

არჩილ კოსტავა

# მეტაკრეაცინონიზმის შესავალი

წიგნი განკუთვნილია თეოლოგების, მეცნიერების  
სხვადასხვა დარგის წარმომადგენლებისა და  
საერთოდ ფართო საზოგადოებისათვის. იგი დიდ  
დახმარებას გაუწევს აგრეთვე სტუდენტებსა და  
ასპირანტებს.

ქუთაისის გ. ტაბიძის სახ. 5/ს „სტავაის“  
საგაბრუნებლო ცენტრი  
ქუთაისი  
1999

საქართველოს სიამაყე-გელათის მეცნიერებათა აკადემია, საქართველოს კათალიკოს პატრიარქის, ილია II-ისა და საქართველოს პრეზიდენტის, ედუარდ შევარდნაძის ერთობლივი გადაწყვეტილების საფუძველზე, იმერეთის გუბერნატორის თ.შაშიაშვილის ინიციატივითა და ქართველ მეცნიერთა ვარკვეული ჯგუფის მხარდაჭერით, რომელშიც მეც შევდიოდი, აღდგენილი იქნა ოთხი წლის წინათ.

წინამდებარე ნაშრომის ავტორი, ტ.მ.დ. პროფესორი არჩილ კოსტავა ამ აკადემიის აკადემიკოსია. ნიჭიერება, დაუღალავი შრომა, მეცნიერების მწვერვალებისაკენ სწრაფვა, ერისა და ქვეყნის უღალატო სამსახური გახლავთ ბატონი არჩილის ცხოვრების კრედი. ფრიად ერუდირებულ და უაღრესად განათლებულ პიროვნებას ახასიათებს დაკვირვებებისა და ცნობისმოყვარეობის დიდი უნარი, რისი დასტურიც განსახილველი ნაშრომია; ამ ორიგინალურ გამოკვლევებში ჩაქოვილია მისი მრავალწლიანი შრომისა და განსაკუთრებული ნიჭის მეშვეობით შეძენილი ინტელექტი.

ავტორი თანამედროვე მეთოდების კომპლექსური გამოყენებით აშუქებს სამყაროს შექმნისა და განვითარების საკითხებს, განიხილავს ახალ მიმართულებას--მეტაკრეაციონიზმს, რომელიც არა თუ უარყოფს; არამედ მოიცავს კიდევ ევოლუციურ პროცესებს.

ნაშრომის ლეიტმოტივიც იმაში მდგომარეობს, რომ „ევოლუციის მექანიზმები ჩადებულია კრეაციულ მეთოდოლოგიაში“. ამ ახალ მიმართულებას ავტორი უწოდებს მეტაკრეაციონიზმს.

ნაშრომში გამოყვანილი კვლევის მეთოდების ფართო არსენალი, ფაქტიურ მონაცემთა ცხრილები, გრაფიკები, მათემატიკური აპარატის თავშეკავებული, მაგრამ ეფექტური გამოყენება, რაციონალურად ჩამოყალიბებული დასკვნები, ვფიქრობთ, მკითხველთა ფართო წრეს გახდის ავტორის თანამოაზრედ.

პროფესორი ა.კოსტავა სრულიად სამართლიანად ამტკიცებს, რომ რთული სისტემების კონსტრუირების (შექმნის) ოპტიმალური გადაწყვეტისათვის საჭიროა პროექტის (იდეის) წინასწარი დასახვა. წინააღმდეგ შემთხვევაში სისტემის შექმნას დასჭირდება ისეთი დრო, რომელიც გონიერების ყოველგვარ ფარგლებს სცილდება. ავტორი მათემატიკური გათვლებით აჩვენებს, რომ ასეთ შემთხვევაში სიცოცხლის შექმნისათვის საჭირო დრო 300-დან 3000 მილიარდამდე აწეულია. სამყარო კი, ახალი გამოკვლევების თანახმად, მხოლოდ 12 მილიარდი წლისაა.

აქვე ისმება კითხვა, ჩანს თუ არა „ბიბლიაში“, რომ შემოქმედს ჰქონდა სამყაროს შექმნის წინასწარ დასახული იდეა? ამის შესახებ ავტორს ჩატარებული აქვს სპეციალური გამოკვლევა. აქ კი მოკლედ აღვნიშნავთ, რომ ჩვენი ხედვით, სამყაროს შექმნის ექვსი დღე არის სამყაროს შექმნის შესახებ იდეის (პროექტის) წინასწარი დამუშავების ექვსი დღე და არა სამყაროს ფიზიკურად შექმნის ექვსი დღე.

ნაშრომს ერთი სპეციფიკური თვისება გააჩნია: თითქმის ყველა მისი პარაგრაფი ერთორულად დასრულებულიცაა და ახალ პრობლემასაც შეიცავს. იგი წარმოადგენს ახალ მიმართულებას მეცნიერების შესაბამის დარგში და ეჭვგარეშეა საერთაშორისო აღიარებასაც ჰოვებს, ხოლო მასში მოცემულ, თეორიულ და მეთოდოლოგიურ საფუძველზე დაყრდნობით, გელათის მეცნიერებათა აკადემიასთან არსებულ ინსტიტუტში ჩატარებული კრეაციული კვლევები მნიშვნელოვანი წვლილი იქნება გელათის აკადემიის ძველ დიდებასთან მიახლოების საქმეში.

გუჯერა, წიგნი მწვანე შუქით გაიკვლევს გზას მეცნიერებასა და საზოგადოებაში და გახდება თითოეული ოჯახის სამაგიდო წიგნი.

**კ. გვალაობლიშვილი**

ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი,  
პროფესორი

## წ ი ნ ა თ ქ მ ა

უმენაესის „რწმენით, სასოებით და სიყვარულით“ (პაულე) ჩვენს ხვალისდელ დღეს, ჩვენს ნათელ მომავალს ეუძღვნი ამ წიგნს

საკითხი სამყაროს შექმნის, სიცოცხლის წარმოშობისა და განვითარების შესახებ ყოველთვის აღელვებდათ და დღესაც აღელვებთ არა მარტო მეცნიერებსა და რელიგიურ მოღვაწეებს (თეოლოგებს), არამედ საზოგადოების დიდ ნაწილს, ე.წ. ნეიტრალისტებსაც.

იყო დრო, როცა მეცნიერება და რელიგია არ იყო დაპირისპირებული, დაპირისპირება პრაქტიკულად გაჩნდა მე-18, მე-19 საუკუნეებში, რომელიც შემდგომ ომშიც კი გადაიზარდა.

დღესდღეობით, მსოფლიო ლიტერატურაში, განსაკუთრებით შეიმჩნევა არა მარტო შერიგების, არამედ თანხმობის ტენდენციაც. ზოგს ეს მეცნიერული პოზიციის დათმობად მიაჩნია, ჩვენ კი პირიქით.

საზოგადოების დიდი ნაწილი აძეული წლების მანძილზე ცხოვრობდა და მოღვაწეობდა ათეისტური გავლენის ქვეშ, რამაც, ბუნებრივია, უარყოფითი გავლენა მოახდინა აზროვნებაზე, შემეცნების პრინციპებსა და რასაკვირველია ქცევებზეც.

დღეს კი, როგორც ჩვენთან, ასევე სსრკ-ს ყოფილ ქვეყნებში შეიმჩნევა საზოგადოების დიდი ნაწილის შემობრუნება რელიგიისაკენ. ეს შემობრუნება ჯერ კიდევ, საუბედუროდ, ან მიმბაძველობითია, ან კიდევ გაუცნობიერებელი, მაგრამ მას მაინც ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან იგი რელიგიის ჭეშმარიტი გაცნობიერების პირველი ეტაპია.

აღსანიშნავია ისიც, რომ საზოგადოებას დიდი სურვილი აქვს გაერკვეს რელიგიურ საკითხებში. ჩაწვდეს ამ პრობლემების საფუძვლიან ანალიზს, რადგან მერყევი თუ სუსტი რწმენა ცუდი თანამგზავრია, მაგრამ საქმე იმაშია, რომ ქართულ ენაზე პრაქტიკულად არ გაგვაჩნია ასეთი სახის ლიტერატურა, სხვა ენებზე არსებული კი ჩვენთვის შეუღულული და მიუწვდომელია.

აქვე უნდა აღვნიშნოთ ისიც, რომ „ბიბლია“ საკმაოდ რთული და ღრმა ნაწარმოებია და მისი სწორი გაგება, ერთეულების ხვედრია. რაც

შეეხება მაღალპროფესიულ დონეზე შესრულებულ კომენტარებს, ისეთი მცირე მოცულობით მოგვეპოვება, რომ შეიძლება ვთქვათ—ისინი პრაქტიკულად არც გაგვანჩნია.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე შევეცადე გავცნობოდი საზღვარგარეთის (აშშ, ბრიტანეთი, გერმანია) ანალოგიურ ლიტერატურას და მივედი შემდეგ დასკვნამდე: ჩვენ, მართლმადიდებლებს, უმეტეს შემთხვევაში არ გამოგვადგება სხვათა კომენტარი, აღნიშნული ლიტერატურა კარგია მხოლოდ ანალიზისათვის და ამ მიზნით შესაძლებელია მისი ეფექტური გამოყენება.

წინააღმდეგობრივ მოვლენად ჩავთვალე ეკუმენისტური მოძრაობა და საჭიროდ ვთვლი საკუთარი პოზიციების დაფიქსირებას—ამოსავალ წერტილს ასეთი რთული საკითხების განხილვისას უნდა წარმოადგენდეს მიუკერძოებელი და მეცნიერულად დასაბუთებული ანალიზი.

მქონდა პატივი ვყოფილიყავი რწმენისა და ცოდნის გამაერთიანებელი, ახლად აღდგენილი გელათის სასულიერო აკადემიის ერთ-ერთი პირველი პროფესორი და წამეკითხა ლექციების სისტემატური კურსი სამყაროსა და მისი შემეცნების პროცესების შესახებ, იმ საოცრებათა შესახებ, რომლებიც ფუნდამენტური მეცნიერებების (მათემატიკა, ფიზიკა, ქიმია, მექანიკა, ოპტიმიზაცია და ოპტიმალური მართვა და სხვა) კუთხით ვერავითარ ჩარჩოებში ვერ ექცევა. ერთის მხრივ, არსებობს ბუნების ფუნდამენტური კანონები, მეორეს მხრივ კი—ფაქტები, რომლებიც კატეგორიულად ეწინააღმდეგება ერთმანეთს.

საოცრებებთან დამოკიდებულებაში ყველა ადამიანი თავისებურია, ერთ-ერთი ფრანგი ფილოსოფოსი აღნიშნავს: „მე რომ საკუთარი თვალთ ვნახო საოცრება, ალბათ ჭკუიდან შევიშლებოდი, მაგრამ არ დავიჯერებდი“. ასეთი პოზიცია საინტერესოა, მაგრამ შემეცნებისათვის აბსოლუტურად უვარგისი. ბიბლია კი გვასწავლის:

„...რაც მეტს გამოიძიებ, ხშირად გაოცდები, რადგან სწრაფად გაღის ეს წუთისოფელი“.

მესამე ეზრა, თ.4.26.[1]

ჩვენის მოსაზრებით, ფუჭია მეცნიერული ცდა, როცა გინდა მოვლენები მოათავსო შენს მიერ შექმნილ მათემატიკურ თუ ფიზიკურ მოდელში და თუ ამ მოდელს რაიმე მოვლენა არ ემთხვევა, ის ცრულ და დაუჯერებლად გამოაცხადო.

გზა პტოლემედან აინშტაინამდე კაცობრიობისათვის მეტად მძიმე

და ტრაგიკულიც იყო, ეს სვლა საუბედუროდ არ შეჩერებულა და კაცობრიობას ბევრი მტკივნეული და ტრაგიკულიც წინ უდევს ალბათ. შეშინების ურთულეს პროცესში ცენტრალური ადგილი არა მარტო ექსპერიმენტსა და ანალიზს უჭირავს, არამედ რწმენასაც. საინტერესოა შემდეგი გამოთქმა:

„ჩანს ბუნება და ხელოვნება ქიშპობენ მარად,  
და რომ დაფიქრდე, პოულობენ ერთმანეთს ისევე;  
მეც მათი შუღლის განცდა გულში მიქრება მყისვე  
მხიბლავს ორივე, ერთმანეთის მსგავსად და გვარად“.

#### გოეთე „ბუნება და ხელოვნება“

რელიგიასა და მეცნიერებას შორის ქიშპობა და შუღლი კარგს არაფერს მოუტანს კაცობრიობას, მეც სიამოვნებით ვიმეორებ გოეთეს სიტყვებს „მხიბლავს ორივე, ერთმანეთის მსგავსად და გვარად“. ამის ობიექტური საფუძველი ნამდვილად გამაჩნია, რაშიც შევეცდები დავარწმუნო ჩემი მკითხველიც.

ერთხელ სასულიერო აკადემიის ერთ-ერთმა მსმენელმა დამისვა კითხვა, ვარ თუ არა მორწმუნე და მაქვს თუ არა უფლება, უკითხო მათ ლექციები.

ჩემი პასუხი, რასაკვირველია, დადებითი იყო, ოღონდ შენიშვნით, რომ ჩემი ქრისტიანობა უფრო მეტ ქმედებას საჭიროებდა ჩემგან, ვინემ მე ამას ვაკეთებდი.

მჯერა, რომ მკითხველი, რომელიც გაეცნობა სამეცნიერო კვლევის შედეგებსა და პარადოქსებს მატერიალისტური გაგებით, აუცილებლად დაინახავს, რომ პარადოქსები არ არსებობს.

შეშინების თეორიაში ცნობილია ორი, პრინციპულად განსხვავებული მიდგომა:

1. რომ შეიცნო (ირწმუნო), უნდა დაინახო, და 2. უნდა ირწმუნო, რომ დაინახო. წიგნში მოცემული მასალები, თუ მათ კრიტიკული თვალთ შევხედავთ, არც ერთ კონცეფციას არ ეწინააღმდეგება.

თუ თვალს გადავაგვლებთ მეცნიერთა შრომებს სამყაროს შექმნისა და სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ, შეიძლება ითქვას, რომ არსებობს ორი ძირითადი საპირისპირო მიმართულება, ე.წ. მატერიალისტურ-ევოლუციონისტური და კრეაციული (Creation) ანუ შექმნის თეორია. მათ შორის არსებობს, აგრეთვე, ფიზიკოსთა და ასტრონომთა ისეთი შრომები, რომლებიც რაღაც შუალედურ პოზიციებს იკავებენ.

მიმაჩნია, რომ ისეთი რთული საკითხების განხილვისას, როგორც არის კრეაციონიზმი, მოსალოდნელია ადგილი ჰქონდეს რაიმე გადახვევას, რომელიც შეიძლება ჩაითვალოს რთული საკითხის კვლევის აუცილებელ ატრიბუტად.

როგორც ავტორს, არა მაქვს პრეტენზია იმისა, რომ ამ ნაშრომის საფუძველზე უცილობლად და ცალსახად გაეცემა პასუხი ძირითად ფუნდამენტურ კითხვას სამყაროს წარმოშობის შესახებ, მაგრამ ამავე დროს მინდა აღვნიშნო: ნაშრომში მოცემული მასალები ნათლად გვიჩვენებენ ევოლუციური თეორიის ცალმხრივობასა და შეზღუდულობას.

სიმრავლეთა თეორიის გამოყენებით შეიძლება ითქვას, რომ ევოლუციონიზმი კრეაციონიზმის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია, კრეაციონიზმი არ გამოირიცხავს ევოლუციურ პროცესებს.

კრეაციული თეორიის მიმდევარნი კატეგორიულად ილაშქრებენ ევოლუციური თეორიის წინააღმდეგ, რაც ჩვენის აზრით არაა მიზანშეწონილი, ამ თვალსაზრისის არგუმენტაციაც მოცემულია წინამდებარე ნაშრომში.

„სუფთა“ კრეაციულ მიდგომას ის ნაკლი აქვს, რომ მის ავტორებს მხედველობიდან რჩებათ მიმდინარე ევოლუციური მოვლენების ზემოქმედების პრინციპებიდან გამომდინარეობა.

საერთოდ კი, კრეაციონიზმს არ უნდა ჰქონდეს პრეტენზია—სამყაროს შექმნის ანალიზის დროს მთლიანად მოიცვას პრობლემა,

აქედან გამომდინარე, ახალი პრინციპების ასახვის მიზნით, გვინდა დავესესხოთ, სიტყვათა წარმოქმნისათვის მეცნიერებაში უკვე არსებულ მეთოდებს და შემოვიღოთ ტერმინი „მეტაკრეაციონიზმი“. საჭიროა ყურადღება გამახვილდეს პრინციპულად ამ ახალ ტერმინზე („meta“—ბერძნული სიტყვაა, ნიშნავს—„შემდეგ“, „მიმდევრობით“). მისი შემოღება გამომდინარეობს არა პიროვნული მისწრაფებისგან შეექმნა რაღაც საკუთარი, არამედ მხოლოდ და მხოლოდ დასმული ამოცანის არსიდან.

აღნიშნულის უფრო მკაფიოდ წარმოდგენისათვის მოვიშველიოთ სიტყვაწარმოების არსებული მაგალითები.

სიტყვა „მეტაფიზიკა“ ნახსენებია არისტოტელეს კრებულში, სადაც განხილულია არა მატერიალური სამყაროს რაიმე ცალკეული ნაწილები, არამედ ის, რაც მის საფუძველშია. შემდეგში მეტაფიზიკას გამოუჩნდა მრავალი ცალმხრივად აღმქმელი ინტერპრეტატორი, რომელთა შორის უკიდურესი პოზიცია ეკავათ მატერიალისტებს.

ცნობილია ნიუტონის გამოთქმა: „ფიზიკა, ერიდე მეტაფიზიკას!“ შემდეგში აინშტაინის ფარდობითობის თეორიის გამოკვლევებმა ძლიერ შეცვალა სამყაროს ფიზიკური სურათი, მოხდა ნიუტონის თეორიის გავრცობა და არა მისი უარყოფა, აინშტაინის თეორიამ კი ნაწილობრივ ფილოსოფიურ გააზრებასაც მიაღწია.

მოვიშველით კიდევ ერთი ტერმინი, გეოლოგიაში ფართოდ მიღებული—მეტაგენეზი.

მეტაგენეზი წარმოადგენს მთის ნალექი ქანების გარდაქმნას, როცა უკანასკნელი ჩაღრმავდება უფრო ღრმა პორიზონტებში, ლითოსფეროში, სადაც მაღალი წნევები და ტემპერატურაა. მეტაგენეზს ადგილი აქვს პროცეს-დიაგენეზის შემდეგ, რომლის დროსაც ზდება ქანების პირველადი ჩამოყალიბება.

განვიხილოთ კიდევ ერთი, მეცნიერებისათვის მეტად მნიშვნელოვანი ტერმინი „მეტათეორია“, რომლის კვლევის საგანია ან რომელიმე თეორია, ან კიდევ თეორიათა კლასი. ჩვენს მიერ შემდეგში გამოყენებული იქნება სისტემური ანალიზის სხვადასხვა ფორმები. ასეთი თეორიების მეტათეორია არის სისტემის ზოგადი თეორია.

ყოველივე ამის შემდეგ შეიძლება გარკვეული პარალელი გავავლოთ კრეაციონიზმსა და მეტაკრეაციონიზმს შორის.

აქედან გამომდინარე, ჩვენ მიგვაჩნია, რომ პერსპექტივაში მეტაკრეაციონიზმი ჩამოყალიბდება როგორც შექმნის განზოგადებული თეორია, რადგან მას ახასიათებს უფრო განზოგადებული მეთოდოლოგია, იმასთან შედარებით, რასაც ვხვდებით, კრეაციული თეორიის სფეროში არსებულ ნაშრომებში.

ჩვენი კვლევის პირველ ეტაპზე შესაძლოა მივიჩნიოთ, რომ კრეაციული თეორია მეტაკრეაციონიზმის ორგანული შემადგენელი ნაწილია, მაგრამ მას შემდეგ, რაც შექმნის პრინციპებიდან გამომდინარე საერთო ანალიზს დაექვემდებარება მეცნიერების მრავალი დარგი: ეკოლოგია, ბიოლოგია, არქეოლოგია, პალეონტოლოგია, კოსმოსური სისტემების ფიზიკა და ა.შ. მათი ფილოსოფიური გააზრებით, მეტაკრეაციონიზმი გახდება შექმნის თეორიის განზოგადებული თეორია. ასეთი პერსპექტივა დღეისათვის უკვე არსებობს.

ტერმინ—„მეტაკრეაციონიზმის“ შემოღებით ხაზი გვინდა გაუსვათ იმას, რომ განიხილება ერთის მხრივ, კრეაციონიზმის უდიდესი სფერო და მეორეს მხრივ—ეპოლუციური პროცესი კრეაციონიზმის საფუძველზე. ამით ჩვენ ვცდილობთ ეპოლუციონიზმისა და კრეაციონიზმის არა შე-

რიგებას და ეკლექტიკური თეორიის დაფუძნებას, არამედ მათ შორის ლოგიკური კავშირის არსებობის დასაბუთებას. უფრო მეტიც, შეგვიძლია განვაცხადოთ, რომ ევოლუციონიზმი კრეაციონიზმის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილიც არის, რამეთუ ევოლუციის მექანიზმები ჩადებულია კრეაციულ მეთოდოლოგიაში: იქმნება სიცოცხლე ყველა თავისი ნიშან-თვისებებით.

ამრიგად, შემოთავაზებული გამოკვლევა და მისი მეთოდოლოგია შესაძლებელია განხილული იქნას როგორც მეტაკრეაციონიზმი და მეტაკრეაციონიზმის მეთოდოლოგია.

წიგნზე მუშაობისას ვითვალისწინებდი, რომ ფართო მკითხველისათვის არ იქნებოდა იოლად ხელმისაწვდომი ბევრი საკითხის ისეთნაირი გაშუქება, რომელიც მოითხოვდა ფორმულების, სხვა გარდაქმნებისა და გათვლების მოყვანას, ამიტომ ისინი მინიმუმამდეა დაყვანილი, მაგრამ მათემატიკური ფორმულირების ის მასალა, რომელიც აუცილებლად მიგვაჩნდა, აქა-იქ მაინცაა შეტანილი.

ორი ათეული წლის განმავლობაში ბიოლოგიის, ბიოფიზიკისა და ბიომექანიკის მიმართულებით მოღვაწე ცნობილ მეცნიერებთან და მედიკოსებთან (ე. კოსტავა, გ. ტურაბელიძე, თ. კიკაჩიშვილი, ზ. სხირტლაძე) ურთიერთობის შედეგად არა მარტო გავარკვეე მრავალი საკითხი, არამედ შევცვალე კიდევ ბევრი საკითხის მიმართ მიდგომა, მათ ვთვლი ჩემს თანამოაზრეებად, დამხმარეებად და ვიძელონებ ზოგიერთი მათგანის თანაავტორობით მომავალში შევქმნით ახალ, უფრო ძლიერ ნაშრომს აღნიშნული მიმართულებით.

მიუხედავად ჩემს მიერ გაწეული დიდი შრომისა და მონდომებისა წინამდებარე წიგნი არ შეიძლება იყოს უნაკლო, სიამოვნებით მივიღებ ყოველგვარ შენიშვნასა და მზად ვიქნები დისკუსიისათვის.

და ბოლოს, არ შეიძლება არ მოვიხსენიო ის ადამიანები, რომლებიც ჩემგან მადლიერებას იმსახურებენ:

დიდ მადლობას ვუხედი საქართველოს სამოციქულო ეკლესიის კათალიკოს პატრიარქს, უწმინდესსა და უნეტარეს ილია II-ს, იმ მხარდაჭერისათვის, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელი გახდა გელათის მეცნიერებათა აკადემიაში ფართოდ გაშლილიყო სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობა კრეაციული თეორიის მიმართულებით, მხარდაჭერა გამოიხატა იმაშიც, რომ პირველად მართლმადიდებლურ სამყაროში შეიქმნა კრეაციული კვლევის ინსტიტუტი გელათის მეცნიერებათა აკადემიის სისტემაში.



დიდ მადლიერებას გამოვხატავ აგრეთვე პროტოპრესვიტერის, გელათის მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსის, მამა გიორგის (გამრეკელის) მიმართ, ნაშრომზე მუშობისას მოცემული მითითებებისა და მხარდაჭერისთვის.

ასევე მადლობას ვუძღვნი: გელათის მეცნიერებათა აკადემიის პრეზიდენტს, ბატონ მ. თოდუას, აკადემიკოსებს: გ. კაციტაძეს, ა. ნიკოლეიშვილს, მ. ქურდიანს ნაშრომის მიმართ ყურადღებისათვის.

საქმიანი წინადადებებისა და დახმარებისათვის მადლობას მოვახსენებ ფილოსოფიურ მეცნიერებათა კანდიდატს რ. მიქაუტაძეს, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატს ს. მინდაძეს, ფიზიკა-მათემატიკის მეცნიერებათა კანდიდატებს: ს. კალანდარაშვილს, დ. ლეკვიშვილს, ფილოლოგ ნ. ფოჩხუას და ინჟინერ პოლიგრაფისტს, ლ. კვიცინიას.

თქვენი შეხედულებები და შენიშვნები შეგიძლიათ მოგვაწოდოთ შემდეგ მისამართზე: 384014 საქართველო, ქუთაისი, კოლუმბია-მისურის გამზ. (ახალგაზრდობის გამზ), 98.

**ა. კოსტავა,**

**ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი,  
პროფესორი, გელათის მეცნიერებათა აკადემიის  
აკადემიკოსი**

## **ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ**

Вопрос создания Вселенной, происхождения и развития жизни, волновал и волнует как теологов и ученых различных научных направлений, областей, так и большую часть общества.

Анализ литературы показывает, что отношение между религией и наукой прошли сложный путь от согласия до слабой конфронтации и даже войны. В последнее время замечается не только потепление во взаимоотношениях, но и стремление к согласию.

Общественность старается разобраться во всем происходящем, однако доступной литературы сравнительно мало.

Автору удалось ознакомиться со многими литературными источниками в данной области и читать систематический курс креационизма в Гелатской духовной академии, в старейшем (XII век) научном центре в христианском мире (при Гелатском монастыре).

Используя научную методологию: системный анализ, теорию

конструирования, теорию множество, теорию управления, методы математики и физики, делается попытка создать обобщенную теорию креационизма – метакреационизм, содержащий в себе часть (!) теории эволюции.

Автор выражает благодарность каталикосу-патриарху всея Грузии, святейшему и блаженнейшему Илье II за поддержку широких научных исследований в Гелатской академии наук и создание первого института креационных исследований в православном мире.

Все замечания и пожелания можно посылать по адресу: 384014, Грузия, Кутанси, пр. Колумбия-Миссури, (пр. Молодежи), 98.

**АРЧИЛ АНДРЕЕВИЧ КОСТАВА,  
доктор технических наук,  
профессор, академик  
Гелатской академии наук.**

## **INSTEAD OF THE INTRODUCTION**

The question of creating the Universe, the origin and the development of the life, worried and still worry both the theologians and the scientists of different fields of sciences, also a big part of the society.

Literature analysis shows, that the relationship between the religion and the science passed difficult way, from the agreement to the faint confrontation and war. We can observe now not only warmth, but also aspiration to the agreement.

The Public tries to understand everything, but there is not enough available literature.

The author became acquainted with many literary sources in the given field and read the systematic course of creationism in Gelati Ecclesiastical Academy (XII c.), that is the oldest Scientific centre in the Christian World.

Using the scientific methodology: systemic analysis, design theory, multitude theory, management theory, methods of mathematics and physics, an attempt to create the theory of creationism and metacreationism which contains the part (!) of the evolution theory.

The author is grateful for the support of the wide scientific researches in Gelati Academy of Sciences and for the foundation of the first Institute of creationistic researches in the orthodoxal world.

All remarks and wishes send to this address: 98. Columbia-Missouri Ave. (Akhlagzardobis Ave.) Kutaisi 384014. Georgia.

**ARCHIL A. KOSTAVA,  
Doctor of Technical Sciences,  
Professor, academician of  
Gelati Academy of Sciences.**

„...არ არსებობს დაფარული, რომ  
არ გამოჩნდეს და არც რა  
საიდუმლო, რომ არ გამჟღავნდეს  
და გაცხადდეს“.

ლუკა, 8.17 [1]

# თ ა ვ ი   ვ ი რ ვ ე ლ ი

## კრეატიონიზმი და ევოლუციონიზმი. პრობლემები და ამოცანები

### 1.1. ადამიანი და კოსმოსი

ადამიანის, როგორც „პომო საპიენსის“, ყველაზე დამახასიათებელ თვისებად შეიძლება ჩაითვალოს მცდელობა, გაიაზროს მისი როლი და ადგილი კოსმოსში. უფრო მნიშვნელოვანი კი ის არის, რომ კოსმოსიდანაც დაინახოს თავისი თავი.

კოსმოსთან დაკავშირებით თუ გადავხედავთ ძველ ცივილიზაციებს, მაგალითად ელინების მსოფლმხედველობას, წარმოჩინდება ერთი მეტად საინტერესო ფაქტი: არის მიწა, მასზე ცხოვრობენ ადამიანები, არის ზეცა, სადაც ცხოვრობენ ღმერთები. მათ შორის იყო ლოგიკური კავშირი და ამით ქმნიდნენ წარმოდგენას სამყაროს ერთიანობის შესახებ. მათი აზრით, ღმერთები იყვნენ ადამიანთა მსგავსნი, მთელი რიგი დადებითი და უარყოფითი თვისებებითაც. მათ უყვარდათ ადამიანები და შეეძლოთ მათი როგორც დასჯა, ასევე ამაღლება თავიანთ ღონემდეც კი.

ქრისტიანობის განვითარების შემდეგ პერიოდში, მიუხედავად აზრთა სხვადასხვაობისა, ერთი მთავარი თეზისი მაინც რჩებოდა იმის შესახებ, რომ მიწა და ზეცა ერთიანია („ხმა ღვთისა, ხმა ერისა“), ადამიანი ზეცას უყურებს არა როგორც მისგან მოწყვეტილს, არამედ მის დამხმარეს თუ დამგმობს. ზეცა რჩება იმედის წყაროდაც და უღირსი ქცევებისა და ქმედებების შემკავებლად.

შემდგომ წლებში მეტაფიზიკური, მატერიალისტური და სხვადასხვა მეთოდოლოგიების ჩამოყალიბება-განვითარებისას წარმოიშვა გამთიშველობისა და უარყოფის ტენდენცია. მაგალითისათვის შეიძლება მოვიშველიოთ ცნობილი მეცნიერის ლაპლასის, ფრანგი მათემატიკოსისა და

მკვლევარის პასუხი ნაპოლეონის შენიშენაზე, რომ მის თეორიაში ღმერთს ადგილი არ უჭირავს – მეცნიერი პასუხობს: „ჩემო იმპერატორო, ეს ჰიპოთეზა მე არ დამჭირებია“.

ეს უკვე მე-19 საუკუნეა და შემდგომში საბუნებისმეტყველო მეცნიერების განვითარებისას სამყაროს ერთიანობის საკითხი დაირღვა. ამ პერიოდში ევროპის ღვევიზია: გონების სითამამეს ვერაფერი დაუდგება წინ; ჰანლოგიზმმა და მკაცრმა რაციონალიზმმა დააკარგინა, უარი ათქმევინა მას ღმერთზე. განხეთქილება მეცნიერებასა და რელიგიას შორის უფრო გაძლიერდა მე-20 საუკუნეში, ერთიანი სამყარო კი დარჩა მხოლოდ სასულიერო ხასიათის ლიტერატურაში.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ციური სხეულების მექანიკისა და ფიზიკის განვითარებამ, საოცარმა პარადოქსებმა, რომლებითაც სავსეა საბუნებისმეტყველო მეცნიერება, საკითხი კვლავ შემოაბრუნა. მეცნიერებმა უკვე უფრო ღრმა შრეებში დაიწყეს სამყაროს ერთიანობის ძიება.

საინტერესოა რუსი მეცნიერის ვ. ვერნადსკის ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ ადამიანი და მისი გონება მომავალში პასუხისმგებელია ბუნების ცვლილებასა და განვითარებაზე და აუცილებლად მოხდება შერწყმა ბიოსფეროსა და ადამიანთა საზოგადოებისა, ბიოსფერო გადავა გონების სფეროში – ე.წ. „ნოსფეროში“. ხშირად „ნოსფერო“ სხვადასხვანაირად განიმარტება. მაგრამ ყველაზე მეტად ის განიხილება, როგორც გონების სფერო [39].

ღღეისათვის, როცა სამყაროზეა საუბარი, გამოყოფენ მის ოთხ თვისებას: სივრცე, დრო, მატერია და ენერჯია.

ფიზიკა, ციური სხეულების მექანიკა და ა.შ. სხვა დისციპლინები კანონზომიერებათა დადგენისას ეყრდნობა მხოლოდ ამ თვისებებს. მაგრამ ისმება ლოგიკური კითხვა: ნუთუ ეს არის საბოლოო განსაზღვრა და არ არსებობს სხვა, მაგალითად, მეზუთე თვისება, რომელიც თავისი

მნიშვნელობით, მოსალოდნელია, პირველი იყოს ჩამონათვალში?

ცნობილი მეცნიერი ხ. შეპლი [65] ასევე სვამს კითხვას და არ იძლევა პასუხს. თანაც მიუთითებს, რომ ალბათ ლოგიკურია მოხდეს დაწყვილება: დრო-სივრცე, მატერია-ენერგია და შემდეგ ვეძებოთ სხვა მესამე წყვილი, რომელსაც ექნება კოსმიური მნიშვნელობა.

კრეაციული თეორიის მომხრეები, ჩვენის მოსაზრებით, აქ აუცილებლად დაუჭერენ მხარს შემდეგ წყვილს: ღმერთი-ყოვლისშემძლე ნება.

იგივე ავტორი სვამს სამ კითხვას:

1. რა არის სამყარო?
2. როგორ არის იგი მოწყობილი?
3. რატომ არსებობს სამყარო?

თუ პირველ ორ კითხვას ის პასუხობს მეტ-ნაკლები ინფორმაციით, მესამე კითხვაზე მიუგებს: „მხოლოდ ღმერთმა იცის“.

სამყაროს ზომები უსასრულოა. უსასრულოდ დიდია ხილული და უსასრულოდ მცირე უხილავი. ამ სივრცეში ადამიანის ადგილი საკმაოდ მნიშვნელოვანიც არის და უმნიშვნელოც.

ასეთ სივრცეში არ არის გამორიცხული მაღალგანვითარებული სიცოცხლის, ფლორისა და ფაუნის არსებობის ალბათობა და თუ როგორი იქნებიან ისინი, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ან ჩვენი მსგავსნი ან არა, ისე კი ღმერთმა იცის როგორი.

ადამიანის მიერ თავისი ადგილის ძიება სამყაროში გრძელდება.

დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ მოძრავი მანათობლების (მზე, მთვარე) მდგომარეობაზე დიდად არის დამოკიდებული წელიწადის დროები და ამინდი. შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანის ინტერესი ციური სხეულების მიმართ გაჩნდა პრაქტიკული მოსაზრებებიდან გამომდინარეც.

გაჩნდა ამინდის მართვის სურვილიც. მაგრამ როგორ? ცხადია, დაიწყო ძიება იმისა თუ ვინ შექმნა ან როგორ შეიქმნა ციური სხეულები, განსაკუთრებით კი მზე.

კოსმოგონიაც აქედან იწყებს ათვლას. აღნიშნულ საწყის პერიოდს, ხშირად უწოდებენ ასტრონომიის განვითარების გულუბრიყვილო პერიოდს. მას ცვლის, თანამედროვე ასტრონომთა ტერმინოლოგიით, რომანტიკული პერიოდი, შემდეგ კი (დღევანდელი დროის ჩათვლით) – დაეაჟაკაციებისა და ნამდვილად აყვავების პერიოდი.

ჩვენი მოსაზრებით ასეთი თვითდაჯერებული ეიფორული დასკვნა მეტად უხერხულია, რადგან პასუხი სამყაროს შექმნისა და განვითარების შესახებ ასტრონომებს პრაქტიკულად ღიად რჩებათ. ღიად არის დარჩენილი საკითხიც სამყაროს წარმოშობის მიზეზებისა და განვითარების შესახებ. ისეთი შესანიშნავი ავტორი და მეცნიერი როგორიცაა ი. შკლოვსკი თავის მონოგრაფიაში [67] გვერდს უვლის საკითხის ფილოსოფიურად გააზრებას.

როცა სამყაროს სივრცეზე მიმდინარეობს მსჯელობა, ფილოსოფოსთა დიდი ნაწილი და ციური სამყაროს მკვლევარები (ციური სხეულების მექანიკის სპეციალისტები) ხაზს უსვამენ მის უსასრულობას.

ასეთ შემთხვევაში შემოქმედის როლი ბუნდოვანი ხდება, რადგან მისი მიმართება უსასრულობასთან გაურკვეველია.

ჩვენი მოსაზრებით, აღნიშნულის წარმოსახვისათვის შესაძლებელია მოვიშველიოთ ვეიერშტრასის თეორემა [2], რომლის თანახმად წრედში ჩაწერილი მრავალკუთხედის წახნაგთა რაოდენობა შეიძლება იყოს უსასრულო, მაგრამ მათი სიგრძის ჯამი ყოველთვის იქნება წრის სიგრძეზე ნაკლები. წრის სიგრძე წარმოადგენს ზღვარს. ამ მაგალითით შეიძლება უფრო ნათლად წარმოვიდგინოთ დებულება იმის შესახებ, რომ რა გინდ ღიდი არ უნდა იყოს სამყარო, მისი ზღვარი მაინც შემოქმედის ენერგია და ნებაა.

რაც შეეხება ადამიანის მიმართებას კოსმოსთან, აქ შეიძლება მოვიშველიოთ მსგავსებისა და განზომილებათა თეორიის სპეციფიკა და, როგორც ეს მსგავსების თეორიაშია მიღებული, შევეცადოთ ადამიანის მასა, ან კიდევ ზომა განვიხილოთ როგორც უსასრულოდ დიდთან ან უსასრულოდ მცირესთან მიახლოებული.

მზის სისტემის მიმართება გალაქტიკასთან მოცემულია ნახაზზე 1.

მონოგრაფიაში [65] მოცემულია თანაფარდობა, რომლის გარდაქმნას მივყავართ გამოსახულებამდე:

$$\frac{B}{A} \approx \frac{A}{\alpha},$$

სადაც  $A, B, \alpha$  – განზომილებებია:

$B$  – ვარსკვლავი;

$A$  – ადამიანი;

$\alpha$  – ატომი.

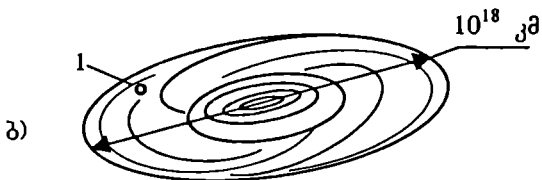
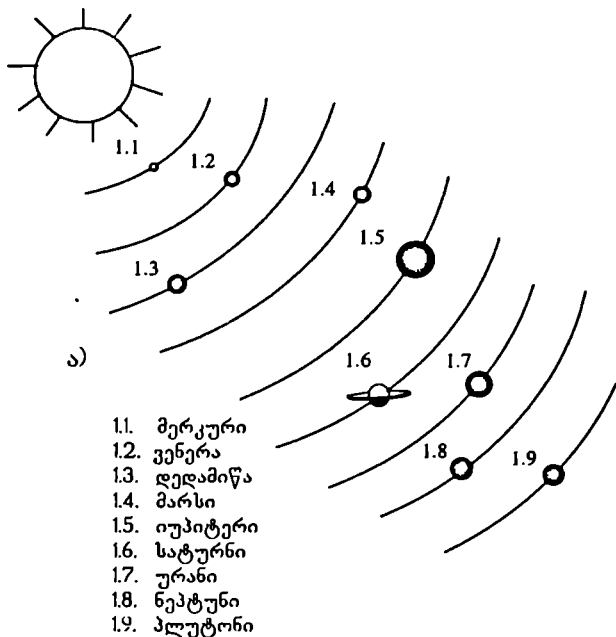
ზემოაღნიშნულ გამოსახულებაში სწორად მივიჩნევ ნიშანი მიახლოებისა (ვინემ ტოლობა, როგორც ეს წიგნშია [65]). ფარდობის ცვლილების შემდეგ მივიღებთ დამოკიდებულებას, რომელიც გამოსახავს ადამიანის მიმართებას ციურ სხეულებთან და მიკრონაწილაკებთან:

$$A \approx \sqrt{B\alpha}.$$

ეს დამოკიდებულება შეეხება როგორც გეომეტრიულ ზომებს, ასევე მასას.

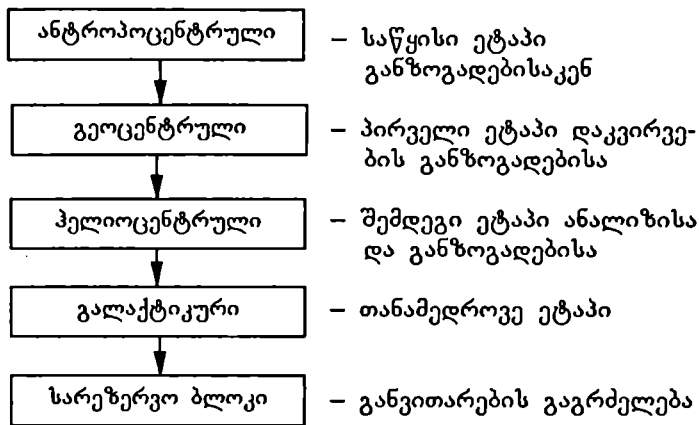
აქვე, ხაზი უნდა გაესვას აღნიშნული გამოსახულების მნიშვნელობას ცნობიერების კუთხით. ადამიანის მნიშვნელობა და ადგილი განისაზღვრება მისი ცოდნის დონით  $B$  და  $\alpha$  სფეროებში. კაცობრიობის აზროვნების განვითარების ისტორიაში შეიძლება გამოვყოთ რამდენიმე ეტაპი „მეს“ მიმართებაში გარე სამყაროსთან (ნახ.2).





1 - მზის სისტემის მასშტაბური ზომა.

ნახ.1. მზის სისტემა გალაქტიკასთან მიმართებაში:  
 ა) მზის სისტემა; ბ) გალაქტიკა ( $10^{18}$  ვარსკვლავი).



**ნახ.2. კაცობრიობის აზროვნების განვითარების ეტაპები.**

თითოეული ეტაპიდან შემდეგზე გადასვლა არა მართო რთული, არამედ მტკივნეულიც კი იყო ადამიანისათვის.

მეცნიერებამ დაამტკიცა, რომ დედამიწა მის უნიკალურ მოვლენასთან – სიცოცხლესთან, ერთად განლაგებულია ჩვენს ვარსკვლავთა სისტემის გარე ნაპირზე, ერთ-ერთ მილიარდთაგან გალაქტიკაში. ამ ფაქტმა ადამიანთა ცნობიერებაზე და სიამაყეზე გარკვეული შემარყვეველი გავლენა მოახდინა.

ამავე დროს სტატისტიკური მიდგომა სამყაროს სისტემაზე გვიჩვენებს, რომ არ შეიძლება ჩვენი ცივილიზაცია იყოს ერთადერთი. ეს საკითხიც ძნელად არის გასაცნობიერებელი, რამეთუ ჩვენ ირგვლივ უთვალავი ვარსკვლავთა სისტემაა. ადამიანისათვის სივრცისა და დროის ათვლის სისტემა მაკროკოსმოსის შესაფასებლად ძნელად გამოსაყენებელი და რთულია. ესეც ქმნის გარკვეულ პრობლემებს.

ადამიანის ცნობიერებისათვის ასევე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მეტაგალაქტიკის განშლას სხვადასხვა მიმართულებით. დღეისათვის ასახელებენ ციფრს  $10^{-30}$  გ/სმ<sup>3</sup> ნივთიერების სიმკვრივეს სივრცის დასახასიათებლად. ეს, რა თქმა უნდა, პრაქტიკულად ღრმა ვაკუუმი.

თუ კი ადგილი აქვს გალაქტიკის განშლას, მაშინ გარკვეული წინა პერიოდის განმავლობაში ადგილი ექნებოდა საჭირო სიმკვრივეს პლანეტისა და სიცოცხლის შექმნისათვის. აქვე ისმება კითხვა, რა მექანიზმით იყო ეს სიტუაცია შერჩეული? ესეც ძნელი კითხვაა და პასუხიც სათანადო: ღმერთმა უწყის.

პლანეტების შექმნის უამრავი ჰიპოთეზა არსებობს, სადაც კრეაციონისტებსა და ევოლუციონისტებს შორის აბსოლუტური დაპირისპირებაა. სინამდვილეში კი, რასაც შემდეგ ვაჩვენებთ, არ არსებობს საფუძველი ასეთი დაპირისპირებისა.

სამყაროს შექმნის ერთ-ერთი ყველაზე მეტად მიღებული თეორია ე.წ. აფეთქების თეორიაა, რამაც (ასტრონომთა გარკვეული ჯგუფის მტკიცებით) სამყაროს დასაბამი მისცა.

აფეთქების შედეგი, რა გინდ მიზანმიმართული არ უნდა იყოს იგი, ყოველთვის ნგრევაა და არა შენება. ამავე დროს, სამყაროს ახასიათებს საოცარი ორგანიზებულობა და გაწონასწორებულობა.

უამრავი მაგალითი და შედარება არსებობს, რომლითაც უჩვენებენ, რომ შემთხვევითი მოვლენის შედეგად უზარმაზარი მოუწესრიგებლობიდან სისტემურ მოწესრიგებულობამდე გადასვლის ალბათობა პრაქტიკულად ნულის ტოლია.

ერთ ასეთ მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ შედარება და ანალიზი სიტუაციისა, რომელმაც შეიძლება მოუწესრიგებლობიდან მოწესრიგებულობამდე მიგვიყვანოს.

წარმოვიდგინოთ, რომ საჭიროა დაითესოს 100 ჰა ფართი. თუ თესვა მოხდება სტრატოსფეროში თესლის

აფეთქებით განბნევის საშუალებით, როგორი იქნება ალბათობა თესლის კვადრატულ-ბუდობრივად ერთგვაროვნად განლაგებისა, როცა თესლი მიწაზე დაეშვება და ხნულში აღვიღს დაიკავებს? მიუხედავად იმისა, რომ ეს მაგალითიც მოიკოჭლებს, ეჭვს არ უნდა იწვევდეს ალბათობის ტოლობა ნულთან.

აქვე შეგვიძლია მოვიყვანოთ ის საოცარი მიზანშეწონილობის მაგალითი, რომელიც დედამიწას ეხება და მიმართულია სიცოცხლისა და ადამიანისათვის იდეალურად ხელშემწყობი პირობების შესაქმნელად (იხ. ცხრ.1).

### დედამიწის მდგომარეობის ზოგიერთი მახასიათებელი

ცხრილი 1

№	დამოუკიდებელი მახასიათებელი	უაქტი	მიღწეული შედეგი
1	2	3	4
01	მზის დაშორება	149600000 კმ	ენერჯის რაციონალური (სიცოცხლის თვალსაზრისით) მიღება დედამიწაზე
02	მოდრაობის სიჩქარე	107000 კმ/სთ	ასეთი სიჩქარე იძლევა მიზიდულობის საჭირო ძალის შესაძლებლობას. სიჩქარის ვარდნისას დედამიწა მიუახლოვდება მზეს
03	ღერძის ირგვლივ ბრუნვის სიჩქარე	n=1ბრ / 24სთ	დღეღამის პერიოდული ცვლილება ტემპერატურის რეგულირებით

1	2	3	4
04	ორბიტის სიბრტყის მიმართ დახრა	$\alpha = 23,5^{\circ}$	წლის დროთა რეგულირება
05	ატმოსფეროს შედგენილობა	N - 78 % O <sub>2</sub> - 21 % სხვა - 1%	ა - სიცოცხლის არსებობა; ბ - ღაცვა მეტეორიტებისაგან; გ - თბოიზოლაცია.
06	ნახშირორჟანგის ოდენობა	CO <sub>2</sub> < 1 %	მცენარეულის სიცოცხლე
07	ოზონის L სისქის მქონე ფენის არსებობა დედამიწიდან დაშორებით H მანძილზე	H ≈ 25 კმ L ≈ 1000 მ	სიცოცხლის ღაცვა
08	წყლის არსებობა საჭირო ოდენობით		სიცოცხლის არსებობა
09	გამყინვარების ეფექტი		ოკეანეებისა და ზღვების ღაცვა
10	აორთქლების ეფექტი		სიცოცხლისათვის საჭირო ციკლის არსებობა
11	მიწის არსებობა რთული და საჭირო შემადგენლობით		სიცოცხლის მრავალფეროვანი ფორმის შენარჩუნება
12	წიაღისეულის არსებობა		კაცობრიობის განვითარებისათვის საჭირო ნედლეულის არსებობა

ჩვენს მონაცემებს ცხრილში დამოუკიდებელ მახასიათებელთა რაოდენობა შეიძლება კიდევ დაემატოს, რაც შესაძლო ვარიანტების რაოდენობას უსასრულოდ გაზრდის.

წიგნში [62], რომელიც კატეგორიულად არის მიმართული ევოლუციური თეორიის საწინააღმდეგოდ, გატარებულია იდეა იმის შესახებ, რომ „ბიბლია“ იწერებოდა შემოქმედის კარნახით. ხაზგასმულია ერთი მნიშვნელოვანი მომენტი: „დაბადებაში“ გამოყოფილია სამყაროს შექმნის 10 ეტაპი (ცხრ.2).

### შექმნის ეტაპების მიმდევრობა

ცხრილი 2

ეტაპის №	მოვლენა
1	საწყისი
2	დედამიწა სიბნელეში
3	სინათლე
4	სივრცე ან ატმოსფერო
5	მატერიკი
6	ფლორა
7	მზე, მთვარე, ვარსკვლავები
8	ზღვის ცხოველები, ფრინველები
9	ძუძუმწოვრები
10	ადამიანი

მეცნიერება ადასტურებს ასეთ მიმდევრობას. მრავალი ავტორი სვამს კითხვას, როგორი არის შანსი იმისა, რომ „დაბადების“ ავტორმა შემთხვევით გამოიცნო ეს მიმდევრობა? და პასუხობს: „აღბათობა ისეთივე მცირეა, როგორც შემთ-

ხვევით ამოიღო შავი ყუთიდან ციფრები 1-დან 10-მდე თან-მიმდევრობით. ალბათობა იმისა, რომ პირველსავე ცლაზე ეს მოხდეს, არის  $1 : 3\ 628\ 800$ “.

## 1.2. სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ

ჩვენის აზრით, საკითხის განხილვამდე საჭიროა სამყაროზე ერთხელ კიდევ თვალის გადავლება დედუქციური მეთოდით.

ძნელად წარმოსადგენია საკითხის ის სიმძაფრე, რომელიც ახლავს კითხვას: არის თუ არა სამყაროში კიდევ სხვაგან სიცოცხლე და გონიერი არსებები?

ეს კითხვა თითქმის ტოლფასია კითხვისა: არის თუ არა სამყაროში დედამიწის მსგავსი პლანეტები?

ვარსკვლავების, ჩვენი მზისა და დედამიწაზე არსებული ფაუნისა და ფლორის შემადგენლობა იდენტურია. ჩვენ ყველანი ერთნაირი აგურთა სისტემისაგან ვართ ნაგები, რადგან შექმნილი ვართ ერთი შემოქმედისაგან.

როცა განიხილავენ ადამიანს ქიმიური შედგენილობის თვალსაზრისით, ხაზს უსვამენ იმ გარემოებას, რომ ჩვენ შევდგებით რამდენიმე  $(7\div 10)^2$  ლიტრა წყლისა და ერთი მუჭა მარილებისა და სხვა მსგავსი მასალებისაგან. მათი ერთიანობა მექანიკური კუთხით მხოლოდ მღვრიე სუსპენზიაა, რომელმაც არ შეიძლება არ გამოიწვიოს ცოცხალ ადამიანში საკმაოდ მძიმე და ამაზრზენი შეგრძნება. ეს ყოველივე არაორგანულია. ორგანულის შექმნისათვის საჭიროა გარკვეული წესრიგი სისტემაში და კიდევ მთავარი – „სული“. „სულის შთაბერვა“, როგორც პროცესი, მთავარი და განსაკუთრებული პროცესია, რომელიც შემდგომში ცალკე იქნება განხილული საკითხის უფრო ღრმად დასმით და მასზე უფრო ჰიპოთეზის გამოთქმით, ვინემ პასუხის გაცემით.

მეტად საინტერესოა ადამიანი (ასევე ცხოველთა სამყარო) თავისი ქიმიური შემადგენლობით. შემოქმედს უამრავი მასალა ჰქონდა ხელში იაფიდან დაწყებული: Al, Fe, Si და ძვირფასით (მისი იშვიათობის გათვალისწინებით) დამთავრებული: Au, Ni, Co, Ti, Cr და ა.შ.

რა გვაქვს ჩვენ სინამდვილეში (იხ. ცხრ.3)?

### ცოცხალი ორგანიზმების ქიმიური შემადგენლობა

ცხრილი 3

ელემენტი	% რაოდენობა (მიახლოებით)
O <sub>2</sub>	65
C	18
H <sub>2</sub>	10
N	3
Ca	2
	(ხერხემლიანებისათვის)
Si, P, Na, S, Fe და ა.შ.	2

აღნიშნული „აგურებისაგან“ კომბინაციების და სისტემების ჩამოყალიბება ბევრ რთულ ამოცანას უსახავდა შემოქმედს – ბუნებას, ევოლუციონისტების გაგებით და ღმერთს, კრეაციონისტების გაგებით.



ცხრილში მოცემული ელემენტების კომბინაციით სიცოცხლისა და შემდგომ მოაზროვნე არსების შექმნა ევოლუციური მიდგომით ბევრისათვის ის მისაღები ჰიპოთეზაა, რომელსაც არ აკლია მეცნიერული ლოგიკა.

განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი და ის წინააღმდეგობებიც, რომელთაც ეს ჰიპოთეზები შეიცავენ. არაორგანული და ორგანული მოლეკულების შედარებისას ოპტიკური მეთოდების საშუალებით, ექსპერიმენტულად დადასტურებულია ფაქტი, რომ თუ პირველ შემთხვევაში ადგილი აქვს სიმეტრიას, მეორე (ორგანული) შემთხვევაში ვხვდებით ასიმეტრიულობას.

დღესაც მიმდინარეობს ძიება იმისა, თუ რატომ აქვს ადგილი ასეთ ასიმეტრიას, რომელიც იწვევს მოლეკულის ოპტიკურ აქტივობას, რაც ნიშნავს იმას, რომ ცოცხალ ნივთიერებას აქვს სინათლის სხივის პოლარიზაციის თვისება. აქედან ჩანს, რომ სიცოცხლის შექმნის პირველ ეტაპზე მოხდა სიმეტრიული სისტემიდან ასიმეტრიულზე, მოუწესრიგებლობისაკენ გადასვლა. შემდეგ კი სიცოცხლის განვითარების ყველა ეტაპი წარმოადგენს ლტოლვას მოწესრიგებულობისაკენ, ე.ი. ხდება ენტროპიის შემცირება.

ჩვენი მოსაზრებით ასიმეტრიულობა განსაზღვრავს წონასწორობიდან გადახრას, რომელიც საჭიროა სისტემის დინამიკის, ცვლილებისა და განვითარებისათვის.

ეს მოვლენა ენერგეტიკული თვალსაზრისით შეიძლება შეფასდეს შემდეგნაირად. მოუწესრიგებლობა უფრო გაუწონასწორებელი სისტემაა, ვინემ მოწესრიგებულობა, ე.ი. მოწესრიგებულობა ხასიათდება უფრო დაბალი ენტროპიით.

აქედან გამომდინარე ჩანს, რომ არ სრულდება ენერჯიის დისიპაციის (დისიპაცია ნიშნავს განბნევას) მინიმუმი-საკენ მისწრაფება. ცნობილია [43], რომ ყველა შესაძლო გადაადგილებიდან ის არის ჭეშმარიტი, რომლის დროსაც ადგილი აქვს ენერჯიის დისიპაციის მინიმუმს.

ეს „სიცოცხლის“ სისტემაში არ სრულდება! ევოლუციონისტები წერენ, რომ „ბუნებამ არ იცის რა არის ცული და რა არის კარგი – მიმდინარეობს თვითორგანიზაციის პროცესი“.

გამოდის, რომ თვითორგანიზაცია მიმართულია ფიზიკის ფუნდამენტური კანონის დარღვევით. რატომ? უფრო შესაძლებელია პროცესი წავიდეს მინიმიზაციის გზით! ძალის ქმედებით სხეულის ნაწილაკები გადაადგილდება იქეთ, სადაც ნაკლებია წინაღობა. მდინარეც მიედინება დაღმართში და არა პირიქით.

როცა საკითხი დგას დინამიური სისტემის მართვაზე, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას:

1. მართვის მიზანი;
2. მიზნის მიღწევის პროგრამა;
3. მიზნის მიღწევის მექანიზმები;
4. უკუკავშირის მექანიზმები, რომლებიც რეაგირებენ შემთხვევით გარე შემოფოთებებზე (ზემოქმედებაზე).

თუ განვიხილავთ არაორგანულ სამყაროში სხვადასხვა ქაოსურ მოძრაობასა და ქმედებას, ევოლუციური მიდგომით სიცოცხლის წარმოშობის არავითარი მიზანი არ არსებობდა, არ არსებობდა არც მიღწევის პროგრამა.

სიცოცხლე შეიქმნა უმიზნოდ, რაღაც მექანიზმებით და შემდეგ ჩამოყალიბდა უკუკავშირების მექანიზმები, რომლებსაც მივყავართ გარკვეულ მუტაციებამდე და ცვლილებებამდე.

განვიხილოთ „უმიზნოდ“ შექმნილი ცოცხალი სისტემის ზოგიერთი თავისებურებები. სიცოცხლის მრავალნაირი განსაზღვრა არსებობს. ყველაზე მისაღებად მიგვაჩნია ფორმულირება იმისა, რომ: 1. „სიცოცხლე არის მატერიალური ორგანიზაცია, რომელიც უწყვეტლივ კვლავწარმოქმნის თავის ორგანიზაციას“ და 2. ამ ფორმულირების ვარიანტი, რომელიც ასახავს, რომ „სიცოცხლე არის მატე-

რიალური ორგანიზაციის მიერ განუწყვეტლივი კვლავ-  
წარმოქმნა თავისი ორგანიზაციისა“.

ეს ფორმულირება პრაქტიკულად განსაზღვრავს სიკვ-  
დილის ცნებასაც. სიკვდილის შემთხვევაში უცვლელი  
რჩება მხოლოდ ელემენტები და მათი შემადგენელი ატო-  
მები. აქვე კვლავ ისმება კითხვა: რა არის ის, რაც საფუძ-  
ვლად უდევს ორგანიზაციის მიერ თავის ორგანიზაციის  
კვლავწარმოქმნას? პასუხი ცხადია, ეს არის სიცოცხლე,  
არამატერიალური ცნება, რომელსაც შეიძლება „სული“  
ეწოდოს.

საიდან გაჩნდა ის? რა მოსდის მას მატერიალური  
ფორმისა და შინაარსის ცვლილების შემდეგ? ესეც კაცობ-  
რიობის მოაზროვნე ნაწილის მუდმივი კითხვაა.

ჩვენის აზრით, „სული“ არის სიგნალი ან სიგნალთა  
რთული კომპლექსი, რომელიც პირდაპირ ან კოდის სახით  
გადაეცემა მატერიალურ ორგანიზაციას და აიძულებს მას  
ქმედებისაკენ თავისი ორგანიზაციის კვლავწარმოქმნისათ-  
ვის.

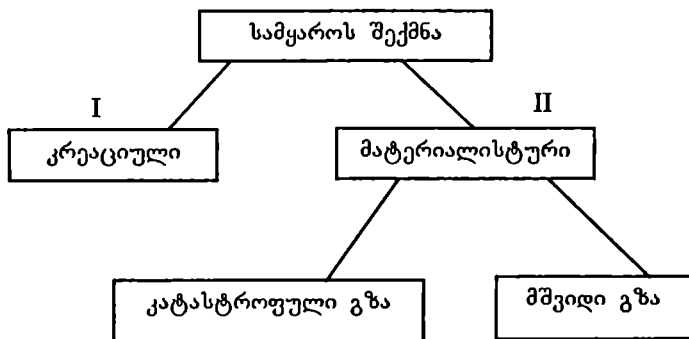
აქვე იბადება კითხვა სიგნალისა თუ სიგნალთა  
რთული კომპლექსის წარმოქმნის, მისი შემოქმედისა და  
დროსა და სივრცეში მისი (სულის) თვისებათა ცვლილების  
შესახებ.

განვიხილოთ ე.წ. მატერიალური ორგანიზაცია, რო-  
მელსაც არ აქვს თვისება თავისი მსგავსის კვლავწარ-  
მოქმნისა.

ასეთი მატერიალური ორგანიზაციის წარმოქმნის შე-  
სახებ უამრავი მოსაზრება და ჰიპოთეზა არსებობს. (ჭეშ-  
მარიტება კი ერთია). ისინი შეიძლება წარმოვიდგინოთ  
სქემით (ნახ.3). II მიმართულება მთლიანად ეყრდნობა  
შემთხვევით პროცესებს და სიცოცხლის ჩასახვის გზაც  
ასეთივე კუთხით არის განხილული.

აქვე ხაზი უნდა გაუსვიათ ერთ ასპექტს. არაორგანუ-  
ლიდან ორგანულის მიღება მათემატიკური კუთხით „კატა-  
სტროფაა“. შემდეგი მისი განვითარება მშვიდი გზით, აღმა-

ვალი თუ პირიქით, გზა კატასტროფის, განსაკუთრებული ცვლილებების გარეშე (განსაკუთრებული წერტილის, გარდაქმნის წერტილის გარეშე) [54].



ნახ.3. სამყაროს შექმნის მიმართულებები.

მკითხველის ყურადღებას აღნიშნული მიმართულებით მივაქცევთ შრომებზე [5,13,19,20,21,22,38,44,46,52,72]. სამწუხაროდ გამოკვლევების ასეთი სპექტრი ცალმხრივია თავისი მეთოდოლოგიით.

ლიტერატურაში [59], როცა განიხილება საკითხი სიცოცხლის არსებობის შესახებ, აღნიშნულია, რომ პლანეტებზე, მიუხედავად მათი ისეთი დიდი რაოდენობისა, როგორცაა  $10^{14}$ , შესაძლებელია იყოს ისეთივე პირობები, როგორც დედამიწაზე. პირობების არსებობა ჯერ კიდევ არ ნიშნავს სიცოცხლის აუცილებლობას, მაგრამ, თუ კი არსებობს ე.წ. „სიცოცხლის სუნთქვა“, ნახშირბად-ჟანგბადის ცვლილება, იქნება სიცოცხლეც.

ახლა, შევხედოთ ევოლუციონისტის პოზიციიდან იმ პრობლემას, რომელსაც „კატასტროფა“, არაცოცხლისაგან ცოცხლის შექმნა ჰქვია.

ყველაზე აქტიურნი ამ მიმართულებით იყვნენ რუსი ა. ოპარინი და ინგლისელი ჯ. ხოლდენი.

ჩვენი მოსაზრებით, ა. ოპარინის თეორია სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ [47-50] საგულისხმოც არის და წინააღმდეგობრივიც. ის წერს:

„ერთხელ და სამუდამოდ უნდა გავიგოთ, რომ რა მცირეც არ უნდა იყოს ორგანიზმი, როგორ ელემენტარულადაც არ უნდა გვეჩვენებოდეს მისი აღნაგობა (კონსტრუქცია), ის უსასრულოდ რთულია, ვინემ ორგანული მასალების უბრალო ხსნარი. მას ახასიათებს გარკვეული დინამიური ორგანიზაციული მდგრადობა, რომელიც დამყარებულია მკაცრად ურთიერთკოორდინირებული ქიმიური რეაქციების ჰარმონიულად შერწყმაზე. ამ ორგანიზაციის მახასიათებელ თავისებურებად ითვლება მისი მაღალი შემგუებლობა სასიცოცხლო ფუნქციების შესრულებისას, სასიცოცხლო მოვლენების გასატარებლად. უაზრობა იქნებოდა დაელოდებოდეთ ასეთი ორგანიზაციის შემთხვევით შექმნას ატომებისა და მოლეკულების „ბედნიერი“ დამთხვევით ან გარე ქმედებით“.

მიგვაჩნია, რომ ა. ოპარინის მიერ შემდეგ გამოთქმული მოსაზრებები, ევოლუციის საფუძველზე სიცოცხლის წარმოქმნის შესახებ, ეწინააღმდეგება მისივე აზრს.

უაზრობაა, აგრეთვე ის, რომ შემთხვევითი დამთხვევით მოლეკულების განლაგების ცვლილებით შეიქმნებოდა სიცოცხლე და მისი მატარებელი შესანიშნავი აღნაგობა (ოპარინის ტერმინით) ან კონსტრუქცია (ჩვენი მოსაზრებით).

ზაზი უნდა გაესვას ერთ აუცილებელ მომენტს — სიცოცხლე შეიქმნა მაშინ, როცა შექმნილ კონსტრუქციას მიენიჭა თვითგამრავლების უნარი.

თუ ევოლუციონისტი იტყვის იმას, რომ „არ მიენიჭა, ის თვითვე გამოიმუშავა!“, მაშინ გამოიმუშავების მექანიზმის შექმნის იდეის გაჩენა ბადაებს მისთვის უხერხულ კითხვას: ვის ეკუთვნის ეს იდეა? რატომ იმტკრევს ბუნება თავს და არღვევს მის შეუვალ კანონებს ამ შემთხვევაში?

ამაზე პასუხის გაცემა ევოლუციონისტებს გაუჭირდებათ.

უმაღლესმა შემოქმედმა შექმნა რა სიცოცხლე, მას საფუძვლად დაუდო რამდენიმე ფუნდამენტური პრინციპი, რომელთა რეალიზაციას მივყავართ სიცოცხლის კომპლექსურ განმარტებამდე: სიცოცხლე თვისებათა კომპლექსია, რომელთა შორის არსებობს ლოგიკური კავშირი.

ქვემოთ მოყვანილია (იხ. სქემა) ზოგიერთი და არასრული მაჩვენებელი სიცოცხლის კომპლექსური დახასიათებისა და არასრულად განსაზღვრისა. ჩამონათვალი შეიძლება კიდევ გაგრძელდეს (ცხრ.4).

