

## სამყაროს ვაკუუმიდან წარმოშობის შესაძლებლობა

ადეიშვილი თ.

აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემია

**ანოტაცია:** რამდენადაც ფიზიკური ვაკუუმი ისეთი გარემოა, რომელიც ფაქტიურად ავსებს მთელი სამყაროს სივრცეს და მასთან მჭიდროდაა დაკავშირებული მისი ფიზიკური თვისებები, ამიტომ ვიხილავთ სამყაროს ვაკუუმიდან წარმოშობის შესაძლებლობებსა და შესაბამის სცენარს, რომლის მიხედვითაც უნდა შექმნილიყო ჩვენი სამყარო.

**საკვანძო სიტყვები:** ფიზიკური ვაკუუმი, სამყარო.

### 1. ფიზიკური ვაკუუმი

თუ ღამით მოწმენდილ უმთვარო ამინდში შევხედავთ ცას ჩვენ შევამჩნევთ ვარსკვლავებით ავსებულ ცამრგვალს. ეს ჩვენი გალაქტიკის შემადგენელი ვარსკვლავებია. მის ფარგლებს გარეთ მილიონობითა და მილიარდობით სინათლის წლის მანძილზე განლაგებულია სხვა გალაქტიკები, სხვა ვარსკვლავთ სისტემები. მათი რაოდენობა ასეულ მილიონს შეადგენს და თითოეულ მათგანში ათობით და ასობით მილიარდობით ვარსკვლავია. თანამედროვე მონაცემებით სამყაროს ნივთიერების დაახლოებით 98% თავმოყრილია სწორედ ვარსკვლავებში.

რა არის მოთავსებული გალაქტიკებსა და ვარსკვლავებს შორის? მეზობელ ვარსკვლავებს, ან მეზობელ გალაქტიკებს შორის, მანძილები მრავალჯერ აღემატებიან ამ ობიექტების საკუთარ ზომებს. გალაქტიკები და ვარსკვლავები კი მხოლოდ ცალკეული „წერტილები“ და „კუნძულებია“ უკიდუგანო სამყაროში.

ყველაფერი იმისი ჩამოთვლა, რაც ავსებს საპლანეტათაშორისო სივრცეს და მათ შორის მზის სისტემის სივრცეს, ძალიან გრძელი და მრავალფეროვანი აღმოჩნდება. ესაა პლაზმა - გაიშვიათებული იონიზებული აირი, მტვროვანი ნაწილაკები, კოსმოსური სხივები, მეტეორული ნივთიერება და სხვ.

რაც შეეხება აირს, მზის მახლობელ სივრცეში ძირითადად შედგება მზისიერი ნაწილაკებისაგან. მზის სრული დაბნელების დროს შეიძლება შევამჩნიოთ გვირგვინი, ვერცხლისფერი ნათება - რომელიც გარს აკრავს ჩვენს მნათობს და ამ დროს დაფარულია გაუმჭირვალე მთვარის სფეროთი. მაგრამ ეს ნაზად მნათი წარმონაქმნი - გვირგვინის მხოლოდ მცირე ნაწილია, რომელიც უშუალოდ ეკვრის მზეს. სინამდვილეში გვირგვინი უწყვეტად ფართოვდება და მისი ნაწილაკები ვრცელდებიან ასეულ მილიონობით კილომეტრზე, წარმოშობენ თავისებურ „ქარს“. დედამიწის მახლობლად მისი სიჩქარე შეადგენს ~ 400 კმ/წმ. მზის პლაზმის ამ ნაკადს „მზის ქარს“ უწოდებენ, და ეს სახელწოდება უბრალო ლიტერატურული გამოთქმა არ გახლავთ. მზის ქარს მთელი ძალით შეუძლია იალქნების გაბერვა და კოსმოსური აპარატების მოძრაობაში მოყვანა.

სხვათაშორის, ასეთი კოსმოსური იალქანი იგეგმებოდა კომეტა ჰალეიზე გასაშვებად, რომელიც მზეს განმეორებით მიუახლოვდებოდა 1986 წელს. მაგრამ ამ „ციური სტუმრისაკენ“ მაინც ჩვეულებრივი ტიპის კოსმოსური აპარატები იქნა გაგზავნილი სხვადასხვა ქვეყნების მიერ.

ამრიგად, არსებითად, ჩვენ ვცხოვრობთ მზის გვირგვინის შიგნით და სრულყოფილად შეგვიძლია საკუთარი თავი მზის ატმოსფეროს მკვიდრად მივიჩნიოთ. თუ მზის ქარი პრაქტიკულად ვერ აღწევს დედამიწის ზედაპირზე, არ შეუძლია გეომაგნიტური ველის გადალახვა და იძულებულია მას გვერდი აუაროს, ამ დროს საპლანეტათაშორისო მტვერთან უშუალო შეხება გვაქვს. ყოველწლიურად დედამიწის ზედაპირზე მილიონამდე ტონა კოსმოსური მტვერაკები ილექება.

კოსმოსურ სივრცეში დახეტილობს ყინულის ნატეხები - გაყინული აირები და უფრო მსხვილი მეტეორიტები. დიდი ხნის მანძილზე ითვლებოდა, რომ მეტეორიტები არსებობენ ქვის, რკინისა და რკინაქვის. მაგრამ არც თუ ისე დიდი ხანია, რაც ასტრონომებმა ყურადღება მიაქციეს საკმაოდ საინტერესო გარემოებას. აღმოჩნდა, რომ დედამიწის ატმოსფეროში შემოჭრილი კოსმოსური სხეულები პლანეტის ზედაპირზე ვერ აღწევენ. ამასთან საკმაოდ მსხვილი ქვის, ან რკინის მეტეორიტებიც არ ეცემიან დედამიწას. სად ქრებიან ეს სხეულები? ცხადია მათ გააჩნიათ ძალიან მცირე სიმკვრივე და სიმტკიცე, და ადვილად იშლებიან ატმოსფეროში მოძრაობისას.

დიფუზიური მატერია - ე. ი. აირი და მტვერი გაბნეულია ვარსკვლავთშორისეთში, ხოლო უკანასკნელი მონაცემებით თუ ვიმსჯელებთ ის დაიკვირვება გალაქტიკათაშორისო სივრცეშიც. ეს სივრცეები ავსებულია სხვადასხვა გვარის ელექტრომაგნიტური გამოსხივებით, ელემენტარული ნაწილაკების ნაკადით, ასევე სხვადასხვა ფიზიკური ველებით, მათ შორის გრავიტაციული ველით.

რა მოხდება, თუ კოსმოსური სივრცის რაიმე მოცულობიდან „ამოვიღებთ“ ყველაფერ ამას, მოვამორებთ ყველაფერს რაც კი შეიძლება? რა დარჩება ამის შემდეგ - საცარიელე თუ მაინც რაღაც უჩვეული თვისებების მქონე ფიზიკური სისტემა ანუ ვაკუუმი?

მხედველობაში გვაქვს არა „ტექნიკური ვაკუუმი“, რომელიც წარმოიქმნება რომელიმე ჭურჭლიდან ჰაერის ამოტუმბვის შედეგად, არამედ მატერიის განსაკუთრებული მდგომარეობა.

იმის შესახებ, რომ ბუნებაში უნდა არსებობდეს რაღაც „ცარიელი“ - არარაობა“, ფიქრობდნენ ძველი ეპოქის ფილოსოფოსები. თუმცა ისეთი გამოჩენილი მოაზროვნე, როგორც იყო **არისტოტელე**, ანალოგიურ თვალსაზრისს არ იზიარებდა. მას აკვირვებდა ის, რომ არსებობს „რაღაც“ და არა „არაფერი“. მაგრამ თავის ცნობილ „ფიზიკაში“ ის ამტკიცებდა, რომ „ბუნებას“ ეშინია სიცარიელის“.

