვარსკვლავთ გროვების, პლანეტების, სიცოცხლისა და ინტელექტის არსებობა. გამოდის, რომ უსასრულო სამყარო შედგება ფარული მატერიისა და ფარული ენერგიისაგან, ენერგეტიკული ვაკუუმისაგან, ხოლო ჩვენთვის ხელმისაწვდომი მისი ხილული ნაწილი ავსებულია მატერიალური წარმონაქმნებით. ფარული ენერგია მოქმედებს როგორც ანტიგრავიტაცია და სამყაროს აიძულებს გაფართოვდეს სულ უფრო სწრაფად. ამ მიზეზით ვარსკვლავთშორისი წყალბადისა და და ასევე ჩვენთვის ჯერ-ჯერობით უცნობი მძიმე ნაწილაკების მასები, რომლებიც გამოიყრებიან „გარეთ“ გიგანტური სპირალური გალაქტიკების მიერ, ბრუნავენ არა როგორც მზის სისტემის პლანეტები კეპლერის კანონების მიხედვით, არამედ როგორც სივრცული გალაქტიკური მყარი სხეულის ნაწილი. სავსებით შესაძლებელია, რომ ასეთი სახის გრავიტაციული მასების შესქელებები გახდა ვარსკვლავთსისტემების ჩანასახები.

უნდა აღინიშნოს, რომ დიდი აფეთქების თეორია ეწინააღმდეგება (არა პირდაპირ, არამედ თუ მას განვიხილავთ უფრო გრანდიოზული პროცესის ნაწილს) სამყაროს უფრო ადრეული რომელიმე ფაზის არსებობის იდეას, როცა მატერია იკუმშებოდა, რათა ისევ წარმოქმნილიყო დიდი აფეთქების შემდეგ [23]. ამ დროს მრავალი წარმოდგენა ადრეული სამყაროს შესახებ ცვლის ენტროპიის ზრდის პარადოქსს [24]. ამ პარადოქსის განხილვისას ყველაფერი დადის წარმოდგენაზე იმის შესახებ, რომ შავი ორმოები და მისი მსგავსი ობიექტები ჩამოყალიბდნენ შორეულ წარსულში გრავიტაციულ კოლაფსთან შედარებით. ამ დროს დიდ აფეთქებას გააჩნდა ძალზე დაბალი ენტროპია, ხოლო შავი ორმოები იყვნენ და რჩებიან დიდი ენტროპიის ობიექტებად, რის გამოც სამყაროს ენტროპია განაგრძობს ენერგიულ ზრდას. სამყაროს განვითარების ფინალური განვითარება ძალზე არასასურველია - მოხდება ფინალური უსიამოვნება, რის შემდეგაც უნდა დაიწყოს სამყაროს განვითარების ახალი პერიოდი პარამეტრების ექსპონენციალური ზრდით და ასე შემდეგ ახალი უსასრულო გაქრობით.

ამ ვერსიაში, რომელიც გულისხმობს სამყაროს საწყის და სტაციონარულ მდგომარეობებს და მის გაქრობას შესამჩნევია მომენტები, რომელთაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სიცოცხლის წარმოშობისათვის. ბირთვულ რეაქტორსავით მოქმედ სამყაროსთან ერთად, არსებობდა სხვა ძალები, რომლებიც ან ამუხრუჭებდა, ან კიდევ აჩქარებდა მისი ადრეული სტადიისათვის დამახასიათებელ პროცესებს. ხდომილებათა მთელი ჯაჭვი, რომელთაც საბოლოოდ მივყავართ სიცოცხლისა და კაცობრიობის წარმოშობამდე, იქნებოდა სხვა, ან ის სრულიად არ იქნებოდა გალაქტიკების ერთობლივი ევოლუციის გარეშე, თავიანთი შავი ორმოებითა და მათი უზუსტესი რეგულირებით. დამატებითობისა და განუსაზღვრელობის ფაქტორები გათვალისწინებული უნდა იყვნენ კოსმოლოგიური პროგნოზების ეკოლოგიური მდგენელების გათვლებში.

ამრიგად, სამყარო ადრეულ ეტაპზე პოტენციურად შეიცავს ეკოლოგიურ კომპონენტს, რომელიც ძალზე მცირე სიდიდეა და მისი რეალიზაცია ეს უნიკალური მოვლენაა. არ იქნებოდა სწორი გვეთქვა, რომ ადრეული სამყაროს დახასიათებაში არაფერი მიუთითებს ხდომილებათა ევოლუციურ-ეკოლოგიური განვითარების ნიშნებზე. საწყისი არის საწყისი. მაგრამ ეს არ არის სავსებით სამართლიანი. ვაკუუმი იყო, ის ავსებდა მოცულობას (უსასრულოს), ე.ი. სივრცე იყო, მაგრამ ვაკუუმს არ ჰქონდა დამატებითი ენერგია და ამიტომაც გამოსხივებასთან და ნივთიერებასთან დაკავშირებული ხდომილებების არანაირი დროითი განვითარება არ ყოფილა ჯერ კიდევ. ევოლუციონირებდა პირველადი ძალა, რომელიც წარმოადგენდა სივრცის საწყისი ნივთიერების გამოხატულებას, სადაც არის ევოლუცია, იქ არის გრადაცია, დიფერენციაცია. პრობლემა მასშია, რომ კვანტურ-მექანიკური პროცესების ძალით სამყაროს ევოლუციაში ადგილი აქვს თანდათანობითობის