### ზოგიერთი მაჩვენებელი სიცოცხლის კომპლექსური დახასიათებისათვის

ცხრილი 4

№	სიცოცხლის ძირითადი მახასიათებლები	გამოვლენის ფორმა და ასპექტი
1	2	3
1	სასაზღვრო პირობების არსებობა	დაბადება → სიკვდილი
2	განვითარების ეტაპობრიობა	საწყისი → ზრდის პროცესი → → დაბერება
3	გამრავლების უნარი	თავისი მსგავსის შექმნა

1	2	3
4	ენერგეტიკული სისტემის არსებობა	ნივთიერებათა ცვლა
5	თვისებათა კოდირების უნარი	განაყოფიერება ახლის შექმნის მიზნით ბიოლოგიური კოდით
6	ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, შენახვისა და გადაცემის პრინციპი	ორგანოების ჩამოყალიბება მიზნების მიხედვით (თვალი, ყური, ტვინი და ა.შ.)
7	ადაპტაციის უნარი	გარე სამყაროს ცვლილებებთან შეგუება
8	სწრაფვა გადარჩენისაკენ	გადარჩენის ინსტინქტების და სხვა მსგავსი შესაძლებლობების ფართოდ არსებობა სხეულში
9	საიმედოობის პრინციპების რაციონალურად გამოყენება	პარალელიზმის პრინციპი, წონასწორობის პრინციპი ფაუნასა და ფლორაში
10	თვითგანახლების ნაწილობრივი თუ სრული შესაძლებლობა	დაზიანებული ნაწილების აღდგენა ფლორასა და ფაუნაში
11	იერარქიულობა	სიცოცხლის პირამიდის არსებობა სირთულის კოეფიციენტის მიხედვით
12	პარმონია იერარქიულ სისტემაში	ცოცხალ სხეულებში ურთიერთკავშირი
13	სიმეტრიის პრინციპის გამოყენება	მდედრი – მამრი

კონსტრუქტორის თვალსაზრისით, რაიმე სისტემის შექმნისათვის ამოცანის სრულად ჩამოყალიბება ერთ-ერთი მთავარი და ურთულესი ამოცანაა. ამ ამოცანის გადაწყვეტა განსაკუთრებით ძნელდება, თუ არ არსებობს სისტემის პროტოტიპი, რომლის საფუძველზე შეიძლება რაიმე ანალოგი ან უფრო განვითარებული სისტემა შეიქმნას.

რა თქმა უნდა, არც ფლორას, არც ფაუნას და პრაქტიკულად არც ადამიანს ანალოგი არ ჰყავს. „ბიბლიაში“ მოცემული ტექსტი, სადაც საუბარია ღმერთისა და ადამიანის მსგავსების შესახებ, შეიძლება შეეხებოდეს მხოლოდ ადამიანის აბსტრაქტული აზროვნების უნარს.

როცა ლაპარაკია უზენაეს შემოქმედზე, მისი წარმოსახვა ადამიანის ფორმით, რბილად რომ ითქვას, გულუბრიყველობაა. მის ნებას კი ყველაფერი შეუძლია.

### **1.3. მეცნიერთა დამოკიდებულება რელიგიასთან. მორწმუნენი და ათეისტები**

აღნიშნულმა პრობლემამ საკმაოდ მძაფრი სახით იწყო გამოვლენა, როცა დაიწყეს რელიგიისა და მეცნიერების დაპირისპირება. განსაკუთრებით ეს შეეხება მეცნიერთა იმ ნაწილს, რომელიც წარმოადგენდა ფიზიკასა და კოსმოლოგიას.

საბჭოთა კავშირის არსებობის პერიოდში (1917-1991) სისტემატურად იბეჭდებოდა ე.წ. „კვლევითი“ მასალები, სადაც ყოველგვარი კანონზომიერების დარღვევით, ამოგლეჯილი ციტატებითა თუ სხვა მეთოდებით ხდებოდა იმ მეცნიერთა მსოფლმხედველობის გარჩევა რომელთა გაკრიტიკება, მათი აზრით, მომგებიანი იქნებოდა ათეისტური, კომუნისტური იდეოლოგიისათვის.

ტიპიურს ამ „ნაშრომთა“ შორის წარმოადგენს მ. სკიბიცკის წიგნი „ღმერთი და „მორწმუნე მეცნიერები“, ე. იაროსლავსკის „ბიბლია მორწმუნეთათვის და ურწმუნო-



თათვის“ [77] და მრავალი სხვა მსგავსი [6,57,64]. ამ „ნაშრომების“ გარჩევას აზრი არ აქვს, მაგრამ ისეთი მეცნიერების მოსაზრებანი, როგორიც იყვნენ ნიუტონი, ლაპლასი, აინშტაინი, ასევე ი. პავლოვი და კ. ციოლკოვსკი, ნამდვილად წარმოადგენს საზოგადოებისათვის დიდ ინტერესს.

ჩვენი მოსაზრებით, რწმენის საკითხი იმდენად ინდივიდუალური და სიღრმისეულია ადამიანში, რომ ზოგიერთი თეისტური თუ ათეისტური გამონათქვამი არ შეიძლება მიღებულ იქნას დასტურად რწმენისა თუ ურწმუნოების შესახებ.

მაგალითისათვის შეიძლება მითითებული იქნას ადრე მოყვანილი ლაპლასის ფრაზა, რომლითაც მან მიმართა ნაპოლეონს, რომელიც იხილავდა მის წიგნს „მსოფლიოს სისტემა“.

ლაპლასი თვლიდა, რომ მისი თეორია არ საჭიროებდა ღმერთის ჰიპოთეზას. ის ასკვნის, რომ მეცნიერების განვითარებამ საკითხი ღმერთის არსებობის შესახებ არასაჭიროდ მიიჩნია. საკითხის დაყენებაც და დასკვნაც პრიმიტიული და არაკორექტულია, რადგან არეულია მიზეზ-შედეგობრივი კატეგორიები.

რაც შეეხება ნიუტონს, როგორც ცნობილია, იგი არასდროს დაპირისპირებია ღმერთის იდეას, პირიქით ის ხედავდა ორგანულ კავშირს მის გამოკვლევებსა და შემოქმედს შორის.

რაც შეეხება აინშტაინს, მან კითხვაზე (რადგან ის ხშირად ხმარობდა სიტყვას „ღმერთი“) – როგორია მისი დამოკიდებულება ღმერთის მიმართ, უპასუხა „მე არ მწამს ღმერთი, რომელიც ასაჩუქრებს და სჯის, ღმერთი, რომლის მიზნები გამომქრწილია ჩვენი ადამიანური მიზნებისაგან“.

ეს ფრაზა მიჩნეულია მეცნიერის ათეისტურ გამოთქმად, მისი ურწმუნოების დასადასტურებლად. სინამდვილეში კი ასეთი ღმერთი არც ერთ მორწმუნეს არ სწამს,

რადგან აქ პირველადი, – ჩვენი ამოცანები და ჩვენი მიზნებია, მეორადი კი – ღმერთი; პირველადი განცხრომით და უღარდელად ცხოვრებაა, ღმერთი კი ამ „ღიღი“ მიზნების მიღწევის საშუალება.

როცა ლ. ინფელდი წერდა აინშტაინის შესახებ, ხაზს უსვამდა შემდეგს: „როცა აინშტაინი ლაპარაკობს ღმერთზე, მას ყოველთვის მხედველობაში აქვს შინაგანი კაცშირები და ლოგიკური სიმარტივე ბუნების კანონებისა“.

ლოგიკური სიმარტივე და საერთოდ მკაცრი ლოგიკა მიუთითებს სისტემის სრულყოფაზე, რომელიც მიღწეულია გარკვეული შემოქმედებითი პროცესის საფუძველზე ან სხვა მკაცრი კანონზომიერების საფუძველზე. აქ შეუძლებელია აზრის მიღმა არ დაინახო ლ. ინფელდის მცდელობა, აჩვენოს აინშტაინის სიღრმისეული მიდგომა ღმერთის არსის განსაზღვრაში. ჩვენც ვფიქრობთ, რომ ჭეშმარიტ მორწმუნეს ღმერთი მოხუცი ადამიანის სახით ღრუბლებში მყოფი და იქედან ჩვენზე დამკვირვებელი კერც წარმოუდგენია.

ი. პავლოვი ღმერთის მიმართებაში კატეგორიულად აღნიშნავდა: „მე არა ვარ მორწმუნე“ და ამავე დროს ასეთივე კატეგორიულობით წერდა:

„არასდროს არ იფიქროთ, რომ თქვენ უკვე ყველაფერი იცით და რაც მაღლა უნდა გაფასებდნენ თქვენ, ყოველთვის უნდა იქონიოთ გამბედაობა, უთხრათ თავს: მე გაუნათლებელი ვარ. ნუ მისცემთ უფლებას სიამაყეს, რომ დაგეუფლოთ თქვენ. მის გამო თქვენ... დაჰკარგავთ ობიექტურობის ზომას“.

ასეთი განაცხადების შემდეგ გასაგებია, რომ პავლოვი არ შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც აბსოლუტურად ურწმუნო პიროვნება, რადგან მას კარგად ესმოდა, რომ ყველაფრის ცოდნაზე პრეტენზიის მქონე და ყოველივეს განსჯის მსურველი უგუნურია.

ასეთივე მერყევი პოზიცია ეკავა მის დიდებულ წინამორბედს, ბუნებისმეტყველს ჩ. დარვინს. რაც შეეხება კ. ციოლკოვსკის, მისი შეხედულებები ფილოსოფიური თვალსაზრისით იმდენად წინააღმდეგობრივია, რომ მასზე შეჩერება არც ღირს.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ასეთი სახის ექსკურსებს, მიმართულს სხვადასხვა მეცნიერ-ბუნებისმეტყველთა მსოფლმხედველობის დაფიქსირებისათვის არც პრაქტიკული და არც თეორიული ღირებულება არ გააჩნიათ.

მათი დასტური თუ უარი სამყაროს წარმოშობისა თუ განვითარების შესახებ არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას არგუმენტად შემოქმედის შეფასებისათვის, მისი არსებობის დადასტურებისა თუ უარყოფისათვის.

მკითხველისათვის, ალბათ, საინტერესოა მოვიყვანოთ მსოფლიოში ცნობილი მეცნიერ-გიგანტების ზოგიერთი გამონათქვამი შემოქმედის შესახებ:

„არის სამი ჯგუფი ადამიანებისა: ერთმა ირწმუნა ღმერთი და ემსახურება მას, ესენი არიან გონიერნი და ბედნიერნი. მეორემ ვერ იპოვა და არც ეძებს ღმერთს, ესენი არიან არაგონიერნი და უბედურნი. მესამეს ჯერ არ უპოვნია ღმერთი, მაგრამ ეძებენ მას, ესენი არიან გონიერნი, მაგრამ ჯერ კიდევ უბედურნი“.

ბლუზ პასკალი (1623-1662), ფიზიკოსი.

„რაც მეტს ვსწავლობ ბუნებას, მით მეტი ვშეშდები მოწიწებითი გაკვირვებით შემოქმედის საქმეების მიმართ“.

ლუი პასტერი (1822-1895), მიკრობიოლოგი და იმუნოლოგი.

„რაც მეტ აღმოჩენას აკეთებს მეცნიერება ფიზიკურ სამყაროში, უფრო მეტად მივიღვართ დასკვნებამდე, რომლებიც შეიძლება ახსნილ იქნას მხოლოდ რწმენით“.

ალბერტ აინშტაინი (1879-1955), ფიზიკოსი.

„რწმენა იწყება იმ ცოდნისაგან, რომ უმაღლესმა გონმა შექმნა სამყარო და ადამიანი. ჩემთვის არ არის ძნელი ვირწმუნო ეს იმიტომ, რომ გეგმის და გონის არსებობის ფაქტი – უღაოა. წესრიგი სამყაროში, რომელიც იხსნება ჩვენი მხედველობის წინაშე, თვითვე ადასტურებს ყველაზე უდიდესი და ამაღლებული მტკიცების ჭეშმარიტებას: „დასაწყისში იყო ღმერთი“.

ა.ხ.კომპტონი (1892–1962), ფიზიკოსი, ნობელის პრემიის ლაურეატი.

„ვიინაც შემთხვევითობის მეტი არაფერი არ უნდა დაინახოს ამ ჰარმონიაში, რომელიც ჩანს ასე ნათლად ვარსკვლავებიან ცაზე, მან ამ შემთხვევითობას უნდა მიაწეროს ღმერთის სიბრძნე“.

იოჰან პენრიხ მელლერი (1794–1874), ასტრონომი.

და ბოლოს, ისევ დარვინის შესახებ. მან განაცხადა:

„ქვეყნიერება დამყარებულია კანონზომიერებებზე და მათი გამოვლინებებით წარმოგვიდგება, როგორც გონის პროდუქტი – ეს მიუთითებს შემოქმედის არსებობაზე.

...ყოყმანის განსაკუთრებულ მომენტებშიაც მე არასდროს არ ვიყავი უღმერთო იმ გაგებით, რომ მე უარმეყო ღმერთის არსებობა“.

ეს გამონათქვამები არა მარტო კონსტატაციაა აზრებისა, არამედ მათი გამოკვლევების შედეგებიც უნდა იყოს!

როგორც ჩანს, მათი არგუმენტაცია საზოგადოებისათვის არასაკმარისი აღმოჩნდა და საჭირო ხდება კვლევათა გაგრძელება. ამიტომ უფრო ლოგიკურია დასმული პრობლემის ნაწილობრივ მაინც გარკვევისათვის, რაზედაც აქვს პრეტენზია ავტორს, გაგრძელებულ იქნას კვლევები მათემატიკისა თუ ფიზიკის უტყუარი და შეუვალი კანონზომიერებების, ანალიზისა და სინთეზის მეთოდების, ანალოგიების და სხვა შეუვალი პრინციპების გამოყენებით.

ეს მეთოდები ხშირად გამოიყენება სამყაროსა და ბუნების შესწავლის საქმეში, განვითარების პროგნოსტიკასა და სხვა გამოყენებითი სახის მეცნიერებათა ფართო სპექტრში.

ჩვენც მივყვებით შემდეგში ასეთ მეცნიერულ გზას, სადაც მთავარია არგუმენტი და არა ამა თუ იმ მეცნიერის ავტორიტეტი.

სამოცდაათწლიანი კომუნისტური იდეოლოგიის მსახურნი, როცა საკითხი ეხებოდა რელიგიას, ხშირად ყოველგვარი არგუმენტების გარეშე, ან კიდევ ფაქტების გაუთვალისწინებლად და ფრაზების ერთიანი კონტექსტიდან ამოგლეჯით, ცდილობდნენ დაესაბუთებიათ თავიანთი მებრძოლი ათეიზმის დებულებები.

ხშირად ხდებოდა მეცნიერების ძირითადი მიღწევების ან პროფანაცია, ან კიდევ უარყოფა.

ამის შესანიშნავ მაგალითებს წარმოადგენს ის ტერორი, რომელიც მოჰყვა გენეტიკის მიმდევრებს საბჭოთა კავშირში და ცრუ მეცნიერების აყვავება, რომლის გვირგვინს წარმოადგენდა ყველა მაღალი წოდებისა და მეცნიერული ხარისხის მატარებელი ადამიანი, რაც არსებობდა საბჭოთა კავშირში, ტ. დ. ლისენკო. მისი „დიდება“, არაფრით ჩამოუვარდება ჰეროსტრატეს „დიდებას“.

ასეთივე ფაქტების გამო იყო აკრძალული კიბერნეტიკა, როგორც მცდარი და მანვე მეცნიერული სფერო. ამან საგრძნობლად დააქვეითა სსრკ-ს პოტენციალი და მის შედეგებს დღესაც იმკის რუსეთი და ადრე სსრკ-ში შემაჯავალი სხვა რესპუბლიკები.

უფრო მძიმეა შედეგები, როცა ჩვენ განვიხილავთ ზნეობის საკითხებს.

კომუნისტურმა იდეოლოგიამ შექმნა მთელი რიგი კოდექსები, მათ შორის „საბჭოთა ადამიანის მორალური კოდექსი“. ისესხა რა ყოველივე საუკეთესო რელიგიისაგან, დასვა ის ისეთ ფუნდამენტზე, რომელიც საფუძველშივე

იყო სუსტი და ეკლექტიკური. ეს ეკლექტიკა დარჩა სულის მიღმა, ხალხი კი ზნეობრივი კოდექსის გარეშე ამის შედეგებს ჩვენ დღესაც ვიძიებთ.

ჩვენს ოპონენტს შეუძლია დაგვისვას შეკითხვა: რით არის გამოწვეული ის, რომ განვითარებულ ქრისტიანულ ქვეყნებში, სადაც რელიგიას არა თუ შეზღუდვა, არამედ დიდი მხარდაჭერა აქვს, ხშირად შეიმჩნევა ზნეობრივი ღირებულებების იგნორირება, ცხოვრება აღსავსეა ბიბლიური პრინციპების უგულვებელყოფით და ა.შ.

აღნიშნულზე პასუხის გაცემა იოლიც არის და ძნელიც. ჩვენი შეხედულებით მათ არასწორად აქვთ გაგებულნი როგორც თავისუფლების ცნება, ასევე სიამოვნების კატეგორია.

როგორც ერთი უნდა იყოს შეზღუდული ზნეობრივი პრინციპებით, ასევე მეორე – ზომიერების გრძნობით, შეკავებულობის პრინციპით, როგორც ამას გვასწავლის „ბიბლია“ (ლუკა 3.11).

ეს საკითხები „ყურანშიაც“ არის მისაღები ფორმით მოცემული.

დღევანდელ მეცნიერთა უმრავლესობისათვის, რომელთაც გაიარეს ე.წ. საბჭოთა სკოლის პერიოდი, დამახასიათებელია სკეპსისი რელიგიის მიმართ და ბევრ შემთხვევაში კი გაორება, მერყევი მდგომარეობა. თუ თავისუფლების მოპოვებამდე ჩვენ ვხვდებით რელიგიის მთლიანად უგულვებელყოფას, დღეისათვის უკვე მათი გამოსვლა რელიგიის წინააღმდეგ ძირითადად ატარებს მჭვრეტელის ხასიათს. უფროსი ასაკის მეცნიერთათვის, როცა ყველა, თუ არა მეტი ნაწილი მაინც, ფიქრობს სიკვდილის შესახებ, შეიმჩნევა ჩუმი გადახრა რელიგიისაკენ. ახალგაზრდები კი, რომლებიც მეტ-ნაკლებად არიან თავისუფალნი ძველი სტერეოტიპებისაგან, ელტვიან ეკლესიას და ცდილობენ უკვე შემუშავებული მატერიალისტური მეთოდოლოგიით დაადასტურონ თავიანთი ლტოლვა ჭეშმა-

რიტებისაკენ. ეს მათ ძიებას მეტად რთული ამოცანის წინაშე აყენებს.

ავტორს იმედი აქვს, რომ ზოგიერთ კითხვაზე გასცემს მათ პასუხს. ბევრ შემთხვევაში კი მათი მეთოდოლოგიის შესაფასებლად, პირიქით, დაუსვამს კითხვებს, რომლებიც წარმოაჩენს პასუხების შესაძლებლობის საშუალებებსა და საერთო სიტუაციას.

მეცნიერთა, ე.ი. საზოგადოების, ის ნაწილი, რომელიც ანალიტიკურად აღიქვამს სამყაროს, ფლობს თანამედროვე მეთოდოლოგიას და ქმნის სამეცნიერო ღირებულების პროდუქციას, საუკეთესო შემთხვევაში შეადგენს 0,001-0,005%. მათი აზრი მნიშვნელოვანია, მაგრამ არა მთლიანად გადამწყვეტი.

საერთოდ კი, წიგნის სისტემატურად მკითხველთა ნაწილი გაცილებით მეტია და საუკეთესო შემთხვევაში ალბათ შეადგენს ერის 10-15%. მათი მოსაზრება და მიდგომა როგორც რელიგიის, ასევე ყოფიერებისათვის შეიძლება ჩაითვალოს გადამწყვეტად, რადგან ისინი არიან ძირითადი ინფორმაციის მატარებელი და ასევე ინფორმაციის გადამცემნი.

მასწავლებლები გვასწავლიან ჩვენ, ჩვენი მასწავლებლები იყვნენ სხვათა მოწაფეები, ისინი კი ადრე სხვათა და ა.შ. როცა ხდება წყვეტა, ეს იწვევს აზროვნების დეფორმაციას. ამას ჰქონდა ჩვენთან ადგილი. ახლა უნდა აღდგეს მასწავლებლის ცნება ფართო გაგებით და, რაც მთავარია, ის უნდა იყოს შეიარაღებული ჭეშმარიტი ზნეობით და სწორი ინფორმაციით.

რა მდგომარეობა აქვს საქართველოს ასეთი ასპექტით? ჩვენი ქვეყნის, მიახლოებით 4-დან 4,5 მილიონამდე მოსახლეობიდან ამჟამად დაფიქსირებულია 15000-მდე მეცნიერი მუშაკი და მიახლოებით 500000 სისტემატურად წიგნის მკითხველი და სხვადასხვა წყაროებიდან ინფორმაციის მიმღები.

ექსპერტული შეფასების საშუალებით (გამოკითხვა 500 რესპონდენტიცა)\* თავის თავს მორწმუნედ თვლის დაახლოებით 20-25%, ათეისტად კი - 10-15%, დანარჩენნი აღიარებენ სურვილს იყვნენ მორწმუნენი ან კიდევ გაურკვეველ სიტუაციაში არიან, რადგან აღმოჩნდნენ ვაკუუმში: არც ღმერთია მათთვის და არც კომუნიზმის იდეალები.

ჩვენის მოსაზრებით, ასეთ უკომპასო ნაწილს სჭირდება სპეციალური სახელმწიფო პროგრამით და ეკლესიის საშუალებით ჭეშმარიტი ინფორმაციის მიწოდება, სადაც ადგილი არ ექნება რაიმე ინფორმაციის ძალადობით თავზე მოხვევას. პირიქით, საჭიროა მეთოდურად ინფორმაციის ისეთნაირი მიწოდება, როცა მსმენელი თუ მაყურებელი დასკვნებს თვითონ გააკეთებს. ამას წლები უნდა და მოთმინებითი სვლა.

ეს წიგნი კი, რა თქმა უნდა, მათთვის ნაწილობრივ არის განკუთვნილი.

## 1.4. ეპოლუზიური თეორია და მისი პრობლემატიკა

გეოლოგებისა და პალეონტოლოგების მიერ დედამიწის ისტორია დაყოფილია ხუთ ერად: არქეოზოური, პროტეროზოური, პალეოზოური, მეზოზოური და კაინოზოური.

აქედან პალეოზოური ითვლება უძველესი სიცოცხლის ერად, არქეოზოური ერის ბოლოდან ჩვენ გვაშორებს 3 მილიარდი წელიწადი. პროტეროზოური პერიოდის ქანებში აღმოჩენილია საკმაოდ რთული ორგანიზმები, წყალმცენარეები და ზღვის უხერხემლო ცხოველთა ნაშთები.

ა. ოპარინის თეორიის მიხედვით, პირველი სიცოცხლე არსებობდა პლაზმის თუ უჯრედის ნაწილების ფუნქ-

---

\* 1991-1997 წლების ანალიზი.



ციის დიფერენციაციის სახით. როგორი იყო მისი შექმნის მექანიზმი, გაურკვეველია. მაგრამ რადგან ისინი აღმოჩენილი არ არიან, მიზეზად ასახელებენ მათი სიკვდილის შემდეგ ორგანიზმის ადვილად ზრუნადობას.

ევოლუციური თეორიის მიხედვით თავდაპირველად ხდებოდა პრიმიტიული ცოცხალი ნაწილაკების – ბაქტერიების წარმოქმნა, რომლებიც დღესაც გვხვდება დელამიწაზე.

რაც შეეხება მრავალუჯრედიანებს, ევოლუციონისტების იდეით ისინი წარმოიქმნენ ერთუჯრედიანთა კოლონიებისაგან, რომელშიდაც უჯრედებმა დაიწყეს ფუნქციების განაწილება: კვების, მოძრაობის, გამრავლების, თავდაცვისა და ა.შ.

აქ უკვე ლოგიკურია დავსვათ ასეთი კითხვა: რა მექანიზმით იყო ნაკარნახევი, რამ განაპირობა ფუნქციათა ისეთი შეცვლა, როცა მათ შორის კავშირი არ იყო (გარდა მეზობლობისა), თანაც ისეთნაირი შეცვლა მოხდა, როცა ხდებოდა საერთო ინტერესებისათვის სამსახური: განვითარება – გართულების საფუძველზე და ფუნქციათა ზრდა?

ამ კითხვაზე პასუხი არ არსებობს.

ერთუჯრედიანი ორგანიზმიდან მრავალუჯრედიანზე გადასვლა წარმოადგენს უდიდეს თვისებრივ ცვლილებას – მათემატიკური გაგებით კატასტროფას, ბიოლოგიური თვალსაზრისით კი ნახტომს, რომელიც შეიძლება შედარებულ იქნას საკუთარი საშუალებებით კუს გაფრენას კოსმოსში. ყოველი შედარება მოიკოჭლებს, მაგრამ ასეთი მაგალითი ჩვენ უფრო მკაფიოდ მიგვაჩნია.

ორგანიზმების განვითარების უწყვეტობის პრინციპის ავტორობას მიაწერენ ჟ. ლამარკს და ჩ. დარვინს. ამ პრინციპს ევოლუციონისტები ბიოლოგიის ძირითად კანონად თვლიან.

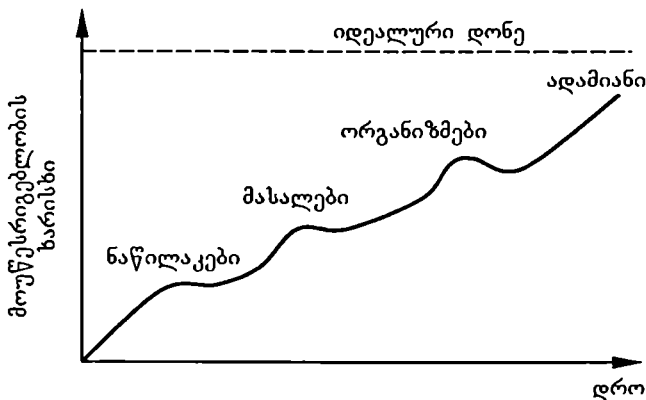
ევოლუციური თეორიის მიხედვით ჩვენმა სამყარომ მიაღწია დღევანდელ რთულ და მაღალგანვითარებულ

მდგომარეობას ბუნებრივი განვითარების საფუძველზე მიღებულია, რომ ბუნების კანონები და მიმდინარე პროცესები ემყარებიან ერთიან კანონზომიერებებს.

განვიხილოთ აღნიშნული უფრო კონკრეტულად.

ევოლუციური განვითარების მოდელი ამტკიცებს, რომ დღევანდელი სამყარო დასაწყისში იყო მოუწესრიგებელი და თანდათანობით, დროთა განმავლობაში, გახდა უფრო ორგანიზებული და, რა თქმა უნდა, რთულიც (ნახ.4).

გ. მორისის ნაშრომში მოყვანილია მონაცემები [40-42], სადაც ევოლუციური მოდელი უშვებს სიტუაციას, როცა ხდება მოწესრიგებულობის ხარისხის გაუარესებაცა და გაუმჯობესებაც, მაგრამ ძირითადად მხოლოდ გაუმჯობესება.



**ნახ.4. სიცოცხლის განვითარების მოდელი ევოლუციური თეორიის თვალსაზრისით.**

თუ ეს ასეა, მაშინ ბუნებაში მუდმივად უნდა მოქმედებდეს გაახლებისა და შექმნის პრინციპი: კანონი, რომლის მიხედვითაც ქაოსიდან უნდა მივიღოთ მოწესრიგებულობა და უნდა გვქონდეს საშუალება მისი დაკვირვებისა.

თავგადადებული კრეაციონისტები, ანუ სუპერკრეაციონისტები თითქმის მთლიანად გამორიცხავენ ევოლუციურ პროცესებს, რაც ჩვენ არასამართლიანად მიგვაჩნია. გზა შექმნა-განვითარებისა და ისეთი მათემატიკური მოდელისა, როცა ფუნქციის კატასტროფა და სიგლუვე თანხმობადია, როცა მართვისა და ოპტიმიზაციის პროცესებში ჩართულია, როგორც მმართველი პარამეტრები გარკვეული მოდელით და ასევე პროცესზე მოქმედი სტატისტიკური პარამეტრები (ე.წ. ხმაური), უფრო ლოგიკურია და ექსპერიმენტულად და თეორიულად გამართული.

საინტერესოა დავიმოწმოთ „ბიბლია“:

„ისიც შევიტყვე ამ მზისქვეშეთში, რომ მკვირცხლთა ნებაზე არაა რბოლა, არც მამაცთა ნებაზე ომი, არც ბრძენთა ნებაზე პური, არც გონიერთა ნებაზე სიმდიდრე, არც მცოდნეთა ნებაზე მადლი; რადგან დრო და შემთხვევა განაგებს ყველაფერს“ (ეკლესიასტე, 9.11).

ეს მოსაზრება „ბიბლიიდან“ კომენტარს არ საჭიროებს.

ხშირია შემთხვევა, როცა ევოლუციონისტები, რომლებიც თავგამოდებით ებრძვიან რელიგიას, მიმართავენ ფუნდამენტურ მეცნიერებათა გამოკვლევებს. თანაც უშვებენ რა გარკვეულ ეტაპზე ლოგიკურ შეცდომას (ნებისთ, თუ უნებლიედ), ლებულობენ ისეთ დასკვნებს, რაც მათ აპრიორი არაგებთ.

ერთ-ერთი ასეთი შემთხვევაა, როცა იხილავენ საკითხს, თუ როგორ ხდება ქაოსიდან, ხმაურიდან ინფორმაციის დამატება.

წიგნში [61] ავტორი იშველიებს მაგალითს, როცა ყუთიდან შემთხვევით ხდება ასოთა ამოღება და მათი ჩაწერა მწკრივებად, უსასრულოდ გრძელ მწკრივად. ავტორი სწორად აღნიშნავს, რომ მიღებულ მწკრივში შეიძლება მოიძებნოს რამდენიმე სიტყვა, რომელიც შედგება სამი ასოსაგან და სიტყვაც, რომელიც შედგება ოთხი ასოსაგან.

ეს უდავოა. ავტორი აკეთებს დასკვნას: „შემთხვევითობა ბაღებს ინფორმაციას შემთხვევით“.

აქ უნდა შევხვდეთ ორ საკითხს. პირველი – როგორი იქნება ალბათობა და ექსპერიმენტისათვის საჭირო დრო, რომ მივიღოთ არა სიზღვივა, არამედ ღრმა მოსაზრების გამომხატველი ფრაზა თუ ფრაზათა ერთიანობა და მეორე, ვინ უნდა დაინახოს, რომ ეს არის ინფორმაცია, ვინ უნდა შეაფასოს ამ ინფორმაციის დონე და ინფორმაციის განვითარების მიმართულება?

როცა ამას ვატარებთ ჩვენ, მაშინ მსაჯულნი ვართ ჩვენვე, ადამიანები. თანაც სხვადასხვა ენაზე მოლაპარაკეთათვის ეს ინფორმაცია სხვადასხვა იქნება.

ერთ-ერთი გათვლით, ორსტროფიანი ლექსის მიღებისათვის საჭირო იქნება დაახლოებით 1 მლნ. წელი. პოემისათვის კი, მისი წყობით, ეს ციფრი აჭარბებს  $10^{100}$  წელს.

როცა ინფორმაციას იღებს სამყარო, მისი ამოკრების მეთოდია ბუნების ძირითადი კანონები: თერმოდინამიკის I და II კანონი, ქიმიისა და ფიზიკის სხვა კანონები. მაგრამ მათზე დაყრდნობით ჩვენ მივდივართ საპირისპირო დასკვნებამდე, რასაც შემდგომ ვაჩვენებთ.

თუ სტოქასტიკური გზით ხდება რაიმე ინფორმაციის მიღება, ე.ი. შემთხვევითობა არის ინფორმაციის გენერირების საშუალება, მაშინ უნდა იყოს რაღაც მექანიზმი, რომელიც ამ ინფორმაციას ამოკრებს, თანაც უსწრაფესი გზით ოპტიმალურად.

საინტერესოა, რომ 1948 წელს ცნობილმა მეცნიერმა ეშბიმ შექმნა მოწყობილობა, რომელსაც ჰქონდა თვისება თვითორგანიზაციისა. თუ მდგომარეობა შემთხვევით შეიცვლებოდა ნორმალური მდგომარეობიდან, მოწყობილობა მოძებნიდა ახალი სიტუაციისათვის ახალ მდგომარეობას. ამ მოწყობილობას გომეოსტატი ეწოდა.

ამ უმარტივესი ექსპერიმენტით ზოგიერთ ევოლუციონისტს უნდა ახსნას განვითარების პრინციპები და შესაძ-

ლებლობა მხოლოდ სტოქასტიკური გზით ახალი განვითარებული სისტემების ჩამოყალიბებისა.

ეს პრინციპი პირიქით გვიჩვენებს, რომ თვითორგანიზაცია შესაძლებელია, ოღონდ მისი შესაძლებლობა შეზღუდულია მხოლოდ არსებული სისტემით და მისი გავლენა გარეთ შეუძლებელია. მაგალითად, ორი თუ მილიონი გომეოსტატის გვერდი-გვერდ არსებობა ვერავითარ გავლენას ვერ მოახდენს ურთიერთზე. ეს თეორიულადაც და პრაქტიკულად გამორიცხულია.

საჭიროა ერთხელ კიდევ ზაზი გაეუსვათ შემდეგ სიტუაციას: თერმოდინამიკის მეორე კანონის თანახმად ჩაკეტილი სისტემების ცვლილებებისათვის დამახასიათებელია ენტროპიის ზრდა, ე.ი. ქაოსისა და არაორგანიზებულობის ზრდა.

რაც შეეხება ევოლუციის თეორიას, სიცოცხლის განვითარების კუთხით, ის ამტკიცებს საპირისპიროს – დროთა განმავლობაში ხდებოდა ორგანიზმების თანდათანობითი გართულება და მათი სახეობების გამრავლება. ფიშერის კანონის თანახმად სიცოცხლის ფორმების გამრავლება და გართულება, ე.წ. ცეფალიზაცია, აუცილებელი ყოფილა სიცოცხლისუნარიანობისა და პოპულაციის შენარჩუნებისათვის.

აქვე ისმება კითხვა, რა განაპირობებს ასეთ ლტოლვას სიცოცხლისადმი? პასუხი ძნელად გასაგებია ევოლუციური მიდგომით.

რაც შეეხება არსებულ წინააღმდეგობას ფიზიკის ფუნდამენტურ კანონსა და ევოლუციურ თეორიას შორის, შეიძლება ითქვას, რომ ან სისტემა არ არის ჩაკეტილი, ან თეორიაა მცდარი.

ჩვენი აზრით, სისტემა არ არის ჩაკეტილი და ადგილი უნდა ჰქონდეს მასზე სხვა გარე ზემოქმედებას. ევოლუციასაც აქვს თავისი ადგილი სამყაროს განვითარებაში.

ევოლუციური პერიოდისათვის დამახასიათებელი პროცესია – ნელი მიმდინარეობა დიდ დროში. ამავე დროს

მისთვის დამახასიათებელია ორგანიზმების თანდათანობით, ეტაპობრივად განვითარება.

ჩ. ღარვინი წიგნში „სახეობათა წარმოქმნა“ წერდა:

„სახეობათა შორის რიცხვი, რომელიც არსებობდა წარსულში, უნდა იყოს ჭეშმარიტად უზარმაზარი“.

კრეაციონისტები, იხილავენ რა გეოლოგიური ეპოქის განვითარების სურათებს, გაქვავებულ მცენარეთა, ცხოველთა ფორმების განვითარების ეტაპებს, ხაზს უსვამენ ერთ მეტად მნიშვნელოვან გარემოებას: აღნიშნულ სისტემაში ადგილი უნდა ჰქონდეს (როგორც ღარვინი ამბობდა) გარდამავალ ფორმათა უზარმაზარ რაოდენობას, რასაც ადგილი არ აქვს. არსებულ მასივში ერთი დამადასტურებელი მაგალითიც არ გვხვდება გარდამავალი ფორმისა. რატომ?

საჭიროა მოვიშველიოთ ციტატა გ. მორისის წიგნიდან [41], სადაც მოცემულია კალიფორნიის უნივერსიტეტის პალეონტოლოგების გამოკვლევები შემდეგი დასკვნით:

„გეოლოგიურ გაქვავებულ სისტემებში უფრო ძალადი ქვეგანაყოფის უეცარი გამოჩენა წარმოადგენს მუდმივ თავსატეხს. არა მარტო დამახასიათებელი და მკვეთრი სახის ნარჩენები სახეობისა აღმოჩნდებიან უეცრად ყოველგვარი ცნობილი წინამორბედის გარეშე, არამედ რამდენიმე კლასი სისტემაში, ჯგუფი კლასში და ა.შ. ჩვეულებრივად გამოჩნდებიან ერთდროულად, ჩვენთვის უცნობი გარდამავალი, შუალედური ფორმისა“.

საკითხი გარკვეულია. ადგილი აქვს ევოლუციის რღვევას.

გეოლოგიურ და პალეონტოლოგიურ ლიტერატურაში მოცემულია მოსაზრებანი ე.წ. უნიფორმისტებისა, რომლებიც ამტკიცებენ გეოლოგიური სისტემების თანდათანობით განვითარებას და შეძლევა კატასტროფებს. ეს შეეხება არაორგანული სამყაროს ცვლილებას. ჩვენი მიზანია, გავეცნოთ ცოცხალი სამყაროს განვითარების მაგალითს და

ამიტომ აღნიშნულ საკითხებს მოცემულ შემთხვევაში არ განვიხილავთ.

კითხვაზე რატომ აქვს ადგილი განვითარებას, ევოლუციონისტიები მიმართავენ თვითორგანიზაციის არგუმენტაციას, რომელიც ლიტერატურაში სინერგეტიკის, ან კიდევ თვითორგანიზაციის თეორიის სახით გვხვდება.

ქაოსური მდგომარეობის თვითორგანიზაცია პრაქტიკულად განიხილება, როგორც თვითკონსტრუირება და თვითსისტემატიზაცია.

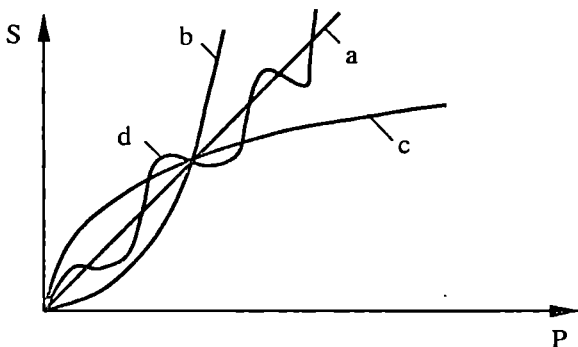
თვითორგანიზაციის იდეა (ი. პრიგოჟინი, მ. ეიგენი, ბ. ბელოუსოვი, ა. ჟაბოტინსკი) გვხვდება როგორც სოციალურ და საზოგადოებრივ სისტემებში, ასევე არაორგანულ და ორგანულ სამყაროში. რამდენად მართებულია ასეთი ერთიანი მიდგომა ღრმა ანალიზისას, დიდ ეჭვს ბადებს.

განვიხილოთ საკითხი, თუ რა მექანიზმი მოქმედებს თვითორგანიზაციისა და თვითგანვითარების რეალიზაციისას.

ცნობილია, რომ XVIII საუკუნის გამოჩენილმა ეკონომისტმა, განიხილა რა ბაზრის რეგულირების საკითხები მოთხოვნილებასა და მიწოდებას შორის წონასწორობის დამყარებისას აღნიშნა, რომ „უხილავი ხელით“ ხდება ბაზრის დარეგულირება, როცა ადამიანები, ისწრაფიან რა საკუთარი ინტერესების დასაკმაყოფილებლად, აკმაყოფილებენ აგრეთვე სხვათა ინტერესებს უფრო ეფექტურად, ვინემ ეს შეიძლებოდა. გაკეთებულიყო სპეციალური მარეგულირებელი სისტემის ქმედებით.

თუ მოთხოვნილება და მიწოდება ტოლია (ნახ.5,ა)  $S=P$ , მაშინ დახარჯული სამუშაო მთლიანად (ან თითქმის მთლიანად) ხმარდება მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილებას. თუ მოთხოვნილების გარეშე ადგილი აქვს მიწოდებას ( $S=0$ ), ეს პრაქტიკულად წარმოადგენს უქმ მუშაობას ანუ იგივე „სიზიფეს შრომას“. სხვა საპირისპირო სიტუაციაში, როცა მოთხოვნილება მაქსიმალურია და მიწოდებას ადგილი არ

აქვს, რაც გვხვდება კატაკლიზმების შემთხვევაში ( $P=0$ ) ან სხვა კატასტროფული სიტუაციის დროს, მდგომარეობა ჩიხშია მოქცეული და თვითორგანიზაციაზე საწყის პერიოდში საუბარიც ზედმეტია. შემდეგში კი ადგილი ექნება სიტუაციის გამოსწორებას.



ნახ.5. დამოკიდებულება მოთხოვნილებასა ( $S$ ) და მიწოდებას ( $P$ ) შორის (a – როცა  $S=P$ ; b,c,d – დამოკიდებულების სხვაგვარი შემთხვევები).

ცხადია ადამიანთა ჯგუფს, რომელსაც გააჩნია ანალიზისა და სინთეზის უნარი, არ შეუძლია ემსახუროს სიზიფეს პრინციპებს და ეცდება დაზარჯული ენერგია აქციოს მაქსიმალურად სასარგებლოდ, რაც გამოიწვევს მისწრაფებას თანაფარდობისაკენ  $S=P$ . თუ კი წარმოიქმნა ისეთი სიტუაცია, რომ  $S>P$ , მაშინ მოხდება კორექტირება და სისტემა იქნება ისეთი, როგორც ეს მრუდით „d“ არის მოცემული. აღნიშნული საკითხი შემდეგ ცალკე განიხილება.



ხაზი უნდა გაესვას, ორ სხვადასხვა სიტუაციას ცოცხალ და არაცოცხალ სისტემებში:

1. არაცოცხალ სისტემებში კლასიკურ ფიზიკაზე დაყრდნობით, ევოლუციას მივყავართ დეზორგანიზაციასა და სისტემების რღვევამდე, მოშლამდე;

2. ცოცხალ სისტემებში, დარვინის თეორიის თანახმად, ევოლუციას მივყავართ სისტემის თანდათანობით გართულებამდე, სისტემის შიგნით ოპტიმიზაციის პროცესების განვითარებისაკენ შეგუების, ადაპტაციის საფუძველზე.

სისტემების შესწავლისას აუცილებელია ისეთი პრინციპის გამოყენება როგორც არის წყვილების პრინციპი.

წყვილების პრინციპი მოდის შორეული ეპოქიდან. ჯერ კიდევ პითაგორადან (დაიბადა დაახლოებით 530 წელს ჩვ. წ. ა.-მდე) შემეცნების მეთოდოლოგიაში ხშირად იხმარებოდა სიმეტრიისა და დაწყვილების პრინციპები. მაგალითად: წრფე-მრუდე, ჭეშმარიტება-ტყუილი, კენტი-ღუწი და ა.შ. ასევე შეგვიძლია გავაგრძელოთ: მიმატება-გამოკლება, გამრავლება-გაყოფა, ხარისხში აყვანა-ამოფესვა და სხვ.

შეიძლება ითქვას, რომ როგორც მატერიალური სამყაროსათვის, ასევე შემეცნების მეთოდოლოგიაში თუ სულიერი სამყაროსათვის ასეთივე მიდგომა კარგად არის ცნობილი: სიყვარული-სიძულვილი, ბოროტება-სიკეთე და მრავალი სხვა. ეს ყოველივე გამომდინარეობს ფუნდამენტური ფილოსოფიური პრინციპიდან ერთიანობის და წინააღმდეგობის არსებობის შესახებ. ეს არის როგორც არსებობის, ისე განვითარების პრინციპი.

## 1.5. გენიერული კრიაციონიზმის შესახებ

სამყაროს შექმნისა და განვითარების საკითხი „ბიბლიაში“ ცალსახად არის მოცემული: ყოველივე შექმნა ღმერთმა და თანაც ექვსი დღის განმავლობაში.

ის, რაც მოცემულია ძველი აღთქმის პირველ თავში („დაბადება“) არც კრიტიკას ექვემდებარება და არც თანხმობას მოითხოვს ვინმესაგან.

ჩვენ მივიჩნევთ, რომ ისე, როგორც მთლიანად „ბიბლიაში“ უამრავი მოსაზრებები მოცემულია იგავის სახით ან კიდევ იდეის მკაფიოდ გამოხატვის მიზნით ჰიპერბოლიზირებულად. აქაც საქმე გვაქვს ასეთივე მდგომარეობასთან. გაკეთებულია ერთი და ცალსახა დასკვნა: სამყარო შექმნა შემოქმედმა. რაც შეეხება ღროის ხანგრძლივობას ის შედარებითი ან ჰიპერბოლური ხასიათისაა, ან კიდევ შემოქმედის დღე და ადამიანის დღე, ეს სხვადასხვა ცნებებია. არაფრისაგან არაფერი მიიღება. ყველაფერი კი შექმნილია ყველაფრის შემოქმედის მიერ. ეს არის მთავარი.

ერთ-ერთი მეცნიერული ნაშრომი, სადაც თავმოყრილია მასალები კრეაციონიზმის მეცნიერული ანალიზით, არის ჰენრი მორისის ბროშურა: „სამყაროს შექმნა: მეცნიერული მიდგომა“ გამოცემული კრეაციული კვლევის ინსტიტუტის მიერ (კალიფორნიაში, აშშ) 1990 წელს.

აღნიშნული წიგნისა და სხვა ავტორთა გამოკვლევების საფუძველზე გვსურს გამოვყოთ კრეაციული თეორიის მხარდამჭერი მიმართულებებიდან სამი მეთოდოლოგიური მიდგომა:

1. მათემატიკური – ალბათობის თეორიის ელემენტების საფუძველზე;

2. ფიზიკური – თერმოდინამიკის პრინციპებიდან გამომდინარე. არასრულად, მაგრამ მაინც თერმოდინამიკის II კანონის გამოყენებით;

3. ბიოქიმიის ზოგიერთი თავისებურების ხაზგასმით.

მკითხველს შეუძლია დაწვრილებით გაეცნოს ამ მეტად საყურადღებო წიგნებს [40-47]. ხაზი უნდა გაესვას ჰ. მორისის ზემოხსენებული ნაშრომის მეტად დიდ მნიშვნელობას, თავისი კონკრეტული საინტერესო შინაარსით. მიუხე-

დავად იმისა, რომ ჩვენ მას ზოგიერთ საკითხში არ ვეთანხმებით, მაინც საჭიროა აღნიშვნა იმისა, რომ დასახელებული ნაშრომი კიდევ ერთი გადადგმული ნაბიჯია კრეაციული თეორიის განსამტკიცებლად.

### მათემატიკური მეთოდი.

მოცემულია, რომ სამყაროს შექმნის დრო განსაზღვრული უნდა იყოს არა 12 მილიარდი წლით, არამედ 300 ან კიდევ 3000 მილიარდი წლით ( $10^{20}$  წმ.). შემთხვევით სიცოცხლის ჩანასახის წარმოქმნის ალბათობა მთელ სამყაროში (ამ პერიოდისათვის) წარმოადგენს  $\frac{1}{10^{280}}$ , რაც პრაქტიკულად ნულის ტოლია.

დღეს მეცნიერები მიზანმიმართულად მუშაობენ აღნიშნულ საკითხზე, მაგრამ არაორგანულიდან ორგანულის – სიცოცხლის, მიღება კვლავაც შეუძლებელია.

### ფიზიკური მეთოდი.

თერმოდინამიკის პირველი კანონი მიგვითითებს იმის შესახებ, რომ ჩვენს სამყაროში ენერჯიის წარმოქმნის რაიმე პროცესი არ მიმდინარეობს. სათანადოდ არც სამყაროს არ შეუძლია წარმოქმნილიყო თვითნებურად. ის უნდა შექმნილიყო გარედან.

თერმოდინამიკის მეორე კანონი მიგვითითებს, რომ ცვლილებებს მიყვავართ ენტროპიის ზრდისაკენ. რომ ევოლუცია მოითხოვს პრინციპის დაცვას: ცვლილება სისტემის გართულებისაკენ – ცვლილება ზემოთ სვლისაკენ, რასაც მიყვავართ წინააღმდეგობისაკენ. ენტროპიის შესახებ კანონი კი გულისხმობს ცვლილებებს ქვემოთ სვლისაკენ.

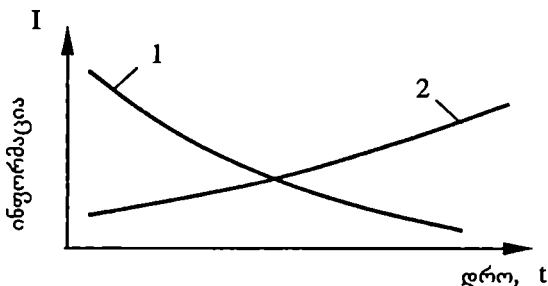
ავტორი აქვე გამორიცხავს საერთოდ ევოლუციის არსებობას. ჩვენ ამაში ვერ დავეთანხმებით, რასაც ვუჩვენებთ შემდეგში.

ჩვენის აზრით, დედამიწა არის ღია სისტემა. მზისაგან მოწოდებული ენერჯია საკმარისი უნდა იყოს ევოლუციისათვის ხელის შესაწყობად.

### ბიოქიმიური მეთოდი.

წიგნში მოყვანილია მოსაზრება იმის შესახებ, რომ უსასრულოდ მცირეა შესაძლებლობა მოლეკულების გიგანტური რაოდენობის ისეთი განლაგებისა, რომ შეიქმნას მაღალორგანიზებული სტრუქტურა, ცოცხალი ორგანიზმი, რომელსაც აქვს გამრავლების შესაძლებლობა.

წიგნში მოყვანილია საინტერესო გრაფიკი (ნახ.6).



ნახ.6. ენტროპიის განვითარება სხვადასხვა თვალსაზრისით.

- 1 - დროის თერმოდინამიკური მიმართულება (ენტროპია იზრდება);
- 2 - დროის ისტორიული მიმართულება (ენტროპია მცირდება).

ავტორის საერთო დასკვნა კრეაციონისტებისათვის უფრო მომხიბვლელია, მაგრამ მაინც არ იძლევა სრულ სურათს. მიდგომა ხშირ შემთხვევაში არის ცალმხრივი. იქმნება შთაბეჭდილება, რომ წიგნი მიმართულია კრეაციონიზმის გამართლებისაკენ. ეს კი საჭირო არ არის. რჩება

უამრავი კითხვა, რომელთა შორის ერთ-ერთი მთავარი თეორიული კუთხით არის შემდეგი:

რა გინდ უსასრულოდ მცირეც არ უნდა იყოს ალბათობა, ის მაინც არ არის ნულის ტოლი. პრაქტიკულად ნულთან მიახლოებულია, მაგრამ მაინც არ არის ნული!

ჩვენის აზრით, საკითხის გასაღრმავებლად საჭიროა გაგრძელდეს კვლევა მაღალორგანიზებული სისტემების შექმნის პრინციპების ფართო შესწავლით.

მკითხველთათვის ინტერესს მოკლებული არ იქნება მიუთითოთ ნაშრომზე [11] „ბიბლია წინ უსწრებს მეცნიერებას ათასი წლით“ (მოსკოვი, 1996 წ.).

ავტორი-შემდგენელი ვ. ა. გუბანოვი ცდილობს, წინ წამოსწიოს „ბიბლიის“ შინაარსიდან ის საკითხები, რომლებიც რიგითი მკითხველისათვის ცნობილი არ არის. ამავე დროს, ავტორი ზაზს უსვამს ზოგიერთ ისეთ საკითხს, რომელიც საორჭოფოა. „ბიბლია“ არ საჭიროებს არავითარ დაცვას თუ არაარგუმენტირებულ მიდგომას.

დღევანდელი მკითხველი, განსაკუთრებით პოსტსაბჭოთა პერიოდიდან მოსული, აღზრდილია იდეებზე, რომელთა მიხედვით შუა საუკუნეების ინკვიზიციის შავი საქმენი გაიგივებულია რელიგიასთან და ქრისტიანობასთან. აქედან გამომდინარე საინტერესო იქნება „ბიბლიაში“ მოცემული დასკვნები, რომლებიც სამყაროს შექმნასა და განვითარებას უკავშირდება:

## 1. სამყაროს შექმნის შესახებ.

„სიბრძნე სოლომონისა“ (თავი II.17):

„...რადგან არაფერი დააბრკოლებდა შენს ყოვლისშემძლე ხელს, რომელმაც უსახო ნივთიერებისაგან სამყარო შექმნა“.

ასტროფიზიკისა და ციური სხეულების მექანიკაში ეს საკითხი ვრცლად არის განხილული და დადასტურებული.

## **2. დედამიწის სივრცესთან მიმართებისა და მდგომარეობის შესახებ.**

„იობი“ (თავი 26, სტ. 7):

„...განართხა ჩრდილოეთი დედამიწაზე, არაფერზე დაჰკიდა დედამიწა“.

აკი გეასწავლიდნენ, რომ ბრტყელი დედამიწა დევს ვეშაპებზე და ა.შ. თანაც მას მიაწერდნენ ქრისტიანული რელიგიის ძირითად შეხედულებებს სამყაროს მოწყობის შესახებ!

## **3. დედამიწის ფორმის შესახებ.**

მე-3 წიგნი ეზრა:

„და დედამიწის ბურთზე...“

აქ ლაპარაკია არა სიბრტყეზე!

და ასე შეიძლება გაგრძელდეს მრავლად.

ყველაზე საშიში ასეთ ციტატებში ის არის, რომ არ მოხდეს აზრის აღრევა. არ შეიძლება „ბიბლიას“ რაიმე მოემატოს ან კიდევ დააკლდეს.

საუბედუროდ, როგორც ევოლუციონისტებს შორის არიან შეურიგებელნი, ასევე კრეაციონისტებს შორისაც, რომლებიც ცდილობენ ყველანაირი გზით გაამართლონ თავისი იდეა.

შემოქმედს, რომლის შემოქმედება სახეზეა, ეს არ ესაჭიროება.

## **16. სისტემური ანალიზი, პროექტირება-კონსტრუირების მეთოდოლოგია და კრეაციონიზმი**

ადამიანის განვითარების ისტორია მჭიდროთ არის დაკავშირებული პროექტირებისა და კონსტრუირების განვითარების ისტორიასთან.

აქვე ხაზი უნდა გაესვას იმ გარემოებას, რომ პროექტი – ეს არის აზროვნების, აბსტრაქციის ნაყოფი. ის არის პირველადი. კონსტრუქცია მეორადია და მატერიალური [14].

მეცნიერება პროექტირებისა და კონსტრუირების შესახებ განეკუთვნება გამოყენებით მეცნიერებას და შეისწავლის ძირითად ობიექტებს: სისტემისა და კონსტრუქციის პროექტირების და კონსტრუირების პროცესს და ქმნის ერთიან მეთოდოლოგიას.

აღნიშნულ შემთხვევაში მეთოდოლოგია შეიძლება განხილულ იქნას როგორც ქმედებების ხერხთა რაციონალური საფუძველი.

ქვემოთ, ჩვენ შევეხებით ზოგიერთ ხერხს თუ მიდგომის თავისებურებებს პროექტირებისა თუ კონსტრუირების (პპ) პროცესებში.

აღნიშნული პარაგრაფის ძირითადი ამოცანაა, ვაჩვენოთ, თუ რაოდენ რთული და შრომატევადია პპ პროცესები მაშინაც კი, როდესაც არსებობს ჩამოყალიბებული მეთოდოლოგია, არსებობს შესაქმნელი ობიექტის პროტოტიპები, საშუალებები და ა.შ.

შემოქმედება, რომლის შედეგი რაიმე კანონზომიერების დამორჩილებადი ობიექტია, იმდენად რთული პროცესია, რომ მას სულის მისტიკურ მდგომარეობას მიაწერენ. ასეთ იდეას მიაწერენ ცნობილ ბერძენ ფილოსოფოსს პლატონს (მე-5 – მე-6 საუკ. ჩვ. წ. ა-მდე). მისი იდეის საპირისპირო იდეა ეკუთვნის ჯ. მილს (1806-1873), რომლის თანახმადაც არსებული ელემენტებისაგან რაიმე ობიექტის აკრება და შექმნა ხდება წინასწარ დასახული გეგმის გარეშე. ასეთი მიდგომა ტიპიურია ევოლუციონისტებისათვის. ბუნებას არავითარი გეგმა არ გააჩნია და მხოლოდ სტოქასტიკური აკრებით ჩამოყალიბდა სიცოცხლის ყველა ფორმა ადამიანის დაგვირგვინებით.

დღევანდელი ადამიანის მეხსიერებაში არ შეიძლება არ ამოტივტივდეს დანახული სურათი, როცა პატარა ბავშვ-

ვი (რომელიც სქემაში ვერ ერკვევა) ასაწყობი სათამაშოებიდან კრებს რაიმეს: შედეგი მხოლოდ უარყოფითია.

ოპონენტს შეუძლია თქვას, რომ ბავშვს ეძლევა მცირე დრო ვარიანტების ასარჩევად, რაც უსათუოდ სწორია. ამავე დროს, თუ კი დეტალთა რაოდენობა 20-მდე იქნებოდა, ვარიანტთა რაოდენობა შეადგენდა  $n=20!$  და, თუ ერთ ვარიანტს მხოლოდ 0,01 საათი დასჭირდებოდა, მაშინ საჭირო ვარიანტის ძებნას დასჭირდებოდა სამი მილიარდი წელიწადი მაინც. როგორც იტყვიან: კომენტარი ზედმეტია.

დღეისათვის ინჟინერს უამრავი მეთოდოლოგიური იარაღი და ფორმულა აქვს, რომლებზეც დაყრდნობით ხდება ახალი ობიექტის შექმნა.

ერთ-ერთი საინტერესო ფორმულა არის მეტჩეტის ფორმულა (3M):

**Matter + media = meaning,**

რაც ნიშნავს: მატერია და საშუალება ანიჭებენ მნიშვნელობას ყოველივეს, რასაც ჩვენ ვქმნით.

შევხედოთ ამ ფორმულას უზენაესი შემოქმედის მიერ განვლილი ქმედებით: არ იყო მატერია და შექმნა, გააჩნდა ნება და შექმნა სამყარო და ადამიანი.

ეკოლუციონისტიისათვის მატერია ყოველთვის იყო. რაც შეეხება საშუალებას, ის უსასრულო და სტოქასტიკური ქმედებაა შესანიშნავი შედეგების მისაღებად.

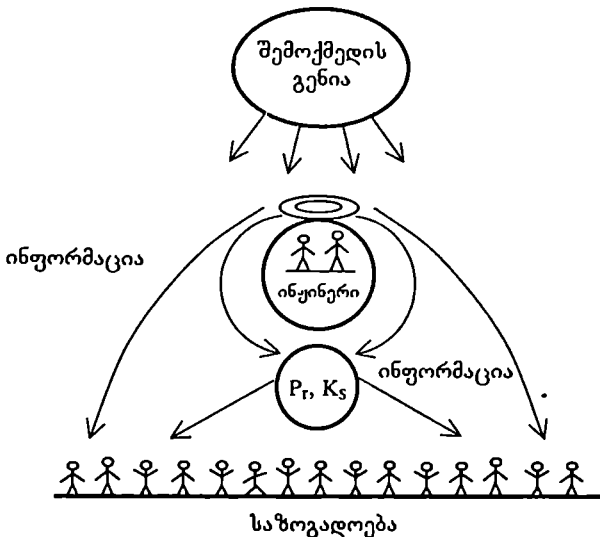
შესანიშნავ მონოგრაფიაში [39] ხაზგასმულია ინჟინერთა როლი ტექნოსფეროსა და ეკოსფეროს შენარჩუნებაში. ინჟინრის აბსტრაქცია კონკრეტულად უბრუნდება სამყაროს (ნახ.7). მოცემული ნახატი ტრანსფორმირებულია და მას ერთვის შემოქმედის გენია, რომელიც საფუძველია ჩვენი აბსტრაქციისა.

ჩვენი აბსტრაქცია არის media-ს ერთ-ერთი ნაწილი, რომლითაც ჩვენ დაგვაძგვანეს ჩვენს შემოქმედს.

რთული სისტემების პროექტირების დროს ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა, იყოს ჰარმონია ნაწილსა და მთელს



შორის ფორმითა და შინაარსით. ამის მიღწევის მთავარი საშუალება არის სისტემური პროექტირება, როცა ნაწილის სირთულეა ის, რომ პროექტირებისას აუცილებლად გაითვალისწინება მთელის ამოცანა.



ნახ.7. შემოქმედის, ინჟინრისა და საზოგადოების ურთიერთობათა სქემა ( $P_r$  – პროექტი,  $K_s$  – კონსტრუქცია).

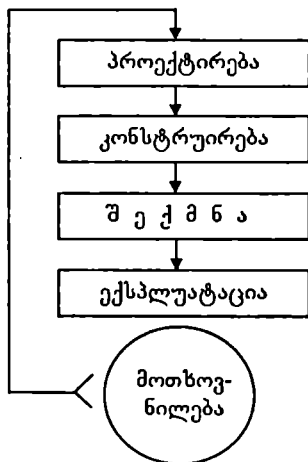
ასეთი კუთხით თუ შევხედავთ ადამიანს, როგორც პროექტირებისა და კონსტრუირების შედეგს, თითოეული მისი ნაწილი იდეალურად ემსახურება მთელის ამოცანებს. „აკრება“ დეტალებისაგან ჩატარებულია იდეალურად.

ამავე დროს შეიძლება ითქვას, რომ ადამიანი, როგორც ფიზიკური არსება, შედგება არა ნაწილებისაგან,

არამედ ნაწილები ქმნიან ერთ მთელს – ადამიანის ფიზიკურ სხეულს. მაგრამ ეს ჯერ კიდევ არ არის ადამიანი. მას ესაჭიროება ერთი მთავარი ნაწილი – სული.

პროექტირებისა და კონსტრუირების მეთოდოლოგია ქმნის მეცნიერების იმ სფეროს, რომელსაც ეწოდება მეცნიერება საინჟინრო ხელოვნების შესახებ.

როცა განიხილება ოპერაციები პროექტირებიდან რაიმე შექმნილ ობიექტამდე, წარმოიღვენენ სქემას (ნახ.8):



**ნახ.8. ობიექტის პროექტირებიდან შექმნამდე ოპერაციების თანამიმდევრობის სქემა.**

ადამიანის ასეთ მიზანმიმართულ ქმედებას საფუძვლად უდევს მონიტორინგ-ნილება.

თუ შევხედავთ ადამიანს როგორც ობიექტს, მაშინ ევოლუციონისტების თვალსაზრისით, არ არსებობდა არავითარი მონიტორინგ-ნილება ადამიანის შექმნისათვის და ყველა განხილული ეტაპი შემთხვევითი ხასიათისა იყო.

ადამიანის მოღვაწეობა, როგორც დამპროექტებლისა და კონსტრუქტორისა, ეყრდნობა და ვითარდება გზით, რომელსაც „ცდა-შეცდომისა“ ეწოდება და მიმართულია შედეგის რაციონალიზაციისაკენ და, როგორც მიუთითებენ, ძირითადი ამოცანაა დაკმაყოფილდეს პრაქსეოლოგიის მოთხოვნები, ე.ი. სისტემამ „კარგად უნდა იმუშაოს“.

ცდასა და შეცდომას მნიშვნელოვანი დრო სჭირდება როგორც პროექტირებისა და კონსტრუირებისათვის, ასევე ცდის ჩატარებისათვის. აუცილებელია, აგრეთვე, მნიშვნელოვანი სტატისტიკური მასალა და შემდეგ ოპტიმალური სისტემის არჩევის მეთოდოლოგია.

პროექტისა და კონსტრუქციის შექმნისას პრობლემატური ხდება ურთიერთკავშირის დამყარება სამ ძირითად სისტემას: ინფორმაციულ, ენერგეტიკულ და მასების სისტემას შორის.

რაიმე მატერიალურის შექმნა, რომელსაც აქვს მარტივი ან რთული ფუნქცია, ნაშნავს მითითებული სამი სისტემის ერთიანობას და თითოეულის წილი მთელში განსაზღვრავს შექმნილის ღონეს. ღონის განსაზღვრისას ასევე აუცილებელია, შესრულებული იყოს სისტემის ოპტიმალურობის, უკიდურეს შემთხვევაში, რაციონალურობის პირობა. შემოქმედის აზრი და შედეგი უნდა ემთხვეოდეს მაქსიმალურად. გზა – აზრი → პროექტი → კონსტრუქცია – მეტად რთულია უამრავი შეზღუდვებისა და გარე წინააღმდეგობების გამო.

მთელი პროცესი, როგორც წესი, ნაწილობრივ სტოქასტიკურია ანუ ელემენტთა და გარემოს შემთხვევით სიტუაციებზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული. უძრავლეს შემთხვევაში ეს პროცესები ხელს უშლის კონსტრუქციის შექმნას აზრის საწინააღმდეგოდ, მაგრამ არის გამონაკლისებიც. ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება დადებითი ეფექტიც იქნას მიღებული, მაგრამ ეს, როგორც ისტორია გვიჩვენებს, იშვიათობაა.

კონსტრუირების თეორიაში ერთ-ერთ ურთულეს პრობლემას წარმოადგენს ობიექტისათვის ოპტიმალური მასალის შერჩევა. ოპტიმალურის ქვეშ იგულისხმება სისტემის სტატიკური და დინამიკური პირობების გათვალისწინება, საიმედოობა, თბური და მექანიკური მახასიათებლები, უსაფრთხოება, ურთიერთშემგუებლობა და მრავალი სხვა.

აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტით მნიშვნელოვნად განისაზღვრება ფუნქციონირებაც და „სიცოცხლის“ ხანგრძლივობაც.

პროექტისა და კონსტრუქციის შექმნისა და გამრავლების საკითხები მჭიდრო კავშირშია კოდირებისა და მეხსიერების საკითხებთან.

მნიშვნელობა არ აქვს, როგორ იქმნება კონსტრუქცია (მთელი): ნაწილებისაგან ეტაპობრივად – ინდუქციური გზით, თუ პირიქით, დედუქციური გზით – ერთის თანდათანობით განვითარებით.