მიუხედავად ამისა იყო დრო, როცა თვლიდნენ, რომ სამყარო შედგება ნივთიერებისაგან და ცარიელი სივრცისაგან (რომელიც მოკლებულია მატერიას) - თავისებურ უნივერსალურ არენას, რომელშიც მიმდინარეობს ბუნების ყველა ფიზიკური პროცესი. სურათი თავისი ეპოქისათვის ზოგადად სავსებით ბუნებრივია, რომელიც ემყარება ბუნებრივ პროცესებზე ყოველდღიურ დაკვირვებებს, ადამიანთა პრაქტიკულ გამოცდილებებს, კლასიკური ფიზიკის მონაცემებს, დაბოლოს, საღ აზრს. მაგრამ ყოველდღიური საღი აზრი, არასაიმედო მრჩეველია, რადგან თვალსაჩინო წარმოდგენები ზედაპირულია და უნარი არ შესწევთ მოვლენათა არსში ჩაწვდნენ.

საინტერესოა, რომ **არისტოტელესაგან** განსხვავებულ პოზიციას იკავებდა **გალილეო გალილეი**, რომელიც თვლიდა, რომ ბუნებას „ეშინია“ სიცარიელის, მაგრამ განსაზღვრულ პირობებში: მყარი სხეულების დრეკადობას ის ხსნიდა იმით, რომ ამ სხეულების შემადგენელ წვრილ ნაწილაკებს შორის არსებობენ თავისუფალი სივრცეები - თავისებური „ფორმები“, რომლებიც არ არიან ავსებული ნივთიერებით.

მაგრამ მეცნიერების განვითარებასთან ერთად „სიცარიელის“ ცნებამ განიცადა არსებითი, პრინციპული ცვლილებები. გაირკვა, რომ აბსოლუტური სიცარიელე ბუნებაში

საერთოდ არ დაიკვირვება. ამ თვალსაზრისით სინამდვილესთან ახლოს მაინც იყო **არისტოტელე**. ის არ არის იქაც კი, სადაც სავსებით არ არის რაიმე სახის ნივთიერება. უკვე XIX საუკუნეში გამოჩენილმა ფიზიკოსმა **მ. ფარადეიმ**, რომელმაც აღმოაჩინა ელექტრომაგნიტური ინდუქციის მოვლენა, მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ მატერია არსებობს ყველგან და არ არსებობს შუალედური სივრცე, რომელსაც ის არ იკავებს. სივრცის ნებისმიერი ნაწილი ყოველთვის ავსებულია მატერიის რომელიმე სახით - სხვადასხვა გამოსხივებითა და ველებით.

თუმცა თვით ასეთი შესწორებების დროსაც კი სივრცე მაინც რჩებოდა უბრალო სათავსოდ, რომელიც ავსებული იყო ურიცხვი მატერიალური ობიექტებით.

XIX საუკუნის დასაწყისში ოპტიკის განვითარებამ მეცნიერები აიძულა ეფიქრათ მასზე, თუ რას წარმოადგენს სინათლე და რანაირად ვრცელდება ის. გამოითქვა მოსაზრება, რომ ბგერითი ტალღების მსგავსად, სინათლის ტალღებიც ვრცელდებიან განსაკუთრებულ დრეკად გარემოში, ყველაფრის ამავსებელ „ეთერში“. ეთერის რხევა - ესაა სინათლის ტალღები.

მაგრამ მალე აღმოჩნდა ფაქტი, რომელიც ეთერის ჰიპოთეზასთან შეურიგებელ წინააღმდეგობაში მოვიდა. აღმოჩნდა, რომ სინათლის ტალღებს გააჩნდა განივი ხასიათი. სხვა სიტყვებით სინათლის ტალღაში რხევების მიმართულება მისი გავრცელების მიმართულების პერპენდიკულარულია. მაგრამ განივი ტალღები შეიძლება გავრცელდნენ მხოლოდ მყარ სხეულში. ეთერი კი არ შეიძლება იყოს მყარი, რამეთუ წინააღმდეგ შემთხვევაში მასში ვერ იმოდრავებდნენ ციური სხელები.

მიუხედავად ამისა სხვადასხვა ვარიანტში წარმოდგენები ეთერის შესახებ კიდევ დიდხანს არსებობდა, მანამ, სანამ **აინშტაინის** მიერ შექმნილმა ფარდობითობის თეორიამ ბოლო არ მოუღო მას. ამჯერად უკვე საბოლოოდ. აღმოჩნდა, რომ სინათლისათვის საჭირო არაა მატერიალური გადამტანი - სინათლის გამოსხივება თვითონ წარმოადგენს განსაკუთრებული სახის მატერიას.

აღმოჩნდა, რომ ამგვარად, პრობლემა უბრუნდება თავის პირველსაწყის მდგომარეობას: ვაკუუმი - აბსოლიტური სივარიელა.

მხოლოდ XX საუკუნის დასაწყისში კვანტური ფიზიკის განვითარებასთან დაკავშირებით წარმოდგენები „სივარიელის“ შესახებ ახალ დონეზე ავიდა. მათ განვითარებაში უდიდესი როლი ეკუთვნის ცნობილ ფიზიკოსს - **პოლ დირაკს** [1]. ვაკუუმის შესწავლას დირაკი ძალზე დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა. „ვაკუუმის ზუსტი აღწერის პრობლემა, - წერდა **დირაკი**, - ჩემი აზრით წარმოადგენს ფიზიკოსების წინაშე დღეისათვის მდგომ ძირითად პრობლემას. მართლაც, თუ თქვენ ვერ შეძლებთ ვაკუუმის სწორად აღწერას, მაშინ რაიმე უფრო რთული აღწერის იმედი არ უნდა გქონდეს“. მაგრამ ფიზიკური ვაკუუმის თეორიის აგების ამოცანა გაცილებით რთული აღმოჩნდა, ვიდრე **დირაკი** ფიქრობდა. მისი გამოკვლევებიდან გამომდინარეობდა, რომ „ვაკუუმური ზღვა“ თითქმის არაფრით არ ავლენს საკუთარ თავს.

მიუხედავად ამისა, მეცნიერების შემდგომი წინსვლისას, დაგროვდა სულ უფრო მეტი ფაქტი, რომლებიც მოწმობდნენ მასზე, რომ „ფიზიკური ვაკუუმი“ არა უბრალოდ მეცნიერების მიერ სუფთა პირობითი გამოწვინაა, არამედ მატერიის რეალური ფიზიკური მდგომარეობაა. იგივე **დირაკი** ვარაუდობდა, რომ ვაკუუმიდან თუ გარეგანი ენერგეტიკული ზემოქმედების შედეგად შეიძლება „ამოვგლიჯოთ“ ელექტრონი, და ის გარდავქმნათ რეალურ ნივთიერ ნაწილაკებად, მაშინ „ვაკუუმურ ოკეანეში“ მის ადგილას უნდა დარჩეს თავისებური „ხვრელი“, რომელსაც ექნება ელექტრონის ყველა თვისება, მაგრამ დადებითი მუხტი. ამ მოსაზრების გამოთქმიდან ერთი წლის შემდეგ „დადებითი ელექტრონი“ - „პოზიტრონი ექსპერიმენტულად დააფიქსირეს კოსმოსურ სხივებში.