„შესვენებებს“, როცა თითქოს ხდება წარსული ცალკეული ფრაგმენტების წაშლა და მათი მოდელირება ძალიან რთულია. ასეთი სიტუაცია იყო დედამიწის ისტორიაში. 4 მილიარდი წლის წინათ ჩვენს პლანეტას თითქმის 200 ათასი წლის განმავლობაში ბომბავდა ასტეროიდთა კოლოსალური ნაკადი, რომლებმაც სამუდამოდ მოსპეს ყველა კლდოვანი ქანები და სიცოცხლის უძველესი ნაკვალევები [25]. სამყაროს ადრეული პერიოდი არ შეიძლებოდა ერთდროულად ყოფილიყო საწყისის ბოლო, რამდენადაც ავლენდა წიმსწრები პროცესების შედეგებს, რომელთა ძალითაც შეუძლებელია თვითგაქრობა, არამედ მხოლოდ ახალი ფორმების გაჩენა, ანუ განვითარება. ჩვენ ვემხრობით იმ მეცნიერთა პოზიციებს, რომლებიც ემხრობიან კოსმოლოგიური ეკოლოგიის თეორიების საფუძვლების შექმნა-განვითარებას [26].

ლიტერატურა:

1. Forgunson K. Stephen Hawking: Life and Science. H., 2014
2. ადგიშვილი თ. და სხვ. მეცნიერების მომავალი სტივენ ჰოპკინგის მიხედვით. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“, შრომები, ტ. VII, თბილისი-თელავი, 2020
3. Девис П. Суперсила; Москва, “Мир», 1989
4. Penrouse R. Space – Time and Cosmology. St. Petersburg, 2012
5. Хокинг С., Млодинов Л. Высший Замисел. Санкт-Петербург, 2012
6. Simanov A. Phylosophy of Science. №3, 2013
7. Vainberg S. Dreams of a Final theory. Physics in Search of the Most Fundamental Laws of Nature. M., LKI Publ, 2008
8. Эбелинг В., Файстель Р. Хаос и космос. Синергемика эволюции. М. НИЦ. 2005.
9. ციციშვილი მ. და სხვ. ეკოლოგიის აქსიომატიკა. ს/ს/კ „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“-ის შრომები, ტ. VII, ISSN 1512-1576, თბილისი-თელავი, 2020
10. Павленко А.Н. Сосуществование Вселенной и человека: от Квантовой космологии к антропологии и обратно. Вестник РУДН, сер.фил. №4, 2013
11. ადგიშვილი თ. ასტროფიზიკის საფუძვლები. ქუთაისი, 2015
12. Petrov A. Gravitation. Fron Grystal Spheres to wormhole. M. publ., 2014
13. ადგიშვილი თ. ვაკუუმის ენერჯია და მისი გარდაქმნის გზები. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემების“ შრომები, ტომი XIII, თბილისი, 2004
14. Хокинг С. Теория всего. Происхождение и судьба Вселенной. М., 2002
15. ადგიშვილი თ. სულისა და სხეულის ერთიანობის ფიზიკური საფუძვლები. ქუთაისი, 2021
16. Levitan E. Physics of the universe: Incight into the problem. M., URSS Publ., 2013

17. ადეიშვილი თ. სამყაროს ვაკუუმიდან წარმოშობის შესაძლებლობა. ს/კ „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“-ს შრომები, ტომი VII, თბილისი-თელავი, 2020.
18. ადეიშვილი თ.გ., ჯიქია მ.ჯ., ადეიშვილი თ.თ. გეომანტიური ველის გავლენა ჯანმრთელი ადამიანის ორგანიზმზე. ს/კ „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემების“ შრომები, ტომი IX, ქუთაისი, 2017
19. Новиков И.Д. Как Взорвалась Вселенная, М., Терра, Книжный Клуб, 2008.
20. Feigin O. Theory of Everything. M., Eksmo Publ., 2011
21. Vilenkin A. The World of many Worlds. Physicist in Search of Parallel Universes. M., 2011.
22. ადეიშვილი თ., გალდავაძე ჯ. და სხვ. G რავიტაციული მუდმივას ცვლილების საკითხისათვის. ს/კ „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემების“ შრომები, ტ. IX, ქუთაისი, 2017
23. Hawking S. Three Books About Space and Time. St. Petersburg. Amfora Publ. 2012
24. Penrose R. Cycle of Time: An Extraordinary new view of the universe. M., Binom, 2014
25. Фейтин О. Наука Будущего. М., Бином, Лабораторие знаний, 2013.
26. Storozhuk A. Phylosophy of science. №2, 2013

Ecological Problems of Evolution In The Early Universe

SUMMARY

The anthropis principle is not a convincing argument in favor of the reasonableness of the Universe because of possible cosmic catastrophe scenarios and tragic extinction of the Sun and the Universe as a whole. The author proposes the hypothesis of ecological niches generated by stochastic processes of the Universe evolution.