ნიშნები, რომლებიც გამოიყენება ტექნიკურ შემოქმედებაში, გამოხატავს ჩვენს ცოდნასა და აზრს. მათდამი ძირითადი მოთხოვნაა სიზუსტე, ინფორმაციის გადაცემისა და შენახვის რაციონალურობა.

იდეალური სამსახური გულისხმობს არა მარტო თითოეული ნაწილის რაციონალურ ფუნქციონირებას, არამედ ურთიერთკავშირს ნაწილთა შორის ჰარმონიულად ძირითადი მიზნების მისაღწევად.

როცა საკითხი ეხება რომელიმე კონსტრუქციას, მისი შემოქმედი ცდის საფუძველზე ეძებს ვარიანტთა კლასში ყველაზე შედეგიანს და იღებს გადაწყვეტილებას.

თუ ვარიანტთა სისტემა არ არსებობს, მაშინ მიღებულ გადაწყვეტილებას (პროექტს) ე.წ. პიონერული ხასიათი აქვს.

თუ ასეთი კუთხით შევხედავთ ადამიანს, როგორც სისტემას მას ანალოგი არ ყავს. აქ აქცენტი გაკეთებულია არა კიდურების თუ ხერხემლის კონსტრუქციაზე (როგორც

ნაწილებზე), არამედ სისტემაზე მთლიანად, რომლის გვირგვინია ინტელექტი, სული.

პროექტირებისა და კონსტრუირების თეორიასა და პრაქტიკაში ოპტიმალური სისტემის შექმნისას შერჩევის დროს გამოყოფენ სამი ტიპის გადაწყვეტილებას:

I – შემთხვევითი შერჩევა;

II – კრიტერიუმის საფუძველზე შერჩევა;

III – ნების საფუძველზე შერჩევა.

ევოლუციონისტები პრაქტიკულად მხოლოდ შემთხვევითი შერჩევის პრინციპს აღიარებენ, რომელსაც მივყავართ უსასრულო ექსპერიმენტებამდე.

შერჩევა კრიტერიუმის საფუძველზე (II) შეიძლება ჩაითვალოს გარდამავალ მიდგომად.

კრეაციული მიდგომა ძირითადად აღიარებს რა III მიდგომას, პრაქტიკულად არ გამოირიცხავს I და II მიდგომას, რასაც შემდეგში ვაჩვენებთ.

ეფექტური პროექტირების ერთ-ერთ ძირითად საფუძველს წარმოადგენს იდეა, რომელიც ტექნიკაში გვხვდება ნორმალიზაციისა და სტანდარტიზაციის სახით.

ორგანული სამყაროს ერთ-ერთ საოცრებას წარმოადგენს აღნიშნული იდეის რაციონალური გამოყენება. იმავედროულად მკაცრად მოქმედებს „კანონი შეზღუდული მრავალფეროვნების“ შესახებ. ეს კანონი გულისხმობს ობიექტის მრავალფეროვნებას, მაგრამ ამასთანავე ის უნდა იყოს რაციონალურის ფარგლებში.

შემდგომ, როცა განხილული იქნება ადამიანის (მთელის) რომელიმე ორგანო (ნაწილი) შედარებით სხვა კლასებთან, აღნიშნულს მიექცევა მნიშვნელოვანი ყურადღება.

ერთი შეხედვით აღნიშნული კანონი თითქოს უნდა ემსახურებოდეს ევოლუციონიზმს. სინამდვილეში მრავალფეროვნების თავისებურებები ასეთ თვალსაზრისს კატეგორიულად უარყოფენ.

სამყაროსა და ადამიანის კონსტრუირების თეორიის საფუძველზე განხილვა, ფიზიკისა და მათემატიკის მეთოდებთან ერთად, გვიჩვენებს შემოქმედების რთულ პროცესს მაშინაც კი, როცა არსებობს მიზანი და საშუალება.

მიგვაჩნია, რომ კრეაციულ თეორიაში აქამდე გამოყენებულ მეთოდებთან ერთად პროექტირების და კონსტრუირების მეთოდოლოგიას ნათლად შეუძლია წარმოგვიჩინოს განვითარების მიზეზები და გზები, უფრო გააფართოოს შეხედულება სამყაროს შექმნისა და განვითარების შესახებ არა მარტო ევოლუციური გზით.

პროექტირებისა და კონსტრუირების თეორიის საფუძველზე შეიძლება წინასწარ გაკეთდეს შედარება კრეაციულ და ევოლუციურ თეორიათა შორის (იხ. ცხრ.5).

### კრეაციული და ევოლუციური მიდგომების შედარება

ცხრილი 5

№	ობიექტის შექმნისათვის აუცილებელი ეტაპები	კრეაციული მიდგომა	ევოლუციონისტური მიდგომა
1	შემოქმედების მიზანი (ამოცანა)	არის	არ არის
2	პროექტირება (აბსტრაქცია)	არის	არ არის
3	პირველადი ინფორმაცია	არის	არ არის
4	მოთხოვნილება სისტემების შეზღუდული მრავალფეროვნების შესახებ	არის	არ არის
5	ოპტიმიზირებული კონსტრუქცია	არის	<b>არის</b>

ევოლუციონისტების „არის“, დასაბუთების გარეშე, დიდად საეჭვოდ გამოიყურება. საკითხის ღრმა ანალიზი მოცემული იქნება შემდეგში.

17. სიგბოლიზმის ზოგიერთი ფორმა-  
მაქანიკური და ქიმიკ-ბიოლოგიური  
ასკაქტის შესახებ „ბიბლიაში“ („დაბადება“)

კარგის მთქმელს, როგორც ცნობილია, კარგი გამგონე უნდა. ეს პირველ რიგში ეხება ისეთ წმინდა წიგნს, როგორც არის „ბიბლია“.

„ბიბლია“, სხვადასხვა დროს წაკითხელი სხვადასხვა მომზადების დონეზე, სხვადასხვა სიღრმით გაიგება. მით უმეტეს, იგავებს და სხვა გადატანითი მნიშვნელობის სიტყვა-თქმების გაგებას თავისებური მიდგომაც სჭირდება.

ასეთი კუთხით, ჩვენის აზრით განსაკუთრებით გამოირჩევა „ბიბლიის“ („ძველი აღთქმის“) პირველი თავი – „დაბადება“. ცნობილია, რომ „ბიბლიისათვის“ საერთოდ არის დამახასიათებელი რთული, სიღრმისეული მოსაზრების გახსნისათვის იგავებისა და თქმულებების მოშველიების თავისებური მეთოდი, ხერხი.

ასევე შეიძლება ითქვას, სამყოროს შექმნის პროცესის აღწერაზე „დაბადებაში“. ლიტერატურაში გვხვდება რამდენიმე საინტერესო ნაშრომი აღნიშნული კუთხით [34,36,37,59,62].

„დაბადება“, „ბიბლიის“ ერთ-ერთი უშესანიშნავესი ნაწილია, სადაც იმ დროისათვის დამახასიათებელი მარტივი ენით გადმოცემულია სამყაროს, სიცოცხლისა და ადამიანთა მოღგმის შექმნისა და განვითარების ისტორია.

ვინც მეტ-ნაკლებად მაინც გასცნობია სამყაროს შექმნის ჰიპოთეზებს, სამყაროს მექანიკას, ასტროფიზიკის ელემენტებს მაინც, ნათლად წარმოიდგენს შექმნის სირთულეებს და საჭირო პერიოდით თუ დროით განსაზღვრის ურთულეს ამოცანას. აქედან გამომდინარე გასაგებია თუ რატომ იწვევს აზრთა სხვადასხვაობას სამყაროს შექმნის დრო თუ „დღეთა“ რაოდენობა.

როცა განიხილავენ დროს, მხედველობაში აუცილებლად მისაღებია ის ფაქტი, რომ არის დრო ფიზიკური, რომელსაც ადგილი აქვს არაცოცხალ სისტემაში. ასევე შეიძლება განხილულ იქნას დრო ბიოლოგიაში. შეიძლება განხილულ იქნას დრო ფსიქოლოგიაში, ე.ი. ადამიანთა ცნობიერების გათვალისწინებით.

სულ სხვა, ან კიდევ კომპლექსური იქნება დრო შემოქმედის მიხედვით.

დროის არსი და მისი გაზომვის მეთოდოლოგია ფიზიკის ყურადღების ერთ-ერთი მთავარი სფერო და ამოსავალი წერტილია.

„ბიბლიაში“ („დაბადება“, თავი I) დრო მოცემულია, როგორც შექმნის პროცესის ეტაპების მახასიათებელი. საზომად აღებულია დღე.

არ შეიძლება არ დაეთანხმო მრავალ ავტორს, რომლებიც მიუთითებენ, რომ დღე აღებულია პირობით საზომად და არა აბსოლუტურ სიდიდედ, რადგან დღის ცნება გაჩნდა მას შემდეგ, რაც გაჩნდა დედამიწა. მანამდე კი მრავალ პროცესს ჰქონდა ადგილი.

შეიძლება ითქვას, რომ სამყაროს შექმნის დღეები, ეს შემოქმედის მიერ შექმნის ეტაპების თანმიმდევრობაა, რაც შეეხება დღეს, ის შემოქმედის დღეა, მისთვის საჭირო დროა და არა ჩვენთვის, ადამიანთა მოდემისათვის.

შევხედოთ დროის არსს ფიზიკოსის თვალთ. უმარტივეს შემთხვევაში, თუ ადგილი აქვს ობიექტის თანაბარ გადაადგილებას, შეიძლება ჩაიწეროს:

$$S=V \cdot t,$$

სადაც  $S$  – გადაადგილება;

$V$  – გადაადგილების სიჩქარე;

$t$  – დრო.

უფრო გასაგები და მისაღებია, თუ დროს განვიხილავთ რთულ პროცესებთან მიმართებაში.



**მაგალითი:** შეიქმნა სამყარო, ე.ი. ჩატარდა შექმნის გარკვეული პროცესი, რომელიც აერთიანებს მარტივ მოვლენებს. ჩავწეროთ ეს მოვლენა შემდეგნაირად:

$$S = \sum_{i=0}^n S_i^* .$$

პროცესი მიმდინარეობდა ინტენსივობით, რომლის საშუალო მნიშვნელობა:

$$I = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n M_i .$$

ასეთ შემთხვევაში დრო (დღე „ბიბლიის“ მიხედვით) შეიძლება ჩაიწეროს როგორც

$$D_B = \frac{S}{I} .$$

თუ აღნიშნულ საკითხს განვიხილავთ ალბათობის თეორიის გამოყენებით, მივიღებთ მეტად საინტერესო შედეგს.

კერძოდ, ცნობილია, რომ პროცესის მიმდინარეობის ალბათობა განისაზღვრება ფორმულით (ერთ-ერთი შესაძლო ვარიანტი)  $P_K(t)$ -ს ალბათობა  $t$  დროში:

$$P_K(t) = \frac{(\lambda t)^K}{K!} e^{-\lambda t} ,$$

აქ  $K$  – მოვლენათა რიცხვია;

$\tau$  – დრო;

$\lambda$  – მუდმივა, რომელიც განსაზღვრავს მოვლენის ინტენსივობას.

---

\* პრინციპულია საკითხი  $i=0$ , თუ  $i \neq 0$  საწყის პროცესში. კრეაციული მიდგომით  $i=0$ .

აქედან შეგვიძლია გამოვიტანოთ ზოგადი დასკვნა: მოვლენის ალბათობა და რაოდენობა, განსაზღვრავს დროის არსს. აქედან კიდევ ერთი დასკვნა: სამყაროს შექმნის ექვსი დღის ქვეშ უცილობლად იგულისხმება ექვსი ეტაპი სამყაროს შექმნისა („დაბადება“, თავი I), რომლის ალბათობას განსაზღვრავს შემოქმედი.

მეტად საინტერესოა კავშირი ფიზიკურ და ფსიქოლოგიურ დროს შორის ადამიანისათვის. რა შეიძლება ითქვას აღნიშნულის შესახებ?

შენონის მიერ [68] შეთავაზებულია კანონი, რომელიც აკავშირებს ერთმანეთთან მიღებულ (გადაცემულ) ინფორმაციას დროსთან:

$$\Delta I \leq K' \cdot \Delta t,$$

აქ  $\Delta I$  – ინფორმაციის მოცულობაა;

$\Delta t$  – დრო;

$K'$  – კოეფიციენტი, რომელიც განზოგადების თეორიიდან გამომდინარე წარმოადგენს პრაქტიკულად ინფორმაციის გადაცემის სიჩქარეს (ინფ/დრო).

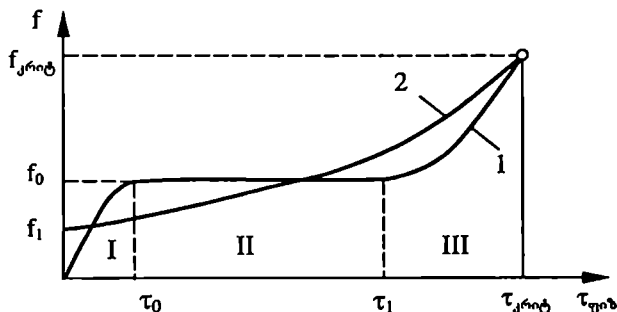
აღნიშნული ფორმულიდან გამომდინარეობს, რომ ინფორმაციის მოცულობა, რომელიც გადაიცემა (ან მიიღება) განსაზღვრულია და მისი მნიშვნელობა გასული (დახარჯული) დროის პროპორციულია.

განვიხილოთ აღნიშნული საკითხი ფიზიკურ დროში (წლები) ადამიანის ფიზიკური მდგომარეობის ცვლილებასა და მიღებულ ინფორმაციასთან კავშირში.

მანქანათა დაძველების თეორიიდან გამომდინარე, ერთ-ერთი ყველაზე მისაღები კანონზომიერება საერთო ცვეთის პირობებში გამოიყურება შემდეგნაირად (ნახ.9, მრული 1).

აქ ნაჩვენებია, რომ I ეტაპზე ხდება დაძველების რაღაც დონის მიღწევა ( $0+\tau_0$ ). ეს ადამიანისათვის შეიძლება

ჩაითვალოს მიახლოებით  $(0 \div 16)_{-2}^{+4}$  წელიწადი, როცა ხდება ორგანიზმის ფორმირება. II ეტაპზე ( $\tau_0 - \tau_1$ ) ხდება საერთო ფიზიკური მდგომარეობის სტაბილიზაცია, რაც უდრის მიახლოებით  $(16 \div 45)_{-5}^{+5}$  წელიწადის პერიოდს, შემდეგში კი ხდება დეფექტების ინტენსიური დაგროვება და დროში  $\tau_{კრიტ}$  კატასტროფა (გარდაცვალება).



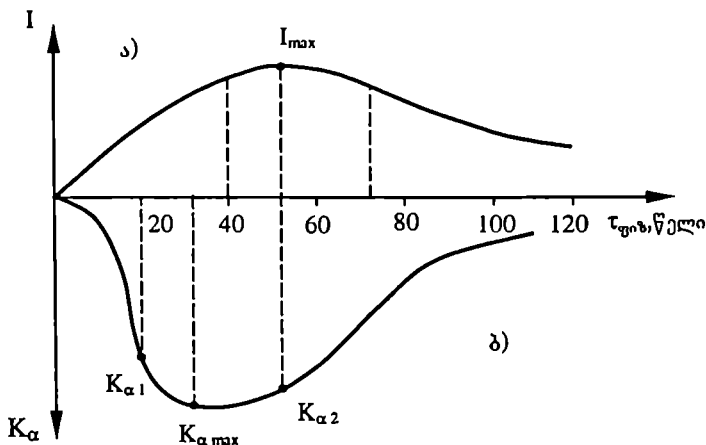
ნახ.9. დაბერების მრუდი.

აღნიშნული მრუდი თვალსაჩინოებისათვის შეცვლილია და სტატისტიკურია, სინამდვილეში კი ადამიანისათვის, რომელიც აღწევს დაბერებას, მოსალოდნელია მისი სახე იყოს შემდეგი (ნახ.9, მრუდი 2).

აღნიშნული მრუდისათვის  $f' \neq 0$ , როცა  $\tau_{ფიზ} = 0$ . ეს ნიშნავს საწყის დეფექტს დაბადებისას (გენეტიკური ან სხვა ნაკლი).

განვიზილოთ ასეთი მდგომარეობის საფუძველზე როგორ იცვლება ფიზიკურ დროში: ა) I დაგროვილი ინფორმაციის ოდენობა ადამიანში და ბ) ინფორმაციის მიღების K ინტენსივობის (სიჩქარის) შესაძლებლობა (ნახ.10).

ლიტერატურაში არსებული ინფორმაციის საფუძველზე, თუ მას განვიხილავთ დაბერების მრუდთან კავშირში, მივიღებთ შემდეგ მრუდებს (მრუდის ხასიათი თვისებრივია).



ნახ.10. ინფორმაციის დაგროვების თავისებურების სქემა.

მოცემული დამოკიდებულებები  $I=f(\tau_{ფიზ})$  და  $K_{\alpha}=f(\tau_{ფიზ})$  გვიჩვენებს, რომ მათი მაქსიმუმები აცდენილია. ამავე დროს, თუ ინფორმაციის ოდენობა ფიზიკურ დროში თანდათანობით იზრდება და პირობით (40-70) წლის განმავლობაში სტაბილურია (საშუალო სტატისტიკური მაჩვენებლებით), შემდეგში ხდება მისი თანდათან დაცემა (დავიწყება), კავშირი  $K_{\alpha}=f(\tau_{ფიზ})$  პრინციპულად განსხვავდება მაქსიმუმით და შემდეგ ასევე ინტენსიური დაცემით (ნახ.10,ბ).

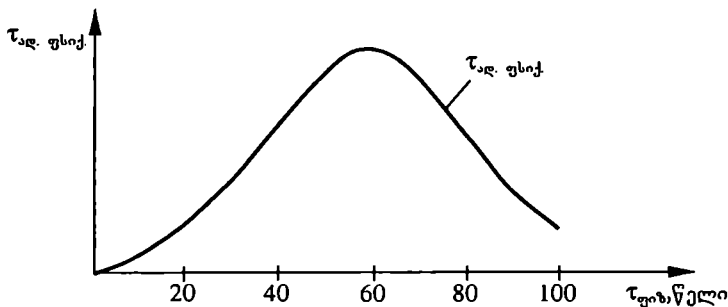
მნიშვნელოვანია, განისაზღვროს კავშირი I ინფორმაციის მოცულობასა ადამიანში და  $K_{\alpha}$  ინფორმაციის მიღების სიჩქარეს შორის.

შენონის ფორმულის გათვალისწინებით ადამიანის ფსიქოლოგიური დრო შეიძლება ჩაიწეროს შემდეგნაირად:

$$\tau_{\text{ფსიქ.}} = \frac{I_i}{K_{\alpha i}}$$

რა თქმა უნდა ნახ.10-ზე მოცემული დამოკიდებულება საშუალო სტატისტიკურია და ინდივიდუუმებს შორის აბსოლუტური მონაცემები ძლიერ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

თუ ვისარგებლებთ სტატისტიკური დამოკიდებულებით (ნახ.10) ფიზიკური დროისათვის, ადამიანის ფსიქოლოგიური დრო ძალზე ცვალებადი აღმოჩნდება მაქსიმუმით ასაკისათვის  $50 \pm 10$  წელიწადი (ნახ.11).



ნახ.11. ადამიანის ფსიქოლოგიური დროს (τად.ფსიქ.) ცვლილების დამოკიდებულება მის ფიზიკურ დროზე (τფა).

აღნიშნული გრაფიკი მიგვანიშნებს იმაზე, რომ ადამიანის ასაკის ზრდასთან ერთად ხდება მისი ფსიქოლოგიური დროის აჩქარება და ის მნიშვნელოვნად იზრდება 40+70 წლის ინტერვალში, შემდეგ კი თანდათან კლებუ-

ლობს.  $\Delta\tau = \frac{\Delta\tau_{\text{ად. ფსიქ.}}}{\Delta\tau_{\text{ფიზ.}}}$  ფიზიკურ დროთა ზრდისას იზრდება,

შემდეგ კი ხდება მისი შენელება, რაც დაკავშირებულია მიღებულ ინფორმაციასთან. ეს კარგად არის ცნობილი ყველა ასაკოვანი ადამიანისათვის. ჯამურად დამოკიდებულებები მოცემულია ნახ.12-ზე.

მოცემული დასკვნები კარგად გვიჩვენებს, რომ სამყაროს შექმნის დროის ანალიზისას არ შეიძლება დრო განხილულ იქნას ისე პრიმიტიულად, როგორც ეს კრიტიკოსთა თეისტებს სურთ.

სამყაროს შემქმნელის ინფორმაცია უსასრულოდ დიდსაკენ მიისწრაფვის, რაც შეეხება  $K_1$ -ს მნიშვნელობას, ის შეიძლება მუდმივად ჩაითვალოს. ასეთი მიდგომით შემოქმედის დროს მნიშვნელობა ასევე უსასრულოდ დიდსაკენ მისწრაფებას გულისხმობს და არა დედამიწის სადღეღამისო დროის 24საათი=ღ მნიშვნელობის – 6ღ-საკენ.

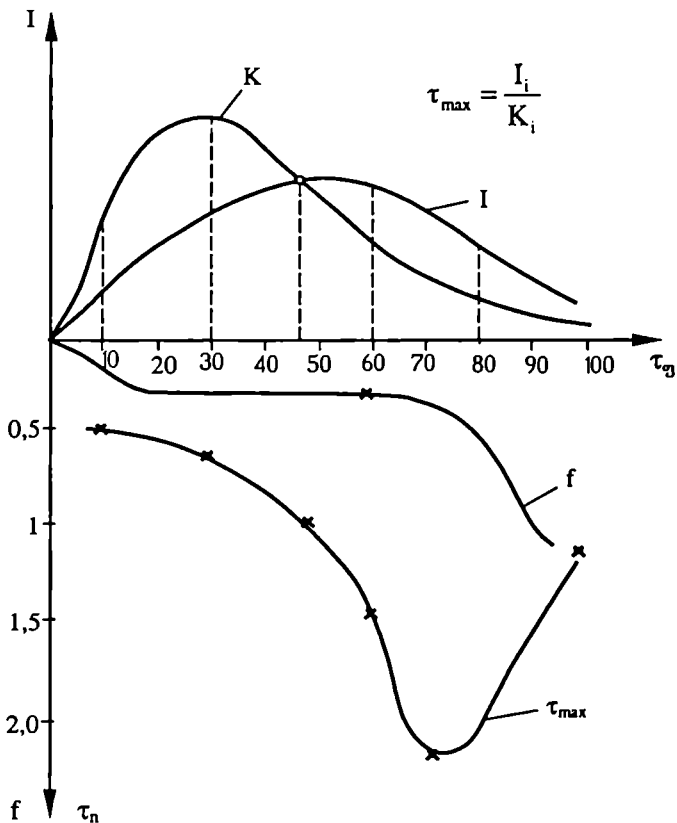
მეცნიერულად დასაბუთებულად უნდა ჩაითვალოს ის ფაქტიც, რომ ადგილი ჰქონდა წარღვნას დედამიწაზე. ამას ორთოლოქსი ათეისტებიც კი აღიარებენ.

მეტად მნიშვნელოვან საკითხად მიგვაჩნია ნოეს ოჯახის გადარჩენის პრობლემა სპეციალური კიდობანის შექმნის (კონსტრუირების) საფუძველზე.

ზოგიერთი ავტორი მიიჩნევს, რომ „დაბადება“ არ გულისხმობს ყველა სულდაბადებულისათვის გადამრჩენი ხის კიდობანის გაკეთებას, რადგან ზომები (300x50x30) წყრთა\*,

\* მიახლოებით (150x25x15) მეტრი.

რა თქმა უნდა, არ იქნებოდა საკმარისი მოცულობისა მათ მოსათავსებლად, არამედ ნაწილისა. ეს ეწინააღმდეგება „ბიბლიაში“ მოცემულ აზრს („დაბადება“, თ.5.20). „ბიბლიაში“ ლაპარაკია ყოველ ცოცხალ არსებაზე (გარდა დასჯილი ადამიანებისა).



ნახ.12. დროისა და ინფორმაციის კომპლექსური ანალიზი.

ჩვენი მოსაზრებით, მიუხედავად კონკრეტული ზომებისა, რომელიც კიდობანს შეეხება, ისე როგორც დღეს – 24 საათს, აქ საკითხი ანალოგიურად დგას: მითითებული ყოფილიყო იმ პერიოდისათვის ძალიან დიდ, ფანტასტიკურად დიდ კონსტრუქციასზე.

კონსტრუქტორის თვალსაზრისით, ნოეს კიდობანის ზომის ხის კონსტრუქციის შექმნა მასალის დამზადებიდან კონსტრუქციის შეკვრამდე ისეთი მონაცემებით, რომელიც ღინამიკურ დარტყმებს გაუძლებს, დღესაც საკმაოდ დიდ პრობლემას წარმოადგენს.

ჩვენ ვფიქრობთ, ნოეს კიდობანი სიმბოლური სისტემაა, რის მეშვეობითაც ხდება შემოქმედის მიერ სულიერად დაცემულთა (კაინიტების) განცალკავება ნოეს მიმდევართა ცნობიერებაში სხვათაგან და შემდეგ მათი დასჯა. ასეთი სიმბოლო მარტივი და გასაგები იქნებოდა იმ პერიოდის ადამიანებისათვის. ეს გასაგებია დღესაც.

ამავე დროს, აუცილებლად უნდა ყოფილიყო ამ იდეის რეალურად ამსახველი სიტუაცია. აუცილებლად იქნებოდა ნოეს კიდობანი და ის ქმედებები, რაც „ბიბლიაშია“, ოღონდ როგორც გაბარიტული ზომები, ასევე ცხოველთა და ფრინველთა ოდენობა იქნებოდა ძალზე მოკრძალებული. შემდეგში კი ამ ქმედებამ მიიღო უფრო ფართო დატვირთვა, უფრო სიღრმისეული შინაარსი.

ამით გვინდა ერთხელ კიდევ გავუსვათ ხაზი იმ გარემოებას, რომ „ბიბლია“ არ შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც მეცნიერული ტრაქტატი, არამედ ის უნდა მივიჩნიოთ სულიერი მდგომარეობის ამსახველ და მის გაძლიერების წყაროდ მომავალში.

მეტად სიმბოლურია და ამავე დროს მეცნიერულად გასაგებიც ადამიანის შექმნა. „დაბადების“ მიხედვით ღმერთმა (შემოქმედმა) ადამიანი შექმნა მიწისაგან და შთაბერა თავისი სული. ადამიანი მართლაც შედგება ქიმიური ელემენტებისაგან სხვადასხვა მოცულობით (საშუალოდ 70÷90%



H<sub>2</sub>O და რამდენიმე ათეული გრამი მარილი სხვადასხვა შემადგენლობით). მათი ერთობლიობა მღვრიე სუსპენზიაა, შთაბერილი სულით კი ცოცხალი არსება – ადამიანი.

სიმბოლურია, რომ შემოქმედმა ევა შექმნა ადამის ნეკნისაგან. ხომ შეეძლო ევაც შეექმნა მიწისაგან? მაგრამ მაშინ კაცობრიობა ალბათ ძლიერ გაითიშებოდა. ევა აუცილებლად უნდა ყოფილიყო ადამის ნაწილი, მისი ერთიანი და არა გაორებული. აქ დაცულია სიმეტრიის კანონიც (ქალი-კაცი) და ერთიანობის სიმბოლოც არსებობს! ფაქტია, შეიძლებოდა ევა სხვა ნაწილისაგანაც, მაგალითად მკლავის კუნთისაგან ან კიდევ გულის კუნთის ნაწილისაგან შეექმნა. მაგრამ ის შექმნა სხეულის მტკიცე ნაწილიდან, ძვლისაგან, ნეკნისაგან, აქ ჩვენის აზრით, ჩადებულია აზრი დედაკაცის აუცილებელი და საჭირო სიმტკიცის შესახებ.

კონსტრუქტორის მიხედვით შეიძლებოდა შემოქმედს შეექმნა არა სიმეტრიული სისტემა (ქალი-კაცი), არამედ ერთი ცოცხალი არსება – თვითგანაყოფიერებისა და გამრავლების მექანიზმით.

რა მოხდებოდა მაშინ? ასეთი სისტემა არაფუნქციონალური იქნებოდა ჰარმონიის კუთხით, არ იქნებოდა ურთიერთ ლტოლვა, არ იქნებოდა სიყვარული! ან კიდევ სიყვარული იქნებოდა ძალზე სუსტი და მკრთალი, არა ისეთი, რომელიც ღმერთის მიერ შთაბერილ სულს შეეფერებოდა.

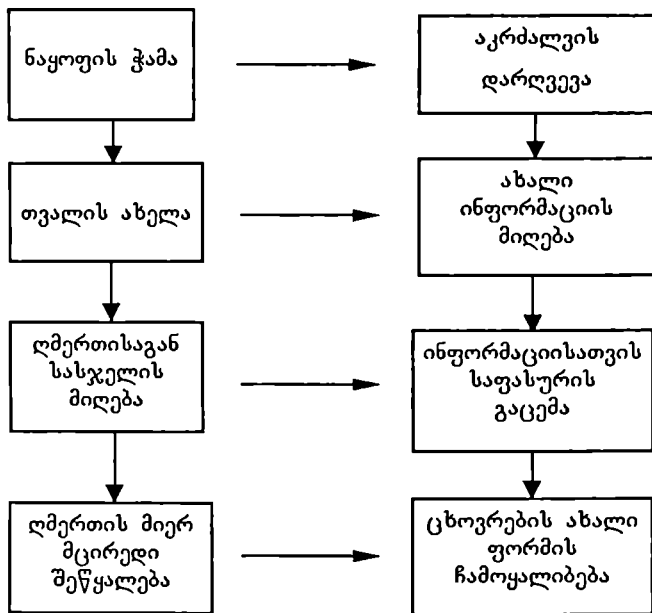
ზემომოყვანილი ზოგიერთი ასპექტი მიგვანიშნებს, რომ „ბიბლიასა“ და კერძოდ „დაბადებაში“ მოცემული აზრი სიღრმისეულია და არა ზედაპირული.

არ არის გამორიცხული, რომ ჩვენი კომენტარიც მოიკოჭლებდეს, მაგრამ ის გამომდინარეობს არსებულის ანალიზიდან. რა თქმა უნდა ყოველივე, მათ შორის ანალიზიც, მოითხოვს დახვეწას.

როცა საუბარია გადატანით თქმაზე ან სიმბოლურ მინიშნებაზე განსაკუთრებული სიღრმით გამოირჩევა ადამისა და ევას შეცდომის სიმბოლიკა.

შემოქმედმა ხის ნაყოფი, რომლითაც თვალი აეხილებოდა ადამსა და ევას, შექმნა და თანაც ბალის შუაგულში განათავსა (არა სადმე კუთხეში).

აქ მთავარი იდეა მდგომარეობს „თვალის ახელის“ იდეაში, რომელიც გაგებულია, როგორც ცუდისა და კარგის აღქმა, დიფერენცირებული მიდგომა სიტუაციებისადმი. აქ ქმედება ასეთი ლოგიკით არის (ნახ.13):



ნახ.13. ადამის ქმედების ლოგიკური გზა.

როგორც ვხედავთ, სახეზეა ლოგიკური გზა ადამიანისა, რომელიც დღესაც გრძელდება. ეს გზა მოცემულია გადატანითი თქმით და ზუსტად.

## 1.8. ტერმინის „დასაბამიდან“ განსაზღვრის შესახებ ზოგიერთი მოსაზრება

ტერმინის „დასაბამიდან“ განსაზღვრა, ე.ი. მისი ქრონოლოგიური შეფასება, მეცნიერების სხვადასხვა დარგებთან ერთად მეტროლოგიის საქმეცაა. აქედან გამომდინარე კაცობრიობის განვითარების სხვადასხვა პერიოდისათვის დადგენილი უნდა იქნას დროის ეტალონი და მასთან კავშირში უნდა განისაზღვროს შეფასებების კრიტერიუმები თუ სიზუსტე.

„ძველი აღთქმა“ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე ასეული წლების განმავლობაში იწერებოდა და იმ პერიოდისათვის ციფრული შეფასება დღევანდელი გაგებით არ არსებობდა. შეფასების ჩაწერა პირველ ეტაპზე ხდებოდა მხოლოდ ანბანის საშუალებით.

განვიხილოთ ტერმინი „დასაბამიდან“. ის გამოიყენება პერიოდის განსაზღვრისათვის ადამის გაჩენიდან ქრისტეს დაბადებამდე.

შეფასება მერყეობს 5198 წლიდან (ევსევი კესარელი) 5604 წლამდე (ქართული შეფასებით).

როგორ შეიძლებოდა ჩაწერილიყო რომელიმე მათგანი არაბულისაგან განსხვავებული სისტემით? რა თქმა უნდა, ანბანური სისტემით. ეს უკანასკნელი მიეწერება ჩრდილო სემიტებს (ფინიკიელებს) და არსებული მონაცემებით მიეკუთვნება ჩვენს ერამდე მე-15 – მე-14 საუკუნეებს. მასში შედიოდა 22 თანხმოვანი და ეს შესაძლებლობას აძლევდა

ამ ხალხს გამოეყენებიათ ისინი ღროის პერიოდის დასაფიქსირებლად.

საერთოდ დამწერლობა კაცობრიობამ შექმნა ინფორმაციის შენახვის, დაგროვებისა და გადაცემის მიზნით. აქედან გამომდინარე, ცხადია, ძვ. წ. ა-მდე მე-15 საუკუნემდე ინფორმაციის დაგროვება და გადაცემა შესაძლებელი იყო მხოლოდ ზეპირსიტყვიერებით. თუ კი ადამი შექმნილია ანბანის შექმნამდე დაახლოებით 4000 წლით ადრე, გასაგებია, რომ შექმნის პერიოდის ზუსტი განსაზღვრა შეუძლებელია. რაც შეეხება არაბულს, მისი ხმარება დაიწყო მხოლოდ ჩვენი წელთაღრიცხვით მე-13 საუკუნეში.

ინფორმაცია, რომელიც გამოხატავს ან აღწერს რომელიმე შემთხვევას უმეტეს შემთხვევაში ექვემდებარება კითხვას: „რა?“, „როგორ?“, „სად?“, „როდის?“. ძველი მითებისა და არქეოლოგიური გათხრების მონაცემთა შედარებითი ანალიზისას ირკვევა, რომ პირველი სამი კითხვის პასუხი, ინფორმაციის საიმედოობის თვალსაზრისით, ყველაზე საიმედოა. ძალზე რთული პრობლემის წინაშე გვაყენებს კითხვა: როდის?

თანამედროვე ფიზიკის მეთოდები კითხვაზე „როდის?“, თუ კი მატერიალური ობიექტი ამის შესაძლებლობას იძლევა (რადიოაქტიური და სხვა ფიზიკა-ქიმიური მეთოდები), მეტ-ნაკლები სიზუსტით სცემს პასუხს.

როცა საკითხი ეხება ადამიანის შექმნისა და განვითარების პრობლემის ქრონოლოგიას, ფიზიკური მეთოდები ძალზე უზუსტოა.

მეორესმხრივ, ძნელია ითქვას, რომ კითხვის „როდის?“ შესახებ 4000 წლის განმავლობაში ზეპირსიტყვიერებით გადმოცემული ინფორმაცია იყოს აბსოლუტურად ზუსტი ან თუნდაც სიზუსტით  $\pm 500$  წლის ზღვრებშიც კი. დღემდე არსებული მეთოდები შეიძლება განვიხილოთ შემდეგი კლასიფიკაციით (ცხრ.6).

დროის განსაზღვრის მეთოდები

ცხრილი 6

№	დროის განსაზღვრისა და დაფიქსირების მეთოდები	ჩაწერის სიზუსტის დონე	დანერგვის ეპოქა (საუკუნე)
1	ზეპირსიტყვიერი	ძალზე ალბათური	დასაბამიდან
2	ანბანური	მიახლოებითი	მე-15 ს. ქრისტეს დაბადებამდე
3	ციფრული (არაბული ან რომაული მეთოდით)	საკმარისი	მე-13 ს. ახალი წელთაღრიცხვით
4	მექანიკური	მაღალი სიზუსტის	მე-18 ს.
5	ფიზიკური	ეტალონური	მე-20 ს.

დროის შეფასებისა და ქრონოლოგიის დაფიქსირების კუთხით ცხრილში მოცემული მეთოდები გვიჩვენებენ იმ სირთულეს, რომელიც არსებობდა უკვე ქრისტეს დაბადებისა და სიცოცხლის პერიოდში.

მრავალ ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ როგორც წარღვნამდე, ასევე მის შემდეგაც ქრონოლოგიური მიმდინარეობის აღსაწერად გამოიყენებოდა კოდირებული სისტემა, რომელიც დაკავშირებული იყო როგორც ქურუმთა ტრადიციასთან, ასევე მათ მიერ მიჩნეულ გამორჩეულ თუ მისტიკურ ციფრთა კომბინაციასთან.

ყველასათვის გასაგებია, რომ დღეისათვის უკვე მიღებული ათვლის წერტილები, თუ თვლის მეთოდები დაკავშირებულია მეტად რთულ სამეცნიერო-ტექნიკურ სისტემებთან. მეტროლოგიაში MTS, CGS და CH გაზომვათა სისტემები კაცობრიობის განვითარების ფუნდამენტური მიღწევების შედეგია. ადრე პერიოდისათვის კი სავსებით ლოგიკური იყო ყველა ტომისა თუ სახელმწიფოსათვის მიდგომა ყოფილიყო ინდივიდუალური.

დღესაც კი ჩინური, ქრისტიანული, მუსულმანური, ებრაული წელთაღრიცხვები დაკავშირებულია არა ფიზიკურ პირობებთან, არამედ ტრადიციისა და რელიგიურ მიდგომებთან. მაგალითისათვის წიგნში „მოგზაურობა რიცხვთა სამყაროში“ მოცემულია მასალები, როცა მეფეთა სადიდებლად ძველ ბაბილონში (და არა მარტო მეფეთა) მთვარის წელიწადს ამრავლებდნენ მისტიკურ ციფრზე 60-ზე (აქვე შეიძლება ხაზი გავეუსვათ, რომ დროის ათვლა 60-ის გამოყენებით დღესაც შემოგვრჩა: წამი, წუთი, საათი).

რაც შეეხება წარღვნის შემდეგ პერიოდს, როგორც მიუთითებენ, მოხდა ღმერთების – ტრიერის (ცის უფალი), ენლილის (დედამიწის უფალი) და ეას (სიცოცხლის, სიბრძნის, წყლის ღმერთი), ავტორიტეტის შერყევა და, მოსალოდნელია, მისტიკური ციფრი 60 არა სიკეთის გასამრავლებლად და სადიდებლად, არამედ მის შესამცირებ-

ლად და დასაკნინებლად გამოეყენებინათ. ეს მხოლოდ მიახლოებითი ვარაუდია.

ასეთი მოსაზრებით 5604 (თუ 5198) წელი შეადგენდა მთვარის  $\tau \approx 306000$  წელიწადს, ანუ:

$$\tau_{\text{ზის}} \approx \frac{1}{12} \tau_{\text{მთვარ.}} = 25500 \text{ წელიწადს.}$$

ყოველივე ეს, როგორც ზემოთ გაუსვით ხაზი, მხოლოდ ერთ-ერთი ვარაუდია.

გადავხედოთ აღნიშნულ პრობლემას ხელოვნების ნიმუშთა გათვალისწინებით, ფუნდამენტურ ნაშრომში [60] მოცემული ფაქტების გამოყენებით.

ის, რაც დღეისათვის არის შემონახული როგორც ხელოვნების ნიმუში, ქალის ქანდაკება ბურთის ერთიანობის მაგვარი (Venus of Willendorf), რომელიც ვარაუდით აღიქმებოდა როგორც მონადირეთა კერპი, განეკუთვნება 2800-25000 წლებს ქრისტეს დაბადებამდე.

აქვე [60] მოცემულია საოცარი გამოსახულება ადამიანის თავისა (7000-6000 წლები ჩვენს ერამდე) და საოცარი ნახატი მოცეკვავე მონადირისა (5800 წელი ქრისტეს დაბადებამდე).

ცხადია, ეს ნახატები, განსაკუთრებით კი ბოლო ნახატი, არ შეიძლება ეკუთვნოდეს ადამის შვილებს თუ შვილიშვილებს.

შესაძლებელია გაკეთდეს სხვა დასკვნებიც:

- სიტყვა და ციფრი „დასაბამიდან 5604 წელი“ სცდება დღევანდელი გაგებით 50-60 საუკუნეს და მასში ჩადებულია არა დღევანდელი მეტროლოგიური სისტემა „წლის“ განსაზღვრების სახით, არამედ კოდირებული სისტემით;

• ხელოვნების პირველი ნიმუშები დაფიქსირებულია 120-200 საუკუნის წინა პერიოდისათვის. ხომ არ შეიძლება, რომ ადამის პირველივე მოდგმა (კაენი და აბელი) ყოფილიყო აღნიშნული ნიმუშების ავტორები? ალბათ ისინი მიეკუთვნებიან მხოლოდ მათ შთამომავლებს. აქედან გამომდინარე, დრო, ქრისტეს დაბადებიდან შექმნამდე, აღემატება  $\tau \geq 25000$  წელიწადს.

ქრონოლოგიური სისტემების ანალიზი სხვადასხვა ხალხებში სხვადასხვანაირია და პრინციპულად განსხვავდება ერთმანეთისაგან.

მაგალითი იმისა, რომ სამყაროს შექმნის პერიოდები იწოდება დღეებად, და ეს აღიარებულია [63], მიგვიტოთებს იმაზე, რომ მოსალოდნელია სამყაროში ადამიანის შექმნის დრო – 5604 წელიწადიც, მოითხოვდეს სხვანაირად გაშიფერას და არა ისე პირდაპირ, როგორც ეს დღეს ჩვენ გვხვდება.

თუ რა მეთოდით უნდა მოხდეს ეს, მოითხოვს დამატებით კვლევას. ფაქტი ერთია:  $5000 \pm 6$  წელის გაგება დღევანდელი ათვლის სისტემით არასწორი იქნებოდა.



*„ბუნების მოვლენის ასახსნელად საჭიროა მხედველობაში იქნას მიღებული ის ფაქტორები, რომლებიც ერთდროულად არის ჭეშმარიტიც და დამაკმაყოფილებელიც“.*

ი. ნიუტონი

## თ ა ვ ი მ ე ო რ ე

### სისტიმების ანალიზი და განვითარების პროცესების გამოკვლევის მეთოდოლოგია

#### 2.1. რთული სისტიმების ცვლილებების პროცესების შესწავლის მეთოდოლოგია

სამყარო, არაორგანული თუ ორგანული, შეიძლება განხილულ იქნას როგორც სისტემა, ამ ტერმინის სრული მნიშვნელობით.

სისტემის ცნება, როგორც ასეთი, სამეცნიერო ტერმინოლოგიაში შემოვიდა XX საუკუნეში. პირველ ეტაპზე ის გამოიყენებოდა ყოველგვარი ფორმალიზაციის გარეშე, მხოლოდ როგორც ზოგადი ცნება. მეცნიერების და განსაკუთრებით კიბერნეტიკის განვითარებამ შესაძლებელი გახადა მას მინიჭებოდა მკაცრი განსაზღვრა. სისტემური კვლევის მეთოდოლოგიის ქვეშ იგულისხმება ისეთი მიდგომა, როცა სამყაროს თუ მისი შემადგენელი ნაწილების შესწავლა ხდება როგორც ერთიანი მთელის. ამ დროს მთელის შემადგენელი ნაწილები ურთიერთქმედებისას წარმოშობენ სრულიად ახალ თვისებას, რომელიც მხოლოდ მთლიან-სათვის არის დამახასიათებელი.

ამ მეთოდოლოგიის ფორმირება ხდებოდა თანდათანობით, ეტაპობრივად.

ლიტერატურაში ხშირად ვხვდებით ტერმინის „სისტემა“ გვერდით მისი შემადგენელი ნაწილების აღმნიშვნელ ტერმინსაც – „აგრეგატი“. აგრეგატების ურთიერთკავშირისა და ურთიერთდამოკიდებულების არსებობის პირობებში იქმნება სისტემა. აქვე აღვნიშნოთ, რომ მათემატიკური კუთხით სისტემის ერთ-ერთ განსაზღვრას საფუძველი დაუდო ცნობილმა გერმანელმა მათემატიკოსმა, სიმრაველეთა თეორიის ფუძემდებელმა გ. კანტორმა (1845–1918).

სისტემური ანალიზი განსაკუთრებული ყურადღების ქვეშ იმყოფება სხვადასხვა დარგის სპეციალისტების გამოკვლევებში: ფილოსოფიიდან დაწყებული ტექნიკით დამთავრებული.

ფილოსოფიაში მას თვლიან ახალ მიმდინარეობად, როცა კვლევის მეთოდოლოგიაში წინა პლანზე წამოწეულია სინთეზი და ანტირედუქციონიზმი. ამით ის უპირისპირდება პოზიტივიზმის ფილოსოფიას, სადაც პრიორიტეტი ეძლევა ანალიზსა და რედუქციას.

სისტემის განხილვისას კარგად ჩანს, რომ სისტემის თვისებები ხშირად პრინციპულად განსხვავდება მისი შემადგენელი ნაწილების თვისებებისაგან. ყველა სისტემა ხასიათდება განსაკუთრებული, ერთიანი ინტეგრალური თვისებებით, რომლებიც, რა თქმა უნდა, მის შემადგენელ კომპონენტებს არ გააჩნიათ.

მიდგომა, როცა პრიორიტეტი ეძლევა მთელს და არა მის შემადგენელ ნაწილებს, ფილოსოფიაში ხშირად დავის საგანია.

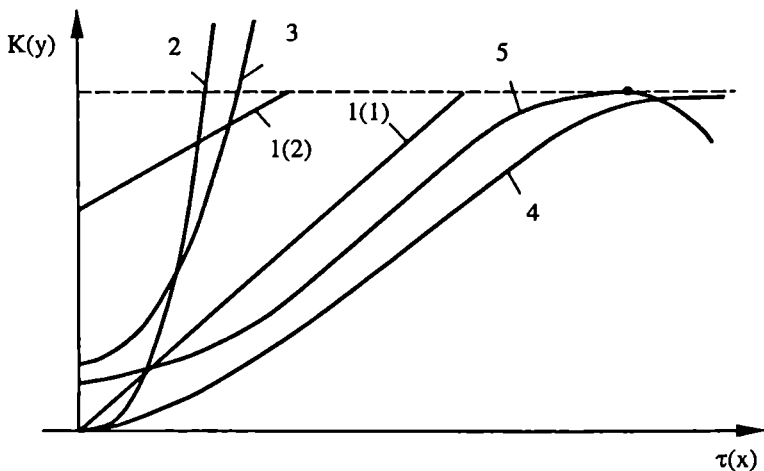
ჩვენი მოსაზრებით, ანალიზიცა და სინთეზიც, რედუქციონიზმიც და ანტირედუქციონიზმიც ის მეთოდებია, რომელთა ეფექტური გამოყენებით შეიძლება სისტემის საფუძვლიანი შესწავლა.

ვერავინ უარყოფს სისტემის მორფოლოგიური ანალიზის მეტად ძლიერ საშუალებებს, როგორცაა კვლევისა და ახლის ძიების პროცესები. ასევე შეიძლება ითქვას სინთეზზეც.

დავა იმის შესახებ, რომელია პირველადი – ნაწილი თუ მთელი, მიგვაჩნია უნაყოფოდ. განვითარების გზა (როგორც ეს ზემოთ იყო ნაჩვენები) არ შეიძლება დაწყებული იქნას ნულოვანი კოორდინატიდან. როგორც კი წარმოიქმნება ობიექტი, წარმოიქმნება რაღაც ინტეგრალური სისტემაც.

ამიტომ კრიტიკა, რომელსაც განიცდის ცნობილი ფილოსოფიური მიმდინარეობა ჰოლიზმი (ბერძ. holos – მთე-

ლი), შეიძლება ჩაითვალოს ძალზე ცალმხრივად. ჰოლიზმის მიმდევრები ამტკიცებენ, რომ მთელი ყოველთვის წინ უძღვის ნაწილებს და არის მთავარი. სიცოცხლე ზომ მთლიანობაა და ნაწილების ინტეგრალური სისტემა. არ იყო სიცოცხლე და შეიქმნა ინტეგრალური სისტემის მახასიათებელი, მთელის მახასიათებელი – სიცოცხლე. ასეთ შემთხვევაში, ნაწილებიც და მთელიც ერთად იქმნება. განვითარების (ცვლილების) ხასიათი შეიძლება მრავალნაირი იყოს, რომელთაგან ყველაზე განვითარებული ფორმები შეიძლება აღიწეროს მრუდებით (ნახ.14, ცხრ.7).



ნახ.14. სიცოცხლის განვითარების  
სავარაუდო ხასიათი.

როცა სისტემის განხილვა ხდება, აუცილებელია მისი აღნაგობისა და სტრუქტურის შესწავლა. სისტემის აღნაგობა განისაზღვრება მასში შემავალი კომპონენტებით: ა) ქვესისტემებით და ბ) ელემენტებით.

სიცოცხლის განვითარების ამსახველი მრუდების  
განტოლებები (იხ. ნახ.14)

ცხრილი 7

№	განტოლება	ვარიანტები	დასახელება
1	$y = a + bx$	1. $a = 0$ 2. $a \neq 0$	წრფე
2	$y = x^n$	$n \geq 2$ - მთელია	მაჩვენებლიანი ფუნქცია
3	$y = \exp(bx)$	$b \neq 0$	ექსპონენცია- ლური
4	$y = \operatorname{th} x = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$		ჰიპერბოლური ტანგენსი
5	$y = K_0 + ax^b \exp(cx)$	$c < 0$ , $b > 1$ , ფუნქციის მაქსიმუმი $x = -\frac{b}{c}$	-

ქვესისტემებს ახასიათებთ თავისებური დამოუკიდებელი თვისებები და ისინი ხშირ შემთხვევებში შეიძლება გაიგივებულ იქნას აგრეგატებთან. რაც შეეხება ელემენ-

ტებს, ისინი არიან მცირე ერთეულები, რომლებისგანაც აიგება ქვესისტემები. ერთად: ელემენტი→ქვესისტემა→სისტემა, ქმნიან იერარქიულ წარმონაქმნს.

სტრუქტურის გარდა სისტემის შესწავლისას წინა პლანზე დგება მთავარი საკითხი, თუ როგორია კავშირები სხვადასხვა დონეებზე.

ჩვენ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შემდეგნაირად მოვახდინოთ სისტემის გამარტივებული ფორმულირება:

„სისტემა, როგორც ასეთი, წარმოადგენს გარკვეულ კანონზომიერებათა ერთიანობას (მატერიალურს თუ არამატერიალურს), რომლებიც დასახული მიზნის მისაღწევად ერთმანეთთან დაკავშირებულია გარკვეული წესით“.

ჩვენს მიერ ფორმულირებული ასეთი განსაზღვრა არ არის ერთადერთი, ის მსგავსია სხვა განსაზღვრებებისა, მაგრამ სამწუხაროდ ამ და მსგავს განსაზღვრებებს აქვს საერთო ნაკლი. ისინი არ შეიცავენ ცალსახობის (ერთობის) პრინციპს (თითოეული ნაწილი თვითონვე სისტემაა), თუმცა ჩვენი განსაზღვრის პრიორიტეტი, სხვასთან შედარებით, მის სიმარტივეში მდგომარეობს.

სისტემის ძირითად თვისებას ყველა მასშტაბურ დონეზე წარმოადგენს ინფორმაციის ურთიერთგაცვლის პრინციპი. სისტემა შეგვიძლია თავისებურებების მიხედვით შემდეგნაირად დავახასიათოთ (იხ. ცხრ.8).

აღნიშნული კლასიფიკაცია, ხისტი დაყოფით, პირობითია. ხშირად გვხვდება სისტემები, რომლებიც კომპლექსურად არიან ურთიერთკავშირში.

სისტემებისადმი ასეთნაირი მიდგომის დადებითი მხარე მრავალია. პირველ რიგში, ის გამორიცხავს სისტემების დაყოფას, როგორც ცოცხალისა და არაცოცხალის, ფორმალურისა და მატერიალურის და ა.შ. კლასიფიკაცია ასევე გამოკვეთავს სისტემის მართვის თავისებურებებს, მის ძირითად მახასიათებლებს.

სისტემის სპეციფიკის დამოკიდებულება  
მის ხასიათზე

ცხრილი 8

№	სისტემის ხასიათი	სპეციფიკა
1	ალბათური	<p>სისტემა, რომლის ცვლილებები აღიწერება ალბათობის თეორიის საფუძველზე.</p> <p>აქ კავშირები ელემენტთა შორის გაურკვეველია და ძნელდება პროცესის მიმდინარეობის პროგნოზი ცალსახად.</p>
2	დეტერმინირებული	<p>სისტემის შემადგენელი ნაწილების ურთიერთქმედება გარკვეულია და შეიძლება იწინასწარმეტყველო პროცესის მიმდინარეობის ხასიათი და შედეგი.</p>
3	თამაშების სისტემის	<p>ამ სისტემისათვის დამახასიათებელია წინასწარ მოფიქრებული არჩევანის გაკეთება რაიმე მიღებული კრიტერიუმის საფუძველზე, ან კიდევ ცნობიერების მქონე სუბიექტის (შემოქმედის) არაფორმალური გადაწყვეტილება.</p>

მაგალითად, თუ სიცოცხლეს განვიხილავთ როგორც სისტემას, მაშინვე წამოიჭრება კითხვა, თუ როგორ ვითარდებოდა და ვითარდება ის დღეს, რომელი მახასიათებელია ძირითადი მისი მართვისათვის? კითხვა მეტად აქტუალურია.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ევოლუციონისტები სიცოცხლის წარმოშობასა და განვითარებას მხოლოდ ალბათურ სისტემად მიიჩნევენ, კრეაციონისტები კი – დეტერმინირებულ სისტემად.

კვლავ ისმება კითხვა, ადვილი ჰქონდა თუ არა სისტემის მართვას მესამე სახით? ეს საკითხი ნაწილობრივ მაინც გასარკვევია! მას მეტად დიდი პრინციპული მნიშვნელობა აქვს კაცობრიობისათვის.

სისტემების განხილვისას გამოჰყოფენ მარტივ და რთულ სისტემებს. პირველ შემთხვევაში სისტემის აღწერა და ფორმალიზება ადვილია, მეორე შემთხვევაში (როცა ადვილი აქვს მრავალნაირ შინაგან კავშირებს, რომელთა ხასიათიც შეიძლება იყოს მრავალი სახის), მისი აღწერა სიზუსტის დაცვით პრაქტიკულად შეუძლებელია.

რთული სისტემების კვლევისას, განიხილავენ მათ სტრუქტურას, რამეთუ შესწავლა მოხდეს დანაწევრების საშუალებით ელემენტების გამოყოფით. აქ ხდება ე.წ. მორფოლოგიური ანალიზის გამოყენება.

ეს მეთოდოლოგია ჩვენს მიერ ფართოდ იქნება გამოყენებული სიცოცხლის, როგორც სისტემისა და მისი განვითარების თავისებურებების შესასწავლად.

ამის შემდეგ სისტემის განსაზღვრისათვის მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, ვისარგებლოთ კიბერნეტიკაში მიღებული ფორმულირებით: სისტემად იწოდება ნებისმიერი ობიექტი, რომელიც არსებობს დროში, განიცდის გარეგან და შინაგან ზემოქმედებებს ან შეშფოთებებს, ახდენს მათზე რეაგირებას მისი მდგომარეობის ცვლილებით და აქვს შესაძლებლობა ამა თუ იმ ფორმით გამოავლინოს მისი რეაქცია აღნიშნულ ზემოქმედებებზე.



ამგვარად, რაღაც  $C$  სისტემა განსაზღვრულია, თუ მოცემულია შემდეგი [10]:

1.  $t$  დროის მომენტში  $\{T\}$  სიმრავლე,  $v$  დასაშვებ ზემოქმედებათა  $\{\Theta\}$  სიმრავლე,  $q_i$  შესაძლებელ მდგომარეობათა  $\{Q\}$  სიმრავლე,  $r$  მოსალოდნელ რეაქციათა  $\{R\}$  სიმრავლე;

2. გარდამავალი ფუნქცია, წარმოდგენილი  $q \in \{Q\}$ -ს იმ მდგომარეობებით, რომლებშიც  $C$  სისტემა მოხვდება  $t \in \{T\}$  დროის მომენტში, თუ  $t_0 \in \{T\}$  საწყის მომენტში ის ( $C$  სისტემა) იმყოფებოდა  $q_0 \in \{Q\}$  მდგომარეობაში და მასზე მოქმედებდა  $v_0 \in \{\Theta\}$  შემოფოთებები (გარე ქმედებები);

3. თანაფარდობა, რომელიც აკავშირებს  $t \in \{T\}$  დროის ყოველ მომენტში  $r \in \{R\}$  რეაქციას  $q \in \{Q\}$  მდგომარეობასთან.

სიმრავლეთა თეორიის საშუალებით სისტემის ასეთი ფორმულირება ფართო მკითხველისათვის გასაგები რომ გახდეს, ჩვენ შევეცდებით გადმოვცეთ ის მაგალითების სახით.

ასევე აუცილებელია მივუთითოთ სისტემის შესწავლისა და მართვის პრინციპზე, რომელიც ცნობილია ევრისტიკული მეთოდის სახით. მიზნის მისაღწევად იგი შეიცავს ცოდნის, გამოცდილების, ინტუიციის, ინტელექტის ერთობლიობას. ხშირად მას უწოდებენ მიდგომას „ჯანსაღი მოსაზრების“ მიხედვით, სადაც ადგილი არ აქვს არავითარ ფორმალიზებულ მიდგომას.

სამყაროში, როგორც რთულ სისტემაში, მიმდინარე ცვლილებები მრავალფეროვანია, მაგრამ მათი დაყოფა შეიძლება მოხდეს ორ ძირითად ჯგუფად: მღოვრედ მიმდინარე პროცესები და პროცესები, რომლებიც ნახტომისებურად იცვლება.

კლასიკური ფიზიკა სწავლობს მღოვრედ მიმდინარე პროცესებს. რაც შეეხება ნახტომისებურად მიმდინარე

პროცესებს (რენე ტომის ტერმინით), ისინი შეისწავლება ე.წ. კატასტროფების თეორიის გამოყენებით. „კატასტროფის“ ქვეშ ამ შემთხვევაშიც და შემდეგშიც იგულისხმება მოვლენის ნახტომისებურად თვისებრივი ცვლილება. ასეთი თვალსაზრისით სამყაროს შექმნა და სიცოცხლის წარმოშობა (თუ სიკვდილი) განეკუთვნება კატასტროფათა კლასს [54].

რაც შეეხება სიცოცხლის ფორმების ცვლილებას აღმავლობის გზით, როცა მომდევნო საფეხური უფრო მაღალი კლასისაა, ვინემ წინამდებარე, განიხილება ევოლუციური თეორიის მიხედვით, როგორც მღოვრედ მიმდინარე პროცესი.

კონსტრუქციული სირთულის თვალსაზრისით აღნიშნული აღმავალი გზა მიისწრაფის სირთულისაკენ ( $K_i \rightarrow \infty$ ) და სათანადოდ მისი შექმნისათვის საჭირო ენერგიის ხარჯვა სულ უფრო და უფრო იზრდება (ნახ.14).

პოსტონისა და სტიუარტის მიერ [54] გადადგმულია ნაბიჯი, როცა ემბრიოლოგიის თუ გენეტიკის საკითხებს განიხილავენ კატასტროფის თეორიის მეშვეობით. ეს უკვე განსხვავებული მიდგომაა, ვინემ ნახ.14-ზეა მოცემული.

მათი განხილვის მეთოდოლოგია, პროექტირების ოპტიმალური მეთოდოლოგიის კუთხით, შეიძლება უფრო ფართოდ იქნას გაანალიზებული. ცნობილია, რომ განაყოფიერებული ემბრიონი – კვერცხი და ბლასტულა (მრგვალი სხეული), შედგება ერთგვაროვანი უჯრედებისაგან. თითოეული უჯრედი მსგავსია არა მარტო ფორმით, არამედ მისი პოტენციალური შესაძლებლობითაც. ბლასტულა, რომელიც შემთხვევითობის (ან აუცილებლობის) საფუძველზე გაიყოფა ორ თანაბარ ნაწილად, წარმოქმნის ორ აბსოლუტურად მსგავს სრულფასოვან ერთეულს, რომლებითაც დაფიქსირებულია ნერვების, თირკმლების, ღვიძლის, კანის და ა.შ. უჯრედების შექმნის ინდივიდუალური შესაძლებლობები. ასეთი მორფოგენეზი ბუნების ერთ-ერთ დიდ

საიდუმლოს წარმოადგენს და ემბრიოლოგია მისი კანონ-ზომიერების ამოხსნას თავის ძირითად ამოცანად თვლის.

სისტემის შესწავლისას, როცა ხდება სტრუქტურირება და შემდეგ შემადგენელი ნაწილების (ელემენტების) შესწავლით საერთო დასკვნის ძიება – მიდგომა ინდუქციურია.

ინდუქციის მეთოდი ერთ-ერთი უძველესი მეთოდია რთული სისტემების შესასწავლად. მაგრამ ის უძღვრია, მაშინ როცა გვინდა ყოველივე ავხსნათ მხოლოდ მარტივი ექსპერიმენტით, დავინახოთ და შემდეგ შევიცნოთ, ვირწმუნოთ მისი ჭეშმარიტება.

დიდი და რთული სისტემების შესწავლისას აუცილებელია გამოყენებულ იქნას დედუქციის მეთოდოლოგიაც.

აქვე გვინდა ყურადღება მივაქციოთ იმას, რომ მეცნიერებაში რაიმე ვითარების აღსაწერად შემოპქონდათ ტერმინები, რომლებიც გარკვეული შინაარსობრივი დატვირთვის მატარებელია. ასეთი ტერმინები და ცნებები შემდეგში, არც თუ იშვიათად, მთელი ახალი მიმართულების დამამკვიდრებლად გვევლინებიან. ზემოთ უკვე მოვიყვანეთ რამდენიმე მაგალითი.

ანალოგიურად მიგვაჩნია, რომ კრეაციონიზმი, განხილული როგორც „სასიცოცხლოდ გამომკვებავი“ ევოლუციური თეორიისა, გვევლინება ახალ მიმართულებად – მეტაკრეაციონიზმად.

ჩატარებული გამოკვლევები მიგვითითებენ იმაზე, რომ მეტაკრეაციონიზმის ფართოდ გამოყენებისათვის საჭიროა კვლევის მეთოდთა უფრო ფართო სპექტრი, ვინემ ეს აქამდე იყო გამოყენებული.

ასეთი მიდგომა შესაძლებლობას იძლევა სისტემიდან გამოყოფილი იქნას მისი მნიშვნელოვანი და ამავე დროს ტიპიური ნაწილი, რომელზეც მოხდება ინტენსიური დაკვირვება და სიღრმისეული შესწავლა. მაგალითისათვის შეიძლება მოყვანილი იქნას მყარი სხეულების ფიზიკაში გავრცელებული მეთოდოლოგია, როცა ობიექტის სტრუქ-

ტურის შესწავლისას აწარმოებენ სხეულის რომელიმე ნაწილის სხვადასხვა ჭრილებისა და გაზომვების ანალიზს.

სისტემური ანალიზის ერთ-ერთი უდიდესი მიღწევაც ის არის, რომ შესაძლებლობა გვეძლევა, შევისწავლოთ კვლევის ობიექტების ქვესისტემები, რომლებიც ცალკეულად ვერ პასუხობენ ამოცანის მიზანს, მაგრამ ერთიანობაში ქმნიან სრულ სურათს.

სამყაროს შექმნისა და განვითარების ამოცანის ფართოდ განხილვის მიზნით შეთავაზებულია მათემატიკის, ფიზიკის, ქიმიის, მექანიკის და სხვა ფუნდამენტურ მეცნიერებათა მიერ გამოყენებულ მეთოდთა კომპლექსი (ცხრ.9). ამ ცხრილში მითითებულია მეთოდებიც, რომლებიც გამოყენებული იყო კრეაციული თეორიის მიმდევართა მიერ. ისინი წარმოადგენენ აუცილებელ, მაგრამ არასაკმარის პირობას სამყაროს შექმნისა და განვითარების პროცესების სიღრმისეული ანალიზისათვის.

კვლევის მეთოდების ფართო სპექტრის გამოყენებამ, რომელიც პირველად არის ასე კომპლექსურად წარმოდგენილი ამ ნაშრომში, მოგვცა ერთიანი, სრულყოფილი მეთოდოლოგიის შექმნის შესაძლებლობა. შექმნის და განვითარების პროცესების კვლევის ასეთი მეთოდოლოგია ამყარებს ორ დაპირისპირებულ მხარეს შორის ჰარმონიულ კავშირს, სადაც ევოლუციურ თეორიას ენიჭება შექმნის თეორიის ქვესისტემის ლოგიკური ადგილი.

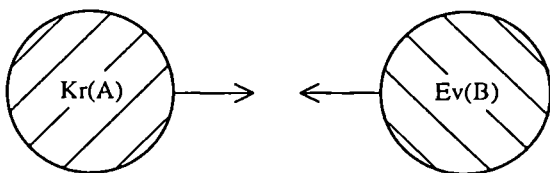
განსხვავებით კრეაციული თეორიისა, მეტაკრეაციული თეორია შეიძლება განხილული იქნას არა მარტო როგორც შექმნის თეორიის ორგანული ნაწილი, არამედ აღნიშნული თეორიისათვის ტიპური დამახასიათებელი ერგოდიული სისტემა, რომელიც პასუხობს შექმნის თეორიის სრულ პრინციპებს.

თუ გამოვიყენებთ სიმრავლეთა თეორიის პრინციპებს, მაშინ გზა კრეაციულ და ევოლუციურ თეორიების დაპირისპირებიდან მათ ლოგიკურ ერთიანობამდე შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად (ნახ.15, ნახ.16).