შემდგომში გაირკვა კიდევ უფრო გასაკვირი ფაქტები. აღმოჩნდა, რომ ნივთიერების, ველებისა და გამოსხივების გარდა არსებობს კიდევ ერთი ერთობ უჩვეულო მატერიის არსებობის „ფარული“ ფორმა - ფიზიკური ვაკუუმი. თუმცა ის არც სრულად დაფარულია. სივრცის ყოველ წერტილში ყოველ მეყმი ფიზიკური ვაკუუმი წარმოშობს ნაწილაკებსა და

ანტინაწილაკებს, რომლებიც მაშინვე ანიჰილირდებიან და ისევ შთაინთქმებიან „ვაკუუმურ წყვდიადში“.

კერძოდ, დადგინდა, რომ ფიზიკური ვაკუუმიდან წარმოშობილი ელექტრონი იარსებებს როგორც რეალური ნაწილაკი მხოლოდ ძალზე მცირე დროის განმავლობაში - სულ რაღაც 10<sup>-22</sup> წმ. ამ დროში ის არანაირად არ „გამოავლენს თავს“, ე. ი. არ შევა ურთიერთქმედებაში რომელიმე სხვა რეალურ ნაწილაკთან.

ასევე გაირკვა, რომ ელექტრონი, მიკროსამყაროს ზოგიერთი ფუნდამენტური კანონის თანახმად, არასოდეს არანაირი გარემოებების დროს არ იქნება მოსვენებულ მდგომარეობაში. მისთვის მთელი ენერჯის წართმევა შეუძლებელია. ნებისმიერ პირობებში ის იმობრავებს.

ეს ძირითადი, საკვანძო მტკიცებულებაა ვაკუუმის თანამედროვე წარმოდგენებზე. ნებისმიერი მიკროსისტემა ყოველთვის უნდა მოძრაობდეს. სივრცის ნებისმიერ მცირე მოცულობაში უწყვეტად იბადებიან წყვილები - „ნაწილაკი-ანტინაწილაკი“. ისინი წარმოიქმნიებიან და მყისვე იწყებენ ანიჰილაციას, ასხივებენ სინათლის კვანტებს, რომლებიც თავის მხრივ მეყვლეულად შთაინთქმებიან. განხილული მოცულობის ნებისმიერ წერტილში ყოველთვის არსებობს მრავალნაირი ნაწილაკი და გამოსხივების კვანტები.

ვაკუუმიდან წარმოქმნილი ასეთი ელემენტარული ნაწილაკები - არა მარტო ელექტრონები და პროტონები, არამედ უნდა არსებობდეს უზარმაზარი სიმრავლე. მსგავს „უხილავ“ ნაწილაკებს „ვირტუალური“ უწოდეს. ისინი ერთდროულად კიდევ არსებობენ და არც არსებობენ. ითვლება, რომ ვაკუუმში გვხვდებიან ელემენტარულ ნაწილაკთა ყველა შესაძლო სახეობა. მაგრამ ჩვეულებრივ პირობებში მათი ენერჯია არასაკმარისია, რათა გამოაღწიონ რეალურ სამყაროში და გარდაიქნან ჩვეულებრივი ნივთიერების ნაწილაკებად. ასეთი ნაწილაკების არსებობას ფიზიკოსებმა „ვაკუუმის ნულოვანი რხევები“ უწოდეს.

უნდა ითქვას, რომ ფიზიკოსებს კარგად განვითარებული წარმოსახვის უნარი გააჩნიათ. ამ მეცნიერების წარმომადგენლებმა მრავალი ტერმინი და სახელწოდება ზედმიწევნით ზუსტად შეარჩიეს. ისინი არა მარტო საკმაოდ ზუსტად ასახავენ ამა თუ მოვლენის ფიზიკურ არსს, არამედ ქმნიან მის შთამბეჭდავ სახესაც.

„ნულოვანი რხევები“, თუ არაა „ნულოვანი“? შესაძლებელია თუ არა ასეთი აღმოჩენა? შესაძლებელია. განსაზღვრული გარემოებების დროს, „ნულოვანი რხევები იწყებენ თავისთავის გამჟღავნებას. ამ დროს უნდა წარმოიშვას განსაკუთრებული ეფექტები, რომელთა ფიქსირება პრინციპში შეუძლებელია. და ზოგიერთი მათგანი პრინციპში დარეგისტრირებულია.

ჩვენ მჭიდროდ მივადექით ძალზე რთულ მატერიებს, ფიზიკურ მოვლენებს, რომლებიც ჩვენს გარემომცველ სივრცეში არაფერს ემსგავსებიან. ამიტომ მსგავსი მოვლენების თვალნათლივ წარმოდგენა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

დავუბრუნდეთ ფიზიკური ვაკუუმის განხილვას. ისე ჰგავს, სწორედ ფიზიკური ვაკუუმია ყველა არსებულის საფუძველი. საინტერესოა, რომ ანალოგიური იდეა თავის დროზე გამოთქვა ესტონელმა მეცნიერმა აკადემიკოსმა **ჰუსტავ ნაანმა** [2]. ის ამბობდა, რომ სამყაროს საფუძველს წარმოადგენს ვაკუუმური ოკეანე, ხოლო ყველა ხილული კოსმოსური ობიექტი - ვარსკვლავები, პლანეტები, ნისლეულები, გალაქტიკები - ეს მხოლოდ მსუბუქი რიყია მის ზედაპირზე“.

ძალზე საინტერესო და ბევრის მასწავლებელია პირველი ექსპერიმენტის ისტორია, რომელმაც უჩვენა, რომ ვაკუუმი წარმოადგენს ფიზიკურად რეალურ რაღაცას. შეცდომით არ უწოდებიათ მისთვის „საუკუნის ექსპერიმენტი“. როდესაც 1930-იან წლებში **პოლ დირაკმა** მისთვის დამახასიათებელი თეორიული ბრწყინვალეობით ზუსტად გამოთვალა წყალბადის ატომის გამოსხივების სპექტრი, იმ სისტემისა, რომელიც შედგებოდა პროტონისა და ელექტრონისაგან, მაშინ გაირკვა, რომ ე. წ. მეორე ენერგეტიკული დონე, რომელზეც შეუძლია არსებობა ელექტონს, ეს სინამდვილეში ორი დონეა ერთმანეთთან შერწყმული.

რამდენიმე წლის შემდეგ ამერიკელმა ფიზიკოსმა **ლეონ პასტერნაკმა**, წყალბადის ოპტიკური სპექტრის კვლევისას, კერძოდ, ელექტრონის მეორე დონიდან პირველზე გადასვლის

შესწავლისას აღმოაჩინა, რომ ამ დროს წარმოიშობა არა ერთი, არამედ ორი სპექტრული ხაზი. მაგრამ ეს შედეგი მიღებულ იქნა ხელსაწყოს შესაძლებლობის ზღვრულზე და მიღებულ შედეგს არავინ მიაქცია სერიოზული ყურადღება.

მეორე მსოფლიო ომმა ძალიან შეუწყო ხელი რადიოლოკაციის განვითარებას. ერთ-ერთი მათგანი, ვისაც საქმე ჰქონდა ახალ აპარატურასთან იყო ამერიკელი ფიზიკოსი **ვილის ლემბი**. როდესაც ომი დამთავრდა, მან გადაწყვიტა დაბრუნებოდა **პასტერნაკის** ცდას. თუ მეორე დონე მართლაც იხლიჩებოდა ორად, მაშინ მათ შორის უნდა არსებობდეს გადასვლა. ამ შემთხვევაში, როგორც გამოთვლები უჩვენებდა, გამოსხივების შესაბამისი ხაზი უნდა იყოს რადიოდიამეტრში. ამ მოსაზრების შესამოწმებლად **ლემბმა** გადაწყვიტა რადიოლოკაციური აპარატურის გამოყენება. როდესაც ჩაფიქრებული ექსპერიმენტი განხორციელდა **ლემბმა** აღმოაჩინა ის, რასაც ელოდა.