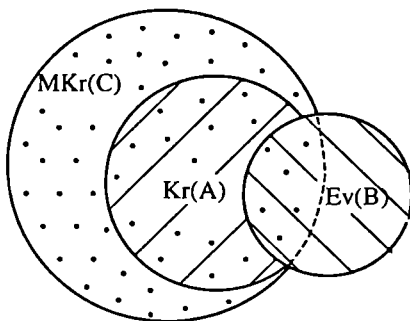
მეტაკრეაციონიზმში გამოყენებული მეთოდები

ცხრილი 9

№	მეთოდის დასახელება	შენიშვნა
1	სისტემური ანალიზი	
2	მორფოლოგიური ანალიზი	
3	კონსტრუირების თეორია	
4	ექსპერიმენტის თეორია	
5	საიმედოობის თეორია	
6	რლვევის თეორია	
7	განვითარების თეორია	
8	სიმრავლეთა თეორია	
9	ოპტიმიზაციის თეორია	
10	მართვის თეორია	
11	თამაშების თეორია	
12	ინფორმაციის თეორია	
13	მათემატიკური სტატისტიკა	
14	ტრიბოლოგია	
15	ალბათობის თეორია	მეთოდები, რომლებიც დღემდე გამოყენებულია კრეაციულ თეორიაში
16	თერმოდინამიკა	
17	კომბინატორიკა	



ნახ.15. ურთიერთგამომრიცხავი ანტაგონისტური დამოკიდებულება.



ნახ.16. მეტაკრეაციონიზმის (MKr(C)) ურთიერთკავშირი კრეაციულ (Kr(A)) და ევოლუციურ (Ev(B)) თეორიებთან.

კრეაციონიზმი მთლიანად წარმოადგენს მეტაკრეაციული თეორიის მნიშვნელოვან ნაწილს. ევოლუციური თეორია კი დაკავშირებულია ორივე თეორიასთან.

შიდიღება დავსვით კითხვა – რატომ აქვს კავშირი ევოლუციურ თეორიას კრეაციულ თეორიასთან და მთლიანად არ არის ის კრეაციული და მეტაკრეაციული სისტემების ქვესისტემა?

ევოლუციური თეორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი მთლიანად მისაღებია ორივე თეორიისათვის, გარდა სიცოცხლის წარმოშობის პრინციპებისა და ზოგიერთი მოსაზრებისა, რომელიც შეეხება სახეობათა წარმოქმნას. გადაკვეთა კი გულისხმობს, რომ ევოლუციური თეორია არ შეიძლება იყოს MKr(C)-ის და Kr(A)-ის სრული შემადგენელი ნაწილი.

ასეთი მიდგომის საფუძველზე ჩვენი კვლევის ობიექტად აღებული იქნა ცოცხალი ორგანიზმი, როგორც აგრეგატთა სისტემა. გამოყენებული მეთოდები კომპლექსში ქმნიან ერთიან მეთოდოლოგიას, რომელიც გვიჩვენებს ევოლუციური თეორიის შესაძლებლობებს, უფრო სწორად კი, მისი შესაძლებლობების კატეგორიულ შეზღუდულობას, როგორც სიცოცხლის შექმნის, ასევე ოპტიმალურად განვითარებისათვის.

ცოცხალი ორგანიზმის, როგორც სისტემის შესწავლა სხვადასხვა მასშტაბურ დონეებზე: აგრეგატების, ბლოკების, დეტალების და მათი გეომეტრიის, მასალათა თვისებების, მოლეკულების, ატომების და ა.შ., თავისთავად ცხადია, მოითხოვს რთული მეთოდოლოგიის გამოყენებას. თითოეულ მასშტაბურ დონეზე ასევე აუცილებელია გადაწყდეს საკითხი საიმედოობის თუ სიმტკიცის მიმართულებით ამოცანის ოპტიმალური გზით გადაწყვეტის, მასალები რაციონალურად გამოყენებისა და ა.შ., კომბინატორიკულ ამოცანათა გადაწყვეტა.

აკ გათვალისწინებული უნდა იქნას ექსპერიმენტის (ბუნების მიერ, თუ ასე მივიღებთ საფუძვლად) თეორიის ყველა თანამედროვე მიღწევა.

ჩატარებული ანალიზი ხაზგასმით მიგვანიშნებს ევოლუციური თეორიის შეზღუდულობას და მხოლოდ კრეაციულ თეორიასთან ერთად იქმნება ერთიანი სისტემა სამყაროს შექმნისა და განვითარების პროცესების ასახსნელად.

## 2.2. სიცოცხლის განვითარების თერმოდინამიკური ასპექტი

სიცოცხლის განვითარების საკითხები მრავალნაირად არის მოცემული ლიტერატურაში: ფილოსოფიურ-რელიგიური პოზიციიდან დაწყებული, მათემატიკური და ფიზიკაქიმიური მიდგომით დამთავრებული.

3. მორისის მონოგრაფიებში [40-42], აღნიშნული საკითხის მეცნიერულად დასაბუთებისათვის განხილულია ცდები, გამოყენებულია თერმოდინამიკური და ალბათობის თეორიის ზოგიერთი ასპექტი. მიუხედავად ასეთი მიდგომის უეჭველი ლოგიკურობისა და საკითხების მეთოდურად გამართულობისა, მრავალი ძირითადი დასკვნა, ჩვენის აზრით, მაინც მოითხოვს დამატებით შესწავლას.

მათემატიკურ ფორმულირებათა სიუხვე ფართო მკითხველისათვის ხშირად გაუგებარს ხდის პრობლემას. ჩვენ შევეცდებით მათემატიკური ფორმულირების მინიმიზაციის პირობებში უფრო გავადრმავოთ და დამაჯერებელი გავხადოთ სკეპტიკოსებისათვის იმ პრობლემების გაგება, რომელიც მათ აწუხებთ.

მოვიშველიებთ თერმოდინამიკის მხოლოდ ზოგიერთ ძირითად პრინციპს. მკითხველს შევახსენებთ იმ ფუნდამენტური სამეცნიერო სფეროს შესახებ, როგორც არის თერმოდინამიკა.



თერმოდინამიკა – ეს არის საბუნებისმეტყველო მეცნიერება, რომელიც შეისწავლის ენერგიას და მის თვისებებს. ის ემყარება ორ ძირითად კანონს, რომელთაგანაც პირველი პრაქტიკულად წარმოადგენს ენერგიის მუდმივობისა და გარდაქმნის კანონის შემადგენელ ნაწილს, მეორე კი ახასიათებს გარდაქმნის კანონის მიმართულებას.

თავისი ამოცანების მიხედვით თერმოდინამიკა იყოფა რამდენიმე ნაწილად: ფიზიკური, ქიმიური და ტექნიკური.

ჩვენთვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფიზიკურ და ქიმიურ თერმოდინამიკას, რომელიც განსაზღვრავდა და განსაზღვრავს სიცოცხლის შექმნისა და განვითარების კანონზომიერებებს. ან კიდევ აღნიშნულ საკითხებთან მიმართებით მიგვანიშნებს იმაზე, რომ განსახილველ პროცესებში ამ კანონების მოქმედება შეზღუდულია ან საპირისპიროც კი.

შეიძლება ხაზგასმით ითქვას, რომ განვითარების პროცესები ვერ განიხილება თერმოდინამიკის კანონების გარეშე.

თერმოდინამიკის პირველი კანონი, მართალია ამყარებს ენერგიის სხვადასხვა ფორმებს, გადაცემულ სითბოსა და შესრულებულ სამუშაოს შორის ეკვივალენტურობის კავშირს, მაგრამ ამავე დროს, როგორც აღვნიშნეთ, არ იძლევა პროცესის მიმდინარეობის და მისი განვითარების მიმართულების შესწავლის შესაძლებლობას.

ცნობილია, რომ მუშაობა სითბოში გადადის მთლიანად, სითბო კი მუშაობაში შესაძლებელია მხოლოდ გარკვეულ პირობებში გადავიდეს და ისიც არამთლიანად. ცხელი სხეულებიდან ცივ სხეულებზე სითბოს გადაცემა ხდება ყოველთვის, მაშინ როცა უკუპროცესი (თბოგადაცემა ცივი სხეულიდან ცხელზე) თავისთავად არ შეიძლება მოხდეს.

ამრიგად, თერმოდინამიკის პირველი კანონი განსაზღვრავს ამა თუ იმ პროცესის თავისთავად შესაძლებლობას თუ შეუძლებლობას. ის თავისთავადობის განმსაზღვრელია.

თერმოდინამიკის მეორე კანონი განსაზღვრავს სითბოს მუშაობაში გარდაქმნის სპეციფიკას. ის ასევე განსაზღვრავს სითბოს გარდაქმნას ისეთ მუშაობაში, რომელმაც შეიძლება მიგვიყვანოს სიცოცხლის პროცესის განვითარებად, ან კიდევ – პირიქით.

ამრიგად, ზოგადად თერმოდინამიკის მეორე კანონი შესაძლებელია გამოითქვას შემდეგნაირად: „ნებისმიერი რეალური, თავისთავად მიმდინარე პროცესი შეუქცევადია“.

აქედან და, აგრეთვე, არსებული მონაცემების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს უკუდასკვნა: „თავისთავად მიმდინარე პროცესი შეიძლება შექცევადი გახდეს მხოლოდ გარე ზემოქმედებით!“

მომავალში, თუ შევნიშნავთ, რომ თერმოდინამიკის მეორე კანონის დარღვევას აქვს ადგილი, შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა იმის შესახებ, რომ ადგილი ჰქონდა გარე ზემოქმედებას.

ფიზიკაში კარგად არის ცნობილი, რომ ენერჯიის მუდმივობისა და გარდაქმნის კანონის თანახმად, ენერჯია არ შეიძლება არც შეიქმნას და არც მოისპოს. ასევე მასაც არ შეიძლება შეიქმნას და არც შეიძლება მოისპოს.

ამ კანონის ძირითადი ინტერპრეტაციაა ის, რომ არაფრისაგან არაფერი შეიქმნება, შექმნილი კი შექმნილია არსებულისაგან.

ასეთ განმარტებას მრავალი წახნაგი აქვს და ის აუცილებლად უნდა მიიღონ მხედველობაში როგორც კრეაციული თეორიის მიმდევრებმა, ასევე ევოლუციონისტებმა. მოვიყვანოთ მცირე მოცულობით ზოგიერთი მათემატიკური ფორმულირება.

თერმოდინამიკის მეორე კანონის ფორმულირება მოცემულია შემდეგნაირადაც: „იზოლირებული სისტემა, რომელიც თავისუფალია ზეშთაგონებული არჩევანისაგან, თავისთავად მიისწრაფვის მაქსიმალური ენტროპიის მქონე მდგომარეობისაკენ“.

ჩანს, რომ წინააღმდეგ შემთხვევაში ადგილი ექნება საპირისპიროს, ე.ი. ენტროპიის შემცირება არაა დაკავშირებული თავისუფალ არჩევანთან, რაც ნიშნავს შემზღვევლის, მიმმართველის თუ შემოქმედის გავლენას.

ენტროპია  $S$  შეიძლება გამოვსახოთ ფორმულით:

$$S = K \cdot \ln W + (S_0 - K \cdot \ln W_0),$$

სადაც  $K = \frac{C_p}{C_v}$  - მუდმივია ( $C_p, C_v$  - თბოტევადობა მუდმივი წნევისა და ტემპერატურის დროს);

$W$  - ხერხების რაოდენობა მოცემულ ენერგეტიკულ დონეებზე, რომლითაც ხდება ყველაზე ალბათური განაწილება;

$S_0$  - აბსოლუტურ ტემპერატურაზე ენტროპიის მნიშვნელობა,  $W=1$  და  $\ln W_0=0$  აბსოლუტური ტემპერატურის დროს.

ნებისმიერი მდგომარეობისას:

$$S = K \cdot \ln W.$$

რადგან  $W$  არის მდგომარეობის ფუნქცია,  $S$  ენტროპიაც მდგომარეობის ფუნქციაა.

$S \rightarrow \infty$  ნიშნავს, რომ  $W \rightarrow \infty$ ;

$W \rightarrow W_{\min}$  (ლოგიკურია გარკვეულ დონეზე),  $S \rightarrow S_{\min}$ , ე.ი. საკმე გვაქვს მოწესრიგებისაკენ ლტოლვასთან.

სიცოცხლის განვითარება, განვითარების მაჩვენებლის ცვლილება ელემენტარულიდან ინტელექტუალურ არსებამდე – ეს არის გზა მოწესრიგებულობისაკენ, გზა, რომელსაც ახასიათებს ენტროპიის მინიმიზაცია:  $S \rightarrow S_{\min}$ . თერმოდინამიკის მეორე კანონის თანახმად კი აუცილებელია (ზეშთაგონებულის გავლენის გარეშე) ადგილი ჰქონდეს დიამეტრულად საპირისპირო მოვლენას:  $S \rightarrow \infty$ .

ეს წინააღმდეგობა აქვე იხსნება, თუ სისტემა არაა იზოლირებული და არ არის თავისუფალი ზეშთაგონებისაგან.

ასეთი დასკვნის უარყოფას მივყავართ აბსურდამდე.

ბუნებაში მიმდინარე პროცესები, მიუხედავად იმისა თუ რომელი თეორიის კუთხით შევხედავთ მათ, შესაძლებელია განხილულ იქნას როგორც ექსპერიმენტთა ნაირსახეობები. მოვიშველიოთ ფრაგმენტი „დაბადებიდან“ („ბიბლია“, დაბადება, 1.21):

„შექმნა ღმერთმა დიდი თევზები და ყოველი სულდგმული, მცურავი თავ-თავისი გვარისდა მიხედვით, რაც კი წყალში ფუთფუთებს, და ყველა ფრთოსანი თავისი გვარისდა მიხედვით. დაინახა ღმერთმა, რომ კარგი იყო“.

აქ ჩანს ჩანაფიქრის, მიზნის რეალიზაცია და შემდეგ მისი დიაგნოსტიკა: კარგია თუ ცუდი, ეფექტურია თუ არა ექსპერიმენტი.

თუ მიმდინარე პროცესებს შევხედავთ სტოქასტიკური თვალსაზრისით, აქაც შერჩევითობის პრინციპი გულისხმობს ექსპერიმენტების ეტაპობრივად ჩატარებას და მისი დიაგნოსტიკის საფუძველზე ხელახლა განხორციელებას.

ექსპერიმენტის პრინციპების განხილვა თერმოდინამიკის პრინციპებიდან გამომდინარე მეტად მნიშვნელოვანია პრობლემის ანალიზისათვის.

## 2.3. ექსპერიმენტის შესახებ.

### სრული ფაქტორული ექსპერიმენტი

ექსპერიმენტის ცნების ქვეშ, უმრავლეს შემთხვევაში, იგულისხმება პირობათა რაიმე კომპლექსი  $\Theta$ , რომლის რეალიზაციის დროს  $M$  მოვლენათა სიმრავლისაგან შეიძლება მოხდეს ან არ მოხდეს რაიმე მოვლენა.

თუ ექსპერიმენტის შედეგი დამოკიდებულია მხოლოდ შემთხვევაზე, მას მათემატიკაში უწოდებენ სტოქასტიკურს. ასეთი სახის ამოცანების გადაწყვეტისას გამოიყენება მათემატიკური სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიები.

როგორც მრავალჯერ აღვნიშნეთ, ევოლუციური თეორია სამყაროში სიცოცხლის განვითარებას განიხილავს როგორც შემთხვევით, სტოქასტიკურ მოვლენას და ამოცანას.

საპირისპიროდ სტოქასტიკური ამოცანისა (მათემატიკური მოდელისა) გვხვდება სამყაროში სიცოცხლის განვითარების დეტერმინირებული მოდელი, სადაც შემთხვევის გავლენა ისე მცირეა, რომ შედეგზე გავლენას არ ახდენს.

ასეთი მიდგომა დამახასიათებელია კრეაციული თეორიისათვის. ისმებოდა და ისმება კითხვა, როგორი ტიპის ექსპერიმენტებს ატარებდა და ატარებს ბუნება? თუ ეს ასე ხდებოდა, უნდა ხდებოდეს ამჟამადაც. ევოლუციას შერჩევის უფლება არ აქვს, ის ალბათ უსასრულო უნდა იყოს.

დღეისათვის მეცნიერთა ის ნაწილი, რომელიც უტყუარად თვლის დარვინიზმს, პასუხობს, რომ ეს ექსპერიმენტი სტატისტიკური ხასიათისაა, რომ განვითარების ძირითადი კანონები ატარებს სტოქასტიკურ ხასიათს.

თუ ასეთ სისტემებს განვიხილავთ ექსპერიმენტის დაგეგმვის თეორიის თვალსაზრისით, მაშინ ის ბევრ შემთხვევაში აუცილებლად მიგვიყვანს სრულ ფაქტორულ ექს-

პერიმენტამდე, რადგან ყველა ვარიანტი რეალიზებადი გახდება. ასევე ადგილი ექნება გზა და გზა ექსპერიმენტების შეწყვეტას, თუ ისინი არაპერსპექტიული აღმოჩნდებოდა.

გზა ოპტიმალური სისტემის (კონსტრუქციის) ძიებისას სრული ფაქტორული ექსპერიმენტის გამოყენებით – ყველაზე გრძელი და არაეკონომიურია. ამავე დროს ბუნებაში ყოველ ნაბიჯზე ვხვდებით როგორც ენერჯის რაციონალურ ხარჯვას, ასევე შექმნილი სისტემების რაციონალიზმს ან ოპტიმალურობას.

ადამიანთა საზოგადოების განვითარების ისტორიის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს ტექნიკის განვითარება. კერძოდ, მისი განვითარების ლოგიკა და პრინციპები, შემოქმედების როლი განვითარებაში.

ვისარგებლოთ საინჟინრო პრაქტიკაში არსებული მონაცემებით, რომლებიც დაკავშირებულია ტექნიკის განვითარების, მისი ფუნქციების სულ უფრო და უფრო გაფართოებისა და მისი შემადგენელი ნაწილების სირთულის ზრდასთან.

ცხრ.10-ში მოცემულია დროის კავშირი ტექნიკური ნიმუშების ( $K_a$ ) კლასთა და ( $K_b$ ) დეტალთა რაოდენობასთან თითოეულ ნიმუშში საშუალოდ. ის შეიძლება განხილულ იქნას სახეობების განვითარების სუსტ ანალოგად.

მატერიალური ობიექტის ასეთნაირი ცვლილება ემორჩილებოდა ლოგიკას:

1. შესაქმნელი ობიექტის პროტოტიპის ანალიზი (არსებობის შემთხვევაში), მისი დადებითი და უარყოფითი თვისებების შესწავლა და მომავალი მიზნების გათვალისწინებით კონსტრუქციის ეტაპობრივი, ან კიდევ რევოლუციური ცვლილება;

2. საწყის შემთხვევაში კი პრინციპულად ახალი, პიონერული სისტემის შექმნა.

მაგალითად, ცხოველური გამწვევი ძალის ორთქლის ძალით შეცვლით, ან კიდევ თვითმფრინავისათვის შიგა წვის

ძრავებიდან რეაქტიულ ძრავზე გადასვლით მოხდა თვისებრივი ცვლილება, თვისებრივი განვითარება. ასეთი მაგალითი საინჟინრო პრაქტიკიდან და ხელოვნებიდან შეიძლება მრავალი მოვიყვანოთ.

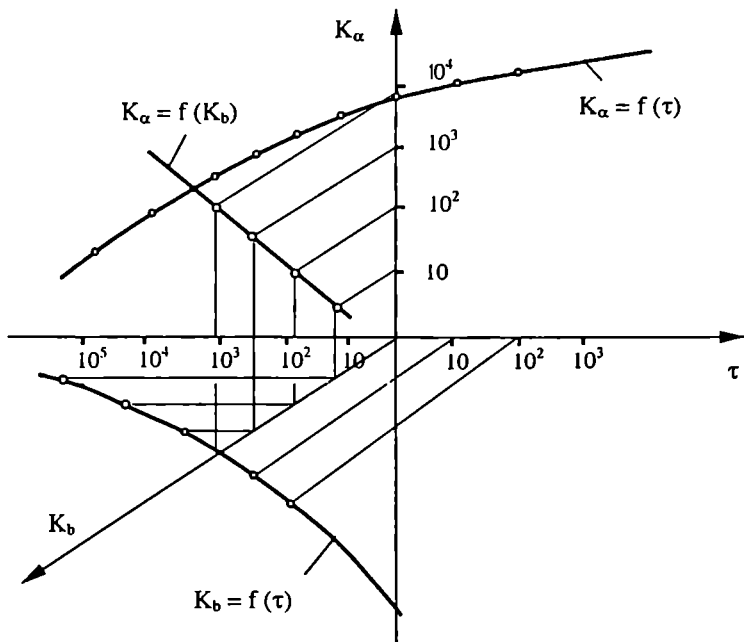
დროის კავშირი ნიშნების კლასთა ( $K_{\alpha}$ )  
და მასში დეტალთა ( $K_{\beta}$ ) რაოდენობასთან

ცხრილი 10\*

დრო, წელი	ნიშნების კლასთა რაოდენობა ( $K_{\alpha}$ )	დეტალთა საშუალო რიცხვი ნიშნებში ( $K_{\beta}$ )
$-10^5$	10	1
$-10^4$	$10^2$	10
$-10^3$	$10^3$	$10^2$
$-10^2$	$10^4$	$10^3$
$-10^1$	$5 \cdot 10^4$	-
$10^0$ (ამჟამად)	$10^5$	$10^4$
$10^1$	$5 \cdot 10^5$	-
$10^2$ (100 წლის შემდეგ)	$10^6$	$10^5$

ცხრილში მოცემული მასალების საფუძველზე შეგვიძლია ავაგოთ სივრცითი გრაფიკი (ნახ.17), რომელსაც შეიძლება ტექნიკის განვითარების გრაფიკული მოდელი ეწოდოს.

\* „მინუსი“-ნიშნავს, ჩვენს წელთ აღრიცხვამდე.



ნახ.17. ტექნიკის განვითარების გრაფიკული მოდელი.

როცა  $\tau$ -ს მნიშვნელობა უახლოვდება ადამიანის შექმნის დროს, მაშინ  $K_\alpha \rightarrow 0$ . აქ ხაზი უნდა გაესვას ერთ გარემოებას: როცა ადამიანის აზროვნება ანალიზისათვის მზად აღმოჩნდა, მან დაიწყო წინასწარ განზრახული, მიზანდასახული ქმედებით რთული სისტემების შექმნა.



ყველა შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა ექსპერიმენტს, რომელმაც მიიღო ფიზიკური, ევრისტიკული და სხვა სახის ფორმები, მათ შორის კომპლექსურიც.

იმისათვის, რომ უფრო ღრმად დავინახოთ ბუნების ცვლილებების კანონზომიერების რაობა, განსაკუთრებით თუ ამ ცვლილებას მოჰყვება განვითარება, სელა ზემოთ, საჭიროა განვიხილოთ ექსპერიმენტების სპეციფიკა და სახეობები:

1. გამოხშირვის ტიპის ექსპერიმენტი, რომლის დროსაც მიმდინარეობს პროცესზე მოქმედ ფაქტორთა შორის უფრო მნიშვნელოვანის შერჩევა.

2. იმიტაციური ექსპერიმენტი, რომელიც დაკავშირებულია (გამოთვლითი თუ სხვა ტექნიკის გამოყენებით) შესწავლილი მოვლენის იმიტაციასთან.

3. ექსპერიმენტი, კონკრეტული სტატისტიკური ჰიპოთეზის შესამოწმებლად (მადისკრიმინირებელი ექსპერიმენტი), როცა ხდება რეგრესული თუ სხვა მოდელის შემოწმება.

4. ექსტრემალური ექსპერიმენტი, რომლის ამოცანაა განსაზღვროს ფუნქციის ექსტრემალური მნიშვნელობა.

ყველა ზემომოყვანილი ექსპერიმენტის ტიპი ექსპერიმენტის დაგეგმვის თეორიაში საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი და მიმართულია იქეთკენ, რომ ექსპერიმენტების რაოდენობა შემცირდეს ისე, რომ ერთი მხრივ შემცირდეს ჩასატარებლად საჭირო დრო და ხარჯები, მეორე მხრივ – მიღებული შედეგები საიმედო იყოს.

ჩვენთვის, ევოლუციური თეორიის მიდგომის კუთხით, ძალზე საინტერესოა ექსპერიმენტების ტიპი, რომელიც საჭიროებს გამოხშირვას.

როცა ექსპერიმენტატორი ამზადებს ცდას, მას თეორიის სახით აქვს პარამეტრების ისეთი რეგულირების საშუალება, რომელიც მოგვცემს ობიექტურ შედეგს, თანაც საიმედოს. წინასწარი დაგეგმვა, დეტერმინირებული მიდგომა იძლევა ამის შესაძლებლობას. სტოქასტიკური პროცესების შემთხვევაში შეუძლებელია ენერგიისა და დროის მინიმალური დანახარჯებით რაიმე დაგეგმვაზე და პროცესის ექსტრემუმის მიღებაზე ლაპარაკი.

თუ ბუნებას მიუდგებით ევოლუციონისტიკის პოზიციებიდან, მაშინ შეიძლება ითქვას, რომ პრაქტიკულად ტარდება სრული ფაქტორული ექსპერიმენტი და პროცესი გრძელდება თითქმის უსასრულოდ.

შემდეგში ჩვენს მიერ განხილული იქნება სიცოცხლის განვითარება როგორც ოპტიმიზაციის ამოცანა. მაგრამ წინასწარი დასკვნის გაკეთება უკვე ადრე თქმულიდანაცაა შესაძლებელი.

თუ (როგორც ამას ევოლუციონისტები გვკარნახობენ) ბუნება ატარებს ექსპერიმენტს სტოქასტიკური მიდგომით, ისე რომ წინასწარ არ არის ცნობილი რა უნდა მას, მაშინ ადგილი უნდა ჰქონდეს ექსპერიმენტთა იმ რაოდენობას მაინც, რომელიც სრულ ფაქტორულ ექსპერიმენტს ე.წ. „ბარ-კოხბას“ (კი-არა) პრინციპით არა ნაკლებ ორჯერ მაინც შეამცირებდა. ესეც ფანტასტიკურად არარაციონალური გზა არის.

აქვე შეიძლება დაისვას ზოგის თვალთახედვით მკრეხელური კითხვა: იყო თუ არა შემოქმედი ექსპერიმენტატორი? ზემოთ იყო მოყვანილი ფრაგმენტი „დაბადებიდან“. კვლავ მოვიტანთ დებულებებს „ბიბლიიდან“ („დაბადება“ 1,10,18,21,25,31). მინიშნებულ ტექსტებში არის ფრაზები: „დაინახა ღმერთმა რომ კარგი იყო“, და ასევე: „დაინახა ღმერთმა ყოველივე რაც გააჩინა, და აჰა, ძალიან კარგი იყო. იყო სადამო, იყო დილა – მეექვსე დღე“ (1, 31).

აქ ადგილი აქვს ექსპერიმენტატორის ლოგიკას: ჩაიფიქრა, შექმნა დროში და შეამოწმა როგორი იყო. მოქმე-

დება არის არა სტოქასტიკური, არამედ წინასწარ დასახული და შემდეგ შექმნილი შემოწმებული.

ფიზიკურ ექსპერიმენტებში სტოქასტიკური პირობები არ არის დამოკიდებული ექსპერიმენტატორზე. ასეთი მიდგომა სუფთა ევოლუციური ხასიათისაა. პირიქით, ფიზიკური ექსპერიმენტები: სამყაროს შექმნა, სიცოცხლის შექმნა, ადამიანის შექმნა – შემოქმედის მიერ განისაზღვრება. ამავე დროს შემოქმედი არ ზღუდავს, რობოტად არ აქცევს მის შექმნილს და აძლევს მას თავისუფალი ქმედების, არჩევანისა და განვითარების საშუალებას.

## **2.4. ამოცანის დასმა, ანალიზი და სინთეზი რთული სისტემების პროექტირების დროს**

ჯერ კიდევ ადრეულ ეპოქაში იცოდნენ, რომ მიზნის განსაზღვრა და მისი მისაღწევი მოკლე და ეფექტური გზების ძიება წარმატების საწინდარი იყო. არისტოტელეს მიაწერენ სიტყვებს, რომ წარმატება ყველგან და ყოველთვის დამოკიდებულია ორი პირობის დაცვაზე: საბოლოო მიზნების ზუსტ განსაზღვრაზე და იმ საშუალებათა მოძიებაზე, რომელთაც მივყავართ საბოლოო მიზნამდე.

დამპროექტებლისა და კონსტრუქტორისაგან განსხვავებით, რომელიც ასრულებს იტერაციის ამოცანას, აუმჯობესებს არსებულ კონსტრუქციას ან ქმნის პრინციპულად ახალ სისტემას, სადაც გარკვეულია მიზნები (საიმედოობა, ხანგრძლივმედგობა და სხვა), შემოქმედის ამოცანა – შექმნას არაორგანულიდან ორგანული, ან შექმნას ისეთი სრულყოფილი სისტემა, როგორცაა ადამიანი, მეტად რთული მიზანია განსაზღვრული.

შევედოთ აღნიშნულ საკითხს კონსტრუქტორის თვალთახედვით. მანქანის ან ცოცხალი ორგანიზმის რაიმე ნაწილს აქვს თავისი კონკრეტული ფუნქცია. ამავე დროს

ორგანიზმი მთელი სისტემის ნაწილია უფრო მაღალი, გლობალური დატვირთვით.

თუ ავიღებთ რომელიმე რთულ კონსტრუქციას, მაგალითად თვითმფრინავს, მას ძირითადი ფუნქციის საიმედოდ შესასრულებლად აუცილებლად სჭირდება სივრცეში ორიენტაციისათვის ელექტრომაგნიტური ტალღების მიძღები საშუალებები. ლოკატორული სისტემების ან სხვა ფუნქციონალური ანალოგიების მონტაჟი თვითმფრინავებზე ჩვეულებრივი მოვლენაა და ამას განსაზღვრავს, როგორც წესი, დამპროექტებელი და კონსტრუქტორი. მიდგომა ცალსახა და დეტერმინირებულია.

ორიენტაციის ფუნქციისათვის ცოცხალ ორგანიზმში ჩამოყალიბდა ორი სხვადასხვა სისტემა: ღამურას მაგალითზე ლოკაციის სისტემა (ლოკალური სისტემა) და ცხოველის კომპლექსური აგრეგატი (ყური-თვალი), თითოეული მათგანი პრინციპულად სხვადასხვა იდეისა და კონსტრუქციისაა.

ორივე შემთხვევაში შემოქმედის მიერ აღნიშნული სისტემის საჭიროების შესახებ მიღებულია დადებითი გადაწყვეტილება. აქვე ისმება კითხვა, ვინ მიიღო ან როგორ, რა მექანიზმით იქნა მიღებული ასეთი კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები.

საკითხის განხილვისას მივმართოთ მსგავსებისა და ანალოგიების პრინციპებს.

ანალოგიები, რომლებითაც უნდა წარმოჩინდეს რთული სისტემების შექმნისა და განვითარების თავისებურებები, გამოიყენებოდა და დღესაც ხშირად გვხვდება, როგორც ერთ-ერთი მძლავრი მეთოდოლოგიური საშუალება.

ადამიანი – ურთულესი სისტემაა, რობოტი კი რთული, მაგრამ ადამიანთან შედარებით მარტივი.

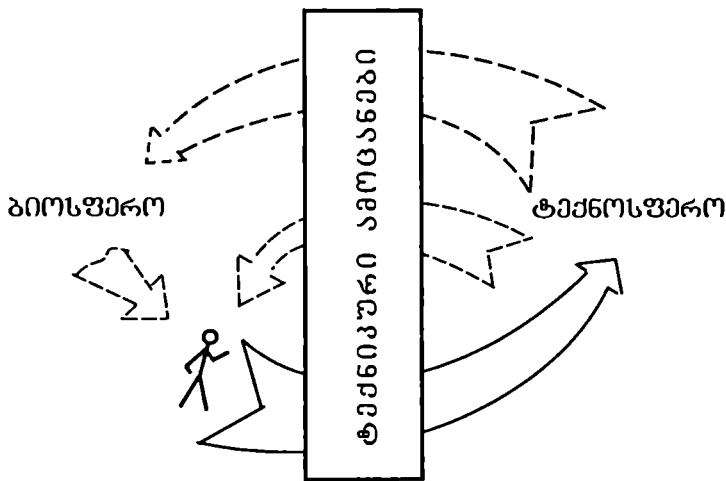
განვიხილოთ რობოტის პროექტირებისა და კონსტრუირების პრინციპული ამოცანები.

პირველ რიგში, როგორც ადრე აღვნიშნეთ, უნდა გამოიყოს ცნებები – „პროექტირება“ და „კონსტრუირება“.

მათგან პირველი გულისხმობს აბსტრაქტულ წარმოდგენას ობიექტის შესახებ. „კონსტრუირება“ კი – აბსტრაქციისათვის ხორცის შესხმას.

რობოტოტექნიკის ჩასახვის პირველ პირობად ადამიანის მოდელი უნდა ჩაითვალოს. ეს აბსტრაქციის პირველი ნაბიჯი იყო.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ (ნახ.18), თანამედროვე სამეცნიერო-ტექნიკური რევოლუციის პირობებში ხდება ყველა ტექნიკურ საშუალებათა გამაერთიანებელი ტექნოსფეროს გართულება. ეს განსაკუთრებით ართულებს შემოქმედთა (დამპროექტებლებისა და კონსტრუქტორების) ამოცანებს და ზრდის მათ პასუხისმგებლობას.



ნახ.18. ადამიანის, ბიოსფეროსა და ტექნოსფეროს ურთიერთკავშირი.

რობოტოტექნიკა, რომელიც გათვლილია თანამედროვე ადამიანის მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად, მიმართულია შრომის პირობების გაუმჯობესებისა და ხარისხიანი ობიექტების შესაქმნელად. ამავე დროს ყველა ეს პროცესი მოითხოვს, როგორც ენერგეტიკული დანახარჯების, ასევე ინფორმაციის კატასტროფულ ზრდას.

ინფორმაციის (მოწესრიგებულობის ზომის) ზრდა პირდაპირ კავშირშია ენერჯის მზარდ ხარჯვასთან.

რობოტოტექნიკის განვითარების გზა – მარტივიდან რთულისაკენ, ნაკარნახევია ადამიანთა საზოგადოების მოთხოვნილებით. შემოქმედის (ინჟინრის) სოციალური ფუნქცია ამ შემთხვევაში ძირითადად გამოიხატება საზოგადოების მოთხოვნილებათა ანალიზში დი მათი დაკმაყოფილებისაკენ სწრაფვაში.

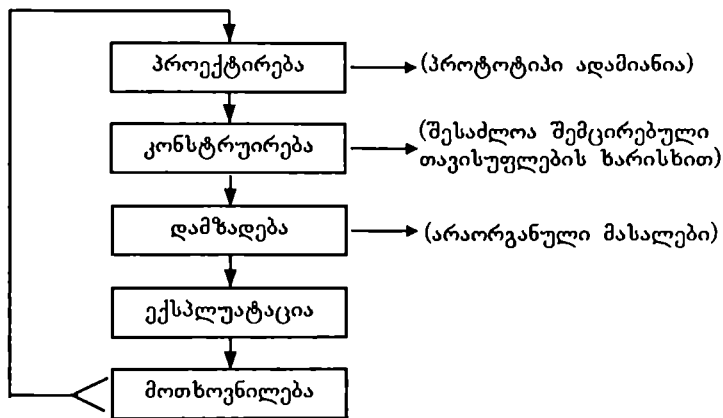
ანალოგიების პრინციპებიდან გამომდინარე აქვე შეიძლება დაისვას შემხვედრი კითხვა: რით არის ნაკარნახევი ცოცხალი ორგანიზმების სწრაფვა განვითარებისაკენ, რომელსაც ესაჭიროება ინფორმაციის კატასტროფული ზრდა და ენერჯის ხარჯვის მაქსიმიზაცია? რომელი შემოქმედის (ინჟინრის) მიერ არის ნაკარნახევი იგი ბუნებაში, სადაც მთელი ქმედება ენერჯის ხარჯვის მინიმიზაციისაკენ სწრაფვას ექვემდებარება?

ამ რთულ კითხვაზე ტექნიკაში გამოყენებული მეთოდებით შემდეგში შეიძლება ნაწილობრივ მაინც გაეცეს პასუხი.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ერთხელ კიდევ ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ სისტემის (რობოტის) შექმნას წინ აუცილებლად უსწრებდა აბსტრაქცია – პროექტირება. პროექტის გამოხატვა, როგორც წესი, ხდება ჩაწერის საშუალებით, რომელიც ემყარება გარკვეულ კოდს.

კოდი – ტექნიკის დედაენაა და განსაზღვრავს ინფორმაციის გადაცემის სიზუსტესა და მეთოდებს.

განვიხილოთ ეტაპები, რომლებიც დგას სისტემის (რობოტის) განვითარების გზაზე დეტერმინირებული მიდგომით (ნახ.19).



ნახ.19. ტექნიკის შექმნის ლოგიკური ბლოკ-სქემა.

მოთხოვნილების ზრდასთან ერთად ოპერაციები მეორდება და ინფორმაციულ-ენერგეტიკული ცვლილებების (ზრდის) საფუძველზე სახეზე გვექნება ახალ მოთხოვნილებათა დაკმაყოფილების მცდელობა.

როგორი იქნება ეტაპები არადეტერმინირებული, სტოქასტიკური მიდგომით?

დეტერმინირებული მიდგომის დროსაც შემოქმედი სარგებლობს მეთოდით „ცდა და შეცდომა“ და ოპტიმუმის ძიებაც ხდება ეტაპობრივად.

შემოქმედის (კონსტრუქტორის) წინაშე პირველ ეტაპზე დგას ამოცანა მიიღოს გადაწყვეტილება თავის ქმნილების ამა თუ იმ თვისებით, შესაძლებლობით (ფუნქციით) აღჭურვის შესახებ. გადაწყვეტილების მიღება ხდება გლობალური სისტემის ოპტიმალურად ფუნქციონირების გადასაჭრელად. შემდეგ კი, თუ იქნა მიღებული გადაწყვეტილება, ხდება ვარიანტის (ალტერნატივის) შერჩევა. ლოკალური სისტემა ერთ-ერთი ვარიანტთაგანია.

ევოლუციური თეორიის თანახმად როგორც პირველი, ასევე შემდეგი ეტაპის გადაწყვეტილება სტოქასტიკურად, გარე შემოთებების („ხმაური“) საფუძველზე მიმდინარეობს.

აქვე საჭიროა ითქვას, რომ დედამიწაზე ხმაურის უამრავი სისტემა არსებობს, მაგრამ შეუძლებლად მიგვაჩნია მრავალმილიარდწლიან ისტორიაში ერთხელ მაინც რეალიზებულყოფის ბეთხოვენის „მთვარის სონატის“ მცირე ნაწილიც კი და მით უმეტეს ბუნების ისეთი საოცრება, როგორც ადამიანია. ე.ი. საქმე გვაქვს შემთხვევასთან, როცა შექმნილია სრულყოფილი და რთული სისტემა თვითგამრავლების თვისებით, ევრისტიკული მეთოდოლოგიის მფლობელი, წინასწარ ხედვის უნარით და სხვ. მიზანი კი მისი შექმნისა არ არსებობდა ან არაკონკრეტულია. კვლავ ისმის კითხვა: არ ყოფილა დასმული ამოცანა ადამიანის შექმნის შესახებ? ევოლუციონისტების თვალსაზრისით, კატეგორიულად – არა.

მრავალი ასეული წელია კაცობრიობის საუკეთესო ნაწილი თავს იტენს პრობლემაზე: რა არის სიცოცხლის მიზანი? რა მიზანი აქვს ადამიანის სიცოცხლეს? ეს კითხვა მიუხედავად იმისა, რომ სიღრმისეულად ბევრს შეიძლება არც კი აწუხებდეს, ანალიზის თვალსაზრისით ორი ნაწილისაგან შედგება:

I. ფილოსოფიურ-რელიგიური;

II. ფიზიკა-ბიოლოგიური.

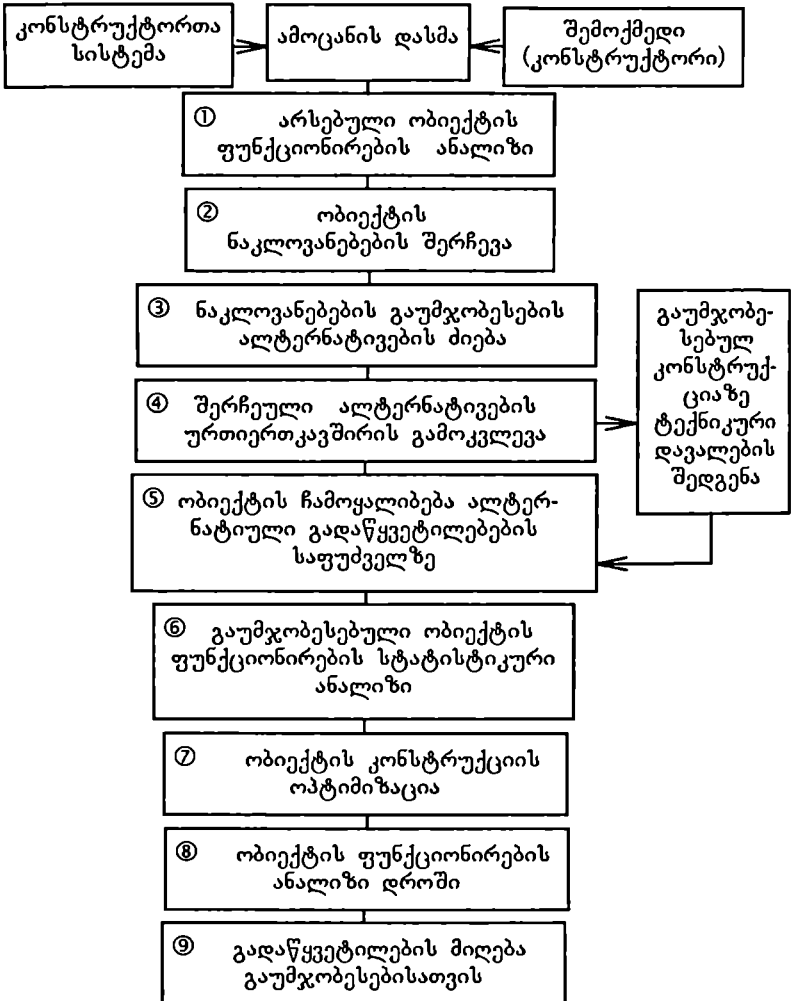


ჩვენ ამ ეტაპზე ჯერჯერობით გვაინტერესებს ფიზიკა-ბიოლოგიური ასპექტი. აქედან გამომდინარე დავსვათ საკითხი შემდეგნაირად: როგორ და ვის მიერ იყო დასახული ამოცანა და განსაზღვრული მიზანი – შეექმნა სრულყოფილი ბიოლოგიური სისტემა, რომელსაც ექნებოდა მატერიალურ სამყაროში (დედამიწაზე) არსებობის, განვითარებისა და გამრავლების შესაძლებლობა, რომელიც ასევე გარკვეულ პროპორციულ ურთიერთობაში იქნებოდა მთლიანად სამყაროსთან (მისი შემადგენელი ორგანოების – აგრეგატების, ურთიერთპროპორციის ჰარმონიულად შეთავსებით). ყურადღების მიღმა დავტოვებთ რა (ჯერჯერობით) სულიერების მხარეს, გვსურს გავარკვიოთ კონკრეტული გადაწყვეტის რა გზებით და მეთოდებით შეიძლებოდა მიგვეღწია იმ დონემდე, რომელზეც დღეისათვის იმყოფება ხერხემლიანთა კლასი და განსაკუთრებით კი – ადამიანი.

ეეოლუციური განვითარების გზა გულისხმობს ისეთი ამოცანის გადაწყვეტას, როცა არსებობს პროტოტიპი და მასში კონსტრუქტორის (შემოქმედლის) მიერ ხდება გარკვეული ცვლილებების შეტანა.

შემოქმედლისა თუ კონსტრუქტორის ლოგიკა ამ შემთხვევისათვის შეიძლება განხილული იქნას ქვემოთ მოცემული ბლოკ-სქემის მიხედვით (ნახ.20), რომელიც გულისხმობს საკითხების სინთეზს, დასმული ამოცანის კომპლექსურად გადაწყვეტას. ლიტერატურაში აღნიშნული ეტაპები სხვადასხვანაირად არის მოცემული. ჩვენი აზრით, უფრო მისაღებია ამოცანის დასმის, ანალიზისა და სინთეზის ეტაპები შემდეგნაირად წარმოვადგინოთ: შემოქმედლის ცნებაში იგულისხმება გარე ძალა, რომელიც გარკვეული მიზნების მისაღწევად მართავს სისტემას.

I ეტაპის ბლოკი №1 აქტიური, მიზანსწრაფული ანალიზით ობიექტის სხვადასხვა საბუნებისა და ბლოკური



ნახ.20. შემოქმედის ლოგიკის შესაძლებელი ვარიანტი ევოლუციური გზით განვითარების შემთხვევაში.

სისტემის მთლიანად შესწავლას იმ ზღვრული მდგომარეობის ჩათვლით, როცა ობიექტი („სუბიექტი“) მწყობრიდან მთლიანად გამოდის (ყველა ან რომელიმე აგრეგატის ფუნქციის დაკარგვის გამო).

თუ წარმოვიდგენთ, რომ ობიექტი არც თუ ისე რთულია და შედგება 100 აგრეგატისაგან (ციფრი აღებულია არითმეტიკული ოპერაციის სიმარტივისათვის) და თითოეული მათგანი შედგება 100 დეტალისაგან (ან უჯრედისაგან), მაშინ დეტერმინირებული მიდგომით (როცა შემთხვევითი ქმედებები გამოირიცხება) კომბინატორიკის მეთოდის გამოყენებით შეგვიძლია მივიღოთ შესაძლო ვარიანტი – გადაადგილებათა რიცხვი  $A_n^K$ :

$$A_n^K = n^K = 100^{100},$$

აქ  $n$  – ელემენტების რიცხვია;

$K$  – გადაადგილება;

$\lg A_n^K = 200$ , რაც ძალიან დიდი ანუ ზეასტრონომიული ციფრია.

თუ მივყვებით ევოლუციური თეორიის მეთოდოლოგიას, საჭირო იქნება გარკვეული სტატისტიკის დაგროვება იმისათვის, რომ მოხდეს იმ ნაკლოვანებათა გამოვლენა, რომლებიც ობიექტს ახასიათებს.

ასეთ შემთხვევაში დაკვირვების  $\tau$  დრო და მოვლენათა განმეორება თითოეული  $n$  ელემენტისათვის (სტიუდენტის კრიტერიუმის გათვალისწინებით) არა ნაკლები 100-სა იქნება. მივიღებთ უზარმაზარ ინფორმაციულ სიტუაციას გიგანტური მასივით.

აღნიშნული მასივიდან ოპტიმალური სისტემის „ცდა-შეცდომის“ მეთოდით შერჩევას, ასევე დიდი დრო დასჭირ-

დება მიუხედავად იმისა, რომ ექსპერიმენტები დროში პარალელურად და არა თანმიმდევრულად წარიმართება.

## 2.5. მოდელირებისა და ანალოგიების გამოყენება სისტემების შესწავლისას

მეცნიერთა და საერთოდ ადამიანთა მიერ სამყაროს შემეცნება ურთულესი და პერმანენტული ამოცანაა.

შემეცნების მეთოდოლოგიაში, განსაკუთრებით ტექნიკის სფეროში, მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს მოდელირებისა და ანალოგიების მეთოდებს.

როცა საკითხი ეხება მოდელირებას, იგულისხმება მოდელისა და ნატურის თანადობა გარკვეული მახასიათებლების შეთანადებით. ასევეა ანალოგიების გამოყენების მეთოდოლოგიაშიც.

გასაგებია, რომ მოდელირება შესაძლებლობას იძლევა რთული სისტემები შესწავლილ იქნას შედარებით მარტივი და იაფი მოდელების საშუალებით.

რთული პროცესების შესასწავლად მოდელირების მეთოდებს შორის ერთ-ერთ მძლავრ საშუალებას წარმოადგენს იმიტაციური მოდელირების მეთოდი, რომლის ჩამოყალიბებასა და განვითარებაში დიდი წვლილი მიუძღვის ცნობილ ამერიკელ მათემატიკოსს რ. შენონს [68]. ეს მეთოდოლოგია განსაკუთრებით მძლავრია მაშინ, როცა საჭიროა გაურკვევლობის პირობებში გადაწყვეტილების მიღება. ასევე იგი საშუალებას იძლევა მთლიანად სისტემა წარმოდგენილ იქნას ბლოკების, ე.წ. ქვესისტემების სახით, რომელთა შესწავლის საფუძველზე ხდება მთლიანად სისტემის გაგება თუ მართვა.

ეს მეთოდი დღემდე გამოიყენება ინფორმაციულ სისტემებში, ეკონომიკასა და ტექნიკაში.

ჩვენი მიზანია ამ მეთოდზე დაყრდნობით განვიხილოთ ზოგიერთი საკითხი, რომელიც სამყაროს შექმნასა თუ

განვითარებასთან არის დაკავშირებული. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს აღნიშნული მოდელის საშუალებით ევოლუციური თეორიის დანახვა და კრეაციული კვლევის მეთოდოლოგიის გაფართოება.

როგორც ეს მონოგრაფიაში [68] არის მოცემული, „იმიტაცია ნიშნავს, წარმოვიდგინოთ, მოვლენის არსი განვსაზღვროთ ისეთნაირად, რომ ექსპერიმენტირება რეალური ობიექტზე არ მოვახდინოთ“. აქედან გამომდინარე ყველა მოდელი იმიტაციის ფორმას წარმოადგენს.

რ. შენონის ფორმულირებით:

„იმიტაციური მოდელირება არის რეალური სისტემის მოდელის კონსტრუირების პროცესი და, აგრეთვე, ამ მოდელზე ექსპერიმენტის დაყენება იმ მიზნებით, რომ ან რეალური სისტემის მოქმედების გაგება მოხდეს, ან კიდევ მოხდეს შეფასება სხვადასხვა სტრატეგიისა, რომელიც განსაზღვრავს აღნიშნული სისტემის ფუნქციონირებას“.

თუ გონით შევხედავთ სამყაროს შექმნისა და განვითარების პრობლემას, შეიძლება ითქვას, რომ შემოქმედს პირველ ეტაპზე არ გააჩნდა არავითარი მოდელი, შემდგომ კი, როცა სიცოცხლე შექმნა, გაუჩნდა მოდელი, რომლის გაუმჯობესება შემოქმედს შეეძლო. ეს მან შეძლო კიდევაც ადამის შექმნით, რომელსაც დამატებით შეუზღუდავ ფორმაში გააჩნდა ინტელექტი.

როცა საკითხი ეხება ცოცხალი ორგანიზმების შესწავლას, ფართოდ გამოიყენება ანალოგიების მეთოდები:

1. სისხლის დინების შესწავლისას გამოიყენება მათემატიკური მოდელირება (ბლანტი სითხეების დინება არხებში);

2. გულის კუნთის შესწავლისას გამოიყენება რხევის თეორია;

3. სახსრების შესწავლისას გამოიყენება ტრიბოლოგიის მეთოდები;

4. ძვალთა სისტემის შესწავლისას გამოიყენება კომპოზიციური მასალების მექანიკა.

ეს ჩამონათვალი შეიძლება გაგრძელდეს. მეცნიერულ ლიტერატურაში უკვე XVII საუკუნიდან გვხვდება ასეთი ანალოგიები (ცხრ.11).

### ცოცხალი ორგანიზმისა და მანქანის ანალოგიის შესახებ

ცხრილი 11

№	ავტორები	ანალოგიის სახე	პროტოტიპი
1	დეკარტე (XVII ს.)	მექანიკური მოწყობილობა	მექანიკა
2	კარნო (XVIII ს.)	თბური მანქანა	თერმოდინამიკა
3	პასტერი (XIX ს.)	ქიმიური მანქანა	თერმოდინამიკა
4	პრიგოჟინი (XX ს.)	} ბიოქიმია და } ბიოკიბერნეტიკა	} ღია სისტემების } თერმოდინამიკა } და კიბერნეტიკა
5	ვინერი (XX ს.)		
6	მიკულინი (XX ს.)	პიდროდინამიკა ბიომექანიკა	მექანიკა

ასეთი ჩამონათვალი შეიძლება იყოს უფრო ფართო.

აქ ხაზგასასმელია ერთი გარემოება: ყველა ანალოგი ფუნდამენტურ გამოკვლევებზე დაყრდნობით შექმნილია პროექტის ავტორისა და კონსტრუქტორის წინასწარ მი-

ზანდასახული ქმედებით. ცოცხალი ორგანიზმები კი შექმნილია შემოქმედის მიერ (კრეაციონისტების აზრით).

რაც შეეხება ევოლუციონისტებს, მათი თვალსაზრისით, ყოველგვარი ცოცხალი არსება შექმნილია წინასწარ დასახული მიზნის გარეშე, ალბათური, სტოქასტიკური მიდგომით.

როცა აღნიშნულ საკითხს განიხილავენ ორგანიზმის კიბერნეტიკული ფუნქციების განხილვისას, არ შეიძლება განცვიფრება არ გამოიწვიოს საოცრად დახვეწილმა კავშირებმა ფუნქციის, რეალიზაციის მეთოდებსა და საშუალებებს შორის (იხ. ცხრ.12).

### ორგანიზმის კიბერნეტიკული ფუნქციები

#### ცხრილი 12

№	ფუნქცია	სისტემები, რომლებითაც ხდება ფუნქციის რეალიზაცია
1	ინფორმაციის მიღება	ორგანიზმის სენსორული სისტემები: მხედველობა, სმენა, შეგრძნება და ა.შ. (ჰემორეცეპტორი, ბარორეცეპტორი და სხვა)
2	ინფორმაციის მიღება, ანალიზი, სინთეზი, გადაწყვეტილების მიღება, მოქმედების პროგრამის შედგენა	ცენტრალური ნერვული სისტემა და მასთან დაკავშირებული აგრეგატები
3	მიღებული გადაწყვეტილების შესრულება	ორგანიზმის ეფექტური სისტემები (კუნთოვანი, ნერვული, ენდოკრინული, რეპროდუქციული, მეტყველების ორგანო, გარე სიგნალიზაცია და სხვა)

საინჟინრო მეთოდოლოგიის კუთხით გაოცებას იწვევს არჩევანის ყველაზე ოპტიმალურად გადაწყვეტის ფაქტორების მთელი სისტემა.

## 2.6. სიცოცხლის განვითარება როგორც ოპტიმიზაციის ამოცანა

სიცოცხლის წარმოშობისა და განვითარების საკითხი აღელვებდა და დღესაც აღელვებს მკვლევართა უმრავლესობას. თითქმის ორასი წელია ყალიბდება განვითარების ევოლუციური თეორია, რომელსაც გააჩნია მრავალი ექსპერიმენტული მასალა და რომელიც შეუვალად ითვლება. ამავე დროს, აღნიშნულ ფაქტორივ მასალას ეტაპობრივი განვითარების ანალიზისას უამრავი წინააღმდეგობებიც ახლავს. დასმული საკითხი ფუნდამენტურია და მოითხოვს სისტემის შესწავლას.

ჟან ბატისტ ლამარკის მცდელობა, ჩამოეყალიბებინა სახეობათა განვითარების ევოლუციური თეორია ეყრდნობოდა ორ ძირითად პრინციპს:

1. ყოველ ცოცხალ ორგანიზმში ჩადებულია სწრაფვა, შინაგანი ძალა გაუმჯობესებისაკენ.

2. გარე პირობები უშუალო გავლენას ახდენს ცოცხალი ორგანიზმების ფორმირებაზე.

ლამარკი სასტიკად იქნა გაკრიტიკებული მატერიალისტების მიერ, რადგან მისწრაფებას განვითარებისაკენ მივყავართ შემოქმედისაკენ. ვის უნდა ჩაეღო შინაგანი ძალა, თუ არა მას.

განსაკუთრებით დიდია ჩ. დარვინის წვლილი ევოლუციურ თეორიაში.

დარვინი ეყრდნობოდა სამ ფაქტორს: ცვალებადობა, მემკვიდრეობა და ბუნებრივი შერჩევა.



გარე ფაქტორის ზეგავლენით, როგორც ამას ამტკიცებენ ევოლუციონისტები, ხდება გენოტიპის (ორგანიზმის მემკვიდრეობის კანონი) ცვლილება. ეს ცვლილებები თანდათან გროვდება და გადაეცემა თაობებს. ცვლილებების ხასიათი კი მიიღება შემთხვევითად. ორგანიზმი ეგუება იმ ცვლილებებს, რომლებიც უფრო მომგებიანია მისთვის და ხელს უწყობს შერჩევას. ასეთი მიდგომა ლოგიკას არ არის მოკლებული, მაგრამ მას გააჩნია მთელი რიგი ნაკლოვანებები, რომლებსაც ქვემოთ განვიხილავთ.

განვითარების საკითხის დაკავშირებას მხოლოდ შემთხვევითობასა და ალბათობასთან მივყავართ მრავალ პარადოქსამდე, რომელიც ეწინააღმდეგება ბუნების (ფიზიკის) ძირითად შეუვალ კანონებს.

აღნიშნულის დასამტკიცებლად მოვიშველიოთ მექანიკური ანალოგიის მეთოდოლოგია.

რაიმე ტექნიკური სისტემის შექმნა, როგორც წესი, დაკავშირებულია აღნიშნულ სფეროში გარკვეული ინფორმაციის დაგროვებასთან, სისტემის განვითარება კი – ინფორმაციის ზრდასთან. ინფორმაცია ფიზიკაში (ლ. სცილარდი) განიხილება, როგორც მოწესრიგებულობის ზომა, საპირისპიროდ ენტროპიისა, რომელიც განიხილება როგორც მოუწესრიგებლობის ზომა.

გზა ადამიანის შექმნამდე ამ მეთოდით, ეს არის გზა მოუწესრიგებლობიდან წესრიგისაკენ.

განვიხილოთ უფრო ელემენტარული საკითხი – თანამედროვე თვითმფრინავის სანავიგაციო საშუალებების განვითარებისა. ეს არის მიღწევების (ინფორმაციის) დაგროვების საფუძველზე ეტაპობრივად განვითარების გზა, განვილილი მეცნიერებისა და კონსტრუქტორების მიერ: მფრინავის ვიზუალური დაკვირვების საშუალებიდან თანამედროვე ლოკატორულ სისტემამდე და ავტომატურ მართვამდე.

ორი განსხვავებული და, ამავე დროს, მსგავსი (ღამურა და თაგვი) ცოცხალი ორგანიზმის განვითარების გზა

აღნიშნული კუთხით სხვადასხვანაირია: ღამურას პრაქტიკულად განუვითარდა აღქმის ლოკატორული სისტემა, თავეს კი – კომპლექსური აგრეგატი (ყური-თვალი), რომელიც ასრულებს გარე სამყაროსთან კავშირის ძირითად ფუნქციას, თანაც მიზანი მიღწეულია ფუნქციის უკეთესი, ოპტიმალური გადაწყვეტით, ტექნოლოგიური შესრულებაც უნაკლოა.

ორივე შემთხვევაში, კონსტრუქტორის (შემოქმედის) მიერ პირველ ეტაპზე მიღებულია გადაწყვეტილება აღიჭურვოს ორგანიზმი საჭირო სასიცოცხლო სისტემით, მეორე ეტაპზე კი შერჩეულია ალტერნატიული სისტემა, თანაც მეორე (თავის) შემთხვევაში – უფრო მეტი ინფორმაციის საფუძველზე.

თუ განვიხილავთ ადამიანის ორგანიზმს მექანიკური ანალოგიების გამოყენების საშუალებით, წავაწყდებით უფრო ეფექტურ მაგალითებს. პრობლემები ოპტიმალურადაა გადაწყვეტილი როგორც საპროექტო დონეზე, ასევე ტექნოლოგიური შესრულებით, რისთვისაც საჭირო იყო ინფორმაციის უზარმაზარი მასივების გამოყენება.

მაგალითისათვის შევხვთ ბიომექანიკისათვის ცნობილ ერთ საოცარ მოვლენას, რომელიც დღევანდელი მაღალი ტექნოლოგიებისათვის პრაქტიკულად გადაუწყვეტელია: ხერხემლიანებში სახსრების სისტემა წარმოადგენს „ჰიდროსტატიკური სრიალის საკისარს“, რომელიც უნაკლოდ ფუნქციონირებს წნევის, საცხის სიბლანტის, საცხის ზომების ავტომატური რეგულირებით. დღეს ტექნიკაში ეს მხოლოდ თეორიულად არის გაანალიზებული, პრაქტიკულად კი გადაუწყვეტელია.

ასევე შეიძლება განხილულ იქნას სისხლძარღვთა სისტემა, სისხლის ორგანიზმში ლამინარული დინების უზრუნველყოფისათვის. ოდნავი ტურბულენტურობა საშიშია და მომაკვდინებელიც ორგანიზმისათვის. ყოველივე ამას ადგილი აქვს დიფუზორ-კონფუზორის უამრავი კავშირის პირობებში. ასეთი სისტემის ჩამოყალიბებაც უამრავ

ინფორმაციას საჭიროებს. ჰიდრაულიკაში ამჟამად მექანიზმებისათვის ასეთი სისტემების შექმნა შეუძლებელია [51].

ევოლუციური თეორია, ყველა ნაჩვენებ მაგალითში მიუთითებს მხოლოდ შემთხვევითობის საფუძველზე სისტემების ჩამოყალიბებას.

განვიხილოთ ძირითადი მეთოდური მიდგომა ოპტიმალური სისტემის შესაქმნელად.

ოპტიმალური გზების ძიება შეიძლება განხილულ იქნას მრავალ ასპექტში: ინტელექტუალურ-ევრისტიკული („გზა ტაძრისაკენ“), საინჟინრო („საიმედო კონსტრუქციის დამუშავება“), მათემატიკური („ფუნქციის ექსტრემუმის ძიება“) და სხვა.

პრაქტიკულად ყველა ამოცანა შეიძლება დაყვანილ იქნას სხვადასხვა პირობებში სიტუაციის ცვლილების მათემატიკური მოდელის გამოკვლევამდე.

რომელიმე სისტემის მართვის საკითხების განხილვას, როგორც წესი, მივყავართ ოპტიმიზაციის ამოცანებთან. ეს პრობლემა ძალიან რთული და მრავალმხრივია. ცხოვრებაში საკითხების გადაწყვეტა (მაგალითისათვის ოპტიმალურობის კრიტერიუმი) ხდება არაფორმალური სისტემების გამოყენებით. ოპტიმალური სისტემის შექმნისათუ ჩამოყალიბებისათვის, ოპტიმიზაციის ობიექტს (მანქანა იქნება ეს თუ ცოცხალი ორგანიზმი) უნდა ჰქონდეს თავისუფლების გარკვეული ხარისხი და ემორჩილებოდეს მმართველ ზემოქმედებას, რათა მიღებულ იქნას ესა თუ ის საჭირო თვისებები, დაკმაყოფილდეს საჭირო მოთხოვნები.

ოპტიმიზაციის ამოცანის დასმისა და გადაწყვეტისას ერთ-ერთ მთავარ და აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ცვლადი პარამეტრის რაოდენობრივი შეფასების საშუალება, ოპტიმიზაციის ობიექტის ხარისხის რაოდენობრივი შეფასება.

მანქანის ოპტიმალური სისტემის ძიება თუ ცოცხალი ორგანიზმის ოპტიმალური სისტემის ჩამოყალიბება დია-

მეტრულად განსხვავდება როგორც ხასიათით, ასევე სირთულით. პირველი ამოცანა მიეკუთვნება ოპტიმიზაციის სტატიკურ ამოცანათა კლასს და მისი გადაწყვეტა შედარებით იოლია, ვინემ მეორე ტიპის ამოცანათა კლასისა – დინამიკური ოპტიმიზაციის ამოცანებისა. ამ უკანასკნელთა თავისებურება მდგომარეობს ოპტიმალურობის კრიტერიუმის დამოკიდებულებაში არა მარტო ობიექტის მდგომარეობაზე მოცემულ დროში, არამედ მის წინა ისტორიაზეც.

ყოველი ცოცხალი ორგანიზმის განვითარების ანალიზი და შეფასება სწორედ დინამიკური ოპტიმიზაციის ამოცანაა.

ოპტიმიზაციის თეორიაში გამოიყოფენ ამოცანების ორ კლასს:

1. პარამეტრული ოპტიმიზაციის ამოცანას, როცა მართვის სისტემისათვის შეირჩევა პარამეტრების რაოდენობა;

2. ვარიაციული აღრიცხვის ამოცანებს, რომლებშიც შეირჩევა ოპერატორების ან ფუნქციების სასრული რაოდენობა.

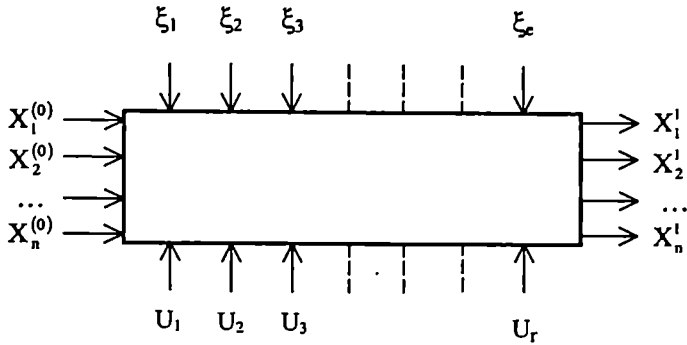
ორივე შემთხვევაში ამოცანები ხასიათდება ფუნქციის ან ფუნქციონალის გარკვეული სახეობებით, რომლებისთვისაც ეძებენ ოპტიმალურ მნიშვნელობას.

სქემატურად ოპტიმალური სიტუაციის თუ სისტემის ძიება ან მართვა შეიძლება განვიხილოთ შემდეგნაირად (ნახ.21).

აღნიშნული სქემის საფუძველზე განვიხილოთ ცოცხალი ორგანიზმის ქრომოსომურ დონეზე განვითარების (თუ ცვლილების) საკითხი. განვიხილოთ, ასევე, გენის იმ ნაწილის ცვლილების საკითხი, რომელზედაც არის დამოკიდებული სმენის აპარატის ჩამოყალიბება.

შემავალი პარამეტრები:  $X_1^{(0)}, X_2^{(0)}, X_3^{(0)} \dots X_n^{(0)}$  – ის პარამეტრებია, რომელთა მნიშვნელობაც შეიძლება დაფიქ-

სირდეს (მაგალითად ქიმიური შედგენილობა, სტრუქტურა და ა.შ.).



ნახ.21. სისტემის მართვის სქემა.

$X_1^{(0)}, X_2^{(0)}, X_3^{(0)} \dots X_n^{(0)}$  - შემავალი პარამეტრები;

$X_1^1, X_2^1, X_3^1 \dots X_n^1$  - გამოძვალა პარამეტრები;

$\xi_1, \xi_2, \xi_3 \dots \xi_r$  - მარეგულირებელი პარამეტრები;

$U_1, U_2, U_3 \dots U_r$  - გარე შეშვოთებები.

მმართველი პარამეტრები:  $\xi_1, \xi_2, \xi_3 \dots \xi_r$  - ის პარამეტრებია, რომელთა საშუალებითაც დასმული ამოცანის მიხედვით სისტემაზე გავლენა გარედან შეიძლება მოვახდინოთ (ქიმიური ქმედება, დასხივება, ტემპერატურის ცვლილება და ა.შ.).

შემაშვოთებელი პარამეტრები (ან „ზმაური“):  $U_1, U_2, U_3 \dots U_r$  - ის პარამეტრებია, რომლებიც შემთხვევითად მოქმედებენ პროცესის მიმდინარეობისას. შემთხვევითი პროცესების დეტერმინირებულად აღწერისას შეუძლებელია მათი ზუსტი შეფასება. აქ მხოლოდ ალბათობის თეო-

რიის გამოყენებით შეიძლება გარკვეული კანონზომიერების დაჭერა.

გამომავალი პარამეტრები:  $X_1^1, X_2^1, X_3^1 \dots X_n^1$  – მახასიათებლებია, რომლებიც მიიღება პროცესების მიმდინარეობისას და ჯამურად ახასიათებს ობიექტს.

თუ კი აღნიშნულ საკითხს შევხვდავთ ევოლუციური მოძღვრების კუთხით, მაშინ სისტემის ოპტიმალური ჩამოყალიბებისათვის მხოლოდ  $S_i$  პარამეტრებია საჭირო (ე.წ. შემაშფოთებელი პარამეტრები). ევოლუციური (დარვინისტული) თეორიით, ოპტიმალური ინფორმაციის აღება ხდება მხოლოდ „ხმაურისაგან“.

კრეაციული მიმართულება კი აქცენტირებას აკეთებს  $\xi_i$  პარამეტრებზე და არავითარ შემთხვევაში არ დაუშვებს  $S_i$  პარამეტრების ქმედებას.

$\xi_i$  პარამეტრი გულისხმობს კონსტრუქტორის (შემოქმედის) მიზანმიმართულ ქმედებას, რომელსაც, როცა გვაქვს მაქსიმალური ინფორმაცია, უმოკლესი გზით მივყავართ ოპტიმალური სისტემებისაკენ, რასაც შეესაბამება ენტროპიის შემცირება. ევოლუციური მიდგომით პირველი ცოცხალი ორგანიზმების ადამიანამდე განვითარება შეესაბამება ინფორმაციის ზრდას, მოწესრიგებულობის ზომის მაქსიმალიზაციას (ოპტიმიზაციას), რაც გულისხმობს ენტროპიის შემცირებას.

დღეისათვის კი უდავოა ენტროპიის უსასრულო ზრდა (თერმოდინამიკის II კანონის საფუძველზე), რაც თავისთავად გულისხმობს მოუწესრიგებულობის ხარისხის ზრდას.

აქედან შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ ცოცხალი ორგანიზმების განვითარების სწორი ანალიზისათვის აუცილებელია მთელი სისტემის განხილვა როგორც ფიზიკის, ასევე მათემატიკის მიღწევათა საფუძველზე და თითოეული წინააღმდეგობისა თუ პარადოქსის დაფიქსირება კრეაციონისტთა და ევოლუციონისტთა შორის მიმართების გასარკვევად.

ოპტიმიზაციის მეთოდოლოგია კი მიგვითითებს ორივე თეორიის ორგანულ კავშირზე და არა დაპირისპირებაზე.

## 2.7. ენტროპია და ინფორმაციის გადაცემა

ფიზიკაში ნაკლებად გათვითცნობიერებული მკითხველისათვის მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, კვლავ განვიხილოთ ენტროპიის ცნება და მასთან დაკავშირებული საკითხები.

რ. კლაუზიუსმა ჩაუყარა რა საფუძველი სითბოს მექანიკურ თეორიას, შემოიტანა ენტროპიის ცნება, რამაც ფიზიკოსთა შორის დიდი დავა გამოიწვია.

აღსანიშნავია დიდი ავსტრიელი ფიზიკოსის ლ. ბოლცმანის მიერ შეთავაზებული მოსაზრება, რომლის თანახმად ენტროპია არის არაორგანიზებულობისა და მოუწესრიგებლობის საზომი. მან აჩვენა, რომ ქაოსის ვარიანტები უფრო მრავალნაირია, ვიდრე გზები მოწესრიგებულობისაკენ. მოწესრიგებულობის ქვეშ შეიძლება ვიგულისხმოთ რომელიმე სისტემის ოპტიმალური გადაწყვეტილება, მისი ოპტიმიზაცია. ამ თვალსაზრისით სიცოცხლის ისტორია (სიცოცხლის შექმნა და განვითარება) – ეს არის გზა მოწესრიგებულობისაკენ, ე.ი. ენტროპიის შემცირებისაკენ. ეს დასკვნა არაუიშვიათეს არ არის სადაო.

სამყაროს განვითარების თავისებურებების შესწავლისათვის საჭიროა მოუწესრიგებლობისა და მოწესრიგებულობის ურთიერთმიმართების საკითხის განხილვა, მათი განსაზღვრა და ურთიერთკავშირის დადგენა. ბუნებაში არ არსებობს არც იდეალური მოწესრიგებულობა და არც იდეალური მოუწესრიგებლობა. ისინი ურთიერთკავშირში არიან და განისაზღვრებიან მოუწესრიგებლობის თუ მოწესრიგებულობის ხარისხით. ეს საკითხი არ ეხება შემოქმედს.

თუ სიცოცხლეს (ორგანული სისტემა) განვიხილავთ როგორც წესრიგს, მაშინ ცხადია, მოუწესრიგებლობის მქონე სისტემა უნდა იყოს განხილული სხვა პოზიციებიდან. არ შეიძლება ითქვას, რომ არაორგანული სისტემა მოუწესრიგებელი სისტემაა. ალბათ მათი ურთიერთკავშირი განსაზღვრავს განვითარების ძირითად პრინციპებს და გზას [14,24].

ფიზიკის ერთ-ერთი ფუნდამენტური კანონის საფუძველზე თერმოდინამიკური წონასწორობისათვის არსებობს კავშირი  $S$  სხეულის ენტროპიასა, მის  $E$  შინაგან ენერგიასა და  $T$  აბსოლუტურ ტემპერატურას შორის:

$$\frac{dS}{dE} = \frac{1}{T}.$$

აბსოლუტური ტემპერატურა ნამდვილად შეიძლება იქნას გამოყენებული წონასწორობის დამახასიათებელ სიდიდედ. ლიტერატურაში გვხვდება შემდეგი სახის ფორმულა:

$$\frac{dn}{n} = \frac{dE}{K \cdot T},$$

აქ  $K$  – ბოლცმანის მუდმივაა;

$n$  – იზონერგეტიკული მიკრომდგომარეობის მახასიათებელი რიცხვია,

$$dS = K \cdot \frac{dn}{n},$$

რომელიც ასახავს იმ მდგომარეობას, რომ  $dS$  მოუწესრიგებლობის ზრდა პროპორციულია  $\frac{dn}{n}$  რიცხვის ზრდისა.

ინფორმაციის დონის (გაურკვევლობის ხარისხის) შეფასებისათვის ენტროპიის ცნების გამოყენებას საკმაოდ დიდი ისტორია აქვს.



1928 წელს ამერიკელმა ინჟინერმა ხარტლიმ წამოაყენა წინადადება, რომ ცდის გაურკვეველობის ხარისხი, როცა ცდის  $K$  შედეგები სხვადასხვა სახის იქნებოდა, შეიძლება დახასიათდეს რიცხვით  $\log K$ .

მიუხედავად მის მიერ წინგადადგმული ნაბიჯისა, იდეა საჭიროებდა გაღრმავებას და შემდგომ კლოდ შენონის მიერ  $\alpha$  ცდის გაურკვეველობის ხარისხი,  $A_1, A_2, \dots, A_\alpha$  შესაძლებელი შედეგებით, განისაზღვრა სიდიდით:

$$H_{(\alpha)} = -P(A_1) \log P(A_1) - P(A_2) \log P(A_2) - \dots - P(A_\alpha) \log P(A_\alpha),$$

აქ  $P(A_i), i = 1, \alpha$  - თითოეული შედეგის  $A_\alpha$  ალბათობაა.

სიდიდის  $H_{(\alpha)}$  გამოყენებას გაურკვეველობის ხარისხის დასადგენად მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ლიტერატურაში  $H_{(\alpha)}$  განხილულია როგორც  $\alpha$  ცდის ენტროპია, მას, აგრეთვე, სტატისტიკური ხასიათი აქვს და ფართოდ გამოიყენება ინფორმაციის გადაცემის თეორიაში.

ინფორმაციის გადაცემის მრავალ მეთოდთა შორის უპირატესობა ეძლევა კოდირებული ინფორმაციის გადაცემას.

კოდი ეწოდება სიგნალების კომბინაციას, რომელიც შეესატყვისება გადაცემულ ინფორმაციას. ხოლო ოპერაციას, რომელსაც გადასაცემი ინფორმაცია გადაჰყავს კოდში - კოდირება. საპირისპირო ოპერაციას, როცა კოდირებული სიგნალები გადაიყვანება ინფორმაციაში - დეკოდირება.

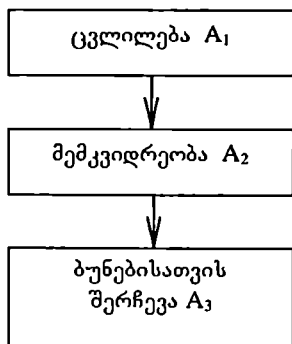
ყველასათვის ცნობილია მორზეს სატელეგრაფო კოდი, როცა ინფორმაცია (წერილი, ბრძანება და ა.შ.) გადაეცემა კოდირებული სახით და შემდეგ დეკოდერით ხდება მისი გაშიფვრა.

ამ საკითხზე ყურადღების გამახვილება გამოწვეულია აუცილებლობით, რომელიც მოითხოვს რთული და დიდი

მოცულობის ინფორმაციის კოდირებისა და დეკოდირების პრობლემების განხილვას.

თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებში გამოიყენება ე.წ. ორობითი სისტემა. მკითხველს შეუძლია დაწვრილებით გაეცნოს ამ საკითხს ლიტერატურაში [75]. დღეისათვის ფართოდ არის ცნობილი ფანო-შენონისა და ასეკოხოფმანის კოდირების მეთოდები, რომლებიც იძლევა ინფორმაციის დიდი მასივის კოდირების შესაძლებლობას.

ჩ. დარვინის ევოლუციური თეორია ბლოკ-სქემის სახით შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგნაირად (ნახ.22).



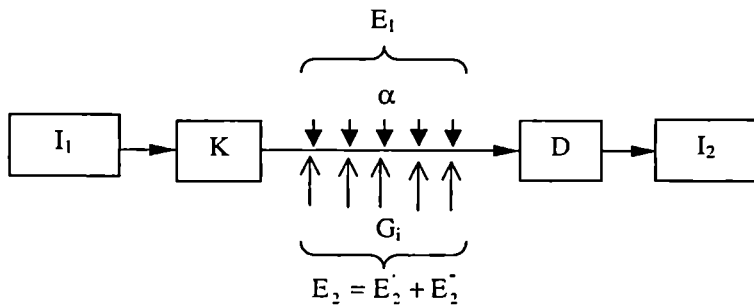
ნახ.22. ევოლუციური თეორიის ბლოკ-სქემის სახით წარმოდგენა.

განვიხილოთ  $A_1 \rightarrow A_2$  სისტემის გადასვლა ინფორმაციის თეორიის ანალოგიით. ყველასათვის კარგად არის ცნობილი, რომ მემკვიდრეობის გადაცემა მშობლებისაგან შვილებზე და ა.შ ხდება კოდირების პროცესის გამოყენებით. გამოყოფილი კოდირებული სისტემა (სპერმა), რომელიც შეიცავს უზარმაზარ ინფორმაციას, გადაეცემა რამდენიმე სისტემას, ახდენს განაყოფიერების პროცესს და

წარმოიქმნება კვერცხუჯრედი სრული ორმხრივი ინფორმაციით.

შემდეგი განვითარება ნიშნავს დეკოდირების პროცესის დაწყებას, რომელსაც აგრძელებს კოდირებული სისტემა.

სქემატურად ყოველივე ეს შეიძლება წარმოვიდგინოთ ტიპური სქემით (ნახ.23).



ნახ.23. ინფორმაციის კოდირება-დეკოდირების პროცესის სქემა.

აღნიშნულ სქემაში:

- $I_1$  – ინფორმაცია დასაწყისში;
- $K$  – ინფორმაცია კოდირებული ფორმით;
- $D$  – კოდირებული ინფორმაცია გამოსავალზე;
- $I_2$  – დეკოდირებული ინფორმაცია გამოსავალზე;
- $\alpha$  – შემთხვევითი შეშფოთებები („ხმაური“);
- $G_i$  – მმართველი პარამეტრები,  $i = (1 \div n)$ ;
- $E_1$  – ხმაურის „გადასალახავი“ ენერგია;
- $E_2$  – პროცესის წარმართვისათვის საჭირო ჯამური ენერგია;

$E_2, E_2''$  – მართვისა და პროცესის მიმდინარეობისათვის საჭირო ენერგიები.

ცხადია (ნახ.23), რომ სტოქასტიკური სისტემებისათვის  $E_2 = 0$ .

ყველაზე მნიშვნელოვანი აქ ის არის, რომ აღნიშნულ მაგალითში ყველა პროცესი ოპტიმიზირებულია და ტექნიკურად დახვეწილი.

შეიძლება ითქვას, რომ თაობიდან თაობამდე ინფორმაციის გადაცემის სისტემა იდეალურადაა ოპტიმიზირებული.

ოპტიმიზაციის ამოცანის დასმა, როგორც ზემოთ ითქვა, აუცილებლად გულისხმობს ოპტიმიზაციის ობიექტის არსებობას: ეს არის რაიმე საინჟინრო კონსტრუქცია, ადამიანის რაიმე ქმედება თუ მისი შემადგენელი ნაწილების (გული, სახსრების სისტემა, სისხლძარღვთა სისტემა, ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, შენახვისა და გადაცემის სისტემა და მრავალი სხვა) კონსტრუქციის დამუშავება და პრაქტიკული რეალიზაცია ერთიანი სისტემის სახით, რომელსაც „ჰომო საპიენსი“ ეწოდება. აქ საკითხს – ვის მიერ შეიქმნა და რა პრინციპებით შეიქმნა, არ ვეხებით. ეს შემდეგ იქნება განხილული.

ნებისმიერი ოპტიმიზაციის ამოცანა გულისხმობს, გაირკვეს, რა არის ოპტიმიზაციის ძირითადი მიზანი, რაც ითვალისწინებს იმ მოთხოვნილებათა ფორმულირებას, რომლებიც უნდა დააკმაყოფილოს ობიექტმა. რა თქმა უნდა, ის, თუ რა მოთხოვნები იქნება წაყენებული ობიექტის მიმართ განსაზღვრულია ობიექტის მომავალი თვისებებით. ისმება კითხვა – ვინ უნდა განსაზღვროს ეს თვისებები?

თუ საკითხი შეეხება მანქანას (მნიშვნელობა არ აქვს მოძრავია ის თუ სტატიკური), მისდამი დინამიკური მახასიათებლების კუთხით მიდგომა სხვადასხვანაირი იქნება. თუ ეს ადამიანის სატრანსპორტო საშუალებაა (მაგალითად თვითმფრინავი), წინა პლანზე დგას, როგორც წესი, უსა-

ფრთხობა, შემდეგ კი – სხვა მაჩვენებლები: სიჩქარე, ეკონომიურობა, ეკოლოგიურობა და ა.შ.

თუ კი საკითხი შეეხება ცოცხალი ორგანიზმის ფორმირებას, მაშინ ევოლუციონისტების მიდგომით მთავარია შერჩევითობის პრინციპი – ილუპება ის, რომელიც ვერ შეეგუება. აქვე ისმება კითხვა – რა მექანიზმი მიმართავს მას შეგუებისაკენ? შეგუებისათვის კომპლექსურად მრავალი თვისება უნდა შეიქმნას. ცოცხალ არსებას, მაგალითად ადამიანს, დამოუკიდებელი მახასიათებლების სახით გააჩნია სმენის, ხედვის, ყნოსვის, მოძრაობის უნარი და მრავალი სხვა, რომელიც არასრულადაა შეცნობილი თავისი ქვესისტემებით. კონსტრუქცია ოპტიმალური და სიცოცხლისუნარიანი რომ იყოს, აუცილებელია ამ თვისებათა შერჩევა, შემდეგ კი გადაცემა.

## 2.8. განვითარების პროცესების გამოკვლევა

ევოლუციური თეორიის მიმდევართა ლოგიკით სიცოცხლის განვითარება გზით: ერთუჯრედიანი → მრავალუჯრედიანი და, ბოლოს, → ადამიანი – მიმდინარეობს ეტაპობრივად ერთის მეორეში გარდაქმნით. აღნიშნულ ეტაპზე ადგილი აქვს, აგრეთვე, მუტაციებსაც.

ერთი შეხედვით, აქ არაფერი სადაო არ უნდა იყოს, რადგან პალეონტოლოგია ამის ბევრ მაგალითს იძლევა.

მაგრამ საქმე ასე იოლად არ არის. საჭიროა განვითარების პროცესების უფრო ღრმა კვლევა.

განვითარების პროცესების ანალიზს ფუნდამენტური მნიშვნელობა აქვს სიცოცხლის წარმოშობისა და განვითარების გზების შესწავლისა და განვითარების პროგნოზირებისათვის.

გამოკვლევაში [28] სიცოცხლის განვითარების საკითხი განხილულია როგორც ოპტიმიზაციის ამოცანა, სადაც

ორგანულად არის დაკავშირებული კრეაციული და ეკოლუციური თეორიები.

სისტემის განვითარება შეიძლება განვიხილოთ, როგორც შემოქმედისა თუ კონსტრუქტორის მიზანდასახული ქმედება.

კონსტრუქტორის ქვეშ, როგორც წესი, სპეციალისტების მიერ იგულისხმება შემოქმედი, რომელიც ფლობს ამოცანის კორექტულად დასმის პრინციპებს და მისი გადაწყვეტისას ეფექტურად იყენებს როგორც წინამორბედთა ნააზრევს, ასევე, მასზე დაყრდნობით, საკუთარ ნააზრევთა სისტემიდან ოპტიმალური გადაწყვეტილების შერჩევის მეთოდებს. ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღება შეიძლება მოხდეს როგორც ინტუიციის საფუძველზე, ასევე სისტემური ანალიზის გამოყენებით, სპეციალური მათემატიკური, ფიზიკური თუ სხვა მოდელების გამოყენების საშუალებით.

ტექნიკის განვითარების ისტორია სავსეა შემთხვევებით, როცა ინტუიციამ დაყრდნობით ან შემთხვევით ხდება გენიალური გადაწყვეტილების მიღება. მაგრამ ასეთი მოვლენები განვითარებათა ჯაჭვში ძალზე იშვიათია. როგორც წესი, ახალი გადაწყვეტილების მიღება მიზანმიმართულ კვლევას, ანალიზსა და სინთეზს ეყრდნობა.

საინჟინრო საქმიანობის კომპლექსური შესწავლის საფუძველზე ჩამოყალიბდა სპეციალური დისციპლინა, რომელიც იკვლევს ინჟინრული შემოქმედების ძირითად პრინციპებს. კონსტრუირების ხელოვნების ძირითადი დასკვნა და იდეოლოგია მიგვითითებს, რომ განვითარების ძირითადი გზა ორი სახისაა: სტოქასტიკური (ინტუიციური) და წინასწარ მოფიქრებული.

რეალური მდგომარეობის ახსნისას აღნიშნული მეთოდების ურთიერთდაპირისპირება არაფრის მომცემია. მხოლოდ მათი ლოგიკური ურთიერთკავშირით არის შესაძლებელი განვითარების პროცესების ახსნა.

საინტერესოა ინჟინერთა შორის არსებული მოსაზრება იმის შესახებ, რომ უნარი მოიფიქრო, ჩამოაყალიბო და გადაწყვიტო კონსტრუირების ამოცანა ახლის შექმნით – ეს „ღმერთის წყალობაა“ და მისი შესწავლა შეუძლებელია.

როცა საუბარია იმაზე, რომ ადამიანი ღმერთმა შექმნა თავის მსგავსად, ჩვენი მოსაზრებით აქ ნაგულისხმევია არა იზომორფიზმი (ფორმათა მსგავსება), არამედ წინასწარ მიზნის დასახვისა და მისი შემოქმედებითად გადაწყვეტის თვისება (აქვე შეიძლება დავსძინოთ ის უხერხულობა, როცა მხატვრები ცდილობენ უმაღლესი შემოქმედის დახატვას ლამაზი მოხუცის სახით).

საინჟინრო-შემოქმედებითი პროცესების ანალიზისას შეიძლება გამოიყოს მეთოდების ორი ძირითადი ჯგუფი: ევრისტიკული და კომპიუტერული. რა თქმა უნდა, როცა საკითხი ეხება სიცოცხლის შექმნასა და განვითარებას, ის მხოლოდ ევრისტიკული უნდა იყოს, თუმცა კომპიუტერული სისტემა სიღრმისეულად მაინც ევრისტიკულის წარმონაქმნია. მათ შორის სხვაობა მდგომარეობს იმაში, რომ პირველ შემთხვევაში საქმე გვაქვს ტექნიკის (კონსტრუქციის) შემოქმედებითად გადაწყვეტასთან, ხოლო მეორე შემთხვევა ითვალისწინებს საკონსტრუქციო ამოცანის გადაწყვეტას მოძიებით, სხვადასხვა ვარიანტების შერჩევით.

აქვე ისმება ამოცანაც და კითხვაც: ასეთი მიდგომით ცოცხალი არსებები და მათი გვირგვინი – ადამიანი, შექმნილია შემოქმედებითი თუ მოძიების (ვარიანტთა შერჩევის) გზით? კითხვა მეტად მნიშვნელოვანია და მას პასუხი უცბად ვერ გაეცემა.

ნილს ბორს ეკუთვნის გამოთქმა, რომ შეუძლებელია ერთი ენის საშუალებით აღვწეროთ პროცესები, რომლებიც მიმდინარეობს ბუნებაში.

ენერგეტიკული კრიტერიუმი, მათემატიკური (კომბინატორიკული) ანალიზი და სისტემის მორფოლოგიური

გამოკვლევა, რომლის გამოყენება აუცილებლად მიგვაჩნია, ეს სამი ენაც, რა თქმა უნდა, არ არის საკმარისი საბოლოო დასკვნების გასაკეთებლად. მიუხედავად ამისა, ისინი ქმნიან, როგორც მათემატიკოსები იტყვიან, აუცილებელ პირობას და ეტაპობრივად გვაახლოვებენ საკმარის პირობასთან.

შემოქმედი და კონსტრუქტორი, რომელთა შორის პარალელსაც ჩვენ ვაკვლებთ, განვითარების აღსაწერად სარგებლობენ რამდენიმე კანონით, რომელთა ფორმულირება უკვე არსებულზე [53] დამატებითა და მეთოდოლოგიის ტრანსფორმაციის საფუძველზე შემდეგნაირი შეიძლება იყოს:

1. კანონი სისტემის ცვლილებისა განისაზღვრება განვითარების მახასიათებელი კრიტერიუმის ცვლილებით (ზრდით ან პირიქით);

2. კანონი ფუნქციასა და სტრუქტურას შორის ჰარმონიის არსებობის შესახებ;

3. კანონი სისტემის განვითარების არაერთგვაროვანი წესის შესახებ, როცა ცვლილებას აქვს როგორც სტადიური (ეტაპობრივი), ასევე ბიფურკაციული ხასიათი;

4. კანონი სიმეტრიის შესახებ;

5. კანონი ერთგვაროვან სახეობაში მოქმედ პარამეტრთა შორის კორელაციის შესახებ;

6. კანონი ჰომოლოგიური რიგის არსებობის შესახებ;

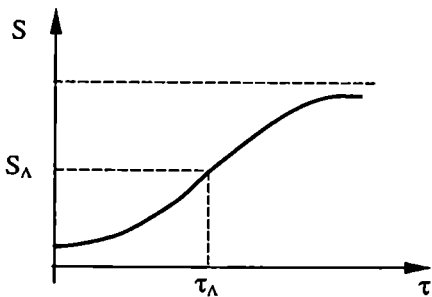
7. კანონი სპირალური განვითარების შესახებ.

აღნიშნული კანონზომიერებები, ჩვენი მოსაზრებით, არ შეიძლება ჩავთვალოთ სრულად და საკმარისად, მაგრამ მათ გამოყენებას ჩვენ ვხვდებით სიცოცხლის განვითარების პროცესებში.



მოკლედ განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

1. განვითარების კრიტერიუმისათვის არსებობს ე.წ. S ფუნქცია (ნახ.24), რომელიც გამოისახება ფორმულით:



$$S = \frac{L}{(\alpha + b^{e^{-\beta\tau}})},$$

სადაც:

L, α, b, β – კოეფიციენტებია;

τ – დრო.

ნახ.24. განვითარების კრიტერიუმის S ფუნქცია.

აღნიშნული კანონის თანახმად სისტემა (ობიექტი) მიისწრაფის გაჯერებისაკენ, როცა განვითარების კრიტერიუმი არ იზრდება.

2. ანალიზი გვიჩვენებს, რომ როგორც კონსტრუქციებში, ასევე ცოცხალ ორგანიზმებში არსებობს შესანიშნავი ჰარმონია ფუნქციასა და სტრუქტურას შორის. ადამიანის მოძრაობის სისტემა, ან კიდევ სახსრების სისტემა, საოცრად ადასტურებს აღნიშნულს. უფრო მეტი თავისუფლების ხარისხი სახსართა სისტემას აქვს იქ, სადაც ეს ფუნქციონალურად არის საჭირო (მაგალითად, მკლავის სისტემა თავისუფლების ხარისხის მაქსიმუმით  $\phi = 3$ ).

3. განვითარება, ხდება როგორც ეტაპობრივად ევოლუციური გზით, ასევე ნახტომისუბურად, ე.წ. ბიფურკაციული გზით.

4. კანონი სიმეტრიის შესახებ საოცარი კანონზომიერებით ვრცელდება ფიზიკასა და საერთოდ ორგანულ სამყაროზე, გარდა იმ შემთხვევებისა, როცა მას ადგილი არ აქვს იმის გამო, რომ სრულდება კანონი 2.

5. მეხუთე კანონი განსაკუთრებით საინტერესოა ცოცხალ სამყაროსათვის, სადაც მთელი რიგი ფიზიკური და ქიმიური პარამეტრებისა: წნევა, ტემპერატურა, ჟანგვალდგენის რეაქცია და ა.შ., კორელირებულია.

6. მეექვსე კანონი მიგვითითებს, რომ ბუნებაში და ცოცხალ სამყაროში ადგილი აქვს ჰომოლოგიური რიგის არსებობას (ისე როგორც მენდელეევის სისტემაში). ის ზოგჯერ ირღვევა (იმ შემთხვევაში, როცა სრულდება კანონი 3).

7. კანონი სპირალური წესით განვითარების შესახებ მიგვითითებს განმეორებაზე, ოღონდ შემდეგ ეტაპზე უფრო მაღალ დონეზე.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, პროექტირება და კონსტრუირება შეიძლება განხილულ იქნას ორ სხვადასხვა ასპექტში: ა) ობიექტის შექმნა, რომელსაც ანალოგი არ აქვს, ე.ი. გადაწყვეტილებაც და რეალიზაციაც პიონერულია; ბ) კონსტრუქტორის მიზანი განისაზღვრება არსებული ობიექტის გაუმჯობესებით.

პირველ შემთხვევაში საქმე გვაქვს ნახტომისებურ გარდაქმნებთან, ისე, როგორც ამას განიხილავს კატასტროფების თეორია, მეორე შემთხვევაში კი – ევოლუციურ პროცესებთან.

განსაკუთრებული ყურადღების საგანია ბოლო ლოგიკური მოსაზრება, როცა გაუმჯობესების თვალსაზრისით ხდება მრავალვარიანტული კომბინატორიკული ამოცანის განხილვა და მის საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღება.

კომბინატორიკული მეთოდი საფუძვლად უდევს ისეთ, ფართოდ ცნობილ ანალიზისა და სინთეზის მძლავრ ხერხს, როგორცაა სისტემისადმი მორფოლოგიური მიდგომა.

აღნიშნული მეთოდოლოგია გულისხმობს, რომ კვლევის ობიექტში გამოიყოფა კონსტრუქციის ძირითად მახასიათებელთა ჯგუფი, თითოეული მახასიათებლისათვის კი ალტერნატიული ვარიანტები ანუ ის შესაძლო ვარიანტები, რომელთა განხორციელებაცაა მოსალოდნელი.

ვარიანტების კომბინირების საშუალებით შესაძლებელია მივიღოთ მრავალი სხვადასხვა სისტემა, რომელთა შორის შეიძლება აღმოჩნდეს ოპტიმალურად გადაწყვეტილი ამოცანა. აღნიშნული გადაწყვეტის მოძიება კი ოპტიმიზაციის კრიტერიუმზე იქნება დამყარებული.

მაგალითისათვის შეიძლება განვიხილოთ ადამიანის (თუ ცხოველის) კბილი, მისი კონსტრუქცია და ფუნქციონირებისათვის საჭირო სხვა პირობები (ცხრ.13).

კბილის შესაძლო ვარიანტთა რაოდენობა შეიძლება გაითვალოს აღნიშნული ცხრილის მიხედვით. ის იქნება თითოეულ ვარიანტთა რაოდენობის ნამრავლის ტოლი:

$$n_v = 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 1600.$$

აღნიშნული მარტივი მაგალითი მიგვანიშნებს, რომ თუ ვარიანტთა სისტემა სრულად იქნა წარმოჩენილი, მაშინ მხოლოდ კბილისათვის შესაძლო ვარიანტთა რიცხვი  $n_v > 10^4$ . ადვილი წარმოსადგენია რასთან გვექნება საქმე, თუ მთლიანად ადამიანს განვიხილავთ მორფოლოგიური მიდგომით.

ამჟამად მსოფლიოში ფართოდ გამოიყენება მორფოლოგიური მეთოდი, რომლის ავტორად ითვლება ცნობილი მეცნიერი ფ. ცვიკლი (აშშ).

სიცოცხლის არსებობისა და განვითარებისათვის საჭიროა ენერგია. ფლორასა და ფაუნას ენერჯის მიღებისა და გამოყენების პრინციპები და მეთოდები სხვადასხვანაირ-

რი აქვთ. თუ ადგილი ექნება აღნიშნული პრინციპების კატეგორიულად ცვლილებას ან მოშლას, რა თქმა უნდა, სისტემა დაიღუპება.

მრავალვარიანტული სისტემის ერთ მაგალითზე, როცა საკითხი ეხება ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევას და მის შემდგომ განვითარებას, კვლავ განვიხილოთ სიტუაცია, რომელიც ნათლად დაგვანახებს ევოლუციური პროცესების წინაშე მდგარ ამოცანებს.

### კბილის მორფოლოგიური ანალიზი

ცხრილი 13

№	მახასიათებელი	ალტერნატიული ვარიანტები				
		1	2	3	4	5
1	მასალა (სტრუქტურა)	კუნთოვანი მასა	ერთგვაროვანი ძვალი	ანიზოტროპიული ძვალი	ერთგვაროვ. დაფარული	ანიზოტროპ. დაფარული
2	ფორმა (კვეთში)	ცილინდრული	კონუსური	ნიჩბოსნური	კვადრატული	კომბინირებული
3	დამაგრების სახე	ყბის ძვალთან ერთად, ხისტად	კუნთოვანი მასის საშუალებით	დრეკადი შეერთებით	შერეული მეთოდით	—
4	მრავალფუნქციონირება	მჭრელი	მწნეხავი	განმალრებული	მხეხავი	—
5	უსაფრთხოება	კოროზიამედები	ერთჯერადი	მრავალჯერადი გამოყენების	ურთიერთშეცვლადობით	—

ასეთი მრავალვარიანტული სისტემები ხშირად გვამ-  
ლევს უსასრულოდ დიდ სისტემებს, რომელთაგანაც ვარი-  
ანტის შერჩევა სტოქასტიკური მეთოდით ასევე საჭიროებს  
უსასრულოდ დიდ დროს.

განვიხილოთ ბოლო მაგალითი ენერჯის მიღებისა და  
გადაცემის ვარიანტთა შესახებ (ცხრ.14).

**ენერჯის მიღებისა და გადაცემის ტექნოლოგიური  
პრინციპების მორფოლოგიური მოდელი**

ცხრილი 14

კლასიფიკაციის მახასიათებელი		ალტერნატიული მახასიათებელი	
№	დამოუკიდებელი მახასიათებლების დასახელება	№	ვარიანტის დასახელება
1	2	3	4
1	ენერგომატარებლის ცვლილების სახეები	01	ფორმის ცვლილება
		02	მოცულობის ცვლილება
		03	თვისებათა ცვლილება
		04	ცვლილება კომბინაციით 01-02
		05	ცვლილება კომბინაციით 01-03
		06	ცვლილება კომბინაციით 01-02-03
2	ენერგომატარებლის აგრეგატული მდგომარეობა	01	თხევადი
		02	მყარი
		03	კომბინაციით 01-02
3	ფიზიკა-ქიმიური ეფექტი, რომელიც ფუძედ უძევს ენერჯის მიღების პროცესს	01	დაჟანგვა
		02	აღდგენა
		03	დიფუზია
		04	გახსნა
		05	კომბინაციით 01-02
		06	კომბინაციით 01-02-03
		07	კომბინაციითა სისტემა

1	2	3	4
4	ენერგიის სახეები, რომლებიც რეალიზებულია ფიზიკა-ქიმიური ეფექტების საფუძველზე	01 02 03 04 05	თბური მექანიკური ელექტრული ქიმიური სხივური
5	ენერგიის განაწილების მეთოდები და ხასიათი	01 02 03 04 05	წრიული არაწრიული ზედაპირული წყვეტილი ლოკალური
6	ენერგიის ცვლილება დროში	01 02 03	უწყვეტი იმპულსური კომბინირებული
7	გარდამქმნელი სისტემის მდგომარეობა	01 02 03 04	მყარი თხევადი რთული რეოლოგიის კომბინირებული
8	გარდამქმნელი სისტემის მოძრაობის ხასიათი	01 02 03 04 05	უძრავი პულსირებული რხევითი გრეხვითი კომბინირებული
9	ნარჩენების ხასიათი	01 02 03	თხევადი მყარი კომბინირებული
10	სათადარიგო	—	—

მახასიათებელთა ერთობლივი რაოდენობა (რომელიც პრაქტიკულად შეიძლება იყოს ერთი რიგით მეტიც) აღნიშნულ მაგალითში შეადგენს 369,0.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ ოპტიმალური პარამეტრების ძიებისათვის უნდა იქნას აღებული თითოეული მახასიათებლის არა ნაკლებ 10 ვარიანტისა (მინიმალურად მაინც), მაშინ ექსპერიმენტში მონაწილე ვარიანტთა რაოდენობა შეადგენს:

$$L = K \cdot M = 3690.$$

სტოქასტიკური მეთოდით, როგორც ამას ევოლუციური თეორია მოგვაწოდებს, საჭიროა ჩატარდეს პასიური ექსპერიმენტი და ეს უნდა მოხდეს ყველა ვარიანტის გამოცდამდე. ე.ი. ისმება კომბინატორიკული ამოცანა, სადაც განმეორებებს ადგილი არ აქვს.

ჩვენს შემთხვევაში ჩასატარებელ ექსპერიმენტთა რაოდენობა ტოლი იქნება:

$$P_n = n! = 3690!$$

თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ საჭირო პირობები (წნევა, ტემპერატურა, ტენიანობა და ა.შ.) ბუნებრივი ციკლის გამო წელიწადში ერთხელ იქმნება ( $\tau=1$  წელი), მაშინ ექსპერიმენტისათვის საჭირო დრო ტოლია:

$$\tau_3 = P_n \cdot \tau_1 = n! \text{ წელი.} \quad (2.1)$$

გამოთვლები გვიჩვენებს, რომ (მაგალითი 1):

$$\tau_3 \gg 7 \cdot 10^9 \text{ წელი,}$$

ე.ი. ადგილი აქვს ევოლუციონისტების მიერ მიღებული კანონზომიერებების შეუსაბამობას სინამდვილესთან, რომელიც აგებულია მეცნიერულად დასაბუთებულ მიდგომაზე.

განვიხილოთ მაგალითები (მიახლოებითი გამოთვლით):

$$1. \quad P_n \approx n! = \left(\frac{n}{e}\right)^n \sqrt{2\pi n},$$

$$\lg P_n \approx n \lg \frac{n}{e} + \frac{1}{2} \lg 2\pi n.$$

და, როცა  $n = 3690$ ,

$$P_n \geq 10^{10000},$$

$$\tau_i \approx 10^{10000} \text{ წელი.}$$

2. დავსვათ ამოცანა უფრო ხისტად. ჩავთვალოთ, რომ ერთდროულად ტარდება  $\beta = 10^9$  ექსპერიმენტი, რომელთა ხანგრძლივობა  $\tau = 1$  წელია, რაც პრაქტიკულად შეუძლებელია.

ასეთი პირობების ფანტასტიკურობის მიუხედავად გვეჩვენება:

$$\tau \approx \frac{P_n}{\beta} \cdot \frac{1}{3 \cdot 10^7} \text{ წელი} = \frac{10^{10000}}{3 \cdot 10^{16}},$$

$$\tau_i \gg 1,2 \cdot 10^{10}.$$

მივიღეთ ანალოგიური შედეგი.

დასკვნა აქედან ერთია: დღეისათვის არსებული შედეგების მისაღწევად შეუძლებელია, ბუნებას ევოლუციის გზით ჩაეტარებინა ექსპერიმენტები. შექმნისა და განვითარებისათვის საჭირო იქნებოდა სხვა უფრო სწრაფი გზები.



*„ჭეშმარიტად გეუბნებით თქვენ: მრავალ  
წინასწარმეტყველსა და მართალს სურ-  
დათ ეხილათ ის, რასაც ხედავთ, და  
ვერ იხილეს და ესმინათ ის, რასაც  
ისმენთ და ვერ ისმინეს“.*

მათე 13. 17

**გაღალგანვითარებული ცოცხალი ორგანიზმი-  
ბისა და ადამიანის კონსტრუქციული  
ანალიზი (ზოგიერთი ასპექტი)**

ცოცხალი ორგანიზმების ანალიზი კონსტრუქციული თვალსაზრისით, როცა ადგილი აქვს პარალელების გავლებას ორგანიზმებსა და მექანიკურ კონსტრუქციებს შორის, ახალი არ არის.

ასეთი ანალოგიები ხშირად გამოიყენებოდა შემოქმედის უგულებელსაყოფად. მიზეზ-შედეგობრივი დამოკიდებულების განხილვის საფუძველზე კეთდებოდა დასკვნა, სადაც შემოქმედის (ღმერთის) ადგილი აღარ არსებობდა.

როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, ყველაზე აქტიურნი ამ მხრივ იყვნენ ლაპლასი და მისი მიმდევრები. მათ მხედველობიდან რჩებოდათ ისეთი ფუნდამენტური საკითხები როგორცაა: კონსტრუქციის სამუშაო ამოცანების განსაზღვრისა (პროექტირების სტადია) და შემდეგ კი მათი შესრულების გზების მიგნება (ტექნოლოგიური სტადია). ყოველივე ეს რაციონალურად არის გადაჭრილი და შემთხვევითობის პრინციპით მიულწეველი. ეს აზრი საბედნიეროდ გათვლებს ექვემდებარება.

ნაშრომში [58] განხილულია სამყაროს შექმნის დეტერმინისტული მიდგომის თავისებურება სხვადასხვა მასშტაბებისათვის: ატომისტურიდან კოსმოლოგიურამდე.

ხაზგასმულია, რომ ლაპლასისეული მიდგომით სამყარო წარმოადგენს ვეებერთელა მექანიზმს, უზარმაზარ საათს ღვთაებრივი ჩარევის სრულიად გამორიცხვით. ასეთ მიდგომას უამრავი ნაკლოვანება გააჩნდა, რამაც აიძულა ლაპლასი, განეცხადებინა სიკვდილის წინ: „რაც ჩვენ ვიცით, არის ცოტა, რაც არ ვიცით – განუზომელი“.

ლაპლასის მიმდევართა შორის ერთ-ერთი საინტერესო მკვლევარი გახლდათ ლამეტრი, წიგნის „ადამიანი რო-

გორც მაქანა“ ავტორი. ლამეტრი განიხილავდა ადამიანს როგორც დეტერმინირებულ სისტემას, მექანიზმის ნაწილს და, ასევე, უარყოფდა შემოქმედის ძალას, მის როლს სიცოცხლისა და ადამიანის შექმნის საქმეში.

მას რომ ეს „მექანიზმი“ – ადამიანი, სხვა კუთხით განეხილა, მაშინ მიიღებდა სულ სხვა შედეგს.

ამის გაკეთებას ჩვენ ვეცდებით და შედეგის მიხედვით შევძლებთ მაინც ჭეშმარიტებასთან მიახლოებას.

არ შეიძლება განსაკუთრებული ყურადღებით არ მოვეკიდოთ იმ მექანიზმებს, რომელიც გააჩნიათ ქართველ მკვლევარებს გაბრიელ ეპისკოპოსის (ქიქოძე) ნაშრომის სახით „ცდისეული ფსიქოლოგიის საკითხები“, რომელიც 1858 წელს გამოიცა რუსულ ენაზე [9].

ამ წიგნის სპეციფიკა, მისი სიღრმე და ფართო დიაპაზონი განისაზღვრა როგორც საკუთრივ ფსიქოლოგიური პრობლემატიკის ანალიზით, ასევე მკვლევარის მეთოდოლოგიით. პრაქტიკულად გაბრიელ ეპისკოპოსი თავის ნაშრომში ადამიანის შესასწავლად უკვე იყენებს კომპლექსურ მეთოდოლოგიას, რომლის საფუძველზეც ჩამოყალიბდა სისტემური ანალიზი 70±100 წლის შემდეგ.

დასმული ამოცანის მოთხოვნიდან გამომდინარე ის სწავლობს მოვლენებს და არა აღნიშნული მოვლენების შექმნისა და განვითარებისათვის საჭირო ინსტრუმენტებს, მათ სპეციფიკას და კონსტრუქციებს. ნაშრომში განიხილება მრავალი პრობლემა: სმენის, სუნისა და გემოს, ნერვული სისტემის სპეციფიკის და აგებულების, მოძრაობის, ტვინის, როგორც მარეგულირებელი ცენტრის, ცნობიერების, სულის უკვდავების შესახებ და სხვა.

რა თქმა უნდა ავტორი ვერ შეეხებოდა (რადგან ასეთი ამოცანა არ იდგა მის წინაშე) მოვლენათა გამომწვევი მიზეზების საჭიროების საკითხის განხილვას კონსტრუქციული თვალსაზრისით: მაგალითად, რატომ არის საჭირო სმენათუ მოძრაობა და რა სისტემაა საჭირო მათი რეალიზაცი-

ისათვის, როგორ უნდა შექმნილიყო ასეთი სისტემები თუ სისტემათა კომპლექსები.

საკითხის ასეთნაირად დასმა სცილდება ფსიქოლოგიის სფეროს და გადადის სფეროში, რომელიც მიეკუთვნება ოპტიმალური კონსტრუირების თეორიას მთელი თავისი ურთულესი ფიზიკა-მექანიკური, ქიმიური, მათემატიკური და მრავალი სხვა მეთოდების ერთობლივი გამოყენებით.

ქვემოთ ჩვენს მიერ განხილული იქნება ცოცხალი ორგანიზმებისა და ადამიანის ზოგიერთი კონსტრუქციული თავისებურებები და მათი შექმნისათვის საჭირო პირობების ანალიზი.

### 3.1. ბირთვის კონსტრუქციის შესახებ

ზოგადად, საინჟინრო პრაქტიკაში, კონსტრუქციის ანალიზისას ახდენენ ორი ამოცანის გადაწყვეტას:

1. რა ძირითადი ფუნქცია უნდა შეასრულოს სისტემამ;
2. აღნიშნული ამოცანის შესასრულებლად როგორია სისტემის სტრუქტურა.

თავისმხრივ სტრუქტურის განხილვა მოითხოვს მრავალი ამოცანის: სტრუქტურის ფორმა, შემადგენელი ნაწილების ურთიერთკავშირი, აგების პრინციპი და სხვ. გადაწყვეტას.

ტექნიკური სისტემებისათვის, იქნება ეს თვითმფრინავი თუ კომპიუტერი, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს სისტემის გაბარიტულ ზომებს.

ცნობილია, რომ გიგანტური ზომის კონსტრუქციების შექმნისას წარმოიშო ურთულესი ამოცანები, რომლებიც დაკავშირებულია შემადგენელი დეტალების ურთიერთქმედებასთან, სიმტკიცესთან, საიმედოობასთან და ა.შ. გიგანტური ინჟინრული კონსტრუქციების ტიპურ წარმომადგენლებად შეიძლება ჩაითვალოს 75000 ტ სიმძლავრის ჰიდრავლური წნეხი (რუსეთი), რომლის საერთო სიმაღლე 50 მ-ზე მეტია და სიგანე 10 მ-ზე მეტი; ან კიდევ თვითმფრინავები

„ბონგ 747“ (აშშ), „რუსლანი“ (რუსეთი) და მრავალი სხვა.

სირთულეები უფრო იზრდება, თუ კონსტრუქტორის წინაშე დგას ისეთი მრავალდანიშნულებიანი სისტემის შექმნის ამოცანა, რომლის გაბარიტული ზომები მინიატურულია და მასალას წარმოადგენს არა მყარი სხეული გარკვეული სიმტკიცითა და სისალით, არამედ რთული რეოლოგიის მქონე სხეული: ბლანტი, ბლანტ-დრეკადი და ა.შ.

არაორგანული სისტემის მასალების ორგანულ (ცოცხალ) სისტემებთან შედარებისას ერთ-ერთ მკვეთრ და საოცრად დახვეწილ სიტუაციას ვხვდებით. ძირითადი „საამშენებლო მასალა“, მაგალითად ლითონურ სხეულში, არის კრისტალი, ცოცხალ სხეულში კი – უჯრედი.

ვსარგებლობთ ავტორების [26] მიერ მოყვანილი სურათით უჯრედის კონსტრუქციის განხილვის მიზნით (ნახ.25).

კონსტრუქციის გაბარიტული ზომა  $D=0,1$  მმ და შეიცავს 17 სხვადასხვა დასახელების ელემენტს, რომელთა გაბარიტული ზომები იცვლება 500 მკმ-დან დაწყებული 100 მკმ-დე დამთავრებული (საშუალოდ).

შემადგენელი ელემენტების ჩამონათვალი და ძირითადი დანიშნულება მოცემულია ცხრილებში (ცხრ.15, ცხრ.16). ჩამოთვლილი ფუნქციები გამარტივებული და სქემატური სახით არის წარმოდგენილი. სინამდვილეში მათი აღწერი-სათვის არ იქნება საკმარისი დიდტანიანი წიგნიც კი.

შემდეგში ბლოკური სისტემის ჩამოყალიბებისათვის ასეთი მიკროსისტემის შექმნა, ჩვენი მოსაზრებით, ყველაზე მეტ საოცრებას წარმოადგენს. მისი მიგნება მხოლოდ ალბათობის პრინციპებით შეუძლებლად მიგვაჩნია.

მორფოლოგიური ანალიზის საფუძველზე გავითვალთ, თუ რამდენი შესაძლებელი ვარიანტი ჰქონდა შემოქმედს, რომ მოეძებნა ყველაზე ეფექტური გადაწყვეტილება.

ცნობილია, რომ თუ მორფოლოგიურ ცხრილში გვაქვს სვეტის მიმართულებით  $m$  სისტემათა რაოდენობა და

თითოეულს შეესაბამება  $n$  ვარიანტი, მაშინ შესაძლო ვარიანტების რაოდენობა შეადგენდა:

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot \dots \cdot n_m.$$

აღნიშნულ ფორმულაში ითუ გავაკეთებთ ჩასმებს ისეთ-ნაირად, რომ სვეტის თითოეული შემადგენელის ვარიანტი იყოს საშუალოდ 5 მაინც (რაც წარმოადგენს მინიმუმს უსასრულო კომბინაციებიდან ორგანულ ნაერთებში), მივიღებთ:

$$N = n^m = 5^{17} = 762\,939\,453\,125, \text{ ანუ } N \geq 7 \cdot 10^{11}.$$

აღნიშნული ციფრი სიმარტივისათვის შეიძლება ჩაიწეროს როგორც  $N > 10^{12}$ , რაც უზარმაზარ სიდიდეს შეადგენს!

აქ ჩვენ განვიხილეთ უჯრედი, როგორც გარკვეული ფუნქციის აღმასრულებელი კომპლექსი. სინამდვილეში საჭიროა, განხილული იქნას შემადგენელი ნაწილების როგორც ფორმის ვარიანტები, ასევე გაბარიტული ზომების ცვლილებები. მაშინ აღნიშნული ვარიანტების აღმნიშვნელი ციფრი ბევრად გადააჭარბებს ვარიანტთა რაოდენობას:  $N \gg 10^{12}$ .

თუ კი თითოეული ვარიანტის შერჩევას, მის გამოცდას დასჭირდება მიზანმიმართული ქმედების გარეშე 100 საათი, რაც წარმოუდგენლად დაბალი ციფრია, მაშინ სრული ფაქტორული ექსპერიმენტისათვის საჭირო იქნებოდა:

$$\tau = 10^{12} \text{ საათი, ანუ } \tau > 10 \text{ მილიარდი წელიწადი.}$$

## 3.2. ინფორმაციის გადაცემა ცოცხალ

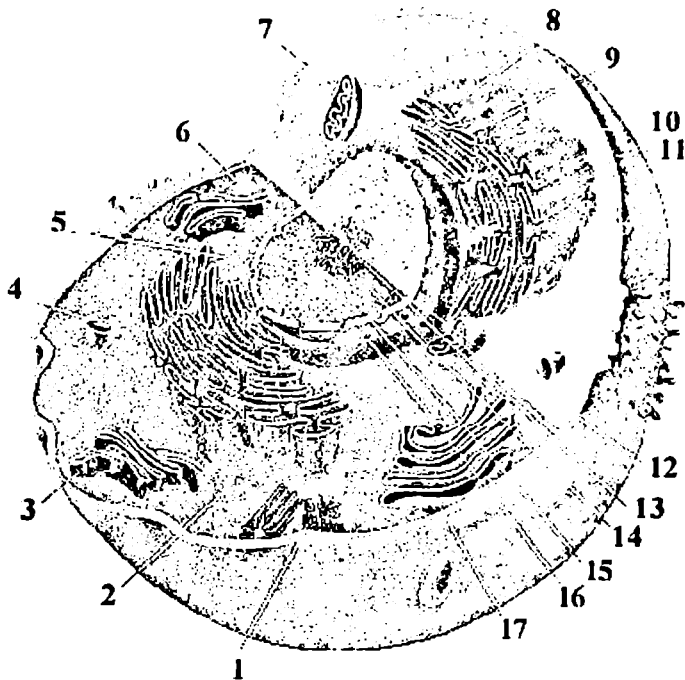
### ორგანიზმებში

გვინდა დავესესხოთ ლუკრეციუს კარას უკვდავი პოემიდან „საგანთა ბუნების შესახებ“ (თავისუფალი თარგმანი რუსულიდან):

№	სისტემა	შემაღგეული ელემენტების ზოგიერთი ფუნქციის შესახებ
1	ცენტრიოლი	უჯრედის გაყოფაში აქტიური მონაწილე
2	თავისუფალი რიბოსომა	უჯრედის ცილების სინთეზი
3	გლუვი ენდოპლაზმური რეტაკულუმი	ლიპიდის სინთეზი
4	ლიზოსომა	შიგაუჯრედული მიმოცვლის სისტემა, იონებისა და ATP-ის ტრანსპორტირება, არასაჭირო ნიკუსოთა დაშლა
5	ციტოზოლი	დაშლისა და სინთეზის პროცესები, შიგა უჯრედში ცვლის პროცესები და სხვა
6	ციტოპლასმა	ბირთვისა და უჯრედის ორგანოლს შორის კავშირი
7	მიტოხონდრია	ენერგეტიკული წყარო, „მაღლური სადგური“
8	რიბოსომა	მონაწილეობა ცილების სინთეზში
9	გრანულარული ენდოპლაზმური რეტაკულუმი	ცილების ბიოსინთეზი
10	პლასმური მემბრანა	ენერგიის ცვლის რეგულირება, ბიოქიმიური პროცესების მიმდინარეობა და სხვ.
11	უჯრედის გარსი	დამკველლობითი და ურთიერთკავშირის ფუნქცია
12	ბირთვი	მემკვიდრეობითი ინფორმაციის შენახვა
13	ბირთვთა ცენტრი	სისტემის მომწიფებისა და გაყოფის ფუნქცია
14	ქრომატინი	გენეტიკური და სხვა სტრუქტურული ფუნქცია
15	ბირთვის გარსი	ნივთიერებათა ცვლის რეგულაცია
16	ბირთვის ფორები	კავშირი ბირთვსა და ციტოპლასმას შორის
17	გოლჯის კომპლექსი	ლიზოსომების წარმოქმნა და სხვ.

№	ფუნქცია	სტრუქტურა
1	კიბერნეტიკული ფუნქცია; მეტაბოლური პროცესების კოორდინაცია.	ბირთვი
2	მეტაბოლური ფუნქციები: 2.1. ნივთიერების მიწოდება უჯრედთაშორისი სითხისაგან; 2.2. ენერჯის მიღება (ATP მოლეკულა); 2.3. ბიოქიმიური პროცესები: - ბიოპოლიმერების მოლეკულების სინთეზი; - სიცოცხლისმიერი მეორადი პროდუქტების დაშლა საბოლოო პროდუქტამდე;	პლაზმური მემბრანა  მიტოხონდრია
	2.4. საბოლოო პროდუქტების გამყოფა უჯრედთაშორის სითხეში.	ენდოპლაზმური ქსელი პლაზმური მემბრანა, შიგაუჯრედის მემბრანა პლაზმური მემბრანა





ნახ.25. უჯრედის კონსტრუქცია  
(აღნიშვნები იხ. ცხრ.15-ში).

„თუ არაფრისგან ნამდვილად შეიქმნებოდა საგანი, ყველა სახის არსება ყოველგვარი თესლის გარეშე დაიბადებოდნენ, ასე მაგალითად, ზღვებისაგან შეიქმნებოდნენ ადამიანები, ხმელეთისაგან – თევზთა სახე და ფრთოსნები, ციდან მოწყდებოდნენ დიდი და მცირე ცხოველები, და გარეულ ცხოველთა სახეობები სხვადასხვანი, შეუცნობელია როგორ, გამოჩნდებოდნენ მინდვრებსა და უდაბნოში...“

აქ ხაზგასმულია საკითხი, რომელიც აწუხებდა ჩვენს წინაპრებს და გვაღელვებს ჩვენც. არაფრისაგან არაფერი წარმოიშობა, თესლის (ფართო გაგებით) გარეშე კი არაფერი არ წარმოიშობა.

თესლი საფუძველთა საფუძველია, რადგან ის (კოდირებული სახით) არის სიცოცხლის მატარებელი, მიძლები და გადამცემი.

შენონის თეორიის თანახმად, რა ცუდი და მძიმე არ უნდა იყოს „ხმაური“ (შეშფოთებები), შეიძლება მოიძებნოს ისეთი კოდი, რომელიც ინფორმაციას გადასცემს მისი სრული შენარჩუნებით.

ცოცხალ ორგანიზმებში ინფორმაციის მიღების, დაგროვების, შენახვის და შემდეგ მისი გადაცემის საკითხების განხილვისას, არ შეიძლება არ გაოცდე.

კომპიუტერულ ტექნოლოგიებში გამოყენებული მეთოდოლოგია, შედარებისას, იწვევს ისეთ შეგრძნებას, როგორიც შეიძლება გაგვიჩნდეს ქვის იარაღის შედარებისას თანამედროვე ჩარხ-დანადგარებთან. ინფორმაციის მიღება-გადაცემის ტექნოლოგიაში გათვალისწინებულია ყოველივე ის, რისთვისაც დღესაც იღწვის აღნიშნული სფეროს ინჟინერთა და მეცნიერთა დიდი ნაწილი.

განვიხილოთ აღნიშნული პრობლემის ზოგიერთი ასპექტი. ინფორმაციის გადაცემისას აუცილებლად ადგილი აქვს დანაკარგებს, რომელთა მიზეზია შემთხვევითი ფაქტორების გავლენა, ე.წ. „ხმაური“.

საინჟინრო პრაქტიკის და თეორიის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა „ხმაურის“ შემცირება, რომ სასარგებლო სიგნალების დონე მაქსიმალურად გაიზარდოს. ერთ-ერთი ასეთი გზა არის კოდირების სისტემის გამოყენება. კოდი წარმოადგენს „სიმბოლოთა“ ერთიანობას, რომელიც შემფოთებებში ძალზე მკვეთრად გამოირჩევა.

სიგნალების გამოსვლისას შემფოთებების წინააღმდეგ მოქმედებისათვის განსაკუთრებული ადგილი უკავია ინფორმაციის ფილტრაციის მეთოდებს. ფილტრაციის ფორმა სხვადასხვანაირია და დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორია შეშფოთებები: კორელაციური თუ გამასაშუალებელი. ფილტრაციის მეთოდის ჩამოყალიბება მეტად რთული ამოცანაა. საინტერესოა, როგორი მეთოდი არის ჩამოყალიბებული, მაშინ როცა კოდირებული ინფორმაცია გადაეცემა ადამიანს ჩასახვის პროცესში და საერთოდ გამოყენებულია თუ არა ამ დროს ფილტრი რაიმე სახით.

შეიძლება დაისვას უფრო რთული შეკითხვა: როგორი და რა ძირითადი ინფორმაციაა კოდში და როგორ იცვლება ეს ინფორმაცია თაობიდან თაობამდე?

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოვიხსენიოთ შენონის თეორემა კოდირების შესახებ, როცა ადგილი აქვს „ხმაურს“ (შემფოთებებს).

ამ თეორემის თანახმად, ნებისმიერი მოცემული კავშირის ხაზში გამტარუნარიანობა ( $C=Lc$ ) და გადაცემის სიჩქარე ( $v$ ) დაკავშირებულია ფორმულით:

$$v = L \frac{C}{H}, \text{ ნიშანი/დრო.}$$

არსებობს კოდის შერჩევის ხერხი, რომელიც იძლევა ინფორმაციის გადაცემის საშუალებას  $v_1$  სიჩქარით ისეთნაირად, რომ თითოეული ნიშნის გაშიფვრისას შეცდომების ალბათობა იქნება წინასწარ აღებული ნებისმიერი  $\epsilon$  სიდიდეზე ნაკლები. თავისი შინაარსით ეს თეორემა ე.წ. „არსე-

ბობის თეორემის“ სახისაა, მაგრამ ის ვერ მიგვასწავლის აღნიშნულის მიღწევის შესაძლო გზასა და ხერხებს.

შემოქმედმა კი, ინფორმაციის გადაცემის საკითხის გადაწყვეტისას, მას შესანიშნავად მიაღწია.

განვიხილოთ ორგანიზმის შიგნით ინფორმაციის გადაცემის საკითხი, მისი ტექნიკა და ტექნოლოგია. საკითხი ეხება ე.წ. ელექტრობიოლოგიას.

ელექტრობიოლოგიის დაბადების თარიღად ითვლება 1786 წლის 26 სექტემბერი, როცა იტალიელმა ექიმმა და მეცნიერმა ლუიჯი გალვანიმ ჩაატარა ექსპერიმენტი ბაყაყზე და აღმოაჩინა დენის გავლენა კიდურების რეაქციაზე. 1791 წელს კი მან გამოაქვეყნა შრომა „ტრაქტატი ელექტრობის შესახებ კუნთის მოძრაობისას“.

მაგრამ საკითხი, რომელიც შეეხება ორგანიზმის სიცოცხლისა და მისი განვითარების საქმეში ელექტრობის გამოყენების მექანიზმებს, არა მარტო რთულია, არამედ ფანტასტიკურად ზნელიც.

დღეისათვის ცნობილია, რომ ბიოელექტრობის გენერატორს მემბრანა წარმოადგენს. მემბრანა არის უჯრედის გარსი. ის აცილებს ერთმანეთს არა უჯრედებს, არამედ უჯრედის შიგა გარემოს გარე უჯრედთაშორის გარემოსაგან [4].

განვიხილოთ უჯრედში მიმდინარე პროცესები მის კონსტრუქციასთან ერთად (ნახ. 26).

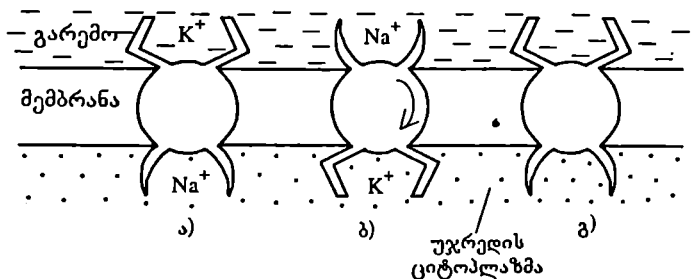
დავუშვათ, უჯრედის მემბრანას აქვს მის კონსტრუქციასთან შეხების შესაძლებლობა.

დავუშვათ, უჯრედის მემბრანას აქვს შესაძლებლობა გაატაროს  $K^+$  იონები, და არა სხვა. მაშინ  $K^+$  იონები დაიწყებენ გამოსვლას უჯრედიდან და თან გამოიტანენ დადებით მუხტებს. მოძრაობა ხდება კონცენტრაციათა სხვაობის საფუძველზე. შედეგად ამისა, უჯრედის მემბრანაზე წარმოიქმნება პოტენციალთა სხვაობა: გარეთ იქნება პლუსი და შიგნით – მინუსი. თანდათანობით მყარდება მუდმივი

პოტენციალთა სხვაობა. მას უწოდებენ წონასწორობის პოტენციალს და ის გამოისახება ნერნსტის ფორმულით:

$$V_m = \frac{RT}{F} \ln \frac{c_1}{c_2},$$

- სადაც  $V_m$  – პოტენციალია მემბრანაზე;  
 $T$  – ტემპერატურა;  
 $R$  – მუდმივა;  
 $c_1, c_2$  – კათიონების კონცენტრაციები;  
 $F$  – ფარადეის რიცხვი.



ნახ.26. ნატრიუმ-კალიუმის ტუმბოს მუშაობის სქემა:

- ა – იონების დამჭერი აქტიური ცენტრები;
- ბ – მოლეკულა იონის დაჭერის შემდეგ შემობრუნდა 180<sup>0</sup>-ით;
- გ – მოლეკულა კვლავ შემობრუნდა 180<sup>0</sup>-ით და მზადაა შემდეგი მუშაობისათვის.

ასეთი სისტემის ჩამოყალიბება მიკროსისტემაში, საჭირო ბიოდენის გამომუშავების მიზნით, შემოქმედის (კონსტრუქტორის) უდიდესი მიგნებაა.

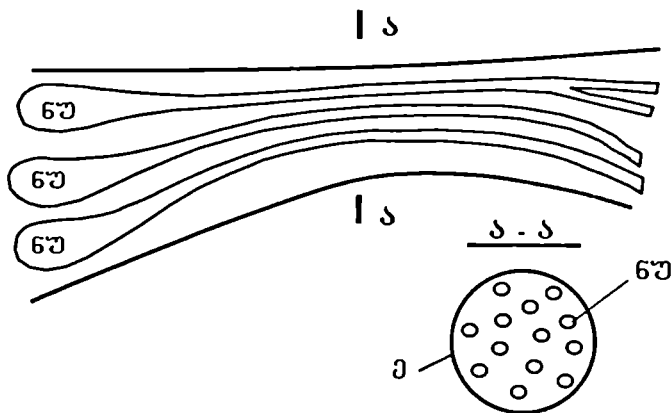
პრაქტიკულად ჩვენ ვართ საოცარი ბიოენერგეტიკული სისტემის მეტად რთული კონსტრუქციის აღმოჩენის მონაწილე. ეს აღმოჩენაა მხოლოდ ჩვენთვის და არა შემოქმედისათვის (კონსტრუქტორისათვის). მან ეს სისტემა შეიმუშავა, დახვეწა-განავითარა და ჩააყენა სიცოცხლის სამსახურში.

განვიხილოთ კიდევ ერთი კონსტრუქცია – „იონური ტუმბო“. ის წარმოადგენს ცილებს, რომლებიც გარე მემბრანაზეა. ზოგიერთი მათგანი „ტუმბავს“ შიგ კალიუმის ( $K^+$ ) იონებს და ზოგი გარეთ „გამოტუმბავს“ ნატრიუმისას ( $Na^+$ ). ეს ცილები ძალზე რთული მოწყობილობისაა (კონსტრუქციისაა), მათ გააჩნიათ ორი აქტიური ცენტრი, რომელთაგან ერთი შთანთქავს კალიუმის იონს, მეორე კი – ნატრიუმისას. გარკვეულია საკითხი მანქანის („ტუმბოს“), მუშაობისათვის საჭირო „საწვავისა“. ეს მასალაა – ადენოზინსამფოსფორიანი მჟავა (ATP). საწვავი საკმაოდ ეფექტურია: ATP-ის ერთი მოლეკულის დაშლა საკმარისია Na-ის სამი იონის გამოსადევნად შიგნიდან და K-ის ორი იონის შესატანად მემბრანის შიგ. რადგან „Na-K-ის ტუმბოს“ გარეთ მეტი გამოაქვს, ვინემ შეაქვს შიგ, ის ცვლის როგორც იონურ კონცენტრაციას, ასევე მემბრანის პოტენციალს. ამ „ტუმბოს“ ზოგიერთი „ელექტროგენურ ტუმბოს“ უწოდებს. მემბრანის პოტენციალი გამოიყენება ორგანიზმის ყველა უჯრედის მიერ ელექტრული ტრანსპორტიორის სახით სხვადასხვა მასალების გადასატანად. მიგნება (თუ ეს მიგნებად ჩაითვლება) – გენიალურია.