**დირაკი** აღმოჩნდა ოდნავ შემცდარი. მან არ გაითვალისწინა წყალბადის მეორე დონის გახლეჩის გამომწვევი ფიზიკური ეფექტი. **დირაკი** იხილავდა მხოლოდ პროტონისა და ელექტონისაგან შედგენილ სისტემას. ხოლო რეალურ სამყაროში ასეთი იზოლირებული სისტემა უბრალოდ არ არსებობს - არის ფიზიკურ ვაკუუმში „ჩადირული“ პროტონი და ელექტრონი. პროტონი მძიმე ნაწილაკია და ის ვაკუუმის რხევებს არ ექვემდებარება, ხოლო ელექტრონი ამ რხევების გავლენით თვითონ იწყებს რხევას. ეს იწვევს **ლემბის** მიერ აღმოჩენილი ენერგეტიკური დონის გახლეჩას.

ჯერ კიდევ მეორე მსოფლიო ომამდე საბჭოთა ფიზიკოსმა **დიმიტრი ბლოხინცევმა** აკადემიკოს **იგორ ტამის** სემინარზე სავსებით სწორი ახსნა მისცა **პასტერნაკის** ცდის შედეგებს. მისი მტკიცებით მსგავსი ეფექტი შეიძლება გამოიწვიოს ფიზიკური ვაკუუმის რხევებმა. **ბლოხინცევის** იდეა იმდენად უჩვეულოდ მოეჩვენათ, რომ მას სერიოზულად არავინ მოკიდებია.

საერთოდ გასული საუკუნის 40-იანი წლების ბოლომდე ფიზიკური ვაკუუმში ფიზიკოსთა უმეტესობას რაღაც „იმქვეყნიურად“ მიაჩნდათ.

დავუბრუნდეთ მოვლენებს, რომლებიც მიმდინარეობენ ფიზიკურ ვაკუუმში და დღეს მათ რეალობაში არავის არ შეაქვს ეჭვი.

ცნობილია, რომ ორი სხვადასხვა ნიშნის ელექტრული მუხტი სიცარიელეში მიიზიდებიან ერთმანეთის მიერ რაღაც ძალით. მაგრამ თუ მათ მოვათავსებთ რაიმე გარემოში, მაშინ მისი გავლენით მუხტებს შორის ურთიერთქმედების ძალა შეიცვლება. მაგალითად, წყალში ის შესუსტდება 80-ჯერ. რაღაც მსგავსი ხდება ფიზიკურ ვაკუუმშიც. თუ მასში მოთავსებულია, ვთქვათ, დადებითად დამუხტული ბირთვი, მაშინ ის იწყებს ურთიერთქმედებას ელექტრონებთან და პოზიტრონებთან - მიიზიდავს ელექტრონებს და განიზიდავს პოზიტრონებს. ამის შედეგად ორი მუხტი ერთმანეთთან ურთიერთქმედებს კულონის კანონისაგან განსხვავებულად. ეს გადახრა დაიკვირვება ამაჩქარებლებზე ჩატარებულ ცდებში. მაგალითად, დიდი ენერჯის ელექტრონების კონის პროტონებზე გაბნევა ფიზიკური ვაკუუმის გავლენით ფაქტიურად მიმდინარეობს არა მთლად ისე, როგორც უნდა მიმდინარეობდეს სიცარიელეში. ამრიგად, შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ ფიზიკური ვაკუუმი - გარემოა - არაფრით „ნაკლები“ იმ გარემოებზე, რომლებთანაც ჩვენ გვექონია საქმე. მაგრამ ჩვენთვის ცნობილი, რომელ გარემოებას ჰგავს ის - აი რაში მდგომარეობს კითხვა? ლითონს, ნახევარგამტარს, დიელექტრიკს, სითხეს? უკანასკნელი გამოკვლევები უჩვენებს, რომ მრავალ დამოკიდებულებაში ფიზიკური ვაკუუმი იქცევა როგორც ზეგამტარი.

ზეგამტარებლობა - ერთობ საინტერესო მოვლენაა. აღმოჩნდა, რომ ზოგიერთ ლითონში ტემპერატურის - 250°C-მდე დაცემისას ელექტრული წინააღმდეგობა მისი წრაფის ნულისაკენ. სწორედ ნულისაკენ - ხდება არა უსასრულოდ მცირე, არამედ სავსებით ქრება.

მეცნიერებმა ჩაატარეს ასეთი ცდა. ჩაკეტილ კონტურში, რომელიც მოთავსებული იყო თხევად ჰელიუმში, გაატარეს დენი. ის ცირკულირებოდა კონტურში ყოველგვარი ცვლილებების გარეშე 14 თვის განმავლობაში, მანამდე, სანამ არ დაშალეს კონტური.

ზეგამტარობის მოვლენის აღმოჩენიდან გავიდა თითქმის 40 წელი, სანამ გაერკვეოდნენ ამ მოვლენის ფიზიკურ მექანიზმებში. ნივთიერების კრისტალური მესრის გავლენით ზეგამტარში განსაზღვრულ პირობებში ელექტრონები ურთიერთმიიზიდებიან და წარმოქმნიან ბმულ წყვილებს. ამ წყვილებისათვის „მომგებიანია“ განლაგდნენ ქვედა ენერგეტიკულ დონეზე. ამრიგად, ზეგამტარის შიგნით წარმოიქმნება თავისებური ქვესისტემა, ნულის ტოლი ენერჯის გუნდი, რომელსაც გააჩნია ზეგამტარობის თვისებები. უხეშად რომ ვთქვათ, ეს ქვესისტემა უზრუნველყოფს ელექტრონთა ხახუნის გარეშე მოძრაობას. ესაა ზეგამტარობა [3].

1967 წელს ამერიკელმა ფიზიკოსმა ს. ვაინბერგმა და ინგლისში (ტრიესტში) მომუშავე პაკისტანელმა ა. სალამმა, წარმოადგინეს ფიზიკური ვაკუუმის ერთობ საინტერესო თეორია, რომელიც ძალზე გვაგონებს ზეგამტარობის თეორიას. მათი თეორიიდან გამოდიოდა, რომ ფიზიკურ ვაკუუმშიც ასევე შეიძლება წარმოიშვას ქვედა ენერგეტიკულ დონეზე მყოფი ნაწილაკთა გუნდი - ე.წ. კონდენსატი. ამ დროს აღმოჩნდა ძალზე საინტერესო ფაქტი: მასზე, რამდენი „ფარული“ ნაწილაკი აღმოჩნდება ასეთ გუნდში (კოლექტივში), დამოკიდებულია რეალურ ნაწილაკთა ფიზიკური მახასიათებლები, მაგალითად, მათი მასები.

თუ გავათბობთ ზეგამტარს, მაშინ ზეგამტარი გუნდიდან ნაწილაკები დაიწყებენ ზედა დონეზე გადასვლას. გუნდი დაიწყებს დაშლას, ხოლო ზეგამტარობის თვისება შესუსტდება და ბოლოს გაქრება. რაღაც მსგავსი ხდება ფიზიკურ ვაკუუმშიც. თუ მას გავათბობთ, ხოლო ფიზიკური თვალსაზრისით გათბობა შეიძლება ყველაფრის, მაშინ „კონდენსატი“ დაიწყებს „აორთქლებას“, ხოლო რეალური ნაწილაკების მასები შემცირდება, შეიცვლება მათ შორის ურთიერთქმედების ხასიათი. კრიტიკული ტემპერატურის მიღწევასას (~ $10^{16}$  გრადუსი ცელსიუსით) ფიზიკურ ვაკუუმში მოხდება ფიზიკური გადასვლა, რომელიც გამოიწვევს მისი თვისებების რადიკალურ ცვლილებებს, და აქედან გამომდინარე, რეალური ნაწილაკების ცვლილებებსაც. მაგრამ, რა თქმა უნდა, ზეგამტარობასა და ვაკუუმს შორის მსგავსება - მხოლოდ ანალოგიაა.