ტრანსპორტირების გარდა, როგორც ეს მითითებულია სპეციალურ ლიტერატურაში, პოტენციალი განსაზღვრავს სიგნალის, ინფორმაციის გადაცემას.

მეტად საინტერესოდ არის ორგანიზებული სიგნალის გადაცემის ტექნოლოგია. გამტარად აქ გვევლინება ნერვი, რომელიც წარმოადგენს ნერვული ბოჭკოს კონას. ინფორმაციის გადაცემა ხდება არა კონის, არამედ თითოეული

ბოჭკოს მიერ. ეს სისტემა, შეიძლება ითქვას, სულ ახლახან შეიმუშავა ადამიანმა. სქემა შემდეგნაირად გამოიყურება (ნახ.27).

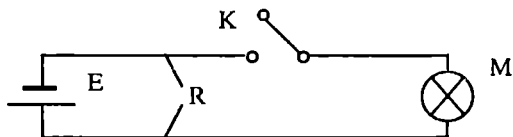


ნახ.27. ნერვის სქემატური წარმოდგენა.  
 ე - ეკსონი, ნერვის ბოჭკო;  
 ნუ - ნერვის უჯრედი.

როგორც აღვნიშნეთ, ელექტრული სიგნალის გადაცემა ხდება ბოჭკოების საშუალებით. გამტარი აქ ბოჭკოს პროტოპლაზმაა, იზოლაცია კი - მემბრანა. აქ არსებობს ადამიანის მიერ შექმნილ სისტემასთან - მრავალძარღვიან გამტართან, გარკვეული ანალოგია, მაგრამ - მხოლოდ ანალოგია. კაბელის ბოჭკოთაგან თითოეულს აქვს მხოლოდ ერთადერთი დანიშნულება. სიგნალის გადაცემის სქემაც უბრალოა (ნახ.28).

განვიხილოთ ნერვული ბოჭკოს ფუნქციონირება კალმარის მაგალითზე.

ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს შემდეგ სიტუაციას:



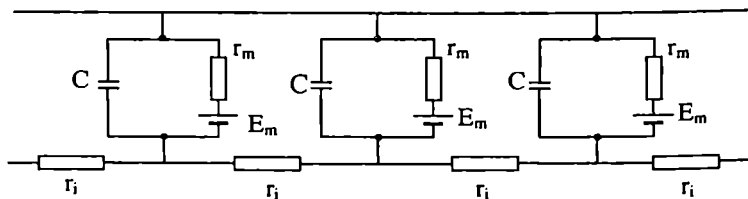
ნახ.28. სიგნალის გადაცემის სქემა:

$E$ –ენერგიის წყარო;  $R$ –გამტარები;

$M$ –დატვირთვა;  $K$ –ჩამრთველი.

1. ბოჭკოს წინაღობა ძალიან (პროტოპლაზმა გამტარია);
2. გამტარის როლს ასრულებს გარემოს მასა, რომელიც პროტოპლაზმაზე უკეთესად ატარებს ელექტრობას;
3. მემბრანა იზოლატორის როლში ძალიან სუსტია;
4. მემბრანის, როგორც მხოლოდ იზოლატორის, როლი არ არის განსაზღვრული.

ასეთი სქემა მოცემულია ნახაზზე 29.



ნახ.29. სიგნალის გადაცემის სქემა მემბრანის როლის განუსაზღვრელობის შემთხვევაში.

$r_i$ –აკსოპლაზმის წინაღობა;  $C$ –მემბრანის მოცულობა;  $E_m$ –მემბრანის ე.მ.ძ-ის წყარო;

$r_m$ –მემბრანის წინაღობა.



როგორც ვხედავთ, შემოქმედმა საკითხი უკეთესად გადაწყვიტა, თუმცა, კვლავ ენერჯის დიდი ხარჯვით.

აქ საჭიროა წარმოვადგინოთ რამდენიმე მოსაზრება სიგნალების გადაცემის საიმედოობის შესახებ.

საიმედოობის საკითხი კონსტრუქციებში (განვითარებულ სისტემებში) წყდება პროექტირების ეტაპზე. ეს პრობლემა წიგნში ცალკე იქნება განხილული, მაგრამ მიზანშეწონილია ამ საკითხს აქაც შევეხოთ.

ნერვი არ წარმოადგენს პასიურ გამტარს: მიიღებს რა სიგნალს (გალიზიანებას), ნერვი რეაგირებს საპასუხო სიგნალის გაცემით, რის შემდეგ იმპულსი გრძივად გადაეცემა ბოჭკოს. პრაქტიკულად აქ განხორციელებულია რეტრანსლაციის პრინციპი. ეს პრინციპი ფართოდ არის გამოყენებული საინფორმაციო ტექნიკაში.

როცა კავშირგაბმულობის სისტემას აპროექტებენ, ცდილობენ გაამარტივონ კონსტრუქცია: ერთ მხარეზე იყოს გადამცემი, მეორეზე კი – მიმღები. როგორია ასეთი კუთხით შემოქმედის მიერ მიღებული გადაწყვეტილება?

ნერვის საშუალებით სიგნალის გადაცემისას, თუ ადგილი აქვს რეტრანსლაციის პროცესს, მაშინ ალბათ, ეს რაიმე ფუნქციით არის განპირობებული.

ნერვის ბოჭკოებში, საკმაოდ ახლოს ერთმანეთთან, განლაგებულია იონური არხები, რომელთა ფუნქციაა სიგნალის რეტრანსლაცია. თუ ერთი არხი გამოვა მწყობრიდან, მის ფუნქციას აიღებს სხვა და ა.შ. ამგვარად, ჩვენი სისტემა შექმნილია საკმაოდ დიდი სიმტკიცის მარაგით და საიმედოობით.

### **3.3. ალამიანის თავის ტვინი, როგორც პროცესორის რეპუზირების სისტემა. მისი რეპირების შესახებ**

მკვლევართათვის არც ერთ სხვა სისტემას არ გაუჩენია იმდენი თავსატეხი, რამდენიც თავის ტვინის სისტემამ გაუჩინა მათ.

აღნიშნულ დარგში არაპროფესიონალისათვის თავის ტვინის განხილვა და მასზე წერა სამედიცინო თუ ფსიქიკის თვალსაზრისით მკრეხელობაა.

თავის ტვინი არანაკლებ საინტერესოა, ჩვენი აზრით, საინჟინრო კუთხითაც.

ადამიანის მიერ შექმნილ მეცნიერებას – კიბერნეტიკას, და დღესდღეობით წარმატებით ცხოვრებისათვის აუცილებელ ატრიბუტს – გამომთვლელ მანქანებს, მხოლოდ ზოგიერთ შემთხვევაში შეუძლიათ ტვინის შესწავლისას გასწიონ მოდელის როლი.

მეცნიერთა შორის დიდი ხანია არსებობს აზრი იმის შესახებ, რომ ტვინი – ეს არის ცნობიერების ორგანო და არა მარტო ცნობიერებისა. ის არის სისტემის რეგულირების ორგანო. ორგანო, რომელსაც აქვს ანალიზისა და სინთეზის უნარი, წინასწარ ხედვის უნარი.

ითვლება, რომ თავის ტვინი, და განსაკუთრებით ადამიანის თავის ტვინი, არის ყველაზე რთული და ყველაზე ხელთუქმნელი სისტემა.

მიუხედავად იმისა, რომ თავის ტვინს უკავია მთელ სხეულთან შედარებით ძალზე მცირე მოცულობა (1/46), მას წამყვანი როლი აქვს სისტემისათვის ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით. კონსტრუქციულად ის საკმაოდაა დაცული მტკიცე მასალით (თავის ქალით) და მასში განლაგებული ხვრელებით, როგორც ეს საჭიროა სისტემის ფუნქციონირებისათვის.

როცა თავის ტვინს განვიხილავთ როგორც კონსტრუქციას, უნდა გვახსოვდეს, რომ შესაქმნელად ყველაზე ძნელია სისტემის ის ნაწილი, რომლის გაბარიტული ზომები მიკროსკოპულია. ზომების შემცირება განსაზღვრავს მასალის სიმტკიცისადმი, მის განლაგებისადმი განსაკუთრებულ მოთხოვნებს. მნიშვნელოვანია არა მარტო სისტემის პრინციპული სქემა, არამედ ე.წ. „სამონტაჟო“ სქემაც.

სპეციალურ ლიტერატურაში მკითხველს შეუძლია გაეცნოს ერთ-ერთ კონსტრუქციულ საოცრებას: თვალს –

საგანთა, და საერთოდ გარემოს, აღქმის ურთულეს და ამავე დროს ლოგიკურ მექანიზმს. ყველაზე საოცარი ის კი არ არის, თუ როგორ არის მოწყობილი თვალი, არამედ გადაწყვეტილება იმისა, რომ საჭიროა რაღაც მექანიზმი, რომელიც სისტემას შეიყვანდა გარემოსთან კავშირში, აღიქვამდა მას და შემდეგ მოხდებოდა უკუკავშირის დამყარება იმისათვის, რომ სიცოცხლე გაგრძელდეს და მან შექმნას თავისი მსგავსი.

ასეთივე მიდგომით შეიძლება ითქვას ყურის აპარატზე, სმენის სისტემაზე და ა.შ.

თავის ტვინი წარმოადგენს (ანალოგიის პრინციპით) მოწყობილობათა ურთულეს სისტემას, სადაც თითოეული ნაწილი მეორისაგან პრინციპულად განსხვავდება და ასრულებს სხვადასხვა ფუნქციას. აქ სტრუქტურისა და ფუნქციის ჰარმონია საოცრად არის გამოხატული.

ტვინის სისტემის განხილვისას მორფოლოგიური ანალიზი მეტად უსუსურად მიგვაჩნია და ამიტომ მას პრაქტიკულად გვერდს აუვუვლით, რამეთუ წარმოდგენელია მოიფიქრო აღნიშნული მიკროსისტემა უფრო სხვაგვარად მოწყობილი. სისტემათა ვარიანტები ალტერნატივის სახით შეიძლება უსასრულოდ დიდი აღმოჩნდეს.

ჩვენ გვინდა ყურადღება მივაქციოთ თავის ტვინის უფრო რთულ ფუნქციას, რომელიც დაკავშირებულია ადამიანის აზროვნებასთან, მეტყველებასთან, ნებელობასთან და ა.შ. პრაქტიკულად ეს ელემენტები კავშირშია ზოგად და პირად ქვეცნობიერთან, მის ცნობიერთან, ე.ი. სულთან.

განვიხილოთ თავის ტვინის ზოგიერთი ძირითადი ფუნქციური დატვირთვა და სპეციფიკა მის კონსტრუქციულ თავისებურებებთან ერთად. მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენს მიერ მოწოდებული ინფორმაცია ძალზე ზოგადი იქნება, რადგან ის მიზნად არ ისახავს თავის ტვინის ანალიზს მხოლოდ სამედიცინო და ანატომიური თვალსაზრისით, ვეცდებით დაგანახოთ მასში ფუნქციასა და სტრუქტურას შორის არსებული ჰარმონია.

1. ტვინის შესწავლამ აჩვენა, რომ კონსტრუქციაში ჩადებულია საიმედოობის პრინციპი. თავის ტვინის ნაწილებს არა მარტო გარკვეული ფუნქციის შესრულების უნარი აქვთ, არამედ იმის შესაძლებლობაც, რომ რომელიმე ნაწილის დაზიანების შემთხვევაში, სხვა ნაწილს შეუძლია აიღოს თავის თავზე დაზიანებულის ფუნქცია. ამას დღეს აქტიურად იყენებენ მედიკოსები.

2. გარე კავშირებთან ეფექტური ურთიერთობისა და სისტემის უსაფრთხოებისათვის დღეს ტექნიკაში (ავიაციაში და სხვა) ფართოდ იყენებენ ადრეული შეტყობინების სისტემებს. ეს კარგა ხანია განხორციელებულია თავის ტვინის კონსტრუქციებში, სადაც არსებობს „ყურადღების სამსახური“, რომლის ამოცანაა თავის ტვინის ქერქის გაღვიძება და ფხიზელ მდგომარეობაში ყოფნა. მისი როლი უზარმაზარია: კაცობრიობა აღნიშნული ნაწილის გარეშე ადრეულ ეტაპზე დაიღუპებოდა.

3. ნებისმიერი გამოთვლითი ტექნიკისათვის ინფორმაციის შენახვისა და დროულად გაცემის სისტემის ფუნქციონირება გადაწყვეტია. კომპიუტერის მეხსიერების მოცულობა და სწრაფმოქმედება – მისი ძირითადი მახასიათებლებია.

ადამიანის (და არა მარტო ადამიანის) ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია გარემოსთან პირდაპირი და უკუკავშირების არსებობა და ამ კავშირების დამყარებისას შექმნილ სიტუაციასთან მოქმედების ადეკვატურობა.

ყოველივე ამის საფუძველია თავის ტვინში არსებული სისტემა, რომელიც ემსახურება მეხსიერებას.

ცხოველებს გააჩნიათ გენეტიკური კოდით მიღებული ინსტინქტის ფორმის პროგრამა, რომელიც განსაზღვრავს მის ქმედებას.

ადამიანს კი, გარდა ინსტინქტის გამომხატველი ხისტი პროგრამისა, უჩნდება მოქნილი პროგრამა, რომელიც, როგორც ამას ექსპერიმენტები აჩვენებენ, პერიოდუ-

ლად მდიდრდება. მის საფუძველზე ადამიანის ქმედება ორგანიზებული და მიზანმიმართული ხდება.

საკმარისია, ეს სისტემა მოიშალოს, რომ ადამიანის ქმედება ხდება არაადეკვატური სიტუაციისა. ამ შემთხვევაში ადამიანის დეგრადაცია გარდაუვალია.

4. როგორც ადრე აღვნიშნეთ, გარე სამყაროსთან ურთიერთკავშირისათვის, შემოქმედის მიერ, თვალის ურთულესი კონსტრუქცია ჩამოყალიბდა.

როცა მზის ან სხვა წყაროს მიერ გამოსხივებული ელექტრომაგნიტური ტალღები დაეცემა თვალის ბადურას და ალაგზნებს მას, მხედველობითი შეგრძნება იქმნება. ჩვენი თვალისათვის ის ტალღებია მისაწვდომი, რომელთა სიგრძე არის 0,4-0,7 მმ-ის დიაპაზონში. ეს ის ზომაა, რომელიც საკმარისია სამყაროს აღსაქმელად. ულტრაიისფერი და ინფრაწითელი სხივები ჩვენთვის მიუწვდომელია და არც არის ფუნქციონირებისათვის საჭირო. ულტრაიისფერი სხივები შთაინთქმება საგნებში და ამიტომ არ აირეკლება, ინფრაწითელს კი თვითონ გამოასხივებს თვალის ბადურა. ეს ყოველივე თავის ტვინის კონსტრუქციიდან გამომდინარეობს.

როგორც აღვნიშნეთ, ასეთი ჩამონათვალი შეიძლება გაგრძელდეს. დაინტერესებული მკითხველი თვითონვე შეძლებს ჩამონათვალის გაგრძელებას.

გვინდა მკითხველს განუმარტოთ, რომ მართვის სისტემა ზუსტი უკუკავშირებით, სადაც გადამწოდების ხარისხი უმაღლესი დონისაა, ანალიზისა და სინთეზის, მეხსიერების დაგროვებისა და გადაცემის საშუალებებით, წარმოდგენელია ისეთ თვითორგანიზაციას მივაწეროთ, რომელსაც „კომპასი“ არ უნდა გააჩნდეს.

აქ ადგილი უნდა ჰქონდეს გარე, ღია სისტემიდან ორგანიზაციულ ჩარევას!

სიცოცხლისათვის ერთ-ერთ მთავარ პირობას გარე სამყაროსთან უკუკავშირის არსებობა და უკუკავშირებზე

დაყრდნობით ინფორმაციის მიღების, დამუშავების და შენახვის საშუალება წარმოადგენს.

ინფორმაციის შენახვა ნიშნავს გარკვეული ტიპის მეხსიერების არსებობას. ჯერ კიდევ არისტოტელე ჩვ. წ. ა-მდე მე-4 საუკუნეში წერდა, რომ მეხსიერება მიეკუთვნება სულის თვისებას, რომელსაც მიეკუთვნება, აგრეთვე, წარმოსახვა. ყველა წარმოსახული ობიექტი – მეხსიერების ობიექტია. სხვათა შორის, ყველაფერი ის, რაც დაკავშირებულია გამოსახულებასთან, ასევე წარმოადგენს მეხსიერების ობიექტს.

მეხსიერება ბიოლოგიურ სისტემებში და, განსაკუთრებით, ადამიანებში მისი ტექნიკური შესრულების და ორგანიზაციის დონით, წარმოადგენს ერთ-ერთ საოცრებას. ამის ნათლად წარმოდგენის მიზნით განვიხილოთ ორი ტიპის მეხსიერება: „მეხსიერება-ადამიანი“ და „მეხსიერება-კომპიუტერი“.

არსებული მონაცემების საფუძველზე ბიოლოგიურ ორგანიზმებში (ადამიანში) მეხსიერების ფუნქცია კავშირშია ნეირონულ სტრუქტურებთან.

ექსპერიმენტულად დადასტურებულია, რომ ბიოლოგიური ორგანიზმის მეხსიერების ფუნქციონირება პრინციპულად განსხვავდება ემმ-ის მეხსიერების ფუნქციონირებისაგან.

კომპიუტერის მეხსიერება და მისი გამოტანის მეტოდი შეიძლება მიახლოებით განვიხილოთ როგორც საბიბლიოთეკო სისტემა. ბიბლიოთეკაში შეგვაქვს ინფორმაცია წიგნის სახით და საჭიროების შემთხვევაში კლასიფიკატორისა და მაძიებელი სისტემის საშუალებით გამოგვაქვს იგივე ინფორმაცია, ე.ი. საჭიროა მხოლოდ ინფორმაციის კოორდინატების ცოდნა.

არსებობს მოსაზრება და ნაშრომები, რომლებიც მიგვითითებენ, რომ მეხსიერება ბიოლოგიურ სისტემებში ატარებს ასოციაციურ ხასიათს.

ასოციაციური მეხსიერების ფენომენი ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ გახსნილი, მაგრამ ცდა იმისა, რომ

შეისწავლონ და როგორმე მაინც მიუახლოვდნენ ადამიანის მეხსიერების ტექნოლოგიას, კარგა ხანია მიმდინარეობს.

ადამიანები და ცხოველები დროთა განმავლობაში ახდენენ გარე სამყაროს შესახებ ინფორმაციის დაგროვებას. დაგროვილი ინფორმაციის მიხედვით სიტუაციის შემდეგში ცვლასთან ერთად ზდება ქმედების მართვა. ამ სისტემაში ყველაზე რთული არის სახის (ობიექტის) შეცნობის მექანიზმის გარკვევა.

სამყაროს შეცნობის ელემენტები და ცოდნა საერთოდ განიხილება ურთიერთობის, დამოკიდებულების გარკვევის საფუძველზე. ასევე ზდება დამოკიდებულებათა შორის სტრუქტურული კავშირის გარკვევა.

ლიტერატურაში [31] კითხვაზე – იგივეა თუ არა ცნება დამოკიდებულებათა შესახებ და ასოციაცია? – გაცემულია შემდეგი პასუხი: „ასოციაცია წარმოადგენს ორ-ელემენტიან ურთიერთობას, რომელიც შეიცავს სამ სიმბოლოს. ერთი მათგანი განსაზღვრავს ურთიერთობის სახეს, დანარჩენი ორი კი – მისი არგუმენტებია“. ეს ურთიერთობა აბსტრაქტულია. სწორედ, ამ აბსტრაქტულ სტრუქტურას ხშირად უწოდებენ ასოციაციურ მეხსიერებას. ასეთი სისტემის დამუშავება გაცილებით უფრო რთულია და მოითხოვს როგორც ძლიერ ტექნიკურ აპარატს, ასევე რთულ ალგორითმს.

ბიოლოგიურ სისტემებში მეხსიერების ფუნქცია დაკავშირებულია ნეირონულ სტრუქტურებთან.

მიუხედავად მრავალმხრივი ექსპერიმენტული გამოკვლევებისა, ბიოლოგიური მეხსიერების ფუნქციური და სტრუქტურული ორგანიზაციის საკითხი ჯერ კიდევ მოითხოვს განსაზღვრას. ერთ-ერთი საინტერესო შედეგი, რომელიც განსაკუთრებით იმსახურებს ყურადღებას არის ის, რომ თავის ტვინის ქერქის გაკვეთისას ტესტის ტიპის ამოცანების ამოხსნის ხარისხი უფრო მეტად დამოკიდებულია კვეთების რაოდენობაზე, ვიდრე კვეთის ადგილზე [31].

ეს ნიშნავს, რომ თავის ტვინის ყველა ნაწილი ინახავს მოქმედების განმსაზღვრელ ინფორმაციას. მართალია, მრავლადაა კრიტიკა ასეთი მიდგომის მიმართ, მაგრამ ეს არ არის მთავარი.

ექსპერიმენტების შედეგები, რომლებიც დაკავშირებულია მეხსიერების ცვლილებასთან თავის ტვინის ქერქის საშუალებით, გვიჩვენებს, რომ მეხსიერება განაწილებულია და არა ლოკალიზებული. კონსტრუქციული თვალსაზრისით თავის ტვინის ქერქი პრაქტიკულად წარმოადგენს ფანტასტიკურ სისტემას, რომლის ანალოგის შედგენა დღეისათვის წარმოუდგენელია.

როცა განიხილავენ მეხსიერების ბუნებას, მეცნიერები გამოყოფენ ორ ალტერნატიულ ასპექტს, რომელიც ინფორმაციის კოდირების სხვადასხვა სახეზე მიგვითითებს.

ნეიროქიმიური თეორიის პოზიციებიდან მიღებული ინფორმაცია კოდირებას განიცდის მოლეკულური კომპონენტების სხვადასხვანაირი გადაადგილებით (შესაძლოა ნუკლეოტიდების), რომლებიც ქმნიან ძალიან დიდ მიკრომოლეკულებს. ასეთი სიტუაციის დროს ითვლება, რომ მოლეკულები, რომლებიც პასუხისმგებელია მეხსიერებაზე, ნერვის უჯრედების ციტოპლაზმაში განთავისუფლებულია.

ალტერნატიული თეორიის მიმდევრები ამტკიცებენ, რომ მეხსიერება დაკავშირებულია ფუნქციურ და სტრუქტურულ ცვლილებებთან, რომელსაც განიცდის ნეირონული ბადე.

ექსპერიმენტები ნაწილობრივ ადასტურებენ ასეთ იდეებს.

საკითხისადმი ჩვენი მიდგომის გასარკვევად, გვინდა ხაზი გაუსვათ მთავარ პრობლემას – შეიძლება თუ არა ასეთი მაღალი რანგის გადაწყვეტილების მიგნება ძალზე ზუსტი და ამავე დროს რთული ალგორითმით, სტოქასტიკური გზით? მორფოლოგიური ანალიზის საშუალებით შეიძლება შეიქმნას ცხრილი, რომელიც მოგვცემს ვარიანტთა თითქმის უსასრულო სისტემას, რაც ექსპერიმენტისათვის ასევე უსასრულო დროს მოითხოვს.



განსაკუთრებულ გაკვირვებას საინჟინრო თვალსაზრისით იწვევს ნეირონული ბადის სტრუქტურული თვისებები.

აქვე, წინასწარ, ერთხელ კიდევ საჭიროა, ხაზი გავუსვათ იმ გარემოებას, რომ რომელიმე პროექტის რეალიზაცია განსაკუთრებით დიდ სირთულეებს აწყდება მაშინ, როცა კონსტრუქცია გიგანტურია (მაგალითად, 75000 ტ სიმძლავრის წნეხი რესეთში, რომელიც გაბარიტებითა და წონით რიგითი ადამიანის ფანტაზიას აღემატება); სირთულე უფრო მაღალი რიგის ხდება, როცა საჭიროა მიკრომოცულობის სისტემების შექმნა, რაც აუცილებელია ახალი ტიპის კომპიუტერების შესაქმნელად. მაგრამ ის, რასაც ადგილი აქვს ტვინის ქერქში, კონსტრუქციული თვალსაზრისით ფანტასტიკურია.

ნერვის უჯრედის ძირითადი სხეული, სომა, შეიცავს შიგა უჯრედების კომპონენტს, რომელიც საერთოა ყველა უჯრედისათვის (ბირთვი და სხვა ნაწილაკები, რომლებიც საჭიროა ნივთიერებათა ცვლისა და ცილების სინთეზისათვის) პრაქტიკულად განხორციელებულია კონსტრუქციისათვის დამახასიათებელი უნიფიკაციის სისტემა. შიგა ნაწილი (უჯრედის ციტოპლაზმა) სხვა ნაწილაკებთან ერთად მთლიანად ავსებს უჯრედს.

რადგან ნეირონს უნდა ჰქონდეს კავშირები სხვა ნეირონებთან, უჯრედის გარე მემბრანა შეიცავს მასთან მიერთებულ განშტოებებს – დენდრიტებს, თითქმის ვარსკვლავისებური სახით. არსებობს ე.წ. პირამიდული სახის უჯრედი, რომელსაც დენდრიტების ორი წყება სისტემა აქვს.

ჩამოთვლილი მაგალითები ოდნავადაც ვერ პასუხობენ კონსტრუქციის სრულად დახასიათებას. ისინი მოყვანილია როგორც საილუსტრაციო მაგალითი სისტემის სირთულის ხაზგასასმელად.

ამჟამად მიმდინარეობს კვლევა მეხსიერების სისტემის სრულად გარკვევისათვის, მაგრამ შედეგები საერთო ფონზე ძალზე მწირია.

თუ ისევ მიემართავთ არისტოტელეს, დავინახავთ, რომ ის გამოყოფდა ხუთი ტიპის გრძნობას: მხედველობა, სმენა, მგრძნობელობა, ყნოსვა და გემო. საჭიროების შემთხვევაში სისტემა შეიძლება უფრო ფართოდ დახასიათდეს.

ისმება კითხვა, თუ რა მექანიზმებით ხდება მიღებული სიგნალების დამუშავება?

თანამედროვე ტექნიკაში (თვითმფრინავის მაგალითი) იყენებენ ე.წ. გადამწოდებს, რომლებიც განლაგებულია იმ სივრცეში, საიდანაც უნდა მივიღოთ სიგნალი: ტემპერატურის, წნევის, რხევის და სხვ. შესახებ. გადამწოდი დაკავშირებულია არსებული სიგნალების გამამძლიერებელთან და დეკოდერთან, რის შემდეგაც დისტანციურად მიღებული იქნება გარე სამყაროს მონაცემების ადეკვატური ინფორმაცია. ეს ინფორმაცია გაანალიზდება, დაფიქსირდება მეხსიერებაში და შემდეგ მიიღება გადაწყვეტილება. ამ ტექნოლოგიამდე მისასვლელად ინჟინრებსა და კონსტრუქტორებს საკმაოდ დიდი დრო (ადამიანის სიცოცხლისათვის) დასჭირდათ. თანაც მოწყობილობები საკმაოდ უხეშია და მოცულობითა და მასით, ნერვის უჯრედებთან შედარებით, სუპერგიგანტურია.

განვიხილოთ, თუ როგორ არის ტექნიკურად გადაწყვეტილი აღნიშნული პრობლემა ცოცხალ ორგანიზმებში.

საოცარია, რომ მოძებნილია უნიფიცირებული მექანიზმი, რომელსაც ეყრდნობა მგრძნობელობის ორგანოები. გარე ზემოქმედება (სინათლე, წნევა და ა.შ.) მიიღება სპეციალური უჯრედების, ე.წ. რეცეპტორების მიერ, რომლებიც ცვლიან უჯრედის პოტენციალს. შემდეგში რეცეპტორული პოტენციალი მართავს ამ მედიატორის საშუალებით, ან კიდევ რეცეპტორის პოტენციალის პულსაციით. ამგვარად რეცეპტორი არის გარე ზემოქმედების ელექტრულ სიგნალად გარდაქმნელი.

რეცეპტორები გადასცემენ სიგნალებს ნერვის ბოჭკოებს, სადაც ხდება მათი შემდგომი დამუშავება. ცხადია, რომ დანიშნულების მიხედვით არსებობს სხვადასხვა ტი-

პის რეცეპტორი. ლიტერატურაში გამოყოფენ შემდეგ ტიპებს:

1. ფოტორეცეპტორები - უჯრედები, რომლებიც რეაგირებენ ელექტრომაგნიტურ ტალღებზე, რომელთა სიხშირე განსაზღვრულია გარკვეული დიაპაზონით.

2. მექანორეცეპტორები - უჯრედები, რომლებიც რეაგირებენ ნაწილების გადაადგილებაზე ერთმანეთის მიმართ.

3. ჰემორეცეპტორები, რომლებიც რეაგირებენ ქიმიურ მასალაზე.

4. თერმორეცეპტორები - უჯრედები, რომლებიც რეაგირებენ ტემპერატურაზე.

5. ელექტრორეცეპტორები - უჯრედები, რომლებიც რეაგირებენ გარე სამყაროში არსებულ ელექტრულ ველზე.

განვიხილოთ საკითხი, რომელიც შეეხება ტვინის მოცულობის ზრდას ევოლუციური თეორიის თვალსაზრისით. გრაფიკზე (ნახ.30) ნაჩვენებია ევოლუციონისტების მიერ შედგენილი განვითარების თანამიმდევრობა (ცხრ.17).

თუ ადგილი ექნება ევოლუციას, მივიღებთ A მრუდის ორნაირ გაგრძელებას მაშინ, როცა  $\tau_4=0,05$  მლნ. წელს: 1. ექსპონენციალური (A'') და 2. თითქმის ხაზობრივი (A). პირველ შემთხვევას მიყვარათ აბსურდამდე, როცა ტვინის მოცულობამ შეიძლება სხეულის მოცულობას გადააჭარბოს. ევოლუციური თვალსაზრისით რეალურია მეორე გზა. ამავე დროს ისმება კითხვა: რატომ არ განვითარდა ტრადიციული გზით ერთი შტო ადამიანისმაგვარი მაიმუნისა? მას არაფერი შეუშლიდა ხელს დედამიწის რომელიმე კუთხეში მანც. ასეთი არ მოხდა!

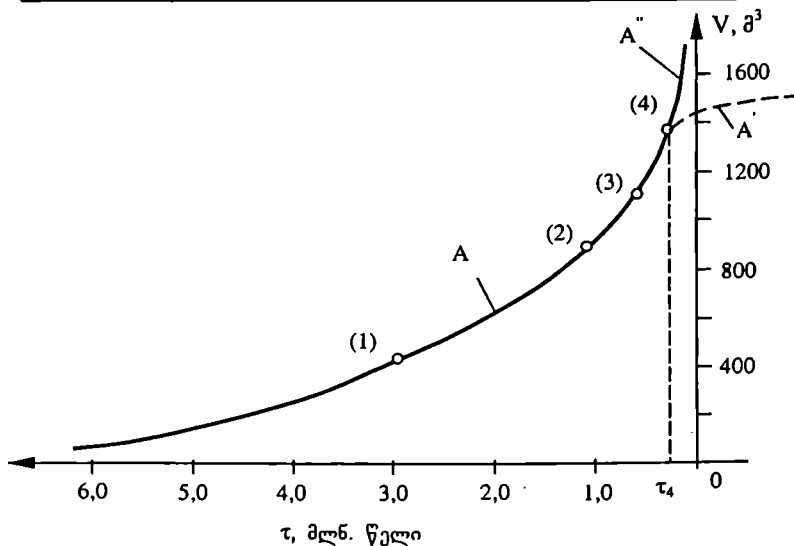
ამგვარად, ჩამოყალიბებულია დახვეწილი კომპლექსური სისტემა, რომელიც განლაგებულია მიკრომოცულობებში და რომელიც საიმედოდ ფუნქციონირებს.

თუ განვიხილავთ მორფოლოგიურ სქემას, აღნიშნული სისტემის შექმნისათვის წინასწარი გათვლებით შეიძლება მივიღოთ უზარმაზარი მრავალვარიანტული სისტემა.

**ტვინის მოცულობის ზრდა ევოლუციური თეორიის თვალსაზრისით**

ცხრილი 17

№	წელი	დასახელება	ტვინის მოცულობა -V, მ <sup>3</sup>
1	3,0 მლნ.	ავსტრალოპიტეკი	500
2	1,0 მლნ.	პითეკანტროპი	900
3	0,5 მლნ.	სინანტროპი	1100
4	0,05 მლნ.	ჰომო საპიენსი	1400



ნახ.30. ტვინის მოცულობის განვითარება.

### 3.4. ცოცხალი ორგანიზმებისა და ადამიანის ენერგეტიკული სისტემის ფუნქციონირების პროცესების ოპტიმალური გადაწყვეტის ზოგიერთი მაგალითი

#### 3.4.1. გულის კონსტრუქცია როგორც ოპტიმიზირებული სისტემა

ადამიანის ორგანოთა შორის (ასევე სხვა ხერხემლიანთათვისაც) გულს განსაკუთრებული როლი ენიჭება. შეიძლება ითქვას, რომ ის შემოქმედების ერთ-ერთი უმაღლესი მწვერვალია.

გულის მდებარეობა და ფუნქცია მთელ სისტემაში ოპტიმიზირებულია. პირველ რიგში ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ დარღვეულია სიმეტრიის კანონი და ის განთავსებულია არა ადამიანის სიმეტრიის ღერძზე, არამედ ცალ მხარეს და ამავე დროს არ აქვს ადგილი გაორებასაც.

გულის ფუნქცია და სტრუქტურა საოცრად პარმონიულია. სტრუქტურას შემდეგში ცალკე განვიხილავთ. რაც შეეხება მის ფუნქციას, წარმოადგენს რა სისხლძარღვთა სისტემის შემადგენელ და ცენტრალურ ნაწილს, მუშაობს შეკუმშვა-გაფართოების პრინციპით და მოძრაობაში მოყავს სისხლი. მისი შეჩერება მცირედი დროითაც კი იწვევს სისტემის სიკვდილს.

გულის წონა საშუალოდ 300 გრამია და ორგანიზმის წონის (ნორმალურ მდგომარეობაში) 0,4-0,5%-ს შეადგენს.

გულის კონსტრუქცია, მიუხედავად იმისა, რომ მას უხსოვარ დროიდან სწავლობდნენ (არისტოტელე, ჰიპოკრატე, გალენი), რეალურად გახდა ცნობილი მხოლოდ მე-20-ე საუკუნეში. მის სისტემატურ შესწავლას საფუძველი ჩაეყარა ცნობილი იტალიელი მეცნიერ-ანატომის ვეზალის მიერ. ეს ტიტანური და იმ დროისათვის გმირული შრომა ავტორის ღიღების (და მისი უბედურებისაც) საფუძველი გახდა.

გულის შესწავლა დღესაც გრძელდება.

როცა ხერხემლიანებისა და ადამიანის გული განიხილება კონსტრუქციული თვალსაზრისით, განსაკუთრებით ხაზი უნდა გაესვას შემდეგ გარემოებებს, რომლებიც თავისი გადაწყვეტით წარმოუდგენელია შემთხვევითი პროცესის შედეგი იყოს:

1. გულის მასშტაბურ თანაფარდობას საერთო სისტემასთან;
2. აგზნების სისტემის საოცრებას;
3. სარქველების სისტემის მუშაობის პრინციპებს;
4. სისხლის მოძრაობის მართვის სისტემას;
5. გულის კუნთის სიმძლავრეს;
6. სისხლის დინების სისტემაში გულის რაციონალურ განლაგებას;
7. გულის მუშაობის რეგულირების მეთოდს;
8. გულის ფორმასა და კიდევ მრავალ სხვას.

ხერხემლიანთა გულების შედარებისას ირკვევა, რომ ყველაზე მარტივია თევზის გული (ერთი წინაგული და ერთი პარკუჭი), ყველაზე რთული კი – ადამიანისა (ორი წინაგული და ორი პარკუჭი).

განვიხილოთ გულის მუშაობის რიტმი კონსტრუქციული თვალსაზრისით.

ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ელემენტს სისხლის გადაქაჩვისას წარმოადგენს სარქველები. ისინი ორი ტიპისაა: ე.წ. კარისებრი და ნახევარმთვარისებრი. ფუნქციის მიხედვით „აღებული“ სხვადასხვანაირი კონსტრუქცია.

გულის კუნთის დასვენების დრო მიახლოებით 0,4 წამია 1 ცემის განმავლობაში და ის რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში მუშაობს რიტმულად. თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ წუთში გულის ცემათა რაოდენობა

$n=60 \div 70$  კუმშ./წუთში, მაშინ მისი შესვენების დრო იგივე პერიოდში იქნება  $\tau=24 \div 28$  წამი.

თუ ადამიანი იცოცხლებს საშუალოდ 80 წელიწადს, მაშინ გულის კუნთი დასვენებულ მდგომარეობაში იქნება ამ დროის  $\tau=30\%$ -ის განმავლობაში და შესრულდება მიახლოებით  $2,5 \cdot 10^9$  სამუშაო რიტმი. ამ პერიოდში გადაიქაჩება დაახლოებით 200000 ტონა სისხლი.

ასეთი ციკლური დატვირთვა ძალიან მძიმეა არა მარტო კუნთისათვის, არამედ მყარი სხეულებისათვისაც.

დღეს კარგად არის ცნობილი, რომ გარდა კუნთოვანი ქსოვილებისა გული შედგება სწრაფად აგზნებადი უჯრედებისაგან. მედიკოსები თვლიან, რომ ამ უჯრედებისათვის დამახასიათებელია ავტომატური თვითაგზნება. გულს აქვს ორი ასეთი ნერვული კვანძი: ერთი ზედა ნაწილში, სადაც შედის ვენა, და მეორე – ქვემოთ, იმავე ნაწილში, ოღონდ გულის კუნთის და პარკუჭის გამყოფ ძვიდუხე. აქედან გამოდის ბოჭკოთა სისტემა, რომელიც მთელ გულს მოიცავს.

ამრიგად, ეს ორი კვანძი არის იმ ძალის მიმცემი სისტემა, რომელიც განსაზღვრავს ორგანიზმის სიცოცხლეს. ორგანიზმის სიკვდილის შემდეგ, ეს კვანძები მცირე ხნით აგრძელებენ მოქმედებას და უკანასკნელნი ჩერდებიან.

გულის კუნთის ასეთ მუშაობას კონტროლს უწევს თავის ტვინისაგან ცენტრალური ნერვული სისტემა.

ცნობილია აგრეთვე, რომ გულის მუშაობას ხელს უწყობს სხვადასხვა ნივთიერება, რომელიც გამოიყოფა ორგანიზმის მიერ (მაგალითად, ადრენალინი). ასეთ რეგულაციას ჰუმორალურ რეგულაციას უწოდებენ. ამგვარად, გულის მუშაობა ხდება ორი სისტემის საშუალებით – ნერვული და ჰუმორალური.

განვიხილოთ ამ ფუნქციის შესასრულებლად საჭირო გულის კონსტრუქციის შესაძლო ვარიანტები. მორფოლოგიური მიდგომით (იხ. ცხრ.18). მახასიათებელთა რაოდენობა პრაქტიკულად 10-ს აღემატება. ჩვენ კი განვიხილოთ მხო-

ლოდ 7 მახასიათებელი და ალტერნატიულ ვარიანტთა მინიმალური რაოდენობა. (ასეთი სქემატური განხილვა მოცემულია კონსტრუქციის თავისებურებების გასარკვევად, რაც დაწვრილებით და ღრმადაა მოცემული სპეციალურ ლიტერატურაში).

**გულის შესაძლო კონსტრუქციის მახასიათებლები და მორფოლოგიური მოდელი**

**ცხრილი 18**

კოდი	ძირითადი მახასიათებელი	კოდი	მახასიათებლების ალტერნატიული მაჩვენებლები
1	2	3	4
01	მექანიკური მოდელი	01 02 03 04	მყარი (ხისტი) დრეკადი კომპლექსური რთული რეოლოგიის
02	ენერგიის მიღების და გადაცემის სახე	01 02 03	ქიმიური ელექტრული კომპლექსური
03	ენერგიის გავრცელების ფორმა	01 02 03 04 05	ზედაპირული იმპულსური ხაზობრივი წერტილოვანი ბადისებური
04	ენერგიის გადაცემის სახე ღროში	01 02 03	უწყვეტი წყვეტილი კომბინირებული



1	2	3	4
05	გულის ფორმა (გეომეტრია)	01 02 03	სფეროსებრი სიმეტრიული ასიმეტრიული
06	მოდრაობის სახე	01 02 03	ციკლური რხევითი სტატიკური
07	რაოდენობა	01 02	ერთი ერთზე მეტი

დღეს შეიძლება ითქვას, რომ გულის არასრული მახასიათებელი კონსტრუქციული კოდით მიახლოებით შემდეგნაირია:

0104020303050403050306010701.

ისე კი შესაძლო კონსტრუქციათა რაოდენობა იქნებოდა:

$40 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2 = 3240$  ვარიანტი.

თუ კი თითოეული მახასიათებლის ცვლილების პარამეტრი იქნება 10 მაინც, მაშინ საჭირო ექსპერიმენტების რაოდენობა შეადგენს:

$$\sum N = 10^{7240}$$

არასრული ფაქტორული ექსპერიმენტის შემთხვევაში (რადგან მინიმალური დრო ექსპერიმენტისა დაახლოებით ერთი წელია) ეფექტური გადაწყვეტილების მისაღები პერიოდი პრაქტიკულად უსასრულოა.

### 3.4.2. სისხლის „კონსტრუქციის“ შესახებ

როგორც ცნობილია, სისხლის ძირითადი ამოცანაა ჟანგვა-აღდგენის რეაქციებში მონაწილეობა და, ინჟინრულ ტერმინს თუ გამოვიყენებთ, სატრანსპორტო ფუნქციის

შესრულება. უძველესი დროიდან მას „სიცოცხლის მატარებელს“ ეძახდნენ.

კონსტრუქციული თვალსაზრისით სისხლი წარმოადგენს სუსპენზიას, სადაც ფუძე ბლანტი სითხეა (პლაზმა P), რომელიც წარმოადგენს დიდი მოლეკულების ხსნარს, მასში შეწონილი მასზე მკვრივი სხვადასხვა ნაწილაკებით: E ერითროციტები, L ლეიკოციტები და T ტრომბოციტები. მათი საერთო მოცულობა სუსპენზიაში 45%-მდეა.

შეწონილი ნაწილაკები ერთმანეთისაგან განსხვავდება როგორც ფორმით, ასევე გეომეტრიული ზომებით (ცხრ.19).

ცნობილია, რომ ადამიანში სისხლის რაოდენობა შეადგენს მისი წონის  $\Delta=0,075-0,080$  ნაწილს, ე.ი. მოზრდილი ადამიანისათვის დაახლოებით 5-6 ლიტრს.

1 მმ<sup>3</sup> სისხლში 4-5 მილიონი ერითროციტია და ერითროციტების მთლიანი რაოდენობა კი -  $25 \cdot 10^{12}$ . რაც შეეხება ერითროციტების ზედაპირის ჯამურ ფართს, ის შეადგენს 3800 მ<sup>2</sup>, რაც 1500-ჯერ აღემატება ადამიანის სხეულის ზედაპირის ფართს. რატომ არის ასეთი კონსტრუქცია? მას აქვს ფუნქცია - გადაიტანოს ჟანგბადი. გადატანილი ჟანგბადის მოცულობა კი ზედაპირის ფართის პროპორციულია. ერითროციტის ზედაპირი სკრეტილოვანია და მასში მოთავსებულია ჰემოგლობინი, რომელიც ადვილად იჭერს და ასევე იოლად გასცემს ჟანგბადს. შესანიშნავად გათვლილი სისტემაა!

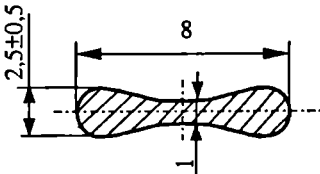
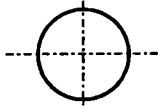
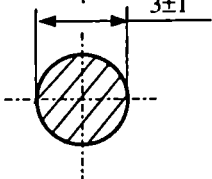

ერითროციტები „ცხოვრობენ“ ადამიანის სისხლში 80-100 დღის განმავლობაში. ფუნქციის დაქვეითების შემდეგ ელენთასა და ლვიძლში ხდება მათი დაშლა. ექსპერიმენტის საშუალებით მიღებული იქნა ერითროციტის კრისტალები, მისი ბიოქიმიური თვისებები მკაცრად დეტერმინირებულია და ძლიერ განსხვავდება ცხოველების სისხლის ანალოგებისაგან.

ანალოგიურად განვიხილოთ ლეიკოციტები და მათი ფუნქციები. ადამიანის სისხლის 1 მმ<sup>3</sup> მოცულობაში არის 4-8 ათასი ლეიკოციტი. ლეიკოციტები ორი სახისაა -

მარცვლისებური და არამარცვლისებური. არამარცვლისებურ ლეიკოციტებში არის მცირე ზომის მრგვალი უჯრედები, რომლებსაც შიგ გააჩნიათ მრგვალი, მუქი ფერის ბირთვი - ლიმფოციტი და დიდი ზომის უჯრედები არასწორი ფორმის ბირთვით - მონოციტები.

### სისხლში შემავალი ნაწილაკების მახასიათებლები

ცხრილი 19

დასახელება	საერთო მოცულობა	გეომეტრია, ზომები მკმ	ფერი
P	~ 60% (აქედან 90% წყალია)		წითელი
E	60% წყალი, 40% მშრალი მასა		თეთრი
L			წითელი- ისფერი
T			წითელი

ლეიკოციტების ძირითადი ფუნქციაა ადამიანის ორგანიზმის დაცვა სხვადასხვა მიკრობებისაგან. ლეიკოციტებს აქვს შესანიშნავი თვისება, იმოდროს დამოუკიდებლად, გააღწიონ ქსოვილებში არსებულ ღრეჩოებში და უჯრედთაშორის სივრცეში. როგორც კი მანვე ბაქტერიები გამოყოფენ ტოქსინს, მაშინვე მოძრავი უჯრედები იწყებენ გადაადგილებას იქეთკენ, საიდანაც მოდის საშიშროება. როგორც სპეციალისტები აღნიშნავენ, ისინი (ლეიკოციტები) შემოჭრილს სამკედრო-სასიცოცხლო ომს უმართავენ. ლეიკოციტების ნაწილი იღუპება და სიკვდილის შემდეგ გამოყოფს შხამს, რომლითაც ბაქტერიებს სპობს. თუ ეს ქმედება არ იქნა საკმარისი, მაშინ მასში ერთვება ლიმფატური კვანძები და იწყება ახალი ბრძოლა უფრო მაღალ დონეზე.

როცა ასეთ მექანიზმს ხედავ და აანალიზებ მიკროდონეზე მაკროსისტემის გადასარჩენად ლეიკოციტის სტრუქტურულ და ფუნქციურ დატვირთვას, როცა მასშტაბების სხვაობის მიუხედავად ყოველივე ერთ მიზანშია მოქცეული და თანაც საოცრად რაციონალურად, ძნელი წარმოსადგენი ხდება ასეთ ფუნქციურ გამიჯვნასთან ერთად E-სა და L-ს შორის საოცარი ურთიერთკავშირი.

ასეთივე კუთხით განვიხილოთ ტრომბოციტები. ადამიანის სისხლის 1 მმ<sup>3</sup>-ის მოცულობაში ითვლიან 150÷350 ათას ტრომბოციტს. როცა ადგილი აქვს ქსოვილის დაზიანებას და სისხლის დენას, მათი ერთ-ერთი დანიშნულებაა სისხლის შედედება. სისხლის დენა მაკროსისტემის სიცოცხლისათვის უდიდეს საშიშროებას ქმნის. როგორც კი ადგილი ექნება სისხლის დენას, ცილა-ფიბრინოგენი იხსნება პლაზმაში და მყარი სხეულის მსგავსი ხდება. ფიბრინის ქსოვილი წარმოქმნის ჯერ შესქელებულ მასას, ტრომბს, შემდეგ კი ადგილი აქვს მის გამყარებას, რის შედეგად სისხლის დენა წყდება. ტრომბოციტის მიერ ჩატარებული მუშაობით ორგანიზმის მდგომარეობა უსაფრთხო ხდება.

როგორც ვხედავთ, სისხლის კონსტრუქცია საკმაოდ რთულია და ფუნქციურად გამიზნული, დეტერმინირებული.

სისხლის გენერირება ორგანიზმში ძელის ტვინის საშუალებით ხდება. იმისათვის, რომ შესწავლილი და გაგებულ იქნას ყოველივე ასეთი მექანიზმი სამუშაოებში, რომლებსაც აწარმოებენ თანამედროვე გამოთვლითი სისტემების გამოყენებით, ჩართული არიან მათემატიკოსები, ფიზიკოსები, ქიმიკოსები, ბიოლოგები და ა.შ.

როგორც სპეციალისტ-ჰემატოლოგები აღნიშნავენ, სისხლის სისტემაში კონცენტრირებულია სიცოცხლის წარმოშობისა და განვითარების ყველა საიდუმლო.

სისხლის ღინების თავისებურება, მისი ღინამიკა ცალკე საოცრებას წარმოადგენს.

სისხლი, როგორც აღვნიშნეთ, წარმოადგენს სუსპენზიას და მისი ღინების საკითხები დაკავშირებულია არხის (სისხლძარღვის) ზომასთან. ბევრი მკვლევარის აზრით, თუ არხის ზომა 100 მკმ-ზე მეტია, მაშინ სისხლი განიხილება როგორც ბლანტი სითხე [51]. ჩვენის მოსაზრებით, ასეთი დაშვება შესაძლოა გაკეთდეს არხისათვის, რომლის  $d_{\text{კ}} \geq 1000$  მკმ.

სისტემური მიდგომის თვალსაზრისით ჟანგვა-აღდგენის ფუნქციის შესასრულებლად, რომელიც განსაზღვრავს როგორც ენერგეტიკას მთლიანად, ასევე სხვა სასიცოცხლო მდგომარეობას, შემოქმედის წინაშე იდგა რამდენიმე ამოცანა. სისხლის „კონსტრუქციის“ ჩამოყალიბებისას შესასწავლი იქნებოდა რამდენიმე დამოუკიდებელი მახასიათებლის განსაზღვრა (ცხრ.20).

„კონსტრუქტორის“ წინაშე მდგარი პრობლემა, როცა მოსაძებნია (მიახლოებით) შესაძლო ვარიანტთა რიცხვი ჟანგვა-აღდგენის რეაქციის მაქსიმალური თვისებებით, წარმოადგენს კომბინატორიკულ ამოცანას.

ამოცანა შესაძლებელია შემდეგი სახით იქნას ფორმულირებული: გვაქვს მახასიათებელთა  $K$  (6) სახე. რამდენი გადაადგილება შეიძლება შესრულდეს  $n_1, n_2$  და ვარიანტებით (ცხრ.20)  $n_k$  ელემენტის მიერ.

ვისარგებლოთ ფორმულით:

$$P(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!},$$

სადაც  $n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$ ;

როცა  $n=60$ ,  $n_k=6$ ,  $P$ -ს ოდენობა შეადგენს:

$$P(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{60!}{10! \cdot 6!}$$

რაც უზარმაზარი ციფრია.

სისხლის შემადგენლობის დამოუკიდებელი  
მახასიათებლები

ცხრილი 20\*

№	დამოუკიდებელი მახასიათებლების შესაძლო ვარიანტები	შესაძლო ვარიანტების რაოდენობა $n$ (min)
1	ძირითადი ხსნარი (პლაზმა)	10
2	შეწონილი სხეულების (E, L, T) ფორმათა ვარიანტების რაოდენობა	E ~ 10 L ~ 10 T ~ 2
3	შეწონილი სხეულების ზომების ვარიანტთა რაოდენობა	10
4	შეწონილი სხეულების ფარდობითი მოცულობები	10
5	შეწონილი სხეულებისა და ხსნარის რეოლოგიური მახასიათებელი	10
6	სისხლის „სიცოცხლის“ ხანგრძლივობის ვარიანტთა რაოდენობა	10

\*  $n=10$  ალბულის სიმარტივისათვის, სინამდვილეში  $n \gg 10$ .

### 3.4.3. ღვიძლის ობიექტური კონსტრუქციის შესახებ

ღვიძლი, ადამიანის ორგანიზმში, ინჟინრული თვალსაზრისით წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე საინტერესო ორგანოს. ინტერესი გამოწვეულია არა მარტო მისი კონსტრუქციით, არამედ მისი მრავალფუნქციური დანიშნულებით და ამ ფუნქციის შესრულების ტექნოლოგიით.

ადამიანის (მოზრდილ ასაკში) ღვიძლი წარმოადგენს 1300-1800 გრამი მასის ჯირყვალს ფორმით ერთიანს და მისადაგებულს იმ არესთან (მუცლის ღრუში), სადაც განლაგებულია. ღვიძლი შედგება 300 მილიარდამდე უჯრედის – გეპატოციტისაგან. პირველადი სტრუქტურა, კვლევის თანახმად, ყველაზე რაციონალური ფორმის მქონე სწორი ექვსკუთხა (ჰექსოგონალური) ნაწილაკებისაგან შედგება. ღვიძლის ეს ნაწილაკი შეიცავს უჯრედის ყველა სტრუქტურულ ელემენტს და ფუნქციონირებს როგორც ერთიანი სისტემა.

ყოველი ასეთი ნაწილაკი 4/5-ით შედგება ღვიძლის უჯრედებისაგან, დანარჩენ მასას კი წარმოადგენს ენდოტელიალური უჯრედები.

კონსტრუქციულად უჯრედები ერთმანეთთან დაკავშირებული არიან შემაერთებელი ქსოვილით – კარკასით.

საერთოდ ცოცხალი ორგანიზმების კონსტრუქციებში ფართოდ არის გამოყენებული კარკასული სისტემა შემავსებლებით. ტექნიკაში ეს მიზანმიმართული კუთხით იქნა გამოყენებული მოგვიანებით მე-18 – მე-19 საუკუნეებში, რათა კონსტრუქცია ყოფილიყო მტკიცე და მსუბუქი, ადვილი ყოფილიყო მისი აგება [23,43].

ბუნებაში კი, კარკასული კონსტრუქციები (კომპოზიციური მასალები), როგორც ახლა ითვლება ინსტინქტის დონეზე, ფრინველების მიერ ახლაც არის გამოყენებული.

აქვე ისმება კიდევ ერთი კითხვა: რამდენი წელიწადი დასჭირდებოდა ისეთი დაბალი განვითარების არსებას, რო-

გორიც ბელურაა (ან მისი მსგავსი), მიეგნო კომპოზიციური მასალისათვის, რომლითაც იგება მისი ბუდე, დაესწავლა მისი აგების ტექნოლოგია და მის არსებაში (მეხსიერების რაღაც მექანიზმით, კოდირებით) ეს დაეფიქსირებია. შემდეგ კი ქვეცნობიერის მექანიზმით გადაეტანა შესაბამისი ინფორმაცია თაობიდან თაობამდე.

დაუბრუნდეთ კვლავ ღვიძლის საოცარ კონსტრუქციას. მის ყოველ ექვსკუთხედს აქვს ორი პოლუსი: სისხლის შემცველი, რომელიც მიმართულია სისხლძარღვებისაკენ, და ნაღვლის შემცველი, რომელიც მიმართულია უჯრედთა შორის არსებულ არხებისაკენ. ასეთი არხები შემდეგში უერთდებიან ერთმანეთს და ქმნიან გასაავალს, რომელიც უერთდება ელენთის შიგნით გამავალ არხებს.

კონსტრუქცია უნიკალურია!

გეპატოციტების რიგთა შორის განთავსებულია სისხლის გამტარი, ენდოთელიალური უჯრედებით დაფარული სინუსოიდები, რომელთა ფორმაცა და ფუნქციაც სხვადასხვანაირია:

1. წაგრძელებული, ასეთივე ბირთვით, რომლის ფუნქციაა დააგროვოს და გამოყოს ნივთიერებები.

2. ვარსკვლავისებურები, რთული ფუნქციით: შთანთქმის დაღუპული ერიტროციტები, ცხიმები, ე.წ. კუპფერის უჯრედები და, აგრეთვე, ბილირუბინის წარმოქმნაში მიიღონ მონაწილეობა.

3. წაგრძელებულები, ფუნქციით აღადგინონ შემაერთებელი ქსოვილი.

სინუსოიდთა შორის ჩანს ერიტროციტები, ლიმფოციტები და შემაერთებელი ქსოვილების უჯრედები.

არსებობს კიდევ ერთი საინტერესო კონსტრუქციული დეტალი. კუპფერის უჯრედებსა და გეპატოციტებს შორის არის ძალზე ვიწრო ხვრელი (ე.წ. ღისსეს არე), რომელიც



დიდ როლს ასრულებს სისხლსა და გეპატოციტებს შორის გაცვლით პროცესებში.

ნაწილაკის კიდევ ერთი კონსტრუქციულ-ტექნოლოგიური თავისებურება: ის არ შედგება ერთგვაროვანი გეპატოციტებისაგან. სხვადასხვა ადგილზე გეპატოციტები შეიცავენ არაერთგვაროვანი რაოდენობის პიგმენტებს – გლიკოგენს, ნუკლეინის მჟავებს, ფერმენტების სხვადასხვა რაოდენობას, რომელთა აქტივობაც სხვადასხვანაირია. კიდევ ერთი საინტერესო მოვლენა – თუ კი დაზიანდება ელენთის რომელიმე უჯრედი, მაშინ დაუზიანებელი გეპატოციტი ღებულობს თავის თავზე დაზიანებულის ფუნქციას.

და ყოველივე ეს განხორციელებულია მოცულობებში, რომელთა პარამეტრები უნდა გაიზომოს არა მილიმეტრებში, არამედ მიკრონებში.

კონსტრუქციული გადაწყვეტით უნიკალურია ღვიძლისთვის სისხლის მიწოდებისა და გამოტანის სისტემა. სისხლი მასში შეედინება ორი არხით: კარისებური ვენით, რომელიც იძლევა შემავალი მასის 75-85% და ღვიძლის არტერიით (15-20%); გამოდინება კი ხდება ღვიძლის ვენით. კარისებური ვენით ღვიძლში ხვდება სისხლი, რომელიც მიიღება პროდუქტების დაშლით ნაწლაკებში, ელენთასა და სხვა ორგანოებში, არტერიის მეშვეობით კი – ჩვეულებრივი არტერიული სისხლი.

### **3.5. სახსრები და კვალთა სისტემა რიზოზის ოპტიმიზირებული კომპლექსი**

#### **3.5.1. სახსრების კონსტრუქცია რიზოზის ოპტიმიზირებული სისტემა**

სახსრების სისტემა, საინჟინრო კუთხით, საკისართა სისტემაა. ისინი წარმოადგენენ სრიალის საკისრებს, როცა ორი მოსრიალე ნაწილი კონგრუენტულია. მათ მიეწოდება სპეციალური საცხი, რომლის სიბლანტე დამოკიდებულია

დატვირთვის ხასიათზე და იცვლება, შეიძლება ითქვას, ავტომატურად.

სახსართა სისტემა ერთ-ერთი ურთულესი სისტემაა და შემოქმედის მიგნება ასეთ კონსტრუქციაზე ღიდ საოცრებას წარმოადგენს.

ამ საკითხის ღრმად გაშუქების მიზნით განვიხილოთ ხახუნის სახეები და მათი მათემატიკური მოდელები.

არსებობს მნიშვნელოვანი რაოდენობით ნამუშევრები, რომლებიც მიედღვნა ამ ფუნდამენტური პრობლემის შესწავლას [29,55 და სხვ.].

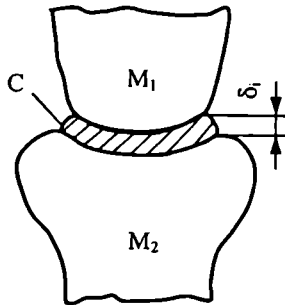
საჭიროა გამოვეყოთ დამოკიდებულებები, რომლებიც აკავშირებენ კონტაქტური მხები  $\tau_k$  ძაბვების სიდიდეებს  $P_1$  წნეეასთან ან დეფორმირებული გარემოებების თვისებებთან ( $\sigma_s$  დენადობის ზღვართან), ან შეზეთვის გარემოებების მახასიათებლებთან (სიბღანტე -  $v$ , ფენის სისქე -  $\delta$ , გადაადგილების სიჩქარე -  $V_c$  და სხვა) (ცხრ.21).

მოცემულ ეტაპზე აღნიშნული დამოკიდებულებების განზოგადების მცდელობა ვარაუდობს უარის თქმას მოლეკულური ძალების ურთიერთქმედების აღრიცხვაზე ნაწილაკებისა და ზედაპირული ფენის სტატისტიკური ანალიზის დროს.

ხახუნზე მუშაობის ანალიზის მიზნით გამოვიყენოთ კონტაქტური ზონის შემდეგი სქემა (ნახ.31): მყარი სხეულები ( $M_1, M_2$ ), შეზეთვის გარემო ( $C$ ). კონტაქტური ძაბვების ანალიზისას:  $\delta_i$  - ფენაა კონტაქტური კომბინირებული ( $\text{შპპ}$ ),  $\tau_i$  ძვრის წინააღმდეგობით.

ხორკლიანობის სრული უქონლობის ვითარებაში (კონტაქტის აბსოლუტურად გლუვი ზედაპირები)  $\delta_i$  ახასიათებს შეზეთვის ფენის სისქეს (კანონი 3, ცხრ.21).

ხახუნის ყველა ტიპს შორის იდეალური პირობები არის მხოლოდ „თხევადი ხახუნის“ შემთხვევაში და კონსტრუქტორი უნდა შეეცადოს მის რეალიზაციას. შეეცადა და კიდევაც არის რეალიზებული!



ნახ.31. სახსრის სქემატური წარმოდგენა ხახუნის პროცესის ანალიზისათვის.

პროცესების ანალიზის დროს გამოყენებული ხახუნის კანონთა ფორმები

ცხრილი 21

№	კანონის ჩაწერის ფორმა	უპირატესი გამოყენების დარგი	შენიშვნა
1	2	3	4
1	$\tau_{K1} = M\sigma_3$	ფურცლოვანი ტვიფურა	ზიბელის მიხედვით
2	$\tau_{K2} = MP$	მოცულობითი დეფორმაცია	კულონის მიხედვით
3	$\tau_{K3} = \nu V_C / \delta$	ექსტრუზიის პროცესები თხევადი საფარით	ნიუტონ-პეტროვის მიხედვით

1	2	3	4
4	$\tau_{K4} = \delta_5/2$	დეფორმაციის მოცულობითი პროცესები	პრანდტლის მიხედვით
5	$\tau_K = f \tau_{K3} + (L-f) f \tau_{K2}$	ბრტყელი და მოცულობითი პროცესები საცხის წასმით	შერეული კანონების მიხედვით $0 \leq f \leq 1$

ახლა საკითხი განვიხილოთ მორფოლოგიური მიდგომით (ცხრ.22).

### ბახუნზე მომუშავე ელემენტების ვარიანტები მორფოლოგიური მიდგომით

ცხრილი 22

№	მახასიათებელი	ალტერნატიული ვარიანტი		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1	მასალა	კუნთოვანი მასა	ერთგვაროვანი ძვლის მასა	ხრტილოვანი მასა
2	კონსტრუქციული მახასიათებელი	ორი სხეულის ზედაპირის პირდაპირი კონტაქტი	სხეულებს შორის კუნთოვანი მასა	სხეულებს შორის თხევადი მასა

1	2	3	4	5
3	საცხის გამოყენება	საცხის გარეშე	მუდმივი სიბლანტის საცხის გამოყენებით	რეგულირებადი სიბლანტის საცხის გამოყენება
4	საცხის მიწოდების ტექნიკა	ერთჯერადი მიწოდებით	გვერდიდან მიწოდებით	კაპილარული მიწოდებით
5	საცხის დაცვის ტექნიკა	თავისუფალი დინებით	პერიოდული დაცვით	პერმანენტული დაცვით, გამოდინების შეზღუდვით
6	უსაფრთხოება სიმტკიცის კუთხით	მყიფე	ერთგვაროვანი დრეკადი	კომპოზიციური ხასიათის

აღნიშნული მახასიათებლებიდან ყველაზე უარესია 1 ვარიანტი, საუკეთესო კი – მე-3 ვარიანტი.

სახსრების სისტემა პრაქტიკულად წარმოადგენს ე.წ. „ჰიდრაულიკურ საკისარს“, რომელიც იდეალურია ენერჯის ეკონომიურობის თვალსაზრისით, არის მეტად საიმედო და გამძლე. ასეთი ვარიანტის ჩამოყალიბებას სჭირდებოდა არა მარტო დრო, არამედ კიდევ მრავალი სხვაიც, მათ შორის, ჩვენის მოსაზრებით, წინასწარი თეორიული ანალიზიც.

### 3.5.2. კვალთა სისტემის ბიომეხანიკური ანალიზი

ადამიანის (თუ სხვა ხერხემლიანთა) ჩონჩხი წარმოადგენს იმ კარკასს, რომელზეც როგორც სტატიკური, ასე-

ვე დინამიკური დატვირთვების შესასრულებლად აგებულია კუნთოვანი სისტემა.

ძვალთა სისტემა, როგორც ოპტიმალური კონსტრუქცია, საინტერესოა შემდეგი მოსაზრებებით:

1. ძვალთა აღნაგობა ბოჭკოვანია და მათი განლაგება გათვლილია დატვირთვის სპეციფიკის გათვალისწინებით.

2. ძვალთა ფორმები მრავალი სახისაა და კონსტრუქციულად ეთანადება მოძრაობისათვის საჭირო კუნთების განლაგებას.

3. ძვალთა ფორმები ეთანადება საკვები არხების (ძვლის ტვინი, სისხლძარღვთა სისტემა და ა.შ.) ოპტიმალურ განლაგებას.

4. ძვლის კონფიგურაცია გადასვლის არეებში (მაგალითად, სახსრებიდან ღეროებში) ისეთია, რომ გამორიცხავს ძაბვების კონცენტრაციას (გადასვლები გლუვია, რადიუსებით).

5. ძვლების განლაგება ითვისწინებს მთლიანად კონსტრუქციის დინამიკურ ხასიათს.

6. ძვლების კვეთები ისეთია, რომ გათვალისწინებულია სისტემის უსაფრთხოება.

7. ძვლების ქსოვილი, თავისი ხასიათით, ითვისწინებს მსხვერვის შემთხვევაში მის აღდგენას, ე.ი. გათვალისწინებულია მისი საიმედოობა, სიცოცხლისუნარიანობა.