როგორც აკადემიკოსი ა. მიგდალი ამბობდა, სიცარიელე - განსაკუთრებული ობიექტია, ის არაფერს ჰგავს და იმსახურებს დამოუკიდებელ შესწავლას.

ამრიგად, თანამედროვე ფიზიკას გააჩნია დამაჯერებელი მტკიცებულებები იმისა, რომ „ფიზიკური ვაკუუმი სინამდვილეში არა „არაფერი“, არამედ მაინც „რაღაცაა“.

ყველაზე მთავარი მასში მდგომარეობს, რომ ჩვენი თვალისათვის მიუწვდომელი და უშუალო შეგრძნების ფარგლებს გარეთ მატერიის ის ფარული გამოუცნობი ფორმა შეიძლება რაღაც პირობებში წარმოშობდეს ნივთიერ ნაწილაკებს შენახვის კანონების რღვევის გარეშე. ანალოგიური პირობები შეიძლება შეიქმნას როგორც გარე ძალების ზემოქმედებისას, ისე სპონტანურად, თვითნებურად.

## 2. სამყაროს წარმოშობის ინფლაციური თეორია

სამყაროს წარმოშობის საკითხთან დაკავშირებით, რიგი პრობლემების გადალახვის მიზნით, შეიქმნა ე. წ. გაბერვადი, გასივებადი ანუ ინფლაციური სამყაროს თეორია [4, 5].

ამ თეორიის თანახმად, ფიზიკური ვაკუუმის სპონტანური აფეთქების შედეგად წარმოიქმნა ჩვენი სამყაროს პირველსაწყისი მოცულობა, რომლის დიამეტრი შეადგენდა  $10^{-33}$  სმ, ხოლო მასა არა უმეტეს  $10^{-5}$  გრამისა. შემდეგ მოხდა დაახლოებით შემდეგი: დღევანდელი წარმოდგენით ფიზიკური ვაკუუმი ხასიათდება გრავიტაციული თვისებებით. მაგრამ ეს გრავიტაცია წარმოშობს არა მიზიდვას (როგორც ეს ჩვეულებრივ პირობებში ხდება), არამედ განზიდვას. თანამედროვე სამყაროში ვაკუუმის გრავიტაცია, ან სავსებით არ არსებობს, ან ძალიან მცირეა. მაგრამ გაფართოების საწყის ეტაპზე უზარმაზარი ტემპერატურის დროს მას უნდა მიეღწია კოლოსალური სიდიდისათვის. ასეთმა მდგომარეობამ „მცდარი ანუ ცრუ ვაკუუმის“ სახელწოდება მიიღო [5].

პირველად ვაკუუმის გრავიტაცია იყო უფრო დაბალი, ჩვეულებრივი ნივთიერების გრავიტაციასთან შედარებით. მაგრამ გაფართოების პროცესში დადგა მომენტი, როდესაც მას

გადააჭარბა. სახელდობრ ამ გარემოებას უნდა გამოეწვია სამყაროს „გაბერვა“, რომელიც უნდა წარმართულიყო სინათლის სიჩქარეზე გაცილებით დიდი სიჩქარით. ამ „გაბერვას“ თან ახლდა ჩვეულებრივი ნივთიერების სიმკვრივისა და ტემპერატურის სწრაფი კლება.

თუმცა, ინფლაციის თეორიის თანახმად, ეს სტადია გრძელდებოდა სულ რაღაც  $10^{-30}$  წამი, ამ მცირე დროშიც კი სამყაროს საწყისი მოცულობა გაიზარდა დაახლოებით  $10^{50}$ -ჯერ. ეს „გაბერვა“ ხდებოდა ექსპონენციალური კანონის მიხედვით, ე. ი. იმის მსგავსად, როგორც მსოფლიოში იზრდება ფასები ინფლაციის სიჩქარის შესაბამისად. ანალოგიურად „გაბერვად“ თუ „გასიებად“ სამყაროს უწოდებენ „ინფლაციურ“ სამყაროს.

ინფლაციური გაფართოების დროს ყოველ  $10^{-34}$  წამში წარმოქმნილი სამყაროს ყველა ნაწილი პირველად იორმაგებდა თავის ზომებს, ხოლო შემდგომში ეს პროცესი მიმდინარეობდა გეომეტრიული პროგრესიით. სამყაროს ყველა ნაწილი ფართოვდებოდა როგორც აფეთქების დროს. ფაქტიურად ეს იყო „დიდი აფეთქება“ [6].

ვაკუუმიდან წარმოიშვა ნივთიერების რეალურ ნაწილაკთა უზარმაზარი რაოდენობა, რომელთა საერთო მასა შეადგენდა  $10^{80}$  გრამს. ამ დროს ვაკუუმის მთელი ენერგია გადავიდა სითბურში და სამყარო გაცხელდა ერთობ მაღალ ტემპერატურამდე. ამასთან ერთად გაქრა „ცრუ ვაკუუმის“ დამახასიათებელი მდგომარეობა - გრავიტაციული განზიდვა, რომელიც შეიცვალა ჩვეულებრივ გრავიტაციით, რამაც შეანელა გაფართოება. ამ მომენტიდან შემდგომი ევოლუცია მიმდინარეობდა სამყაროს ცხელი გაფართოების თეორიის შესაბამისად. ამგვარად, ცარიელი სივრცე თვითნებურად „აფეთქდა“, ცრუ ვაკუუმისათვის დამახასიათებელი განზიდვის შედეგად.

თუ „სივრცე-დროის“ წარმოშობა მოხდებოდა ჭეშმარიტი ვაკუუმის მდგომარეობაში, მაშინ ინფლაცია არ განვითარდებოდა და დიდი აფეთქება გადაიქცეოდა სუსტ ანთებად.

სამყაროს „გაბერვის“ თეორიას შეუძლია გადაწყვიტოს მრავალი კოსმოლოგიური გამოცანა: მაგალითად, თანამედროვე სამყაროს ერთგვაროვნობისა და იზოტროპულობის ფორმირება. გაბერვის დაწყებამდე საერთო „ჰორიზონტის“ შიგნით მახლობელ წერტილებში უნდა დამყარებულიყო თითქმის ერთნაირი ტემპერატურა და სხვა ფიზიკური პირობები. მაგრამ გაბერვის პერიოდში ეს წერტილები აღმოჩნდნენ ერთმანეთისაგან უზარმაზარ მანძილებზე ზესინათლის სიჩქარით განფენილები.

რას ნიშნავს „ზესინათლის სიჩქარით გაბერვა ანუ განფენა თუ გასივება“? და არა უბრალოდ ზესინათლით, არამედ, როგორც გამოთვლები გვიჩვენებს სიჩქარით, რომელიც მრავალჯერ აღემატება სინათლის სიჩქარეს? ხომ არ ეწინააღმდეგება ეს თანამედროვე ფიზიკის ერთ-ერთ ფუნდამენტურ დებულებას, რომლის თანახმადაც ნებისმიერი ფიზიკური ურთიერთქმედება ჩვენს სამყაროში არ აღემატება სინათლის სიჩქარეს.