8. ძვლების ზედაპირები დატვირთვის ერთობლივად მისაღებად განსაზღვრავენ კუნთების საკონტაქტო პირობებს და მრავალ სხვას.

კონსტრუირების შემთხვევაში ყველა ეს თვისება უნდა ჩაწერილიყო ტექნიკურ დავალებაში. შემდეგში მორფოლოგიური ანალიზით და კომბინაციების შერჩევით მოხდებოდა ერთიანი სისტემის ჩამოყალიბება.

განვიხილოთ ზოგიერთი მათგანი.

## მაგალითი 1.

ქვედა კიდურების სტრუქტურული ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ძვალთა სისტემა ბოჭკოვანია და ბოჭკოები განლაგებულია ვერტიკალურად. ისინი განიცდიან როგორც კუმშვას, ასევე ღუნვას. არსებული სისტემა სიმტკიცისა და დინამიკური დატვირთებისადმი გამძლეობის კუთხით შეიძლება ჩაითვალოს იდეალურად.

## მაგალითი 2.

კუნთების სისტემა ჰარმონიულად არის დაკავშირებული ძვალთა ფორმებთან და დატვირთებისადმი წინააღობის კუთხით ხდება მათი ურთიერთგამძლიერება.

## მაგალითი 3.

როგორც ხერხემალი, ასევე მრავალი სხვა სისტემა შესრულებულია ხერელებით, სადაც მოთავსებულია ძვლის ტვინი და სხვა კომუნიკაციები. ძვალთა სისტემა იცავს მათ მექანიკური დაზიანებისაგან. ძვალთა საკონტაქტო ზონებში ხახუნის შესამცირებლად გამოყენებულია სრიალის საკისრების იდეალური კონსტრუქცია: „ჰიდროსტატიკური საკისარი“. აღნიშნულის შესახებ ზემოთ იყო ჩატარებული ანალიზი.

## მაგალითი 4.

ქვედა კიდურის ძვალთა სისტემა შეიძლება განხილულ იქნას როგორც ტიპიური. სახსრების არეებში აღგილი აქვს კვეთის თანდათანობით გაფართოებას. გადასვლის რადიუსები სწორი ნაწილიდან გაფართოებულ არეებამდე ისეთია, რომ გამორიცხავს ძაბვების კონცენტრაციას.

## მაგალითი 5.

თუ განვიხილავთ ადამიანის ძვალთა სისტემას, ის გამოირჩევა სიმეტრიით, კიდურების თავისუფლების ხარისხით ისეთია, რომ იძლევა არა მარტო სწორხაზობრივი მოძრაო-

ბის, არამედ ბრუნვის საშუალებასაც. ეს შეეხება როგორც ხერხემალს, ასევე კიდურებს, კისრის არესა და სხვას.

სახსრების სისტემა დარტყმების შემთხვევაში იძლევა დემპფირების საშუალებას. მინიმუმამდეა დაყვანილი ცვეთის პირობები სახსრებში არსებული ბლანტი სითხეების გამო.

### მაგალითი 6.

ძვლის კვეთები სხვადასხვა ადგილებზე ისეთია, როგორც ეს ესაჭიროება მთლიანად სისტემას. საოცრებას წარმოადგენს ხერხემლის კონსტრუქცია, მალთა შორის კავშირი და ამათე დროს ხერხემლის ტვინის და სხვა კომუნიკაციების დაცულობა.

საინტერესოა ნეკნის კვეთის თავისებურებაც. ის წარმოადგენს კონსტრუქციას ტიპიური კომპოზიციური მასალისაგან და განკუთვნილია მუცლის ღრუს დასაცავად. კონსტრუქციას შეუძლია იმუშაოს ღუნვასა და დარტყმებზე. ნეკნთა შორის დაშორებებიც რაციონალურია. ნეკნის კვეთის სიგანე საოცრად არის შეხამებული ნეკნთა შორის მანძილთან და ა.შ.

### მაგალითი 7.

საინტერესოა, რომ ძვალთა სისტემას, მსხვერვის შემთხვევაში, მინიჭებული აქვს აღდგენის უნარი, ხდება ახალი ქსოვილების გენერაცია. ეს მნიშვნელოვნად ზრდის სისტემის საიმედოობას.

### მაგალითი 8.

ძვალთა სისტემის ზედაპირის ხასიათი ისეთია, რომ ჰარმონიულად ხდება კუნთების განლაგება. კუნთების კონსტრუქცია იდეალურად არის მისადაგებული ძვალთა სისტემის ზედაპირებთან ფორმითა და დატვირთვის ხასიათის გათვალისწინებით.



ისმება კითხვა: რა მექანიზმი არსებობს იმისათვის, რომ ძვალთა სისტემის კონსტრუქცია ასეთნაირადაა ოპტიმიზირებული?

ევოლუციონისტების მიდგომით, რა თქმა უნდა, შერჩევითობას უნდა დავეყრდნოთ. ასეთ შემთხვევაში გვექნება ვარიანტთა სიმრავლე.

თუ მოვიშველიებთ კომბინატორიკის ფორმულებს, მაშინ ჩვენ გვექნება შემდეგი სურათი. ჩამოთვლილი 8 სპეციფიკური მახასიათებლისათვის შეიძლება მოიძებნოს არა ნაკლებ 100 ვარიანტისა (თითოეულისათვის ცალკე), რაც მოგვცემს:

$$P_K = K! = 100!$$

თუ ამას განვიხილავთ 8 ვარიანტისათვის თითო წლიანი ექსპერიმენტების შემთხვევაში, მივიღებთ უსასრულოდ დიდ ციფრს დროის მიხედვით.

### 3.6. საფარველის კონსტრუქციის შესახებ

როგორც სტატიკური, ასევე დინამიკური სისტემებისათვის საფარველს, ჰაერთან თუ სითხესთან საკონტაქტო ზედაპირს, აქვს გადამწყვეტი მნიშვნელობა, რადგან ის განმსაზღვრელად წყვეტს დროსა და სივრცეში სისტემის ფუნქციონირების საკითხს.

სხეულის თუ რაიმე სისტემის გარე საფარველს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება მოძრავი სისტემებისათვის. როცა  $t=Var$  (ტემპერატურა ცვალებადია),  $P=Var$  (გარე წნევა ცვალებადია),  $V=Var$  (გადაადგილების სიჩქარე ცვალებადია),  $W=Var$  (გარემოს აქტივობა, ზემოქმედება ქიმიურ-ბიოლოგიური თვალსაზრისით ცვალებადია) და ა.შ. საფარველს, რღვევის ან დაზიანების შემთხვევაში, უნდა

ჰქონდეს აღდგენის უნარი, სიტუაციასთან ადაპტაციის (შეგუების) უნარი და მრავალი სხვა.

თუ განვიხილავთ მოძრავ არაორგანულ სისტემას, როგორც არის ყველასათვის კარგად ცნობილი ავტომობილი, კონსტრუქტორებისა და ტექნოლოგების წინაშე ურთულესი ამოცანები იდგა და დგას, რომელთა გადაჭრა ხდება თანდათანობით, ეტაპობრივად, ევოლუციის გზით. ზოგჯერ ადგილი აქვს რევოლუციურ მიდგომასაც. რაც შეეხება ცოცხალ სხეულებს, მათი საფარველის ზედაპირის მდგომარეობა დიამეტრულად განსხვავებული შეიძლება იყოს და მათი დანიშნულებაც სხვადასხვანაირია. საფარველის სახეობა დამოკიდებულია როგორც ორგანიზმის საცხოვრებელ არეალზე და საკუთარ თვისებებზე, ასევე სისტემის სიცოცხლისუნარიანობაზე. თანაც საფარველი დაბადებიდანვე განიცდის გარკვეულ მცირე ცვლილებებს, ან კიდევ იცვლება ფუნდამენტურად.

ანალიზი გვიჩვენებს საოცარ ჰარმონიას საფარველის ფუნქციასა და კონსტრუქციას შორის (ცხრ.23).

ცხრ.23-ში მოცემული თვისებები (რაოდენობრივად 6) შეიძლება გაგრძელებულიყო. მაგალითად, საფარველი თავისი ფიზიკა-მექანიკური თვისებებით შეიძლება განვიხილოთ როგორც ფენოვანი კომპოზიციური მასალა, რომელშიც ფენათა თვისებები დიამეტრულად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. როგორ, რა პრინციპით ხდებოდა მათი ფორმირება და კონსტრუირება? ეს თავისი ლოგიკურობით უდიდეს საიდუმლოს და საოცრებას წარმოადგენს!

მაგალითად, ადამიანის კანი შეიძლება განხილულ იქნას როგორც სამფენოვანი (ეპიდერმა, დერმა და ა.შ.). რაც შეეხება ფრინველს, მას დამატებით, და საოცრად ჰარმონიულად, გააჩნია საფარველი თბური და გადაადგილებით-სათვის საჭირო სისტემით – ბუმბულისებრი საფარველით, რომელიც თავისი თვისებებით (თითოეული შემადგენელი ნაწილი) კომპოზიციური მასალაა. საინტერესოა მისი ეპიდერმაში ჩამოყალიბების მეთოდი, აღდგენადობის ფუნქცი-

ები, უსაფრთხოების მიზნით ბუნებასთან ადაპტაცია (შეხამებულობა) და მრავალი სხვა. გათვალისწინებულია ის, რომ თავისი განვითარების დონით ფრინველს არ შეუძლია დამოუკიდებლად რაიმე შეცვალოს და ამიტომ მასში ყოველივე საჭირო ფუნქცია წინასწარაა ჩადებული.

**დამოკიდებულება საფარველის ფუნქციასა  
და კონსტრუქციას შორის**

ცხრილი 23

№	სახეობა	თბომედეგობა	მექანიკური სიმტკიცე	აღდგენადობა	ანტიკოროზი- ულობა	აერო- და ჰიდრო- დინამიკურობა	სენსორული თვისება
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ჯაეშანისებრი	+	+	-	+	-	-
2	ფირფიტის- მაგვარი	+	+	-	+	+	-
3	ბუმბულისებრი	+	-	+	+	+	-
4	ჯაგრისის ტიპის	+	-	+	+	+	-
5	გლუვი (კანის ტიპის)	-	+	+	+	+	+

ადამიანი, როგორც გონიერი არსება, მისი საფარველის მიმართ არ საჭიროებს ასეთ ტექნოლოგიურ სირთულეებს და შემოქმედმა მას თვითონვე დააკისრა, ეზრუნა თავისი თბური, მექანიკური და ა.შ. დაცვისათვის.

რით აიხსნება ის, რომ შვლის ნუკრი დაბადებიდან რამდენიმე საათის შემდეგ მზად არის დედასთან ერთად სიცოცხლისათვის, თავდაცვისათვის. ის მუხლმაგარიც არის და მისი სხეული დაცულია ისე, რომ შეუძლია გარე ზემოქმედებას გაუძლოს ისეთ სიტუაციაში, სადაც ადამიანის შვილი აუცილებლად დაიღუპებოდა. ტაიგაში, სიცივეში დაბადებულ არსებას თერმული ზემოქმედების დარტყმის სახით არ აქვს არავითარი საშიშროება.

სულ სხვაა ადამიანი. დაბადებიდანვე ის არის უმოქმედო, შეუმოსავი, უსუსური. ამავე დროს ის მაღალგანვითარებულია, ქმნილების გვირგვინია. მაშინ რატომ არის ის ასეთი უსუსური საწყისში? ეს ყოველივე განსაზღვრულია იმით, რომ შემოქმედმა, ადამს შთაბერა რა თავისი სული, მისცა მას ზოგადი ცნობიერი, რომლის საფუძველზე ხდება მისი შემდეგი განვითარება. მხოლოდ ის გახდა დაბადებიდანვე უსუსური, რომელსაც შემოქმედმა მზრუნველად მიუჩინა თავისი მსგავსი, რომელიც აღჭურვილი იყო სულიერი წინასწარი ხედვით, ანალიზის, სინთეზის, გადაწყვეტილების მიღების უნარით, ინფორმაციის დაგროვების და გაცემის საშუალებებით.

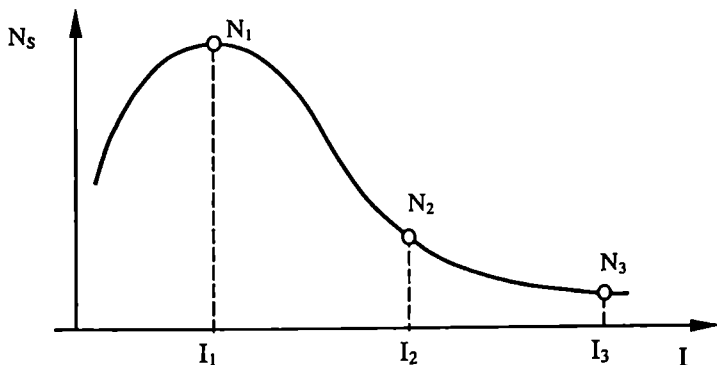
სიცოცხლის შენარჩუნების ამოცანა ზოგიერთ შემთხვევაში გადაწყვეტილ იქნა ისეთი კონსტრუქციის ჩამოყალიბებით, რომელიც არ საჭიროებს ინტელექტუალურ ზემოქმედებას. ადამიანის შემთხვევაში კი შემოქმედმა, შეაიარაღა რა მშობელი ინტელექტით, დაუტოვა მას მიგნების თუ ანალიზის საფუძველზე ქმედების უნარი.

კონსტრუქციული თვალსაზრისით ინტელექტისა და კონსტრუქციის თანაფარდობა ასეთნაირად იქნა წარმართული (ნახ.32).

ინტელექტის ზრდასთან ერთად ჩვენ ვხედავთ საფარველის კონსტრუქციის გამარტივებას. შემოქმედი ამოცანის გადაწყვეტას უკვე სისტემას ავალებს.

შევხედოთ აღნიშნულ საკითხს „ბიბლიის“ მიხედვით.

ადამისა და ევას საფარველი იყო ისეთი, როგორც ადამიანთა მოდემას აქვს – შიშველი: ედემში არ იყო თერმული და სხვა ზემოქმედების საშიშროება. როცა ადამიანები მოხვდნენ სხვაგვარი პირობების მქონე სივრცეში, ისინი შეუდგნენ საფარველის ძიებას და ღღეს ჩვენ გვაქვს საფარველის მრავალი სისტემა: ტანსაცმელის, ფეხსაცმელის თუ სხვათა სახით.

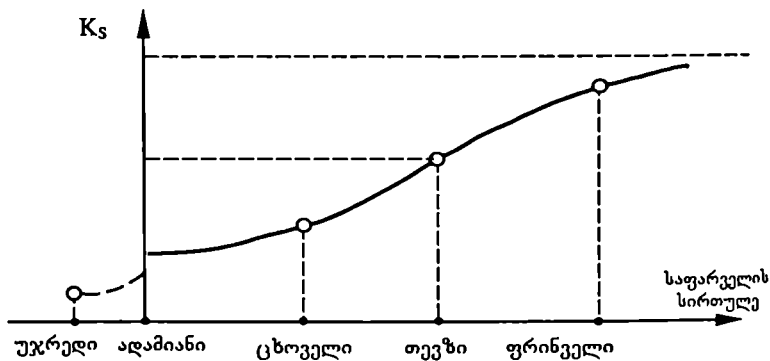


ნახ.32. ინტელექტისა და საფარველის კონსტრუქციის თანაფარდობა ( $N_s$ -საფარველის კონსტრუქციის სირთულე;  $I$ -ცოცხალი ორგანიზმის ინტელექტუალური დონე).

განვიხილოთ საფარველის კონსტრუქციის ცვლილების საკითხი. განვითარების თეორიის მიხედვით კონსტ-

რუქციის სირთულის ცვლილება დროთა განმავლობაში შეიძლება განხილული იქნას შემდეგნაირად: ყველაზე მარტივი კონსტრუქცია აქვს ადამიანის საფარველს, ყველაზე რთული კი – ფრინველისას (ნახ.33).\*

როგორც ვხედავთ, საერთო განვითარების დონის ზრდასთან ერთად ადგილი აქვს საფარველის გამარტივებას. ნიშნავს თუ არა ეს თერმოდინამიკური კუთხით ევოლუციური თეორიის დადასტურებას?



ნახ.33. საფარველის კონსტრუქციის სირთულის ცვლილება.

აქ შეიძლება კვლავ განვიხილოთ ე.წ. „ჰარმონიის კოეფიციენტი“:

$$K_g \approx \frac{I'}{K'_s},$$

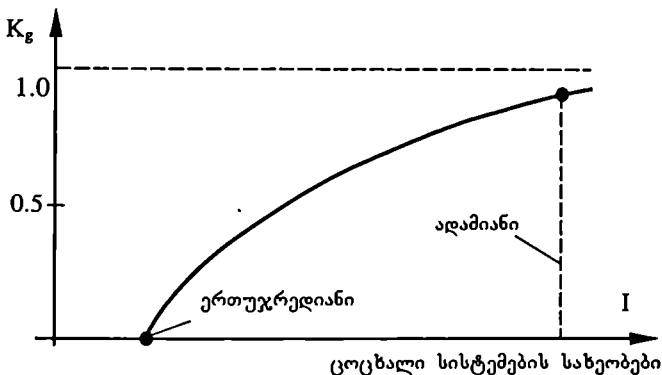
\* ყველა საფარველი რთულია, მაგრამ აქ განიხილება კომპოზიციური მასალების თვალსაზრისით.

სადაც  $I$  და  $K_g$  აიღება პროცენტებში.

უმარტივეს შემთხვევაში - მრავალუჯრედიანებისათვის,  $I=0$  და  $K_g=0$ . ადამიანის შემთხვევაში შეიძლება ჩაითვალოს, რომ  $I=K=100\%$  და  $K_g=1$  (ნახ.34).

ევოლუციური თეორიის თვალსაზრისით წყლიდან გამოსული ცოცხალი არსებისათვის უფრო იოლი იყო ჯავშნის მოცილება, ვიდრე ეს მოხდა (მათი გაგებით).

მე-3 თავის დასასრულს გვინდა ხაზი გავესვათ ერთ მნიშვნელოვან გარემოებას, რომელსაც ალბათ მკითხველმაც უკვე მიაქცია ყურადღება.



ნახ.34. საფარველის სირთულის ანალიზისათვის ცოცხალ სისტემებში.

აღნიშნულ ნაწილში განხილული არ არის არა ნაკლებ საინტერესო კონსტრუქციები: სუნთქვის აპარატი (ფილტვების კონსტრუქცია), ენერგეტიკული კომპლექსი (კუჭნაწლავის სისტემა), ფილტრაციის სისტემა (თირკმლები და მათი სისტემა), სმენის, მხედველობის, მეტყველების აპარატი-

ბი და სხვ. ეს გაკეთებულია წინასწარი განზრახვით, რადგან წიგნის სათაური მიგვითითებს მხოლოდ შესავალზე.

არაა განხილული, აგრეთვე, არანაკლებ საინტერესო სისტემა: უკუკავშირები აგრეგატებსა და მათ ელემენტებს შორის, უკუკავშირები სისტემებს შორის და სხვ.

არ არის სრულად გამოყენებული მორფოლოგიური ანალიზი და მასთან ერთად სრულად არ არის ჩატარებული ვარიანტების სიმრავლეთა ანალიზი (იგივე მიზეზით). ასეთი გათვლები არც თუ რთულად ექვემდებარება სათანადო ალგორითმის ჩაწერას და შემდეგ კომპიუტერული მეთოდოლოგიით მის აღწერას დროის სხვადასხვა ვარიანტებში.

აღნიშნული მოცემული იქნება შემდეგ გამოცემაში.



*„აღვსილი ვარ ნუგეშით, გულნაჯერი  
ვარ სიხარულით, მიუხედავად მთელი  
ჩვენი გასაჭირისა“.*

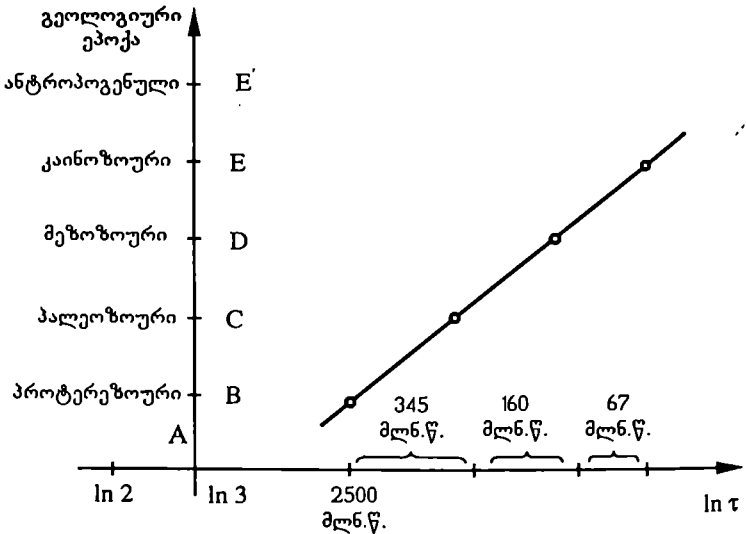
პავლე მოციქული, II კორინთ. 7.4.

# თ ა ვ ი მ ე ო თ ხ ე

## სისტემების კომბინატორიკული ანალიზი და სამყაროში სიცოცხლის განვითარების პრობლემები

### 4.1. ნაირსახეობათა სისტემის ცვალებადობა კომბინატორიკულ ამოცანათა თვალსაზრისით

დედამიწისა და მასზე არსებული სისტემების (როგორც არაორგანულის, ასევე ორგანულის) ასაკის განსაზღვრისას დღეისათვის სარგებლობენ შემდეგი სკალით (ნახ.35, ცხრ.24):



ნახ.35. დედამიწისა და მასზე არსებული სისტემების ასაკის განმსაზღვრელი სკალა.

დედამიწაზე ცოცხალი ორგანიზმების  
განვითარების მიახლოებითი სქემა

ცხრილი 24\*

არსებობის ხანგრძლი- ვობა, წელი	ეპოქა	მიმდინარე პროცესი
3 მლრდ.	A	პირველი ცოცხალი არსების ჩამოყალიბება, წყალმცენარეები, ბაქტერიები და სხვა
2500 მლნ.	B	პირველი ცოცხალი არსება ჭიების სახით და სხვა
345 მლნ.	C	წარმოიქმნებიან წყალსა და ხმელეთზე მცხოვრებნი, ქვეწარმავალნი
160 მლნ.	D	წარმოიქმნება თევზები, კბილებიანი ფრინ- ველები. შემდეგ უკბილო ფრინველები, პრიმიტიული ძუძუმწოვრები და ა.შ.
65-67 მლნ.	E	მრავალი ტიპის ძუძუმწოვრები, მდიდარი ფლორა, ცხენები, ვეფხვები და ა.შ. -
1 მლნ.	E'	შეიქმნა ადამიანი

მოცემული სქემა, რა თქმა უნდა, მიახლოებითია და პრაქტიკულად განხილულია სუფთა ევოლუციური მიდგო-  
მით. როგორც სქემა გვიჩვენებს, განვითარება ხდება გარ-  
თულების გზით, რასაც ჩვენ სისტემის განვითარებას  
ვუწოდებთ.

\* ეპოქების დასახელება (A, B, C, D, E, E') იხ. ნახ.35-ზე.

პრაქტიკულად ხდება ინფორმაციის დაგროვება და ამ ინფორმაციის გადაცემა ისეთნაირად, რომ იზრდება ე.წ. მოწესრიგებულობა. სამყაროს განვითარება მიმდინარეობს არა ენერჯის ხარჯვის მინიმუმაციით, არამედ პირიქით, ხდება ენერჯის უზარმაზარი ხარჯვა, რაც იწვევს  $K_g$ -ს სირთულის კოეფიციენტის გიგანტურ ზრდას, როცა ადგილი აქვს არა უნიფიკაციას, არამედ სახეობათა სპექტრის ზრდას.

სამყაროსათვის არ არის დამახასიათებელი სისტემატური აფეთქებები, კატასტროფები და ცვლილებები, ე.ი. ძირითადი ცვლილებები ეტაპობრივია. ამ შემთხვევაში სისტემატური მუტაციის არანაირი პირობები არ არსებობს. ევოლუცია უნდა მიმდინარეობდეს მდოვრედ, სახეობათა ცვლილებას უნდა ჰქონდეს შეზღუდული ხასიათი. მიუხედავად ამისა, გვაქვს საპირისპირო სურათი.

მიახლოებით სახეობათა საერთო რაოდენობა მოცემულია ცხრ.25-ში.

განვიზილოთ კომბინატორიკული ამოცანა, რომელშიც მუტაციის შემდეგ მიღებული, უკვე შერჩეული, 234000 ელემენტია.

მათგან თითოეული უნდა მიღებულიყო არა ნაკლებ 1000 მუტაციის შედეგად (100 - სტიუდენტის კრიტერიუმთან გამომდინარე, და 10 - ახალი ტიპის მინიმალური რიცხვის მისაღებად):

$$A_k^r = A_{1000}^{10} \approx \frac{1000!}{(1000-10)!} \rightarrow \infty,$$

რაც უზარმაზარ ციფრს გვაძლევს.

ერთადერთი მოსაზრება, რომელიც აქ შეიძლება ჰიპოთეზის სახით გამოითქვას და რასაც ექსპერიმენტული გამართლება ექნება, არის შემდეგი: მიმმართველი პარამეტ-

რების რეგულირებით ნაირსახეობათა არქიტექციები დეტერ-  
მინირებული გზითაა შექმნილი.

სხვადასხვა გარემოში არსებულ სახეობათა  
საერთო რაოდენობა

ცხრილი 25

ბარემო	სახეობათა დასახელება	სახეობათა რაოდენობა, ცალი
წყლის არეში	1. სიღრმისეული ( $H \geq 500$ მ) ცოცხალი ორგანიზმები.	80000
	2. ზედა ფენების ცოცხალი ორგანიზმები ( $H < 500$ მ).	100000
ხმელეთზე	1. მწერები	$10^6$ -ზე მეტი
	2. ობობასებრები	30000
	3. მრავალფეხიანები	9000
	4. ფრინველები	8600
	5. ცხოველები	6000
		$\Sigma = 234000$ (მწერების გარეშე)

არქიტექტებს კონსტრუქციულად მიცემული აქვთ ევოლუციის საშუალება, რათა სისტემაში ურთიერთკავშირისა და ჰარმონიის დასამყარებლად მოხდეს შეგუება და გაწონასწორება.

ასეთი მიდგომა ერთდერთი გამოსავალია იმისათვის, რომ შემცირდეს ექსპერიმენტების რაოდენობა, ექსპერიმენტი წინასწარ დასახული ამოცანით იყოს მიზანმიმართული.

როცა განვიხილავთ ადამიანს როგორც არქიტექტს, ხაზი უნდა გავუსვათ იმას, რომ ის შექმნა შემოქმედმა თავის მსგავსად (არა იზომორფულად) და მას აქვს აზროვნების, წინასწარ ხედვის, ახლის შექმნის ნიჭი და, ბოლოს, მის არსებობას აქვს მიზანი.

„ბიბლიაში“ გვხვდება სიცოცხლის აზრის ფორმულირების ერთ-ერთი ასეთი განსაზღვრა: „ამაოება ამაოებათა, თქვა ეკლისიასტემ, ამაოებათა, ყოველივე ამაოა“ [1].

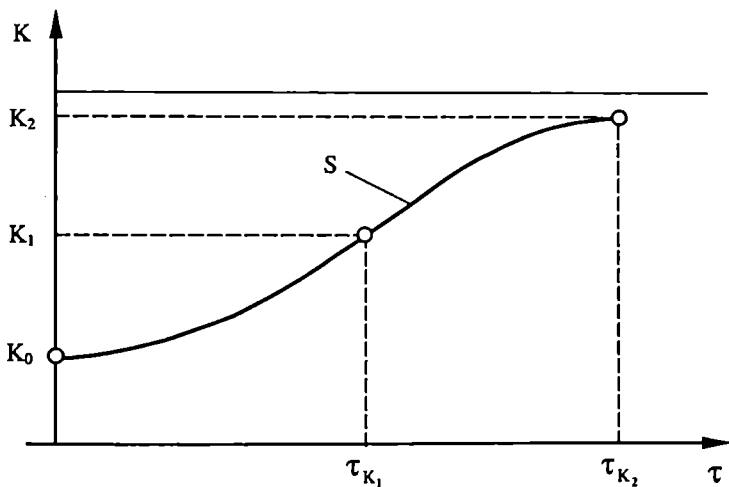
ეს მეფე სოლომონის სიტყვებია, რომელმაც გამოსცა და ამ ცხოვრების სიტკბოცა და სიღიადეც. ამაოება არის ყოველივე, რამეთუ ადამიანის განვითარებას, ფიზიკური იქნება ის, თუ ინტელექტუალური, აქვს საზღვარი (იხ. განვითარების შესახებ).

ცოცხალი სამყაროსათვის ერთ-ერთი მთავარი წინადადგმული „კატასტროფული“ (ახლებური გაგებით) ნაბიჯია ინტელექტის (მთელი თავისი დამახასიათებელი თვისებებით) შექმნა.

ასეთი კუთხით თუ განვიხილავთ ადამიანს განვითარების S მრუდის გამოყენებით, შეიძლება ვიმსჯელოთ შემდეგნაირად (ნახ.36).

პერიოდი (0- $\tau_K$ ) შეიძლება განხილულ იქნას როგორც  $K_0$  მახასიათებლის მქონე არქიტექტის ევოლუცია, როცა  $\tau = \tau_K$ . ეს განსაკუთრებული წერტილი შეიძლება მიჩნეული იქნას თანამედროვე ადამიანის (თავისი ყოველგვარი შესაძლებლობებით) ჩამოყალიბების პერიოდად, როცა აღვილი აქვს არა ევოლუციას, არამედ მხოლოდ ინფორმაციის

დაგროვებას, საზოგადოებრივი ცნობიერების ზრდას, ინდივიდუუმიისა და საერთოდ ცნობიერების ზრდასთან ერთად.



ნახ.36. ადამიანის შესაძლო განვითარების მრუდი.

ამგვარად, ადამიანთან მიმართებაში კომბინატორიკული ამოცანა განვითარების პროცესში საერთოდ იქნა გადაწყვეტილი, როცა  $\tau=0$  და შეიქმნა სისტემა  $K_0$  მახასიათებლით.

შემდგომში ადამიანს ეძლევა თავისუფლება განვითარებისათვის. შემოქმედი, ასეთი მიდგომით, არ არის დიქტატორი.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ ადამიანი თავისი სიცოცხლის განმავლობაში ასრულებს როგორც ფიზიკურ ფუნქციას (თავისი მსგავსის გამრავლება და სხვა ფიზიკური დატვირთვა), ასევე სულიერს (სულიერი ფასეულობების შექმნა), მაშინ, საუკეთესო შემთხვევაში, ადამიანის ფუნქციური დატვირთვა სიცოცხლის პერიოდში შეიძლება განვიხილოთ ორმაგი ინტეგრალის ფორმით:

$$\int_S xy dx dy.$$

როგორც ვიცით, გეომეტრიული ინტერპრეტაციით ის წარმოადგენს მოცულობას. ადამიანს დაბადებისთანავე აქვს გარკვეული სულიერი პოტენციალი და ყოველთვის  $z \neq 0$ .

ასეთი განსაზღვრით კანტის მიერ შესრულებულ სამუშაოთა სისტემაში  $z = z_{\max}$ ,  $S = S_{\min}$ .

პირიქით, მრავალშეიღიანი დედების მიერ შესრულებული იქნება საპირისპირო:  $S \rightarrow S_{\max}$ . რაც შეეხება  $z$ -ის მნიშვნელობას, ის შედარებით მოკრძალებული იქნება (ნახ.37). და არა ნულის ტოლი!

ინტეგრალი ყოველთვის იქნება შემდეგი ფორმით:

$$\int_0^a \int_b^c xy dx dy.$$

ქვედა ზღვარი – 0, სიცოცხლის დასაწყისია,  $a$  – ზედა ზღვარი, მისი დასასრულია.

მეორე ინტეგრალის ქვედა ზღვარი –  $b$ , მისი ქვეცნობიერის ტოლფასია, ზედა ზღვარი კი –  $c$ , მისი ცნობიერების მიერ შექმნილი სისტემა.

---

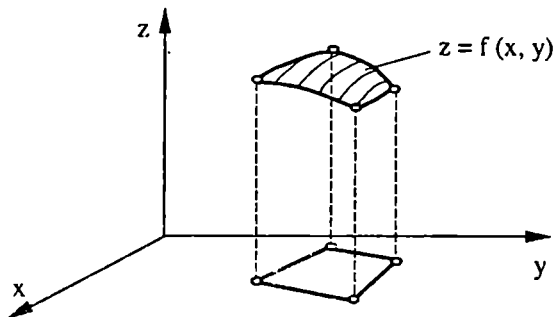
\* ზოგადი ანალიზისათვის განზომილებები ფორმალურად უგულებელყოფილია.



ინტეგრალურ აღრიცხვაში არსებობს ე.წ. არასაკუთრივი ინტეგრალები, როცა  $a \rightarrow \infty$  და  $c \rightarrow \infty$ , მაგალითად:

$$\int_0^{\infty} \int_b^{\infty} xy dx dy.$$

აქვს თუ არა აზრი ასეთ ინტერპრეტაციას ადამიანისათვის?



### ნახ.37. ადამიანის ფუნქციური დატვირთვის სქემა.

ინტერვალი  $(0 \div \infty)$  ეს უკვდავებაა, ინტერვალი  $(b \div \infty)$  კი პრეტენზიაა, იყო შენი ცნობიერებით შემოქმედის ტოლი.

არც ერთს და არც მეორეს ადამიანისათვის აზრი არ აქვს.

შეიძლება ითქვას, რომ სიცოცხლის მიზანი მდგომარეობს სულიერ და ფიზიკურ ქმედებათა ერთიანობაში, მრავალმხრივი მოღვაწეობით ინფორმაციის შენარჩუნებისა და განვითარების მიზნით.

## 4.2. ადამიანის კონსტრუქცია როგორც ერთიანი კომპინატორიკული ამოცანის გადაწყვეტის შედეგი

ზემოგანხილული მაგალითები იძლევა სრულ სურათს ადამიანის, როგორც საინჟინრო კონსტრუქციის, მეტად რთული სისტემის შესახებ. ამავე დროს კონსტრუქციაც და სისტემის შიგნით მიმდინარე პროცესები ოპტიმიზირებულია. შერჩეულია საუკეთესო სისტემა სიგნალებისა და კოდირებული ინფორმაციის გადაცემისათვის, ასევე შემუშავებულია დეკოდირების სისტემა, რომელიც პრაქტიკულად გამორიცხავს „ზმაურის“ გავლენას და კონსტრუქციასა (სახეთა) არევას. შერჩეულია მოძრავი კონსტრუქცია ოპტიმალური თავისუფლების ხარისხების განაწილებით; ენერჯის შექმნის, გადაცემისა და აღდგენის (კვების) სისტემა; საერთო გარე სამყაროსთან უკუკავშირის დამყარების მიზნით შემუშავებულია კომპლექსური სისტემა: მხედველობის, სმენის, შეგრძნების, ყნოსვის, გემოს და სხვა საოცარი აპარატებით და ა.შ.

საინტერესოა ერთხელ კიდევ სისტემურად განვიხილოთ საკითხი, თუ როგორ ხდებოდა ასეთი სისტემის ჩამოყალიბება და მიახლოებით რა დრო იქნებოდა ამისათვის საჭირო. ამ მიზნით კვლავ მოვიშველიოთ ტექნიკაში არსებული მეთოდოლოგია. ე.წ. ევრისტიკულ ხერხთა მეშვეობით კონსტრუქტორები ხშირად იყენებენ კოდს, რომლის საფუძველზე ხდება ობიექტის (კონსტრუქციის) გარდაქმნა, ან კიდევ პრინციპულად ახლის შექმნა.

ქვემოთ მოყვანილი იქნება თითოეული ჯგუფის დახასიათება იმ მიზნით, რომ განვიხილოთ ადამიანის შექმნის ამოცანა კომპინატორიკული და ოპტიმალური გადაწყვეტილების მიღების საფუძველზე.

ერთი შეხედვით, ევრისტიკულ ხერხთა ჯგუფები, რომლებიც გამოიყენება შემოქმედ-კონსტრუქტორთა მიერ,

თუ მათ განვიხილავთ მხოლოდ შესაძლო ვარიანტთა კლასიფიკატორის თვალსაზრისით, არ წარმოადგენენ რაიმე რთულ სისტემას. ამავე დროს, თუ გავითვალისწინებთ იმას, რომ თითოეული ჯგუფის წარმომადგენელი ოპტიმიზირებული უნდა იყოს არა მარტო თავის ჯგუფში, არამედ შერჩეულ სხვა ჯგუფების წარმომადგენლებთან, ამოცანა მეტად რთულდება. თუ ასევე მხედველობაში მივიღებთ, რომ საჭიროა შეიქმნას ურთიერთთანხმობადი სისტემა, ინფორმაციის დაგროვებისა და გადაცემის, მისი აღდგენისა და გამრავლების ორიგინალური გზებით, ამოცანა კიდევ უფრო რთულდება. ამრიგად, აქ აღგილი აქვს მრავალპარამეტრიან ოპტიმიზაციას, სადაც ცვლადთა რაოდენობა მიახლოებით 100-ზე მეტია.

ცხრილში 26 მოცემულია ასეთი ჯგუფები.

მაგალითისათვის მიღებულია ვარიანტთა უმცირესი ციფრი  $\sum \min = 100$ , რომელიც, რა თქმა უნდა, ვერ აღწერს შესაძლო სიტუაციებს (სხვადასხვა ვარიანტების გათვლისას შეიძლება მივიღოთ  $\sum > 1000$ ). მკითხველს თავად შეუძლია კიდევ გაზარდოს აღნიშნული რიცხვი შესაძლო ვარიანტთა გათვალისწინებით.

ასეთი ვოლუნტარისტული მიდგომისას შეიძლება გაჩნდეს ეჭვი იმის შესახებ, რომ ევრისტიკულ ხერხთა ჯგუფების შემადგენელი ვარიანტების რაოდენობა მართლაც მცირე იყოს და შეადგენდეს მხოლოდ 100 ან უფრო მცირეს.

აღნიშნული წარმოდგენის გასაბათილებლად შეიძლება განვიხილოთ 03 და 06 ჯგუფები. თუ სტრუქტურას შევეხებით, შესაძლოა განვიხილოთ ვარიანტები, როცა ცოცხალ სხეულს აქვს არა ორი ფეხი ( $n=2$ ), არამედ გაცილებით მეტი ( $n \gg 2$ ) და შესაძლოა  $n=8$ ;  $n=9$  და ა.შ. მაშინ ვარიანტების რაოდენობა იქნება არა 6, არამედ მეტი, რადგან შეიძლებოდა ყოფილიყო არა სახსრული კონსტრუქ-

ციის ფეხები, არამედ მბრუნავი, ტალღური და ეს მოგვეცემა ციფრს, როცა  $E_{03} \gg 6$ .

### ევრისტიკულ ხერხთა ჯგუფები

ცხრილი 26

№	ჯგუფის დასახელება	ევრისტიკულ ხერხთა რაოდენობა $E_i$ (ზოგიერთი ჩამონათვალი მაგალითისათვის)
01	ფორმის ცვლილება	9
02	სტრუქტურის ცვლილება	13
03	მოდრაობის გარდაქმნა	6
04	ძალის გარდაქმნა	8
05	მასალის ცვლილება	12
06	ნივთიერების ცვლილება	7
07	რაოდენობრივი ცვლილება	9
08	დიფერენციაცია	9
09	რეზერვების გამოყენება	7
10	საიმედოობის ცვლილება	6
11	სივრცითი გარდაქმნები	7
12	დამზადების ტექნოლოგიურობის ცვლილება	2
13	გარდაქმნები ანალოგიების გამოყენებით	5
სულ:		$\Sigma_{\min} = 100$

ანალოგიურად, თუ განვიხილავთ 06 ჯგუფს, შეიძლება მენდელეევის სისტემის 100-ზე მეტი ნივთიერებისა და მათი კომბინაციის უამრავი ვარიანტის გამოყენება. ჩვენ კი მაგალითისათვის მოვიყვანეთ არა 700, არამედ მხოლოდ 7 ვარიანტი. ეს გვაძლევს უფლებას მკითხველს მივმართოთ თხოვნით, თუ მას ეს დაინტერესებს, დაუმატოს შესაძლო ვარიანტები  $\Sigma_{min}$ -ის გასაზრდელად. ეს არც ისე რთული იქნება!

ასევე, შეიძლება ევრისტიკულ ჯგუფთა დასახელებაც გაგრძელდეს ადამიანის ფსიქონევროლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით. მაგალითად, შესაძლებელია №14-ად დავასახელოთ ინფორმაციის გადაცემის ტექნოლოგია, №15-ად – მეხსიერების ტექნოლოგია, №16-ად – სახეობის გამოცნობის ტექნოლოგია და ა.შ.

აქედან ჩანს, რომ მოცემულ ცხრილს 26 არ აქვს პრეტენზია იყოს არა მარტო ამომწურავი, არამედ გამოდგეს ფუძეთაც კი. ჩვენი მოსაზრებით ჯგუფთა რაოდენობა აღემატება 500-ს და თითოეულს 10 ვარიანტი მაინც ექნება.

მაგალითად ტექნიკაში არც თუ ისეთი რთული მექანიკური სისტემებისათვის განიხილება 12 ჯგუფი და სულ 180 ევრისტიკული ხერხი.

გათვლებისათვის ჩვენ ავიღებთ ვარიანტების რაოდენობას არა 500-ს, არამედ გაცილებით მცირეს – 100-ს (სიმარტივისათვის).

მრავალკრიტერიალური ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით მსგავსი ამოცანის გადაწყვეტა ისეთი კონსტრუქციის შესაქმნელად, რომლის ანალოგი იქნებოდა ადამიანი (ან პირიქით), შეუძლებელია.

თუ ვიხელმძღვანელებთ იმ ცნებებით და მოთხოვნვლებებით, რომლებიც არსებობს ობიექტის განვითარების კრიტერიუმების შესაფასებლად, მოვახდენთ მათ ნაწილობრივ ტრანსფორმაციას და შევიტანთ საჭირო ცვლილებებს, ისეთი ობიექტისათვის როგორც ადამიანის კონსტრუქციას, მივიღებთ შემდეგს (იხ. ცხრ.27).

ობიექტის განვითარებადობის კრიტერიუმები

ცხრილი 27

ანთროპოლოგიური კრიტერიუმი	ფუნქციონალური კრიტერიუმი	ენერჯის ხარჯვის ეკონომიურობის კრიტერიუმი	ობიექტის შექმნის ტექნოლოგიურობის კრიტერიუმი
ობიექტის სილამაზე	გამრავლება-დობა (მწარმოებლურობა)	მასალების რაციონალური გამოყენება სისტემაში	ობიექტის შექმნის მოტივაცია
ობიექტის უსაფრთხოება და სიცოცხლისუნარიანობა	სიზუსტე	ინფორმაციის მიღების, გადამუშავების, შენახვისა და გადაცემის ეკონომიურობა	ობიექტის შექმნის მეთოდოლოგია
ობიექტის საიმედოობა	სულიერებადობის მიღება და გადაცემა	ენერჯის წარმოქმნისა და ხარჯვის ეკონომიურობა	ობიექტის განვითარების შესაძლებლობა
ობიექტის ერგონომიკა	სპეციალური მახასიათებლები ამოცანის მიხედვით	სისტემის მასშტაბის რაციონალურობა	ობიექტის აღდგენადობა
ობიექტის ეკოლოგიურობა	სათადარიგო	სათადარიგო	ობიექტის უტილიზირების შესაძლებლობა

ევრისტიკულ ხერხთა გამოყენებით, საჭირო თვისებათა დაგროვებით და განვითარებით, ეტაპობრივად თუ რევოლუციურად („კატასტროფული“ გზით) მოხდა ჩამოთვლილი კრიტერიუმების დაკმაყოფილება.

განიხილავენ რა სამყაროს შექმნის საკითხსა და სიცოცხლის განვითარების პრობლემებს, მატერიალისტური იდეოლოგიის მიმდევრები, როგორც აღვნიშნეთ, აკეთებენ კონსტატაციას: შემთხვევითობის როლი ფუნდამენტურია და ეს შესაძლებლობას გვაძლევს ვამტკიცოთ, რომ არაღმერთი არის შემქმნელი და შემოქმედი, არამედ შემთხვევითობა და შერჩევის პრინციპი. ანუ პრაქტიკულად ინფორმაციის აღება (შერჩევა) „ხმაურისაგან“ ხდება.

შერჩევის პრინციპს, როგორც ვიცით, საფუძვლად უდევს შეგუება-შეუგუებლობის ფაქტი. შეგუება კი იგივე ლტოლვაა სიცოცხლისათვის, ჰარმონიისაკენ. აქვე ისმება კითხვა თუ რა უდევს საფუძვლად სიცოცხლისაკენ ლტოლვას – ეს ხომ ეწინააღმდეგება თერმოდინამიკის ფუნდამენტურ კანონს, რამეთუ ენტროპია უნდა მიისწრაფოდეს მაქსიმუმისაკენ, ე.ი. სიკვდილისაკენ. აქ კი ადგილი აქვს საპირისპირო მოვლენას – ენტროპიის მინიმიზაციას?

განვიხილოთ ეტაპობრივად, სხვადასხვა ასპექტით შეგუების (შერჩევის) გზები და ვარიანტები.

## ევრისტიკულ ხერხთა ჩამონათვალი და მათი ანალიზი

(მაგალითები არასრული ჩამონათვალით).

### 1. ფორმის ცვლილება

1.1. კონსტრუქციაში გამოიყენებულ იქნას მრგვალი, განშტოებული, სფერული, ელიფსოიდური თუ სხვა სახის ან მათი კომბინაციებით მიღებული ფორმები.

1.2. ელემენტებში გაჩნდეს ხვრელები და სიცარიელები. მოხდეს მათი ინვერსია.

1.3. ხვრელებისა და სიცარიელების ფორმები იყოს გრძივად ცვალებადი.

1.4. შეიქმნას სისტემა სიმეტრიის კანონების დაცვით.

1.5. მოხდეს ასიმეტრიულობისაკენ გადასვლა. ადგილი ჰქონდეს ინვერსიას სიმეტრიასა და ასიმეტრიას შორის.

1.6. წრფიდან, ბრტყელი ზედაპირებიდან, მრავალკუთხედებიდან მოხდეს გადასვლა სფერულ და გლუვ ზედაპირზე.

1.7. ელემენტებს, რომლებიც მუშაობენ დატვირთვის პირობებში, მიეცეს ამოზნექილი ან ჩაზნექილილი ხასიათი.

1.8. სათუთი ელემენტები დაცული იქნას ოპტიმალური ფორმის სისტემით, ხდებოდეს ზომების თანაფარდობების პროპორციული ცვლილებები.

## 2. სტრუქტურული გარდაქმნა

2.1. ყველაზე დატვირთული სხეული ლიკვიდირებულ იქნას.

2.2. მოხდეს დატვირთვის გადანაწილება იმ სისტემაზე, სადაც დატვირთვებს არა აქვს ადგილი.

2.3. შემცირდეს დეტალთა რაოდენობა, ზოგიერთი დამატებითი ფუნქციის შემცირების ხარჯზე.

2.4. შეიქმნას სტრუქტურა კორიზონტალური მდგომარეობისათვის.

2.5. ჩამოყალიბდეს სტრუქტურა ვერტიკალურ მდგომარეობაში ფუნქციონირებისათვის.



2.6. სტრუქტურას ჰქონდეს კომბინირებულად ფუნქციონირების საშუალება.

2.7. საბაზო ობიექტი აღიჭურვოს მოძრავი სისტემებით.

2.8. საბაზო სისტემები აღიჭურვოს შრომისათვის საჭირო ელემენტებით.

2.9. მართვის ორგანო (სისტემა) გახდეს ცენტრალიზებული.

2.10. გამოყენებულ იქნას აგრეგატების პრინციპი.

2.11. გამოყენებულ იქნას აგრეგატების ურთიერთგანლაგების ოპტიმალური პრინციპი.

2.12. შეიქმნას გლობალურად ოპტიმალური სტრუქტურა.

2.13. შეიქმნას ლამაზი, ესთეტიკურად მომხიბლავი სტრუქტურა.

### 3. მოძრაობის გარდაქმნა

3.1. შეიქმნას პირდაპირი გადაადგილების მქონე სისტემა, უკუგადაადგილების შესაძლებლობით.

3.2. შეიქმნას ბრუნვითი ხასიათის სისტემა.

3.3. შეიქმნას ბრუნვითი ხასიათის სისტემა რევერსით.

3.4. შეიქმნას სისტემა 3 თავისუფლების ხარისხით, სხვადასხვა სისტემების ინვერსიით.

3.5. შეიქმნას სისტემა ციკლური მოძრაობისათვის.

3.6. შეიქმნას სისტემა შერეული ფორმის (დრეკადი, ციკლური) გადაადგილებით.

#### 4. ძალის გარდაქმნა

4.1. შეიცვალოს ღუნვა გაჭიმვით ან კუმშვით.

4.2. გაიყოს ობიექტი მასის მიხედვით რამდენიმე ნაწილად ისე, რომ გადასაადგილებელი იყოს „მსუბუქი“ ნაწილი.

4.3. შეიქმნას საკისრების ოპტიმალური სისტემა, გორვიდან სრიალამდე, ინვერსიის შესაძლებლობით.

4.4. შეიქმნას ძალის მოღების სისტემა სტატიკურიდან დინამიკურამდე.

4.5. შეიქმნას ძაბვების ბალანსირების სისტემა.

4.6. გარდაიქმნას ობიექტი ისეთნაირად, რომ ერთ ნაწილს შეეძლოს გადაადგილება მეორეს მიმართ.

4.7. გადანაწილდეს მასა, სიმძიმის ცენტრის რაციონალურად მოძრაობისათვის.

#### 5. მასალის ცვლილება

5.1. ურთიერთკავშირში არსებული ელემენტები შეიქმნას ერთნაირი ან მსგავსი მასალისაგან.

5.2. შემსუბუქების ან სხვა მიზნით გამოყენებულ იქნას ფოროვანი სხეული.

5.3. სხეული დაიყოს ნაწილებად იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს სიმტკიცის დაცვა და გადაადგილებაც.

5.4. ფუნქციური დატვირთვების არმქონე დეტალების მასა მაქსიმალურად შემცირდეს.

5.5. ობიექტის ზედაპირი დაცულ იქნას გარე მავნე ზემოქმედებისაგან.

5.6. ობიექტის ზედაპირები დაიფაროს დრეკადი სისტემებით, ინვერსიის შესაძლებლობით.

5.7. შეიცვალოს სხეულის ფიზიკა-მექანიკური თვისებები ან აგრეგატული მდგომარეობა.

5.8. არ იქნას გამოყენებული ბუნებაში იშვიათად არსებული მასალები.

5.9. მასალების გამოყენება მოხდეს უნარჩენოდ.

5.10. გამოყენებულ იქნას კომპოზიციური მასალები.

5.11. კომპოზიციური მასალის თვისებები შეესაბამებოდეს დატვირთვის ხასიათს.

5.12. გამოყენებულ იქნას მასალები სპეციალური თერმული, ელექტროქიმიური და სხვა საჭირო თვისებებით.

## 6. ნივთიერების მდებარეობის ცვლილება

6.1. შეიძლებოდეს დეტალების მასალათა ქიმიური შემადგენლობის ლეგირება სხვადასხვა მეთოდების გამოყენებით.

6.2. გამოყენებულ იქნას აირი.

6.3. გამოყენებულ იქნას თხევადი მასალები.

6.4. გამოყენებულ იქნას დრეკადი მასალები.

6.5. გამოყენებულ იქნას პლასტიკური მასალები.

6.6. გამოყენებულ იქნას რთული რეოლოგიის მქონე მასალები.

6.7. გამოყენებულ იქნას მასალების ყოველნაირი სახეობა ამოცანების შესაბამისად.

## 7. რაოდენობრივი ცვლილება

7.1. შეიცვალოს მთლიანად ობიექტის ფუნქციათა რაოდენობა და გახდეს ის სპეციალიზირებული.

7.2. კონსტრუქციის თითოეული აგრეგატი იყოს სპეციალიზირებული.

7.3. აგრეგატის ფუნქცია განისაზღვროს 2 და მეტი ამოცანით.

7.4. აგრეგატებს ახასიათებდეთ ურთიერთშეცვლადობის უნარი.

7.5. გადიდდეს ერთგვაროვან ან მსგავს ელემენტთა რაოდენობა.

7.6. გამოყენებული იქნას ზედმეტად დატვირთვის იდეა.

7.7. შეიცვალოს მავნე ფაქტორთა თვისებები ან მოხდეს მათი განცალკევება.

7.8. მავნე მასალებსა და სისტემას შორის მოთავსდეს დამცავი შრეები და ნივთიერებები.

7.9. აგრეგატებს მიეცეს საშუალება საჭიროების შემთხვევაში რაოდენობრივი ცვლილებისა.

## 8. დიფერენციაცია

8.1. ენერგია, ინფორმაცია და ა.შ. გაიყოს ნაწილებად.

8.2. ობიექტი შესრულდეს ბლოკური სისტემით, რათა თითო ბლოკს ჰქონდეს თავისი ამოცანა.

8.3. ობიექტი შეიქმნას აგრეგატული სისტემით, ნაწილებისაგან.

8.4. გამოიყოს ობიექტის მთავარი ნაწილი და ის განსაკუთრებულად იქნას დაცული.

8.5. სხვადასხვა აგრეგატული მდგომარეობის თუ ფიზიკა-მექანიკური თვისებების მქონე მასალები დაიყოს ნაწილებად.

8.6. მამოძრავებელი ელემენტი განლაგდეს რაციონალურად.

8.7. მართვის ელემენტები და ამძრავები იყოს ავტონომიური.

8.8. მოხდეს ელემენტის დანაწევრება ფუნქციის შესასრულებლად.

8.9. დეტალების დამზადება მოხდეს ცალ-ცალკე. შესაძლებელია ინვერსია.

## 9. რეზერვების გამოყენება

9.1. აგრეგატს მიეცეს თვისება დატვირთვის შესაბამისად ცვლილებებისა შეზღუდული დროის განმავლობაში.

9.2. სისტემას მიეცეს ფუნქციონირების საშუალება შეზღუდული რესურსების პირობებში.

9.3. ცვალებად სიტუაციაში აგრეგატს მიეცეს სწრაფი რეაგირების საშუალება.

9.4. გამოყენებულ იქნას მასალისა და ენერგიის აკუმულაციის პრინციპი.

9.5. უკვე გამოყენებული მასალები გამოყენებულ იქნას სხვა დანიშნულებით.

9.6. მოხდეს ენერგიის ხარჯვის ოპტიმიზაცია პერიოდულად, საჭიროების მიხედვით.

9.7. ერთი ელემენტის (აგრეგატის) გაუმჯობესებისას მოხდეს დანარჩენ აგრეგატებთან შეთანხმებული მოქმედება.

## 10. საიმედოობის ცვლილება

10.1. კონსტრუქციის ოპტიმიზაცია, ფორმისა და შინაარსის (მასალათა თვისებების) ცვლილებით.

10.2. გაორებული კონსტრუქციების გამოყენება.

10.3. ბლოკური სისტემის გამოყენება აგრეგატის ფუნქციონირებისათვის.

10.4. აღდგენითი თვისებების მინიჭება კონსტრუქციის დაზიანებისას.

10.5. კონსტრუქციის აგრეგატების შეცვლადობის პრინციპის შესაძლებლობა.

10.6. კონსტრუქციის ფუნქციის შენარჩუნება ზოგიერთი აგრეგატის ლიკვიდაციის პირობებში.

## 11. სივრცითი გარდაქმნები

11.1. გამოყენებულ იქნას „ცარიელი სივრცე“ ისე, რომ განლაგებისას (ერთი ელემენტი გადის მეორეში) ელემენტები ურთიერთკავშირში იყვნენ.

11.2. მოხდეს დეტალების ერთმანეთში განლაგება.

11.3. განლაგება მოხდეს მრავალ სიბრტყესა და ხაზებზე.

11.4. მოხდეს დეტალების შეუღლება სხვადასხვა სიბრტყეებზე.

11.5. მოხდეს დეტალთა დანაწევრება ისეთნაირად, რომ მათი ფუნქციონირება გაადვილდეს ობიექტთან მიახლოებისას.

11.6. განცალკევდეს ელემენტები, რომლებიც შეიძლება დაზიანდეს.

11.7. მოიძებნოს ახლებური განლაგება კონსტრუქციისა სივრცეში.

## 12. დამზადების ტექნოლოგიის ცვლილება

ამ შემთხვევისათვის გვაქვს ორი სხვადასხვა მიდგომა:

12.1. ინდუქციური მიდგომა, როცა მივდივართ ნაწილებიდან ერთი მთლიანისაკენ.

12.2. დედუქციური მიდგომა, როცა მიკრონაწილაკებისაგან (უჯრედებისაგან) მიიღება სხეული (ობიექტის ანალოგი), რომლის ზრდის შედეგად მივიღებთ სასურველ ობიექტს.

## 13. გარდაქმნები ანალოგიების მიხედვით

13.1. გამოყენებულ იქნას ბუნებაში არსებული ტიპური კონსტრუქციები (უჯრედები, მათი ერთობლიობა და ა.შ.).

13.2. გამოყენებულ იქნას ბუნებაში არსებული ანალოგები.

13.3. გამოყენებულ იქნას იმიტაციის პრინციპი.

13.4. გამოყენებულ იქნას ემპათიის პრინციპი.

13.5. გამოყენებულ იქნას ადრე მოგონებული თუ შე-  
მუშავებული პრინციპები: ცოცხალ ორგანიზმებში, ფლო-  
რაში და ა.შ.

განვიხილოთ ზოგიერთი ჯგუფიდან თითო მკვეთრად  
გამოსახული მაგალითი, ადამიანის კონსტრუქციული  
თვისებებიდან გამომდინარე.

### მაგალითები:

1.2. ადამიანის ძვალთა სისტემა კვეთში არის რო-  
გორც ერთგვაროვანი, ასევე ფორებიანი ან ხვრელებით,  
იმის მიხედვით თუ რა ფუნქცია აქვს მას.

2.2. ადამიანს არ გააჩნია ფრთები, ფუნქცია ამით  
შემცირებულია, დეტალთა რაოდენობაც შემცირდა.

3.1. ადამიანს შესაძლებლობა აქვს როგორც პირდაპი-  
რი, ასევე უკუსვლისა, ბრუნვითი და სხვა ელემენტებით.

4.3. შექმნილია სრიალის საკისრის უმაღლესი ფორმა  
– ჰიდროსტატიკური საკისარი, რომლის შესრულების  
ხარისხი დღეისათვის ტექნიკაში განუმეორებელია.

5.2. ძვალთა სისტემა იქ, სადაც ეს კონსტრუქციუ-  
ლად საჭირო, არის ფოროვანი, ხვრელებით.

6.7. შერჩეულია, რომ ადამიანის ძვალთა სისტემაში  
Ca იყოს საჭირო ოდენობით, რომელიც განსაზღვრავს რო-  
გორც ცალკე, ასევე ერთიანად, კონსტრუქციის სიმტკი-  
ცესა და მდგომარეობას.

7.1. ხელისა და ფეხის ფუნქცია სხვადასხვა და სპე-  
ციალიზირებულია.

8.4. ადამიანის თავი განსაკუთრებულად არის დაცუ-  
ლი, რადგან ის შეიცავს ერთ-ერთ მთავარ ორგანოს, თავის  
ტვინს. ის თავის ქალით არის დაცული.



9.1. ადამიანს, ენერჯის ხარჯვის ზრდისას, შესაძლებლობა აქვს გამოიყენოს შიგა რეზერვები (ცხიმები და ა.შ.).

10.2. გამოყენებულია აგრეგატების ოდენობის გაორმაგების პრინციპი (თვალები, თირკმლები და ა.შ.).

10.3. ადამიანის ლვიძლი შედგება ერთგვაროვანი, სწორი ექვსკუთხედის ფორმის მქონე უჯრედებისაგან, რომელთა ფუნქცია მსგავსია.

ii.2. ადამიანი იქმნება მთლიანად დედუქციის პრინციპით.

და ა.შ. შეიძლება გაგრძელდეს თითქმის უსასრულოდ.

ექსპერიმენტის დაგეგმვის თეორიის თანახმად, თითოეულ, ჩვენს მიერ აპრიორულად აღებულ ვარიანტების მცირე რიცხვზე (180 ვარიანტზე) უნდა იქნას ჩატარებული ექსპერიმენტი პარამეტრის ცვლილებით. ე.ი. სტიმულენტის კრიტერიუმის თანახმად, საქმე გვექნება 18000 ვარიანტთან, სადაც იცვლება რიგორც ევრისტიკული ხერხები, ასევე მათი სიდიდეები. ანგარიშს, როგორც აღვნიშნეთ, სწარმოებს პრაქტიკულად ერთი რიგით დაბალი სიდიდით.

ამრიგად, ისმება კომბინატორიკული ამოცანა შემდეგი სახით:

**ამოცანა:** ოპტიმალური კონსტრუქციის შესაქმნელად გვაქვს სხვადასხვა ხერხი და პარამეტრი. რამდენი შეიძლება იყოს მათგან გადაადგილება? როცა იქმნება ადამიანი, აღნიშნული გადაადგილებიდან მხოლოდ ერთი ვარიანტია მისაღები!

**შენიშვნა:** იგულისხმება, რომ ორი გადაადგილება ითვლება სხვადასხვანაირად, თუ ისინი განსხვავდება ერთმანეთისგან ან ერთი ელემენტით, ან შემდგარი არი-

ან ერთნაირი ელემენტებისაგან, მაგრამ განლაგებული არიან სხვადასხვა თანამიმდევრობით.

ასეთი სახის გადაადგილება ითვლება სისტემად განმეორების გარეშე.

ცნობილია, რომ ეს რიცხვი (ვარიანტი), რომელიც ასახავს ელემენტების სიმრავლისაგან გადაადგილებათა რაოდენობას ( $K=18000$ ), ტოლია:

$$P_K=K!=18 \cdot 10^3!$$

შედარებისათვის მოვიყვანოთ მაგალითი:

რამდენნაირად შეიძლება მოთავსდეს თაროზე 10 წიგნი სხვადასხვა განლაგებისას?

$$P_K=K!=10!=3\,628\,800.$$

ვარიანტების რაოდენობა, როცა  $K=18000$ , უსასრულოდ დიდი იქნება.

შევეცადოთ გამოვსახოთ აღნიშნული ექსპერიმენტის ჩასატარებლად საჭირო დრო, თუ ერთდროულად ტარდება  $m=1000000=10^6$  ვარიანტის გამოცდა და აღნიშნულ ექსპერიმენტს სჭირდება საშუალოდ ერთი წელი მაინც. მაშინ საჭირო დრო ტოლი იქნება:

$$\tau = \frac{1,8 \cdot 10^4!}{10!} \text{ წელი} \gg 10^{100} \text{ წელი.}$$

მხედველობაში თუ მივიღებთ, რომ მისაღწევი ეფექტისათვის ალბათობა ძალზე დიდია (რაც აბსურდატ უნდა ჩაითვალოს) და ტოლია 0,99999, საჭირო დრო ბევრად აღემატება  $\tau=30 \cdot 10^9$  წელს, ანუ დროს სამყაროს შექმნიდან დღემდე.

განვიხილოთ ამოცანა, რომლის საშუალებით უფრო ნათლად წარმოვიდგინოთ საკითხის სირთულეს.

180 კამათელი ერთდროულად ვარდება.

1. როგორი იქნება ალბათობა, თუ საჭიროა მხოლოდ ერთი ვარიანტი (თითოეულის ალბათობა  $1/6$ ), როცა კამათლების რაოდენობა ციფრების მაჩვენებლებით იქნება ტოლი:

1.  $n - 10$ ;
  2.  $n - 23$ ;
  3.  $n - 47$ ;
  4.  $n - 50$ ;
  5.  $n - 19$ ;
  6.  $n - 31$ ;
- $$\sum n = 180.$$

2. რა დრო იქნება საჭირო აღნიშნულის მისაღწევად, თუ თითო ექსპერიმენტისათვის საჭირო დრო 1 წელია?

3. რა დრო დასჭირდება, თუ ერთდროულად ტარდება  $10^6$  ექსპერიმენტი?

ვისარგებლოთ ალბათობის კლასიკური განსაზღვრით:

$$P = \frac{m}{n},$$

სადაც  $n$  - ყველა შემთხვევათა რიცხვია;

$$n = 6^{180};$$

$m$  - ხელშემწყობ შემთხვევათა რიცხვი.

$m$ -ის მისაღებად უნდა დავითვალოთ 6 ობიექტის 180 ადგილზე განაწილებათა რიცხვი, თუ კი ობიექტები მეორდება შესაბამისად  $n_1, n_2, n_3, n_4, n_5$  და  $n_6$  ადგილებზე ( $n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 = 180$ ).

I ობიექტი შეიძლება გავანაწილოთ 180 ადგილიდან ნებისმიერზე. ასეთი ვარიანტების რაოდენობაა  $C_{180}^{n_1}$ ;

II ობიექტი შეიძლება გავანაწილოთ დარჩენილ 180- $n_1$  ადგილიდან ნებისმიერზე. ასეთი ვარიანტების რაოდენობაა  $C_{180-n_1}^{n_2}$ ;

III ობიექტი შეიძლება გავანაწილოთ დარჩენილ 180- $n_1$ - $n_2$  ადგილზე. ასეთი ვარიანტების რაოდენობაა  $C_{180-n_1-n_2}^{n_3}$ ;

$$IV - C_{180-n_1-n_2-n_3}^{n_4};$$

$$V - C_{180-n_1-n_2-n_3-n_4}^{n_5};$$

$$VI - C_{180-n_1-n_2-n_3-n_4-n_5}^{n_6} = 1.$$

გამრავლების წესის თანახმად

$$m = C_{180}^{n_1} C_{180-n_1}^{n_2} C_{180-n_1-n_2}^{n_3} C_{180-n_1-n_2-n_3}^{n_4} C_{180-n_1-n_2-n_3-n_4}^{n_5} \cdot 1.$$

ჩვენს შემთხვევაში:

$$\begin{aligned} P &= \frac{C_{180}^{10} C_{170}^{23} C_{147}^{47} C_{100}^{50} C_{50}^{19}}{6^{180}} = \\ &= \frac{7,62828 \cdot 10^{15} \cdot 1,6253 \cdot 10^{28} \cdot 7,16 \cdot 10^{38} \cdot 1,01 \cdot 10^{29} \cdot 3,04 \cdot 10^{13}}{1,674 \cdot 10^{140}} = \\ &= \frac{2,7218 \cdot 10^{125}}{1,674 \cdot 10^{140}} = 2,33147 \cdot 10^{-15}, \end{aligned}$$

$$N_{\text{წელ.}} = 4,3 \cdot 10^{14} \text{ წელი.}$$

ამის გათვალისწინებით  $10^6$  ექსპერიმენტის ერთდროულად ჩასატარებლად საჭიროა:

$$N_{\text{აარა}} = \frac{4,3 \cdot 10^{14}}{10^6} = 4,3 \cdot 10^8 = 430\,000\,000 \text{ წელი.}$$

თუ მივმართავთ ანალოგიებს მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროსათვის, მათი სიმრავლისა და სირთულის გათვალისწინებით, ადვილი წარმოსადგენია, თუ რაოდენ უსასრულოდ დიდ დროსთან გვექნება საქმე.