ამრიგად, იქმნება პარადოქსული სიტუაცია, რომელიც მოითხოვს სპეციალურ ახსნას. შესაბამისი განმარტებაც არსებობს.

პირველ ყოვლისა შევეცადოთ გავერკვეთ მასში, რა ხერხით იზომება სხეულის სიჩქარე, რომელიც გაივლის უძრავი დამკვირვებლის მიმართ. ვთქვათ, ავტომობილის სიჩქარე. ამისათვის ირჩევენ რაღაც „მტკიცე მასშტაბს“, თავისებურ „საზომ სახაზავს“, და მონიშნება დროის მომენტები, როდესაც ჩვენი ავტომობილი გაუსწორდება მის სათავეს და ბოლოს ჩვენი „სახაზავის“ სიგრძის შესაბამის დროსთან შეფარდებით, განვსაზღვრავთ სიჩქარეს. ახლა განვიხილოთ უფრო რთული სიტუაცია, როცა დამკვირვებელი იმყოფება მოძრავი სხეულისაგან ძალზე დიდ მანძილზე. რა იქნება ამ შემთხვევაში „საზომი სახაზავი“? მის გარეშე ვერ გავალთ. აუცილებელია, თუნდაც წარმოდგენით დავუკავშიროთ დამკვირვებელს რაიმე ათვის სისტემა, რაღაც მტკიცე „კარკასი“. და გავაგრძელოთ ეს „კარკასი“ იმ ადგილამდე, სადაც იმყოფება მოძრავი სხეული. თუ გავზომავთ მის მიმართ სხეულის (ავტომობილის) მოძრაობის სიჩქარეს, ჩვენ ამით განვსაზღვრავთ მის სიჩქარეს დამკვირვებლის მიმართ. ზოგადად ეს საკმაოდ ჩვეულებრივი პროცესია ორი ერთმანეთისაგან დაშორებული სხეულის ფარდობითი სიჩქარის გასაზომად.

მაგრამ ამ შემთხვევაში უნდა სრულდებოდეს ერთი უდავო პირობა? ჩვენი ათვლის სისტემა - „კარკასი“ - აუცილებლად უნდა იყოს მტკიცე და დამკვირვებელთან პტკიცედ დაკავშირებული. ადვილი წარმოსადგენია, რომ ათვლის სისტემის ნებისმიერი დეფორმაცია გამოიწვევს მას, რომ ამ სისტემის მიმართ გაზომილი სხეულის სიჩქარე იმ ადგილზე, სადაც ის მოძრაობს, უკვე არ იქნება სიჩქარე დამკვირვებლის მიმართ.

შესაძლებელია თუ არა შემოვიღოთ ისეთი უცვლელი ათვლის სისტემა, რომელიც გაზომავს ფარდობით სიჩქარეს სამყაროს საწყისი „გაბერვის“ პერიოდში? პრინციპულად შეუძლებელია. გრავიტაციული განზიდვის ძლიერი ძალები, რომლებიც მოქმედებენ „ცრუ ვაკუუმის მდგომარეობაში“, უთუოდ გამოიწვევს საკმაოდ განვრცობილი „კარკასის“ დეფორმაციას. ეს კი ნიშნავს, რომ მსგავს მდგომარეობაში სიჩქარის ცნება ერთმანეთისაგან დაშორებული წერტილებისათვის უბრალოდ კარგავს ფიზიკურ აზრს. ამიტომ, გაფართოებული სამყარო შეიძლება გაიბეროს რაგინდ გნებავთ სწრაფად, სინათლის სიჩქარის ზღვრული ხასიათის ფუნდამენტური პრინციპის დაურღვევლად.

მოსალოდნელია, მსგავსი მსჯელობები რამდენადმე ხელოვნურად და არასაკმარისად დამაჯერებლად მოგვეჩვენება. მაგრამ ისინი ფიზიკურად საკმაოდ მკაცრადაა ჩატარებული. ამრიგად წერტილები ამჟამად დაშორებულია „ოპტიკური ჰორიზონტის“ მანძილებზე უფრო შორს. გაბერვის დასაწყისში ეს წერტილები შეიძლება „მეზობლად“ ყოფილიყვნენ და ერთმანეთთან განეხორციელებინათ ფიზიკური სიგნალებით კავშირი. მაგრამ განუხრელი გაფართოების გამო გარემოც არ იქნებოდა აბსოლუტურად ერთგვაროვანი. ამას ხელს უშლიდა სიმკვრივის მცირეოდენი არაერთგვაროვნებები, რომლებიც შემდგომში გახდნენ გალაქტიკური გროვების ფორმირების ცენტრები.

ასე გადალახეს ერთ-ერთი ძირითადი სირთულე, რომელსაც შეხვდნენ სამყაროს ცხელი გაფართოების თეორიის ავტორები. ბუნებრივი ახსნა მიიღო თანამედროვე სამყაროს ნივთიერების საშუალო სიმკვრივის სიახლოვემ მის კრიტიკულ მნიშვნელობასთან. საქმე ისაა, რომ თეორიის თანახმად „ცრუ ვაკუუმის“ სიმკვრივე „გაბერილ“ სამყაროში ზუსტად კრიტიკული სიმკვრივის ტოლია. ამიტომ „ცრუ ვაკუუმის“ დაშლისას წარმოქმნილი ნივთიერების სიმკვრივეც, ასევე კრიტიკული სიმკვრივის ტოლი უნდა იყოს.

არსებობს სამყაროს განუხრელი „გაბერვის“ კიდევ ერთი ფრიად საინტერესო შედეგი. თეორიიდან გამოდის, რომ „გაბერვის“ სტადიის შემდეგ იმ ზონებში, რომლებიც საწყის მომენტში საკმაოდ შორს იყვნენ ერთმანეთისაგან დაშორებული, შეიძლებოდა სხვადასხვა ფიზიკური პირობების ფორმირება. ამ ზონებს - ე.წ. „დომენებს“ შორის, „გაბერვის“ პროცესში უნდა წარმოშობილიყო „დომენური“ კედლები [6].

შემდგომი გაფართოების პროცესში ასეთი ზონებიდან წარმოიშვა „მინი-სამყაროები“, ხოლო მათი გამყოფი კედლები ძალზე განშორდნენ ერთმანეთს და კერძოდ ჩვენგანაც „ოპტიკური ჰორიზონტის“ მიღმა მოექცნენ. ამ ერთმანეთისაგან საკმაოდ დაშორებულ და ფიზიკური პირობებით განსხვავებულ ზონებში სხვანაირად მიმდინარეობდა მრავალგანზომილებიანი სივრცის შეფუთვა (შეხვევა). ამის შედეგად სხვადასხვა „მინისამყაროებში“ შეიძლებოდა ჩამოყალიბებულიყო განსხვავებული განზომილების სივრცეები.

გაბერვის ანუ ინფლაციის თეორიის ჩარჩოებში სავსებით ლოგიკურ ახსნას პოულობს სამყაროს ზოგიერთი თვისება, რომელიც დამაჯერებელ განმარტებას ვერ პოულობდა წინარე თეორიებში. ახლა როგორც იტყვიან ჯერი დაკვირვებებზეა. რადგანაც მხოლოდ დაკვირვებები დაადასტურებენ, ან უარყოფენ, სამყაროს ინფლაციურ თეორიას.

ინფლაციურმა თეორიამ არა მარტო დაგვეხმარა სამყაროს ცხელი გაფართოების თეორიაში წარმოშობილი სირთულეების გადალახვაში, არამედ მისგან გამომდინარეობდა მთელი რიგი მნიშვნელოვანი შედეგები. კერძოდ, გაირკვა, რომ „გაბერვის“ პროცესში შეიძლებოდა ჩამოყალიბებულიყო განკერძოებული სივრცული ზონები - „დომენები“, სხვადასხვა ფიზიკური პირობებით, რომლებმაც დასაწყისი მისცა „მინი-სამყაროს“. აქედან გამომდინარე, ჩვენი სამყარო



არაა ერთადერთი, არამედ ერთ-ერთია იმ მრავალი სამყაროებიდან, რომელთაც გააჩნია სხვადასხვა ფიზიკური თვისებები.

როგორც არ უნდა განვითარდეს მომავალში სამყაროს წარმოშობის ინფლაციური თეორია, მისი შექმნა - მიკრო და მაკრო პროცესების მჭიდრო კავშირების კიდევ ერთი დადასტურებაა.

### 3. სამყაროს არაფრისგან წარმოშობა

მოსაზრება, რომლის თანახმადაც „არაფრისგან არაფერი წარმოიშობა“, გააჩნდა ჯერ კიდევ ჩვენს ერამდე V საუკუნეში პარმენიდების ეპოქაში. ის გახდა ერთ-ერთი მდგრადი იდეა, რომელმაც გაუძლო საუკუნეებს და ბუნებათმცოდნეობას უცვლელად შემორჩა უკანასკნელ პერიოდამდე. სულ რაღაც რამდენიმე ათეული წლის წინათ ჰიპოთეზას სუფთა ფიზიკური პროცესების შედეგად „არაფრისგან“ ნივთიერებისა და ენერჯის თვითნებური წარმოშობის შესახებ ბუნებისმეტყველთა უმრავლესობას მიუღებლად მიაჩნდა.

„არაფრისგან“ „რაიმეს“ გაჩენის შეუძლებლობაში ჩვენ თითქოს გვარწმუნებს ყოველდღიური ცხოვრებისეული გამოცდილება. ჩვენ მივეჩვიეთ მას, რომ ერთი სახის საგნები თუ ობიექტები ყოველთვის წარმოიშობიან სხვა საგნებისა და ობიექტებისაგან და ამ წესიდან არ არსებობს გამონაკლისი.

მეორეს მხრივ, თანამედროვე ცნობილი ინგლისელი ასტროფიზიკოსი **პ. დევისი** ამტკიცებს, რომ „არაფრისაგან“ „რადაცის წარმოშობა არა მარტო შესაძლებელია პრინციპში, არამედ რეალურად ხდება [7]. რისგან ჩნდებიან, მაგალითად აზრები და იდეები? - სვამს კითხვას **დევისი**. აზრები უქველად არსებობენ რეალურად, ასკვნის ის, ხოლო მათი წარმოშობისათვის აუცილებელია თავის ტვინის უშუალო მონაწილეობა. მაგრამ ტვინი უზრუნველყოფს აზრების რეალიზაციას, მაგრამ არ წარმოადგენს მათ გამომწვევ მიზეზს. თვით ტვინი აზრებს წარმოშობს არა თუ კომპიუტერზე მეტად. აზრები შეიძლება წარმოიშვას სხვა აზრებით, ასევე შეგრძნებებითა და ინფორმაციით, რომელიც ინახება მეხსიერებაში ან შემოდიან გარედან. მაგრამ ეს მოსაზრებები ვერ ხსნიან თვით აზრების ბუნებას.

მრავალი შემოქმედებითი აზროვნების ადამიანი ამბობს, რომ მათი ნაწარმოები მოულოდნელი შთაგონების შედეგია. ამრიგად, სურათის, ლექსის ან მუსიკალური ნაწარმოების წარმოშობა (შექმნა) ფაქტიურად წარმოადგენს „არაფრისაგან“ „რადაცის“ დაბადებას. ამის დასადასტურებლად შეგვიძლია მოვიყვანოთ რიგი ცნობილი ადამიანების გამონათქვამები. დიდი პოეტი **ტიციან ტაბიძე** ამბობს: „ლექსებს მე არ ვწერ, ლექსი თვითონ მწერს. ჩემი სიცოცხლე ამ ლექსს თან ახლავს: „ქვეყანაზე სულ რომ არ ყოფილიყო ქალი, მგოსანი მაინც შექმნიდა მის მომხიბვლელ სახეს“. თითქმის იგივე აზრისაა **ანდრე ვოზნესენსკი**: „გრძნობ ამ კავშირს, თითქმის ვიღაც გკარნახობს შენ“; ან გამოჩენილი კომპოზიტორი **ა. შნიტკე**: „მე არ ვწერ მუსიკას, არამედ ვიჭერ მას, თითქოს საქმე მაქვს არა საკუთარ სამუშაოებთან, არამედ ვიწერ უცხოს“. ასეთი გამონათქვამები აქვს გალაქტიონს, აკაკის, შოთას, ვაჟას, ვიქტორ ჰიუგოს, აინშტაინს და სხვ.

შეიძლება კი ჩავთვალოთ, რომ „არაფრისაგან“ იქმნებიან ფიზიკური ობიექტები და მათ შორის სამყარო? პრინციპში შეიძლება. ასეთ თვალსაზრისს იზიარებენ ისეთი თანამედროვე ფიზიკოსები და ასტროფიზიკოსები როგორცაა მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის (აშშ) პროფესორი **ალან გუთი** [8], ჰარვარდის უნივერსიტეტის პროფესორი **სიდნი კოულმენი** და სხვები, ისინი თვლიან, რომ „არარაობა“ - არამდგრადია და სამყარო სპონტანურად წარმოიშვა მისგან.

კლასიკური ფიზიკა სამყაროს განიხილავდა როგორც მაგნიტური საათის მექანიზმს. ახალმა კვანტურმა ფიზიკამ დაარღვია ეს **ლაპლასური** სქემა. ატომურ დონეზე მატერია და მისი მოძრაობა განუსაზღვრელია და მისი ზუსტად წინასწარმეტყველება არ შეიძლება. რა თქმა უნდა ატომური სამყაროც არ არის სრულიად თავისუფალი მიზეზობრიობისაგან, მაგრამ ის გამოხატულია არაცალსახად. „კვანტური ქცევის მთავარი თავისებურება, რომელიც უძევს მატერიას საფუძვლად - მკაცრი მიზეზ-შედეგობრიობის კავშირების დარღვევაა.

მისაღებია კი კვანტური ფიზიკა სამყაროსათვის? თუ ის სამართლიანია, მაშინ რა საზღვრებში? ყოველ შემთხვევაში, ადრეული სამყარო შემოსაზღვრული იყო ერთობ მცირე ზომებით! თანამედროვე ასტროფიზიკის განკარგულებაში არსებული მონაცემები მასზე მეტყველებენ, რომ კვანტური კანონები გაფართობის დაწყებიდან - ე.წ. პლანკის ერაში, ანუ  $10^{-43}$  წმ-მდე თამაშობდნენ განსაზღვრულ როლს. ამ კანონების მოქმედება უნდა გავითვალისწინოთ ინფლაციის დაწყების მომენტიდან  $\sim 10^{-32}$  წმ-მდე.

როგორც ზოგიერთი თეორეტიკოსი თვლის, სწორედ ამ ორ „ეპოქას შორის არსებობდა დროის მომენტი, როცა წარმოიქმნა ჩვენი სამყარო. ამ მომენტში მოხდა „კვანტური ნახტომი“ „არაფრისაგან“. თანამედროვე „სივრცე-დრო“ არის იმ ეპოქის რელიქტი (ნარჩენი).

მაგრამ საიდან გაჩნდა ინფლაციური გაფართოებისათვის აუცილებელი ენერგია? ხომ არსებობს ენერგია შენახვის კანონი, ხოლო საწყისი სამყაროს ენერგია იყო ნული. მაგრამ საქმე ისაა, რომ ენერგიის შენახვის კანონი მისი ჩვეულებრივი ფორმით ინფლაციური სამყაროსათვის გამოუსადეგარია. თვით ინფლაციური გაფართოების პროცესი განაპირობებს ვაკუუმის ენერგიის ზრდას. მხოლოდ „ცრუ ვაკუუმის“ კვანტურმა დაშლამ დაუდო ზღვარი ამ პროცესს.

არსებობს ლეგენდა იმ ბიჭზე, რომელმაც საკუთარი თავი ამოიყვანა ჭაობიდან ფეხსაცმელების თასმის მოქაჩვით. თვითშექმნადი სამყარო მოგვაგონებს ამ ბიჭს - მან ამოქაჩა თავი „საკუთარი თასით“. ამ პროცესს „ბუთსტრეპი“ (ინგ. საწყისი დატვირთვა) უწოდეს. თავისი ბუნებიდან გამომდინარე სამყარომ თვითონ შექმნა მთელი ენერგია, რომელიც აუცილებელი იყო მატერიის „შექმნისა“ და „გაცოცხლებისათვის“ და ასევე ინიცირება უყო მის აფეთქებას. ამ კოსმოსურ „ბუთსტრეპს“ უნდა ვუმადლოდეთ ჩვენს არსობობას.

მაგრამ რჩება ყველაზე მთავარი კითხვა: რა არსებობდა და რა ხდებოდა ინფლაციამდე? სხვა სიტყვებით, როგორ წარმოიშვა სივრცე და ცრუ ვაკუუმი „არაფრისაგან“? არსებითად, კოსმოსური „ბუთსტრეპის“ იდეა ახლოსაა ზებუნებრივი ძალით არაფრისაგან სამყაროს ქმნადობის კონცეპციასთან [8].

შესაძლებელია, ინფლაციის წინსმწრები ცრუ ვაკუუმის მდგომარეობა უფრო მნიშვნელოვანი აღმოჩნდეს მისთვის დამახასიათებელი ექსტრემალური პირობების გამო. მაგრამ სამყარო ასე თუ ისე რეალურად წარმოიშვა და კვანტური ფიზიკა წარმოადგენს თანამედროვე მეცნიერების ერთადერთ დარგს, რომელიც საშუალებას იძლევა ხდომილებები განვიხილოთ წარმოქმნის ხილული მიზეზების გარეშე.

საიდან გაჩნდა თვით ცარიელი სივრცე? თუ კვანტური თეორიის თანახმად, ნაწილაკებს შეუძლია „არაფრისაგან“ წარმოშობა, მაშინ შეუძლია თუ არა ანალოგიურად „არაფრისაგან“ წარმოიშვას სივრცე? კერძოდ, თანამედროვე სამყაროს გაფართოება სხვა არაფერია, თუ არა სივრცის გაბერვა - გაფართოება. ყოველდღიურად ჩვენი სამყარო იზრდება  $10^{18}$  კუბური სინათლის წლით.

ახალი კოსმოლოგიის თანახმად, კოსმოსის საწყისი მდგომარეობა საერთოდ არ თამაშობდა არანაირ როლს, რამდენადაც მასში არსებული ყოველგვარი ინფორმაცია მთლიანად „წაიშალა“ ინფლაციის პროცესის მსვლელობისას. ჩვენს მიერ დაკვირვებული სამყარო ატარებს მხოლოდ იმ ფიზიკური პროცესების ანაბეჭდებს, რომლებიც მიმდინარეობდნენ მისი დაწყების მომენტიდან. ათასი წლების მანძილზე კაცობრიობა თვლიდა, რომ „არაფრისაგან არაფერი წარმოიშობა“. დღეისათვის შეიძლება დავამტკიცოთ, რომ „არაფრისაგან წარმოიშვა ყველაფერი“.

ჩვენ რომ ვცხოვრობდეთ ისეთ წარმოსახვით სამყაროში, რომელშიც ესა თუ ის ობიექტები დროდადრო წარმოიქმნებიან „არსაიდან“, მაშინ ალბათ „არაფრისაგან“ წარმოშობის იდეასა და თვით სამყაროს ჩვენ აღვიქვამდით როგორც რაღაც სრულიად შესაძლებელს. მაგრამ, სხვათა შორის, მსგავსი წარმოსახვითი სამყარო არც თუ ისე ძლიერ განსხვავდება ჩვენი რეალური სამყაროსაგან. ჩვენ რომ გავაჩნდეს ატომებისა და სხვა მიკროობიექტების ქცევის აღქმის უნარი არა სპეციალური ხელსაწყობით, არამედ უშუალოდ საკუთარი გრძნობის ორგანოებით, ჩვენ ძალიან ხშირად დავაკვირდებოდით ობიექტებს, რომლებიც ჩნდებიან, ან ქრებიან, ხილული მიზეზების გარეშე.

ასე, მაგალითად, ძალიან ძლიერ ელექტრულ ველებში დამაბულობის კრიტიკული მნიშვნელობის დროს „არაფრისაგან“ წარმოიშობიან ელექტრონები და პოზიტრონები. ველის დამაბულობის კრიტიკულთან მახლობელი მნიშვნელობები არსებობენ ურანის ატომბირთვის მახლობლად, როცა ამ ბირთვში 92 პროტონია. რომ არსებობდეს 200 პროტონიანი ატომბირთვი, მაშინ მის მახლობლად მოხდებოდა ელექტრონებისა და პოზიტრონების დაბადება. ეს რადიოაქტიურობის განსაკუთრებული სახეა, როცა დაშლას განიცდის ცარიელი სივრცე - ფიზიკური ვაკუუმი.

ანალოგიური პროცესები მიმდინარეობს შავი ორმოების ზედაპირის მახლობლად, სადაც გრავიტაცია იმდენად ძლიერია, რომ სივრცე ირგვლივ თითქოს დულს უწყვეტად დაბადებული ნაწილაკებით. ეს მოვლენა, რომელსაც „შავი ორმოების გამოსხივება“ უწოდეს, თეორიულად აღმოაჩინა ინგლისელმა ასტროფიზიკოსმა ს. ჰოუკინგმა.

ამრიგად, თანამედროვე მეცნიერება წარმოგვიდგენს ერთგვაროვანი და იზოტროპული სამყაროს სურათს, რომლის წარმოშობა განპირობებულია ბუნებრივი კანონზომიერებებით და კერძოდ ფიზიკურ ვაკუუმში მიმდინარე პროცესებით.

### ლიტერატურა

1. Dirac P. A. M. A new basis for cosmology. // Proc. of the royal society of London. A, 165(1921), 1938.
2. Наан Г.И. Физика вакуума – Научно – популярный журнал «Познавайка». // WWW. Pozrawaika. Org>fizika> ma.
3. Линтон Э. А. Сверхпроводимость.// Изд. «Мир», М., 1964.
4. ადეიშვილი თ. ასტროფიზიკა. // სახელმძღვანელო, ქუთაისი, 2015.
5. Linde A. Hybrid Inflation. // Phys. Rev. D. 49, 1994.
6. Зельдович Я.Б. Избранные труды.// М «Наука», 1985.
7. Barone M. The Vacuum as Ether in the last Century. // Springerlink. http: “Link Springen. con > article.
8. Guth Alan. The inflationary Universe. Reading, Mass; Addison – westley, 1997.

## THE POSSIBILITY OF THE ORIGIN OF THE UNIVERSE FROM VACUUM

Adeishvili T.

**Summary:** The possibility of the origin of the universe from physical vacuum and the scenario of this process is discussed.

**Key words:** physical vacuum, the universe.