დასკვნა ერთია: ჩვენს სამყაროში შეუძლებელია ქაოსიდან ალბათური გზით სისტემების შექმნა.

აღნიშნული დასკვნის გაბათილება არც ე.წ. სინერგეტიკას შეუძლია, რასაც ზემოთ ვიხილავდით.

#### **4.3. სიცოცხლის შენარჩუნებისა და გადარჩენის თავისებურებები თამაშების თეორიის ასპექტში**

სიცოცხლის შენარჩუნებისა და გადარჩენის საკითხი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია ევოლუციური და კრეაციული თეორიების შედარებისა თუ მათ შორის პრიორიტეტების დადგენისას. როცა საკითხი ეხება გადარჩენის პრობლემას, განიხილება კატასტროფული სიტუაციები.

ექსტრემალურ სიტუაციაში ამა თუ იმ სისტემის მდგომარეობა, ან კიდევ უსაფრთხოება განისაზღვრება არა მარტო სისტემის სიმტკიცით, არამედ აგრეთვე მისი მოქნილობით, გარე სიტუაციების ქმედებების თავისებურებების გაგებით და საპასუხო რეაქციით.

იქნება თუ არა საპასუხო რეაქცია ადეკვატური და როგორი იქნება შედეგი, საკმაოდ რთული საკითხია და მისი განხილვა მოითხოვს სპეციალურ მიდგომას.

ასეთ მიდგომად შეიძლება ჩაითვალოს პროცესების მათემატიკური მოდელირება და მის საფუძველზე ოპტიმალური გზების ძიება.

ასეთი ტიპის ამოცანები შეისწავლება ოპერაციების კვლევის თეორიის საშუალებით, რომლის ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია ე.წ. თამაშების თეორია .

თამაშების თეორია მათემატიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი სფეროა, რომელიც ფართოდ გამოიყენება პროცესების მართვისათვის.

სიცოცხლისა და მოღვაწეობის სხვადასხვა სფეროში ხშირად წარმოიქმნება ე.წ. კონფლიქტური სიტუაციები, რომლებიც ხასიათდება ინდივიდუუმებსა თუ კოლექტივებს შორის ინტერესების სხვადასხვაობით. ისინი ცდილობენ, სხვადასხვა გზებითა და საშუალებებით მეორე მხარის ინტერესების გაუთვალისწინებლად ან კიდევ პრინციპულად საწინააღმდეგოდ, დაიცვან თავიანთი ინტერესები.

ისტორიული ანალიზი და ყოველდღიური ცხოვრება იძლევა ამის უამრავ მაგალითს ომების, ეკონომიკური დაპირისპირების, იდეოლოგიური სხვადასხვაობის სახით. ერთი ასეთი მაგალითია ის დაპირისპირება, რომელიც არსებობს ევოლუციურ და კრეაციულ თვალსაზრისს შორის.

განიხილავენ რა ე.წ. „ჯუნგლის კანონებს“, ევოლუციონისტები ამტკიცებენ, რომ იმარჯვებს ძლიერი, ადგილი აქვს შერჩევას არა მარტო ძალის პრინციპებიდან გამომდინარე, არამედ შემგუებლობის პრინციპებზეც დაყრდნობით.

როგორც ზემოთ (თავი 2) იყო ნაჩვენები, სიცოცხლის შენარჩუნებისა და გადარჩენის მეთოდებში აქვს ადგილი შემგუებლობას და ამის უარყოფა შეუძლებელია.

როცა ვლავარაკობთ სიცოცხლის შენარჩუნების პრინციპებზე, მხედველობაში გვაქვს ცოცხალი არსების ან ადამიანის ორგანიზმის ყოველდღიური ქმედება შიგა ლოკალური სიძნელეების დასაძლევად, სხვადასხვა ბაქტერიების წინააღმდეგ საბრძოლველად, ავადმყოფობის დაძლევა და

ა.შ. ეს კარგად ჩანს, მაგალითად, სისხლის კონსტრუქციის განხილვისას შემადგენელი ნაწილების ფუნქციათა განაწილების საშუალებით (თავი 3).

რაც შეეხება გადარჩენის საკითხს, მხედველობაში გვაქვს გარე კონფლიქტები, პირობითად: ჩიტი-კატა, ქამელეონი-ტყის მტაცებელი, შველი-ლომი, ლომი-გარე სამყარო, ადამიანი-გარე სამყარო და ა.შ.

განვიხილოთ მათემატიკური მოდელირების გამოყენებით რამდენიმე მოსაზრება კონფლიქტების ანალიზის შესახებ.

კონფლიქტების შესწავლისას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია კონფლიქტში მონაწილე მხარეების შესაძლო ქმედებების ვარიანტების ანალიზს. მის საფუძველზე ხდება თითოეული მხარის მიერ თავისი მიზნის მისაღწევად რაციონალური, ან კიდევ ოპტიმალური ქმედების გააზრება.

თითოეული მხარე განსაზღვრავს თავის ძირითად მიზნებს და შეირჩევს თავისი ქმედების სტრატეგიას თუ ტაქტიკას. მათემატიკის ამ სუეროს, რომელიც დაკავშირებულია კონფლიქტური სიტუაციის მათემატიკურ მოდელირებასთან და იყენებს მას ოპტიმალური გადაწყვეტილებების მისაღებად, ეწოდება თამაშების თეორია. სათაურშიც და შემდეგში თამაშის ქვეშ იგულისხმება „კონფლიქტის მათემატიკური მოდელი“ და მისი საშუალებით ოპტიმალური გზების ძიების მეთოდოლოგია. აღვნიშნოთ ორი მხარე L და D\*.

თამაშების თეორიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება საკითხს – გაირკვეს, რა არის რაციონალური ორივე მხარისათვის მოქმედებისას (ლომმა უნდა გაანადგუროს შველი, შველი უნდა გაექცეს ლომს). ხშირად ბუნებაში ასე მართივად და უბრალოდ საკითხი არ დგას, რადგან თითოეუ-

---

\* L (life) – სიცოცხლე; D (death) – სიკვდილი.

ლი სახეობა კავშირშია ერთმანეთთან, რაც, რა თქმა უნდა, ანალიზს დიდად ართულებს.

მთავარი ამოცანაა, როგორ ვიპოვოთ თამაშში ოპტიმალური გადაწყვეტა. აქ წამოიჭრება საკითხი, თუ რა არის ოპტიმალურობის კრიტერიუმი. მისი დადგენა გავლენას ახდენს თამაშის გადაწყვეტაზე, მაგრამ არ არის დამოკიდებული მათემატიკურ მიდელზე.

თუ განვიხილავთ მცენარეთა და ცხოველთა საჩყაროს (ადამიანის ჩათვლით), მაშინ თამაშის ოპტიმალურ გადაწყვეტად, ჩვენი აზრით, უნდა ჩაითვალოს ჰარმონიის დამყარება. გლობალურად ეს ექსტრემუმია, რომელიც დამყარებულია კომპრომისებზე.

ზემომოყვანილი მაგალითი (ლომი-შველი) წარმოადგენს ე.წ. სტრატეგიულ თამაშს. ის მთელი სისტემის შემადგენელი ნაწილია (ფლორა-ფაუნა) და პრაქტიკულად წარმოადგენს თამაშის ისეთ ფორმას, როცა ორივე მხარეს ჰყავს დაინტერესებული ჯგუფები. ასეთ თამაშს ეწოდება არაკოალიციური, რომლის ანალიზი ურთულეს პრობლემებთანაა დაკავშირებული.

სტრატეგიის განხილვისას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს სიტუაციის როგორც წონასწორობას, ასევე არაწონასწორობასაც.

კვლავ განვიხილოთ საკითხი ურთიერთობისა: ლომი (D) – შველი (L). თითოეულს, მაგალითისათვის, შესაძლებელია ჰქონდეს ორი ვარიანტი: სუსტი-ძლიერი ( $L_1, L_2$ ); სუსტი-ძლიერი ( $D_1, D_2$ ).

სიტუაციები ლომის თავდასხმის შემთხვევაში მოცემულია ცხრილებში 28 და 29. ეს მაგალითი ხელსაყრელია ევოლუციური თეორიისათვის და სრულებით არ ეწინააღმდეგება კრეაციულ თეორიას. განვიხილოთ აღნიშნული უფრო დაწვრილებით.

აღნიშნულ ცხრილში 28 ვარიანტების კომბინაციით სხვადასხვანაირი შედეგი გვექნება. (დაინტერესებულთ შეუძლიათ მიმართონ ოპერაციულ აღრიცხვას).



სუსტი და ძლიერი მონაწილე მხარეების  
ურთიერთობის ვარიანტები

ცხრილი 28

$L_i$	L	D	$D_i$	შენიშვნა
$L_1$	სუსტი	სუსტი	$D_1$	გარე ფაქტორები მხედველობაში არ მიიღება
$L_2$	ძლიერი	ძლიერი	$D_2$	

სუსტი და ძლიერი მონაწილე მხარეების  
ურთიერთობის შესაძლო შედეგები

ცხრილი 29

წყვილი	შედეგი	შენიშვნა
$D_1 \rightarrow L_1$	კომპრომისი	საერთო შედეგით ორივეს დალუკვა
$D_1 \rightarrow L_2$	$D_1$ დამარცხდა	$D_1$ -ის განადგურება
$D_2 \rightarrow L_1$	$D_2$ გაიმარჯვა	$L_1$ -ის განადგურება
$D_2 \rightarrow L_2$	კომპრომისი	ორთაბრძოლა გრძელდება

ეხლა შევხედოთ საკითხს სხვა კუთხით.

განვითარების თეორიის პრინციპებიდან გამომდინარე ადგილი აქვს მრავალ პარადოქსს. კერძოდ, სისტემის განვითარებას უნდა მოჰყვეს ჰარმონიული ცვლილებები. ცხრილში 30 მოცემულია ახალშექმნილი სიცოცხლის გადარჩენის სხვადასხვა მეთოდი. ჩიტის ბარტყი დაცულია ბუდით (განცალკევებული მექანიკური სისტემა), შველის ნუკრი დაბადებისთანავე მოძრაობის საშუალებით, ლომის ბოკვერი პრაქტიკულად უმოძრაოა, მაგრამ დაცულია ძალისმიერი საშუალებით, ბავშვი კი – ადამიანის გონითა და ძალისმიერი საშუალებით (ცხრ.30).

შეგვიძლია გრაფიკის სახით წარმოვიდგინოთ ახალშექმნილი სიცოცხლის სხვადასხვა ფორმათა V დინამიკურობის დამახასიათებელი კოეფიციენტის დამოკიდებულება კონსტრუქციის ღონეზე, მის  $K_n$  განვითარებულობაზე (ნახ.38).

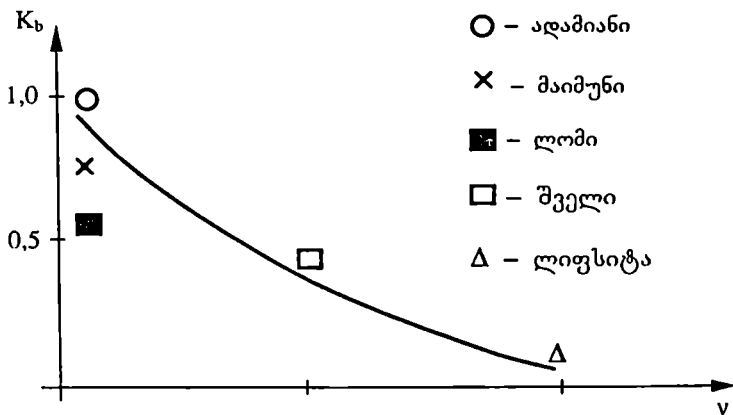
ევოლუციონისტები ასეთ სისტემას განმარტავენ შემდეგნაირად: შვლის ნუკრის დაცვა მხოლოდ დინამიკურობას შეეძლო და ამიტომ მხოლოდ მოძრავი გადარჩა. ნუკრს დაბადებისთანავე მოძრაობის მექანიზმი მუტაციების საშუალებით გაუჩნდა. ლომი (ადამიანი) დაცულია და არ დასჭირდა იქვე მოძრაობის და ხილვის საშუალება. აქ შემოქმედი არაფერ შუაშია. საკითხის ასეთი დასმა არა მართო ცალმხრივია, არამედ აბსურდულიც! ეს ჩანს შემდეგიდან.

დაეუშვათ, რომ ყველა დაბადებული უმოძრაო (სტატიკური) იყო და გადარჩა მხოლოდ ის, რომელსაც ე.წ. მუტაციების საშუალებით დაბადებიდანვე აღმოაჩნდა მოძრაობის შესაძლებლობა. შეიქმნა ისეთი სტრატეგია, როცა საკითხი ან კომპრომისულად წყდებოდა, ან კიდევ ადგილი ჰქონდა შეცვლილი მიმართულებით გამარჯვებას.

ახალშექმნილი სიცოცხლის გადარჩენის  
მეთოდები

ცხრილი 30

№	დაცვის ობიექტი	მდგომარეობა დაბადებისას	დაცვის ფორმა	შენიშვნა
1	ჩიტის ბარტყი	სტატიკური	მექანიკური სისტემა (ბუდე)	კანი ნაწილობ- რივ დაცულია
2	ქამელე- ონის წიწილა	სტატიკური	შეხამება, სტატიკური სიტუაციები	კანი დაცულია
3	შელის ნუკრი	დინამიკური	სიარულისა და გაქცევის შესაძლებლობა	კანი დაცულია
4	ლომის ბოკვერი	კვაზისტატი- კური	დაცვის გარე საშუალება (მშობელი) ძალისმიერია	კანი დაცულია
5	ადამიანის ჩვილი ბავშვი	კვაზისტატი- კური	დაცვის გარე საშუალება გონისა და ძალის ქმედებით	კანი ნაწილობ- რივ დაცულია



ნახ.38. ახალშექმნილი სიცოცხლის  $v$  დინამიკურობის დამახასიათებელი კოეფიციენტის დამოკიდებულება მის  $K_b$  განვითარებულობის საგან.

ლომს თუ ადამიანს საწყის პერიოდში, რა თქმა უნდა, ექნებოდათ საფრთხე და ჩვილი აქაც აუცილებლად უნდა გაჩენილიყო მოძრაობის საშუალებით. ასეთები არ გადაშენდებოდა, პირიქით უფრო გაძლიერდებოდა და გამრავლდებოდა. უძრაობა, სტატიკური მდგომარეობა უფრო დამლუპველი უნდა ყოფილიყო. ეს კი არ მოხდა! ე.ი. საფრთხე არ ქმნის დინამიკურ სისტემას.

დღეისათვის ადამიანის ჩვილის გააზრებულად გადაადგილების არც ერთი შემთხვევა არ არსებობს. თუმცა ჩვილიც მოძრაობს, მაგრამ მისი მოძრაობა იმპულსურია – უმიზნოა. ნუკრი კი, არა მარტო მოძრაობს, ის მიზანმიმართულ გადაადგილებას ახერხებს, მაგალითად, დედის ძუძუსაკენ. მან წინასწარ „იცის“ სად არის საკვები.

აქედან შეიძლება გაკეთდეს მხოლოდ ერთი დასკვნა: თამაშების თეორიის პრინციპებიდან გამომდინარე, სტრატეგიის მრავალმხრივობის გათვალისწინებით, ადგილი უნდა ჰქონოდა შეგუებას, მაგრამ ეს უნდა მომხდარიყო მხოლოდ თითოეული სახეობის შიგნით.

გადარჩენისა და სიცოცხლის შენარჩუნების პრინციპები თავიდანვე იყო ჩადებული კონსტრუქციაში შემოქმედის მიერ. სიცოცხლის შენარჩუნების გენიალური მექანიზმი ორგანიზმის ენერგეტიკულ სისტემაშია მოცემული, რაც განხილული იყო ზემოთ.

განვიხილოთ წყვილები:

სიმეტრია – ასიმეტრია (უწესრიგობა);

სხეული – სული (სიცოცხლე).

ასიმეტრიულობა არ ნიშნავს უწესრიგობას. ის გარკვეულად კომპრომისს წარმოადგენს. ასევე სხეული სულის გარეშე მხოლოდ ქიმიური ელემენტების ერთიანობაა. სიცოცხლე კი, როგორც ასიმეტრია, გარკვეული კომპრომისია (თამაშების თეორიის მიხედვით).

ასეთი კუთხით გასაგებია, რომ სიკვდილი-სიცოცხლე არ შეიძლება განხილულ იქნას ვიწრო გაგებით.

ტრადიციული გაგებით, სიკვდილი-სიცოცხლის პრობლემა განიხილება დაწყვილების პრინციპით.

სხვადასხვა ვარიანტითაა ცნობილი (როგორც ამას მიაწერენ ბერძენ ფილოსოფოსს) თვალსაზრისი, რომ ადამიანს არ უნდა ეშინოდეს სიკვდილის, რადგან მანამ ცოცხალი არის – სიკვდილი შორსაა, როცა სიკვდილი მოვა, მაშინ თვითონ აღარ იქნება. აქ საქმე გვაქვს უკომპრომისო სტრატეგიულ მიდგომასთან, სადაც სულის ადგილი წაშლილია, უგულვებელყოფილია. ასეთი თვალსაზრისი სუფთა მატერიალისტური, ზედაპირული და არასიღრმისეულია.

#### 4.4. ზოგიერთი მოსაზრება სულის შესახებ

ადამიანის დაბადება იწყება სუნთქვის დაწყებით. სუნთქვითვე იწყებს სიცოცხლეს მრავალი ცოცხალი არსებაც. სუნთქვის შეწყვეტა კი სიკვდილის მომასწავებელია. ასე იყო და ასე არის ჩვენს ცნობიერებაში. ამიტომაც მრავალი ადამიანი ზშირად სულს უკავშირებს სუნთქვის პროცესს. ბოლო ამოსუნთქვაც დაკავშირებულია ჰაერის ბოლო ნაკადთან. იტყვიან: „სული აღმოხდა“, ე.ი. გარდაიცვალა.

სული ის არის, რასაც სიცოცხლის მექანიზმი ჰქვია. შედარებისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ ქანქარა მექანიზმით აღჭურვილი საათი. ქანქარის რიტმული მოძრაობა შედეგია იმ მექანიზმის არსებობისა და მოქმედებისა, რომელსაც ჩვენ ვერ ვხედავთ. ვხედავთ მხოლოდ ქანქარის რხევას, ისე როგორც ჩვენ ვამჩნევთ სუნთქვას. მექანიზმი, ისე როგორც ქანქარის შემთხვევაში, დამალულია.

უმრავლესობას მეტაფიზიკური აზროვნება ახასიათებს და სურს, ყოველივე ან დაინახოს, ან კიდევ აღწეროს. ეს ჩვენ აბსურდულად მიგვაჩნია.

როცა სულს წარმოიდგენენ როგორც რხევით სისტემას, მაშინ წარმოიშობა მოსაზრება, დაუკავშირონ ის თავისუფალ რხევას, რომელიც მათემატიკურად აღიწერება შემდეგნაირად (დალამბერის პრინციპიდან გამომდინარე):

$$M \frac{d^2x}{dt^2} + r_M \frac{dx}{dt} + \frac{1}{C_M} x = 0, \quad (4.1)$$

აქ  $M, r_M, C_M$  – კოეფიციენტებია;

$x$  – გადაადგილება;

$t$  – დრო.

თუ კი სისტემაზე რაიმე მოქმედებს გარედან, მაშინ განტოლების მარჯვენა ნაწილი განსხვავდება ნულისაგან. ასეთი რხევა ჩაზნობილია, ე.ი. სული მოისპობა.

ამავე დროს შესაძლოა, გარედან მოქმედებდეს ისეთი სისტემა, რომლის საშუალებითაც რხევა შეიძლება იყოს მუდმივი. ამ შემთხვევაში განტოლება ჩაიწერება გამოსახულებით:

$$M \frac{d^2x}{dt^2} + r_M \frac{dx}{dt} + \frac{1}{C_M} x = F_M e^{i\omega t}.$$

მარჯვენა მხარე – გარედან მოდებული ძალაა. სულის უკვდავების შემთხვევაში ეს ძალა მუდმივია. დაწერილებით განტოლებათა შესახებ შეიძლება გაეცნოთ ლიტერატურაში.

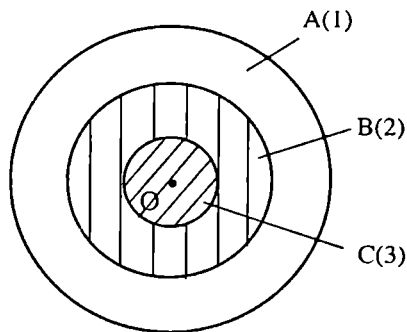
დიდი-დიდი, რაც შეიძლება მეცნიერებამ გააკეთოს, ეს არის მიუახლოვდეს სულის ცნებას, მისი ინდივიდუალურობისა და მუდმივობის საკითხს. ამოცანა, რომელიც მიზნად ისახავს ამ პრობლემის გადაჭრას, ისეთივე მცდარად მიგვაჩნია, როგორც მცდელობა ღმერთის ბუნების ახსნისა და შესწავლისა.

უნდა დავეყრდნოთ იმ ფაქტს, რომ სისტემის განვითარება თერმოდინამიკური კუთხით მოასწავებს, რომ სისტემა ღიაა, ე.ი. ის მისაწვდომი იყო და არის გარე ძალისათვის.

სულის უკვდავება დასაშვებია, თუ არსებობს გარე ძალა და განტოლების მარჯვენა მხარე განსხვავებულია ნულისაგან.

თუ კ. იუნგის [78] მიხედვით განვიხილავთ სულის სტრუქტურას, მაშინ სიმრავლეთა თეორიის მიდგომით, შეგვიძლია სულის შემადგენელი არეები შემდეგაირად წარმოვიდგინოთ (ნახ.39).

როგორც ლიტერატურიდან არის ცნობილი, კოლექტიური ქვეცნობიერი განსაზღვრავს იმ ინფორმაციას, რომელიც თაობიდან თაობას გადაეცემა და ის არის ფუნდამენტი, რომელზეც აგებულია პიროვნების ქვეცნობიერიცა და ცნობიერიც.



ნახ.39. ცნობიერის შემადგენელი არეები.

1. კოლექტიური ქვეცნობიერი (A);
2. პირადი ქვეცნობიერი (B);
3. ცნობიერი (C).

თუ ინფორმაციის გადაცემის საშუალებით განვიხილავთ ასეთ სტრუქტურას, შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ შემდეგი (იხ. ნახ.40,ა,ბ).

რაც შეეხება პროპორციებს, რომლებიც მომავალში ჩვენ დაგვჭირდება, შეიძლება ითქვას, რომ (ნახ.40,ბ):

$$OA > OB > OC,$$

ან კიდევ, ცნობიერებათა ჯამის შეფარდებით:

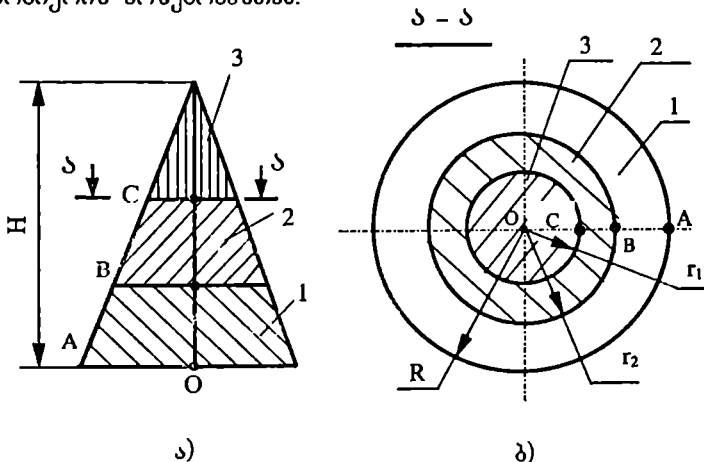
$$\frac{A}{H} > \frac{B}{H} > \frac{C}{H} \quad \text{ან} \quad \frac{r_1}{R} < \frac{r_2}{R} < 1.$$

აღნიშნული უტოლობები ემყარება იმ ინფორმაციას, რომელიც კლასიკურ ფსიქოლოგიურ ლიტერატურაშია მოცემული.



ამგვარად, ჩვენთვის ცნობილია ის ინფორმაცია, რომელიც გადასაცემია თაობიდან თაობამდე.

ცხადია, რომ კოდირებულ სისტემაში (ნახ.23) ცნობიერის დონე ნულოვანია:  $\Delta_2=R-r_2=0$ . რაც შეეხება  $\Delta_1$ -ის მნიშვნელობას, ის  $\Delta_1=r_2-r_1 \neq 0$ , მაგრამ შეიძლება იყოს უსასრულოდ მცირე. უსასრულოდ მცირე კი ნულისაგან განსხვავდება. ე.ი. უკვე განაყოფიერების მომენტიდან, თუნდაც ერთი დღის შემდეგ, საქმე გვაქვს პირადი ქვეცნობიერის არსებობასთან.



ნახ.40. ცნობიერებათა ფორმების სქემატური კავშირები.  
 ა) კონუსური წარმოსახვა; ბ) ჭრილი.

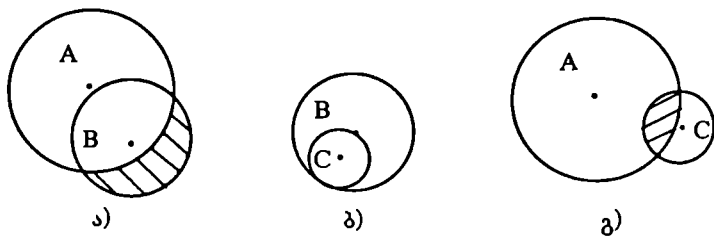
აქვე შეიძლება ითქვას, რომ მოყვანილი განსაზღვრებები, ერთხელ კიდევ ხაზს უსვამენ აბორტს, როგორც არსებული სიცოცხლის პირადი ქვეცნობიერის განადგურებას.

გასაგებია, რომ ორგანიზმის განვითარებასთან ერთად  $\Delta_1$ -იც იზრდება. რაც შეეხება  $\Delta_2$ -ს – ის უკვე განსხვავებული იქნება ნულისაგან ( $\Delta_2 \neq 0$ ) და დაბადების შემდეგ იზრდება.  $\Delta_2$ -ის ზრდა – ინფორმაციის დაგროვებაა.

სადაო არ უნდა იყოს ის, რომ  $\Delta_1$  პირადი ქვეცნობიერის, განვითარებისას მისი გავლენა კოლექტიურ ცნობიერებაზე იზრდება და იჭრება მასში, რაც სქემატურად, სიმრავლეთა თეორიის პრინციპებიდან გამომდინარე, შეიძლება გამოვსახოთ შემდეგნაირად (ნახ.41).

პირად ქვეცნობიერთა მოქმედება დროთა განმავლობაში გავლენას ახდენს კოლექტიურზე და მისი მნიშვნელოვანი ნაწილი ხდება (ნახ.41).

არც ის უნდა იყოს სადაო, რომ კოლექტიური ცნობიერის  $A$  სიკვდილი, ან კიდევ, თუ  $A \rightarrow 0$ , კაცობრიობის სიკვდილის ტოლფასია. პირიქით,  $A$ -ს არსებობა, მისი შემადგენელი ნაწილით ( $B$ ), ნიშნავს კაცობრიობის სიცოცხლეს, მის პერმანენტულ არსებობას.



**ნახ.41.** ცნობიერებათა ფორმების ურთიერთკავშირებისა და გავლენის წარმოსახვა სიმრავლეთა თეორიის მიხედვით.

პიროვნების ჩამოყალიბების პროცესში ცნობიერის (C) მნიშვნელობა იზრდება და გარკვეულ წილად მოსალოდნე-

ლია მისი გავლენაც პირადი ქვეცნობიერის მნიშვნელობაზე (ნახ.41). პრაქტიკულად გვაქვს აღმაავალი წრფე:

$$C \rightarrow B \rightarrow A.$$

ე.ი. ცნობიერი (C) ახდენს გავლენას პირად ქვეცნობიერზე (B), ის კი – საზოგადოებრივ ქვეცნობიერზე (A). ყოველი ინფორმაცია თავს იყრის კოდში და დეკოდერის სისტემაში ხდება მისი გაშიფვრა.

აქვე შეიძლება გავაკეთოთ გადახვევა.

როცა ლაპარაკია სულის უკვდავებაზე, ეს პირველ რიგში, ეხება კოლექტიური ქვეცნობიერის და მისი შემადგენელი ნაწილის (B) უკვდავებას. ასეთნაირი გაგება, ჩვენის აზრით, ნაწილობრივ მაინც არკვევს აღნიშნულ პრობლემას.

როგორც აღვნიშნეთ, ინფორმაციის გადაცემისას დიდი მნიშვნელობა აქვს ფილტრაციას. ეს შეიძლება დაეადასტუროთ ერთ მაგალითზე. თუ ორგანიზმში მოხდა მუტაცია, ეს მოახდენს გავლენას კოდზე. შეცვლილი კოდი ფილტრის ზემოქმედებით ან არ გადაეცემა, ან კიდევ არასწორად გაიშიფრება. ე.ი. დაირღვევა ინფორმაციის გადაცემის ტექნოლოგია.

ფსიქოლოგები ხშირად ეხებიან საკითხს სულის სიძლიერის შესახებ და გასაკვირი არ არის ლიტერატურის სიმრავლე და აზრთა სხვადასხვაობა ამ პრობლემის ირგვლივ.

არსებული მოსაზრებებისა და მათ შორის გაშლილი დებატების ანალიზის გარეშე მიზანშეწონილად მიგვაჩნია საკითხის განხილვას დაურთოთ მცირედი შტრიხი, რომელიც ანალოგიების პრინციპების გამოყენებას შეეხება. ეს მით უმეტეს მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შემთხვევებისათვის, როცა ტესტირების საშუალებით ქულებრივი შეფასების მეთოდების გამოყენება საკმაოდ მიღებულია.

ფიზიკური, ქიმიური, მექანიკური თუ სხვა პროცესების აღწერისათვის, როგორც წესი, გამოიყენება მათემატიკური მოდელები. ამის კლასიკურ მაგალითს წარმოადგენს მეორე რიგის ჩვეულებრივი დიფერენციალური განტოლება (იხ. ფორმულა (4.1)), რომელიც ზემოთ იყო მოყვანილი.

ეს გამოსახულება გამოიყენება რხევების, ელექტრომაგნიტური და სხვა მოვლენების აღწერისათვის. აღნიშნულ შემთხვევებში, როგორც წესი, ხდება ცვლადი სიდიდეების გაზომვები მიღებული ერთეულებით (ვოლტი, პერიოდი და ა.შ.). გაზომვის სიზუსტე განსაზღვრავს პროცესის სიზუსტეს.

მათემატიკური მოდელი გამოიყენება შემთხვევებისათვის, როცა გაზომვა შეუძლებელია, მაგრამ შეფასება რაიმე მეთოდით (მაგალითად, ექსპერტული შეფასების მეთოდით) მაინც მნიშვნელოვან ღირებულებას წარმოადგენს.

ყველასათვის ცნობილია, რომ ღენის ძალა (ამპერი) განისაზღვრება ფორმულით:

$$I = \frac{U}{R},$$

სადაც  $U$  – ძაბვათა პოტენციალია (ვოლტი);

$R$  – წინაღობა (ომი).

ისმება კითხვა: შეიძლება თუ არა აღნიშნული მოდელი გამოვიყენოთ ადამიანის სულიერი მდგომარეობის დასახასიათებლად? მიახლოებით ალბათ შესაძლებელია.

ჩვენის მოსაზრებით, ადამიანის სულიერი პოტენციალი კომპლექსური სიდიდეა და ის შედგება:

$$U_M = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_n,$$

სადაც  $U_1$  – ადამიანის რწმენად მიგვაჩნია;

$U_2$  – ადამიანის ინფორმირებულობა;

$U_3$  – გენეტიკური პოტენციალი;

$U_4$  – პოტენციალი, შექმნილი გარე დამხმარე ფაქტორებისაგან და ა.შ.  $U_n$ .

ექსპერტული მიდგომით და ქულებრივი სისტემის გამოყენებით შეიძლება  $U_n$ -ის ცვლილება შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ (იხ. ცხრ.3).

ანალოგიურად წარმოვიდგენთ წინალობას:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + \dots ,$$

სადაც  $R_1$  – ახლობლების სიკედილია;

$R_2$  – ტანჯვითი ავადმყოფობა;

$R_3$  – ახლობლების ტანჯვა;

$R_4$  – ეკონომიკური სიდუხჭირე;

$R_5$  – სამშობლოს მძიმე მდგომარეობა და ა.შ.  $R_n$ .

რიგითობა დამოკიდებულია პიროვნების რწმენასა და ინტელექტზე.

ადამიანის სულიერი პოტენციალის  
ქულებრივი წარმოდგენა

ცხრილი 31

№	$U_n$	ქულა	მაგალითი
1	ზედღიერი	10	პეტრე მოციქული
2	ძლიერი	8	
3	მტკიცე	7	
4	საშუალო	5	
5	მისაღები	3	
6	სუსტი	2	
7	არადამაკმაყოფილებელი	1	

ანალოგიურად შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ ის არსებული თუ მოსალოდნელი წინალობა, რომელიც ახლავს ადამიანის ცხოვრებას (ცხრ.32).

ადამიანის წინაშე მდგარი წინალობების  
ქულებრივი წარმოდგენა

ცხრილი 32

№	R	ქულა	მაგალითი
1	უმძიმესი	10	იობის უბედურება
2	მძიმე	8	
3	გასაძლისი	7	
4	საშუალო	5	
5	მცირე	3	
6	სუსტი	2	
7	უმნიშვნელო	1	

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ წინალობის სიდიდეს შეუძლია, პოტენციალის გადაჭარბების შემთხვევაში, გამოიწვიოს პიროვნების „რღვევა“ (დაცემა), განადგურება, მაშინ ადგილი უნდა ჰქონდეს უტოლობას:

$$I_{\min} \geq 1;$$

$$I_{\max} = 10.$$

ასეთი მოსაზრებით გასაგებია, რომ პირობა, როცა  $I < 1$ , შეუძლებელია.

რაზე მიგვითითებს საკითხის ასეთი დაყენება? პირველ რიგში შინაგანი პოტენციალის ზრდის აუცილებლობაზე, და, განსაკუთრებით, რწმენის აუცილებლობაზე.

თუ  $S_3$  და  $S_4$  ჩვენგან დამოუკიდებელი სიდიდეებია,  $S_1$  და  $S_2$  მთლიანად პიროვნებაზეა დამოკიდებული.

რწმენას და განათლებას ერთად შეუძლია სული ძლიერი გახადოს. ისეთი ძლიერი, რომელსაც ვერაფერი გასტეხს.

პირიქით, ურწმუნობას და გაუნათლებლობას მივყავართ სულის სისუსტისაკენ. პიროვნებას, რომელსაც პოტენციალი სუსტი აქვს, პრაქტიკულად არ ძალუძს ნორმალურად იცხოვროს. ვერავითარი მატერიალური სიმდიდრე მას ვერ მისცემს იმას, რაც აკლია.

ასეთი ანალოგიები შეიძლება გავაგრძელოთ.

განსაკუთრებით კარგად იკვეთება ანალოგიები:

სინათლე – სიკეთე;

სიბნელე – ბოროტება.

სინათლე, მისი ტალღური ბუნებიდან გამომდინარე, ხასიათდება დიფრაქციის თვისებით. სინათლის სხივი ანათებს არა მარტო ობიექტს, არამედ ობიექტის მიღმაც არსებულ სივრცეს. შეიძლება მოხდეს სინათლის გამოფრქვევა და მასში პირდაპირ, თუ არაპირდაპირ მოხვედრილი ობიექტიც ნათდება.

ასეთია ნამდვილი სიკეთეც. ის არ შეიძლება იყოს მიმართული მხოლოდ ერთი ობიექტისაკენ, ის უნდა იფრქვეოდეს და მის არეში მოხვედრილი თუ მიღმა არსებული ობიექტი უნდა ღებულობდეს სიკეთის მადლს.

ასევეა ბოროტებაც. სული ბოროტი ყველას მიმართ არის ბოროტი, საკუთარი თავის მიმართაც.

მას ესაჭიროება სინათლის სხივი (სიკეთე) სიბნელის დასათრგუნავად.

როგორც ყოველი ანალოგია ნატურასა და მოდელს შორის, ეს ანალოგიაც გარკვეული ხარვეზებით ხასიათდება. ჩვენს ანალოგიებშიც საკმაოდაა ხარვეზები. მიუხედავად ამისა, მათ აქვთ რამდენიმე მეტად მნიშვნელოვანი დადებითი მხარე:

1. ანალოგია შესაძლებლობას გვაძლევს მკაფიოდ გამოვხატოთ რწმენის როლი სულიერი სიძლიერის დასახასიათებლად.

2. ნათლად ჩანს წინაპართა მიერ მიღებული მახასიათებლების (კოდის) როლი პიროვნებისათვის.

3. სინათლე-სიკეთის პარალელი ხაზგასმით მიგვითითებს იმაზე, რომ კეთილი, ყველასათვის (უმრავლესობის მიმართ მაინც) კეთილი უნდა იყოს.

4. როგორც სინათლის სხივით შეიძლება სიბნელის შემცირება ან კიდევ მოსპობა, ასევე სიკეთეს შეუძლია შემციროს ბოროტება ან კიდევაც მოსპოს იგი.

აღნიშნული საკითხები „ბიბლიაში“ ხაზგასმით არის დაფიქსირებული.

#### **4.5. ადამიანის კონსტრუქციის საინჟინორობა და რესურსი**

ადამიანის ჯანმრთელობა და სიცოცხლის ხანგრძლივობა იყო და მუდამ დარჩება კაცობრიობის პრიორიტეტული კვლევის ობიექტად.

„ბიბლიის“ მონაცემებით (განსაკუთრებით – „ძველი აღთქმა“) მაშინდელ ადამიანთა მოდგმის წარმომადგენელთა სიცოცხლის ხანგრძლივობა თითქმის 700-800 წელი იყო. ეს ძალზე ძნელია აღსაქმელად, მაგრამ საკითხს სრულიად არ ართულებს. აქ მთავარია ის, რომ არსებობს დაბადება და არსებობს გარდაცვალება. გაჩნდა სხეული სულის მატარებლად და დარჩა სული სხეულის გარეშე.



სულის მატარებელი სხეული, საინჟინრო თვალსაზრისით, როგორც მრავალჯერ აღვნიშნეთ, რთული და ტექნიკურად საოცრად გამართული კონსტრუქციაა.

ასეთი ანალოგია ახალი არ არის და ერთ-ერთმა, ასეთი მიდგომით ცნობილმა, რუსმა კონსტრუქტორმა, ა. მიკულინმა, მექანიკური ანალოგიების საფუძველზე შექმნა საინტერესო წიგნი „აქტიური ხანგრძლივი სიცოცხლისუნარიანობა“. სისხლძარღვთა მექანიკის შესწავლის საფუძველზე აღნიშნულ ნაშრომში მოცემულია რეკომენდაციები სისტემის (სხეულის) საიმედოობის და სიცოცხლისუნარიანობის გასაზრდელად.

ჩვენი მიზანია განვიხილოთ სხეულის კონსტრუქცია საიმედოობის ოპტიმალური გადაწყვეტის თვალსაზრისით და შესაძლებლობის ფარგლებში შევიშუშაოთ რეკომენდაციები სიცოცხლის რესურსის გასაზრდელად.

ტექნიკაში საიმედოობასა და სიცოცხლისუნარიანობაზე მოთხოვნილება განისაზღვრება კონსტრუქციული დამუშავების პერიოდში, ტექნიკური დავალების შედგენისას. ევოლუციონისტების მოსაზრებით, ცოცხალ ორგანიზმებში ეს ხდებოდა სტოქასტიკურად.

როგორი იყო ტექნიკური დავალება ან როგორ იყო ჩამოყალიბებული იგი შემქმნელის მიერ? კითხვა-თითქოს რიტორიკულია, მაგრამ მას აქვს პრაქტიკული საფუძველიც.

რესურსი ტექნიკაში, განსაზღვრულ სიტუაციაში და მოქმედებაში მისი შეყვანიდან დაწყებული და ზღვრული მდგომარეობით დამთავრებული, გულისხმობს ობიექტის მიერ გარკვეული სამუშაოს ხარისხიანად შესრულების შესაძლებლობას.

ტექნიკაში რესურსის განმსაზღვრელად გამოიყენება როგორც დრო (მაგალითად, თვითმფრინავის ძრავა), ასევე განვლილი გზა (ავტომანქანა) და სხვა მაჩვენებლებიც. რესურსი ადამიანის შემთხვევაში, როგორც წესი, განისაზღვრება მხოლოდ დროით, რაც ჩვენის აზრით, არ

შეიძლება სრულყოფილი იყოს. შემდეგში შევეცდებით, ვაჩვენოთ ეს!

ტექნიკისა და ცოცხალი ორგანიზმის ანალიზისას ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა რესურსის პროგნოზირება.

პროგნოზირება ტექნიკაში ხდება როგორც პროექტირების სტადიაზე, ასევე ექსპლუატაციის პირობებში. ჩვენთვის განსაკუთრებით საინტერესოა პროგნოზი პროექტირების სტადიაზე. ეს ცნობა განსაკუთრებული და შემადგენელი ნაწილია კონსტრუქციის საერთო ღონისა და საიმედოობის განსაზღვრისა.

ადამიანის ორგანიზმი ბიომექანიკური სისტემაა. მისი საიმედოობის საკითხი დამოკიდებულია როგორც კონსტრუქციაზე (შემადგენელი ნაწილების მექანიკაზე), ასევე შემთხვევით პროცესებზე, აგრეთვე როგორც ბიოლოგიური სისტემა – მის ქვეცნობიერსა და ცნობიერზე.

ნებისმიერი კონსტრუქციის პროექტირებისას, კონსტრუქცია რომ იყოს სიცოცხლისუნარიანი კრიტიკულ სიტუაციებშიც, განსაკუთრებით გამოიყოფა სისტემის უსაფრთხოების საკითხი. ადამიანის შემთხვევაში კვლავ ხაზი უნდა გაესვას ექსტრემალურ სიტუაციაში მისი გონის სიცოცხლისუნარიანობის საკითხს. მექანიკის თვალსაზრისით განსაკუთრებით საინტერესოა ხერხემლიანთა და, რა თქმა უნდა, ადამიანის კონსტრუქცია. სიცოცხლისუნარიანობისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია სისტემის შეკეთებადობა (maintainability). ეს საკითხიც ჰომო საპიენსის კონსტრუქციაში შესანიშნავად არის გათვალისწინებული, რასაც ქირურგიის პრაქტიკა კარგად ადასტურებს.

საიმედოობის საკითხის განხილვისას მნიშვნელოვანი ცნებაა მტყუნება, რომელიც შეიძლება იყოს როგორც ეტაპობრივი, ასევე სწრაფი. პირველ შემთხვევაში ძირითადად საქმე გვაქვს ე.წ. დეგრადირებად სისტემასთან, რაც დაკავშირებულია სისტემის დაბერებასთან.

სწრაფი მტყუნების შესაძლებლობის შემთხვევაში ტექნიკაში გამოიყენება აგრეგატის გაორებული ან საერთოდ მულტიპლიცირებული სისტემა.

დღეისათვის არავის გააკვირვებს არ იწვევს ის, რომ სატრანსპორტო თვითმფრინავებში ხშირად გამოიყენება დაწყვილებული სისტემები (მაგალითად, ძრავები). აქ ძირითადად გადაწყვეტილია სისტემის საიმედოობის და არა მარტო მისი სიმძლავრის ზრდის საკითხი. ასეთი მაგალითები თანამედროვე კონსტრუქციებში უსასრულოდ დიდი რაოდენობით შეიძლება მოვიყვანოთ.

ჩვეულებრივ, კონსტრუქციის შექმნისას ხდება ტექნიკური დავალების ფორმულირება. მისი საფუძველია გარკვეული, მისაღწევი დონის რეალიზაცია. პროექტირების პროცესში ასეთი კონსტრუქცია, რა თქმა უნდა, იხვეწება. ეს ლოგიკური პროცესია განვითარებისათვის.

შემოქმედმა ცოცხალი არსებების საიმედოობის ზრდისათვის ეს შესანიშნავად გაითვალისწინა. სისტემის ნორმალური ფუნქციონირებისა და გადარჩენისათვის ან, როცა ერთი აგრეგატი გამოდის მწყობრიდან, ხდება შენაცვლების პრინციპის ამოქმედება. აქ დაცულია სიმეტრიის პრინციპიც, რომელიც უზრუნველყოფს დატვირთვების პროპორციულ განაწილებას.

ასეთი კუთხით, ადამიანის კონსტრუქციაში შეინიშნება ერთიდაიგივე ფუნქციური დატვირთვით მომუშავე ორგანიზმის უამრავი ნაწილი (თვალი, ყური, თირკმელები, ფილტვები, საკვერცხეები და ა.შ.).

ერთ-ერთ ექსპერიმენტულ პროცესში, რომელშიც შეისწავლებოდა მარჯვენა და მარცხენა საკვერცხეები, აღმოჩნდა, რომ ორივეში კვერცხუჯრედის განვითარება დროში ერთნაირად მიმდინარეობდა. მათემატიკური მოდელი ექსპერიმენტის შედეგებს დაემთხვა არა მარტო ხასიათითა და მუდმივი კოეფიციენტით (პარაბოლა), არამედ დისპერსიის მაჩვენებლებითაც.

ადამიანის ორგანიზმში დუბლირების სისტემის გამოყენება ერთ-ერთი უდიდესი მიღწევაა.

მეტად საინტერესოა სფერო, რომელიც შეეხება დაბერებას. როგორ შეიძლება ვებრძოლოთ დაბერებას და გავახანგრძლივოთ ადამიანის სიცოცხლე?

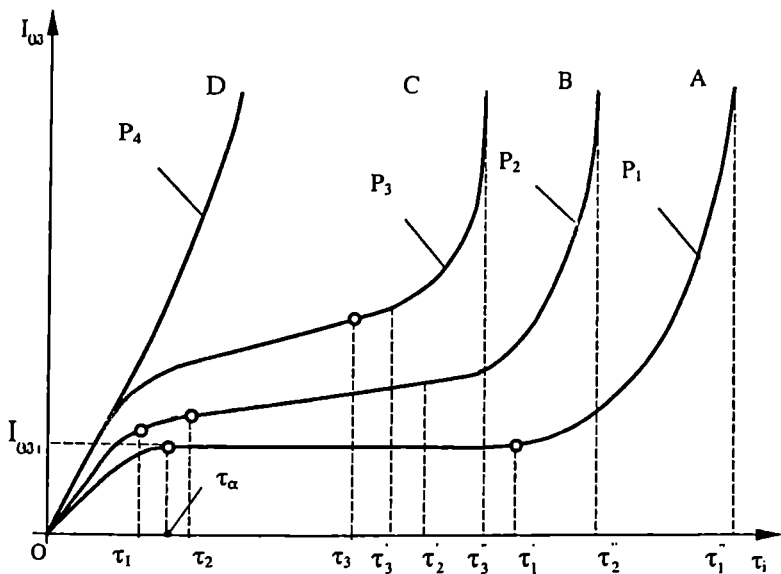
ამ კითხვაზე საბოლოო პასუხის გაცემას ბევრი ცდილობდა, მაგრამ ყოველივე ცდა უშედეგო გამოდგა. ჩვენი პასუხიც ნაწილობრივი იქნება, მაგრამ ვფიქრობთ, ტექნიკურად გამართული და არგუმენტირებული.

პირველ რიგში განვსაზღვროთ დაბერების ცნება. დაბერება შეიძლება განისაზღვროს, როგორც სისტემის შემადგენელი აგრეგატების მუშაობის ფუნქციის ეტაპობრივი და არათანაბარი დაქვეითება. ამავე დროს ხაზგასმით უნდა აღინიშნოს, რომ ეტაპების ხანგრძლივობაცა და დაბერების ინტენსივობაც ამ ეტაპებზე არათანაბარია.

შევხედოთ აღნიშნულ საკითხს მექანიკის თვალსაზრისით (რაც, რა თქმა უნდა, მხოლოდ ნაწილობრივ ასახავს ნამდვილ სურათს) და განვიხილოთ დაბერება, როგორც მოძრავი ნაწილების ცვეთის ზრდა. ტექნიკაში კარგად არის ცნობილი მანქანის ექსპლუატაციის დროსა და ცვეთას შორის დამოკიდებულება, რომელიც გამოხატავს ერთ-ერთ წარმოდგენას დაბერების შესახებ (ნახ.42).

პროცესის დასაწყისში მოძრავი ნაწილების ურთიერთმისადაგება და ცვეთის ინტენსივობა იზრდება (ნახ.42,  $I_{\text{ცვ}}=I_{\text{აზ}}$ ). პირველი პერიოდის შემდეგ ( $0 \neq \tau_1$ ) ცვეთის ინტენსივობა წყვეტს ზრდას ( $\Delta_2 = \tau_1 - \tau_2$ ). ეს არის ე.წ. სტაბილიზაციის პერიოდი, სადაც პრაქტიკულად სისტემა დაზიანების გარეშე მუშაობს. როცა  $\tau_1 \geq \tau_2$  და შემდეგ  $\tau_1 = \tau_2$ , ადგილი აქვს ინტენსიურ ცვეთას და სისტემა გადადის „კატასტროფის“ რეჟიმში. თუ გერონტოლოგების ზოგიერთ მოსაზრებას გავითვალისწინებთ, მაშინ  $\tau_2 = (1-3)$  წელი,  $\Delta_2 = 60 \pm 5$  წელი და  $\Delta_3 = \tau_1 - \tau_1 = 10 \pm 5$  წელი. სხვადასხვა

ეთნოსისა და პირობებისათვის ეს ციფრები საგრძნობლად იცვლება და, რა თქმა უნდა, ისინი მიახლოებითია.



ნახ.42. დამოკიდებულება სისტემის ექსპლუატაციის დროსა ( $\tau_i$ ) და მის ცვეთას შორის.

$P_1, P_2, P_3, P_4$  - სხვადასხვა სიდიდის დატვირთვაა;

$\tau$  - დრო;  $I_{\omega}$  - ცვეთის ინტენსივობა;

A, B, C, D - სხვადასხვა პირობებში ცვეთის დამახასიათებელი მრუდები.

ექსპერიმენტულად გამოკვლეულია, რომ თუ დატვირთვები იზრდება,  $\Delta_2$  ინტერვალის მცირდება და „კატასტროფა“ იწყება უფრო ადრე (იხ. მრუდები B, C, D). აღნიშნული მასალებისათვის ადგილი აქვს უტოლობას:

$$P_1 < P_2 < P_3 < P_4 .$$

ორგანიზმის ხანგრძლივი ფუნქციონირებისათვის  $P_1$  დატვირთვა განიხილება როგორც მისაღები.

$P_4$ -ს შემთხვევაში მოსალოდნელია, რომ სტაბილიზაციის პერიოდი პრაქტიკულად 0-მდე შემცირდება და თავიდანვე ადგილი ექნება ინტენსიურ ცვეთას და შემდეგ „კატასტროფას“.

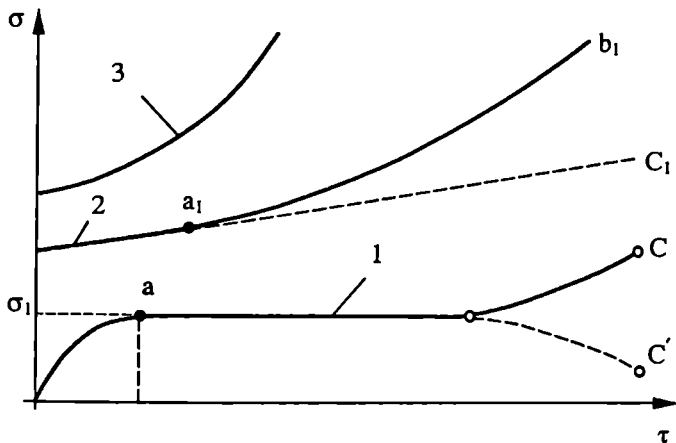
აქედან კარგად ჩანს, რომ სახსართა სისტემისათვის დატვირთვების ექსტრემალური ზრდა, რესურსის შემცირების პირდაპირი გზაა. სტატისტიკურად ცნობილია, რომ დიდი მიღწევების მქონე სპორტსმენი არასდროს ყოფილა გერონტოლოგთა დაკვირვების ობიექტი. განვიხილოთ საკითხი, რომელიც დაკავშირებულია დაძაბულ, სტრესულ სიტუაციებთან.

ვისარგებლოთ ასევე მეთოდოლოგიით, რომელიც დაკავშირებულია ბზარების დაგროვების შესწავლასთან. აქაც მრუდები მსგავსია (ნახ.43), მაგრამ ისინი შეიძლება განსხვავდებოდნენ ხასიათით (1,2). 1 მრუდისათვის, როცა  $\tau=0$ ,  $\sigma=0$ . 2 და 3 მრუდებისათვის იგულისხმება, რომ ობიექტი შექმნისთანავე შეიცავს რაიმე დეფექტს ( $\sigma \neq 0$ ).

გენეტიკური კუთხით ეს ნიშნავს, რომ ობიექტი უკვე დაბადების მომენტში ფსიქოფიზიოლოგიურად ნაწილობრივ დაძაბულ მდგომარეობაშია (რასაც შეიძლება საწყისი დაზიანება ეწოდოს).

დაბადების შემდეგ შეიძლება გვექონდეს მცირე სტაბილიზაციის პერიოდით სტრესული მდგომარეობის ძალზე ინტენსიური ზრდა (მრუდი 3). შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ასეთ ობიექტში (სუბიექტის), საზოგადოებრივი ქვეცნობიე-

რი მეტად მოკრძალებულად არის გადასული. სული პრაქტიკულად უკვე დაზიანებულია.



ნახ.43. დამოკიდებულება სისტემის  $\tau$  ექსპლუატაციის დროსა და მის  $\sigma$  სტრესულ მდგომარეობას შორის.

აღნიშნული მრუდები, რა თქმა უნდა, მიახლოებითია. სინამდვილეში ადგილი აქვს სტრესული სიტუაციების ციკლურ ხასიათს და რაც უფრო მეტია მისი ამპლიტუდა (სტრესის სიძლიერე) და სიხშირე, მით ადრე მიდის კონსტრუქცია რღვევამდე, ადამიანი და მისი ფსიქიკა კი – დაღუპვამდე. სიცოცხლის პერიოდში დადებითი ზემოქმედებების საშუალებით შეიძლება მიღწეულ იქნას დაძაბულობათა შემცირება ( $C_1 < C'$ ) (ნახ.43).

განვიხილოთ საკითხი, რომელიც დაკავშირებულია ფუნქციასა და სტრუქტურის პარმონიასთან.

როგორც აღვნიშნეთ, ადამიანის (ცხოველის) სახსრების სისტემები ერთმანეთისაგან განსხვავდება თავისუფლე-

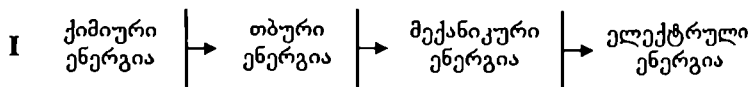
ბის ხარისხით. იმ შემთხვევაში, თუ ადგილი ექნება ფუნქციასა და სტრუქტურას შორის ჰარმონიის დარღვევას, ე.ი. არსებული თავისუფლების ხარისხი არ იქნება სრულად გამოყენებული, მაშინ ადგილი ექნება სისტემის დაზიანებას. მაგალითად, ადამიანის ხელი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას სრული დატვირთვით (3 ხარისხი). თუ კი ის ასრულებს მხოლოდ ერთ ოპერაციას, მაშინ ადგილი ექნება სისტემის თანდათანობით დეგრადაციას. ცნობილია, რომ მას, ვინც მებაღეობას ეწევა, მეტი გარანტია აქვს სისტემის ღიდხანს შენარჩუნებისა. რატომ? როგორც ვიცით, ყვავილების მომვლელის შრომა არ ხასიათდება დატვირთვებით. ამავე დროს ადგილი აქვს ყველა სახის მოძრაობას, სახსართა სისტემის თავისუფლების ხარისხის მაქსიმალურად გამოყენებას, რამეთუ მოძრაობა მიმდინარეობს რთული ტრაექტორიით, თანაც არა სწრაფი ციკლით (ნახ.44).

ასეთ პირობებში შესაძლებელია დატვირთვის ინტენსიური შემცირება ( $G_k=f(\tau)$ ), პარალელურად სტრესული სიტუაციების დაქვეითებით ( $C_i=f(\tau)$ ), რაც იძლევა დადებით ეფექტს – სიცოცხლის გახანგრძლივებას.

არსებობს დაბერების ბიოენერგეტიკული კონცეფციაც, რომლის თანახმად დაბერება შეიძლება ჩაითვალოს, როგორც უჯრედის ენერგეტიკული სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტის დაქვეითება.

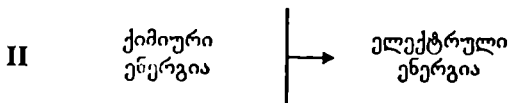
ყველა შედარება და ანალოგია მოიკოჭლებს. ასეთი იქნება ჩვენი ანალოგიაც: ენერგეტიკულ წყაროსთან შედარება, რომელსაც ყველანი სკოლიდან ვიცნობთ.

ცნობილია ქიმიური ენერგიის ელექტრულში გარდაქმნის შემდეგი ციკლი:

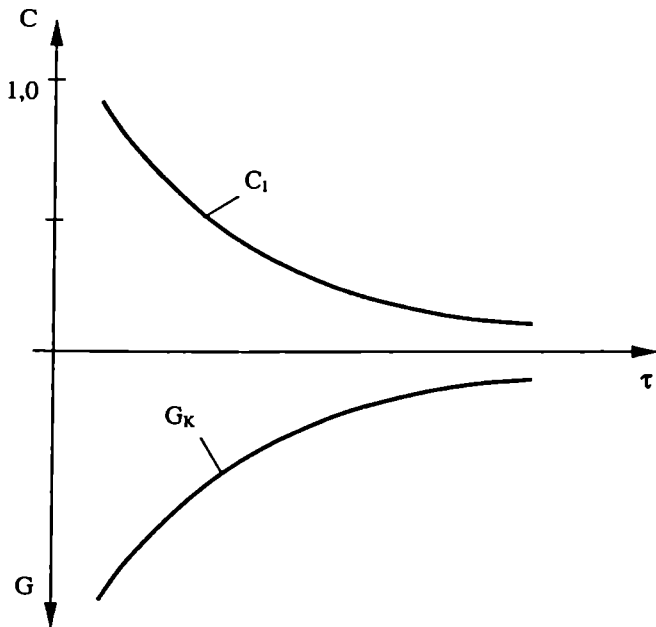




უჯრედში ეს განხორციელებულია შემდეგნაირად:



თუ პრიველ შემთხვევაში მ.კ.კ.  $K \approx 7+40\%$  (თბომაეალი დიზელი), მეორე შემთხვევაში – მ.კ.კ.  $K \approx 60+70\%$  (ცოცხალ ორგანიზმში).



ნახ.44. სიცოცხლის ხანგრძლივობისათვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორთა ( $G_{\kappa}$ –დატვირთვა,  $C_1$ –სტრესი) ცვლილების ხასიათი დროთა განმავლობაში.

დაბერების შემთხვევაში ადგილი აქვს მ.ქ.კ-ის დაქვეითებას. ისმება კითხვა, რა ხდება მის ანალოგში – ელექტროქიმიურ წყაროში (გალვანურ ელემენტში)? ელექტრული ენერგია მიიღება საწვავის (ელექტროდის) დაჟანგვით. არსებობს ასევე დამჟანგავი. აქტიური ნივთიერებების (საწვავისა და დამჟანგავის) რესურსი თანდათანობით იწურება. ამიტომ საჭიროა მათი განახლება. ეს ორგანიზმშიც ასევე ხდება, მაგრამ, როგორც ფაქტები მიგვანიშნებს, განახლების ინტენსივობა თანდათანობით მცირდება, რასაც მივყავართ დაბერებამდე.

*„...სამკალი ბევრია, მაგრამ ცოტნი  
არიან მომკალნი, მაშ ევედრეთ  
სამკალის უფალს, რომ მომკალნი  
მოავლინოს თავის სამკალში“.*

მათე, 10. 37, 38 [1]

# თ ა ვ ი მ ე ხ უ თ ე

## სამყაროს და სიცოცხლის განვითარების ზოგიერთი პრობლემის შესახებ

### 5.1. სამყაროს ენტროპია და კაცობრიობის ჰომაველის პრობლემა

საკითხები სამყაროსა და დედამიწის ცვლილებების შესახებ ზოგადსაკაცობრიოა და მათ ირგვლივ მსჯელობაც მეტად მტკივნეულია. ეს გამოწვეულია იმით, რომ მე-20 საუკუნეში ადამიანთა მოდემას ბავშვობიდანვე უნერგავენ პრინციპს: სადაც დაბადებაა, იქ სიკვდილია; განვითარებასთან ერთად გაზაფხულს მოჰყვება (ზაფხული, შემოდგომა) ზამთარი; ახალგაზრდობას – სიბერე და ა.შ.

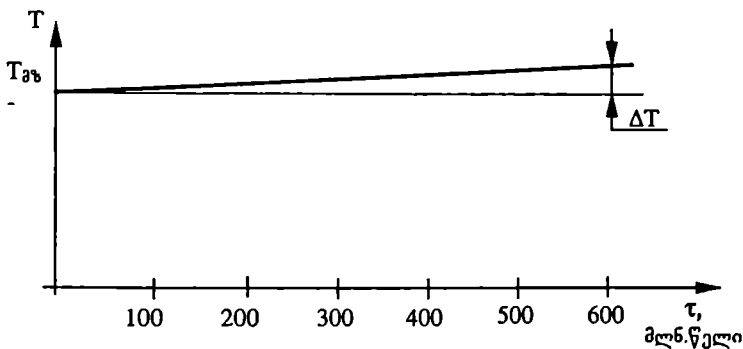
თუ ამას შევხედავთ ფიზიკოსის თვალთ, რაც არაერთხელ იყო ზემოთ მოყვანილი, დავინახავთ, რომ კანონი ენტროპიის შესახებ გარდუვალია: სამყაროს ენტროპია იზრდება უსასრულობისაკენ. სამყაროს თბური სიკვდილის შესახებ არაერთი ნაშრომია გამოქვეყნებული და ამჟამად ჩვენიც არ გვინდა ჩავწეროთ მათ რიგში.

ასეთი განსჯისას არც პესიმიზმია საჭირო და არც ოპტიმიზმი. საჭიროა ჭეშმარიტება.

სპეციალისტები სხვადასხვა პალეონტოლოგიურ ანაბეჭდებს, როგორც წესი, იყენებენ არსებული კლიმატური პირობებისა და მათი ცვლილებების დასადგენად.

განვიხილოთ ერთი მაგალითი – გვიმრის ანაბეჭდი, რომელიც პალეოზოურ პერიოდს (220-260 მლნ. წელი) ეკუთვნის, პრაქტიკულად არ შეცვლილა. ასეთი მაგალითი მრავალია. ეს გვიჩვენებს, რომ მზის ტემპერატურის ცვლი-

ლება ძალიან დაბალია და  $\frac{dT}{dT} \rightarrow 0$  (ნახ.45).



ნახ.45. მზის ტემპერატურის ( $T_{\text{ж}}$ ) ცვლილება ( $\tau$ ) დროთა განმავლობაში.

კაცობრიობის ისტორიისათვის სულიერი და მატერიალური განვითარების (ტექნიკის განვითარების კუთხით), ყველაზე მნიშვნელოვან ეპოქას წარმოადგენს ბოლო 2000 წელი.

2000 წელი შეიძლება ჩაითვალოს კაცობრიობის ეტაპობრივ დროდ.

თუ მივიღებთ პირობითად აღნიშნულ პერიოდს და ექსტრაპოლაციის საფუძველზე კიდევ 250 მლნ. წელიწადს პრაქტიკულად უცვლელად ჩავთვლით, მაშინ ჩვენი (კაცობრიობის) ეტაპობრივი სიცოცხლის ოდენობა იქნება:

$$\tau_{\text{ე}} = \frac{25 \cdot 10^7}{2 \cdot 10^3} = 125 \cdot 10^3.$$

ე.ი. კაცობრიობას წინ ასეთი ეტაპობრივი სიცოცხლის (როგორც ჩვენ განვლეთ ქრისტეს დაბადებიდან

დღემდე), სულ მცირე 125000 პერიოდი ელის. ეს პრაქტიკულად უზარმაზარი პერიოდია.

სისტემის „ადამიანი-სამყარო“ ურთიერთობის საკითხში მრავალი მკვლევარის მუშაობის ობიექტი იყო და იქნება კიდევ. ამოცანა პროგნოსტიკული ხასიათისაა და მოითხოვს პასუხის გაცემას კითხვაზე: როგორი უნდა იყოს ურთიერთობა, რომ სისტემამ უსასრულოდ დიდი პერიოდის განმავლობაში იფუნქციონიროს?

მრავალ ნაშრომშია წამოყენებული იდეა იმის შესახებ, რომ უნდა შეიქმნას „თანხმობის ინსტიტუტი“, რომელიც დაარეგულირებს დედამიწაზე მიმდინარე გლობალურ პროცესებს. აღნიშნული ნაშრომების თანახმად, ამ ინსტიტუტმა უნდა „უზრუნველყოს კოევილუცია ბუნებისა და საზოგადოების ერთობლივი ჰარმონიული განვითარებისა“. წამოყენებული იდეა შესანიშნავია, იგი რომ არ იყოს მხოლოდ თეორიული.

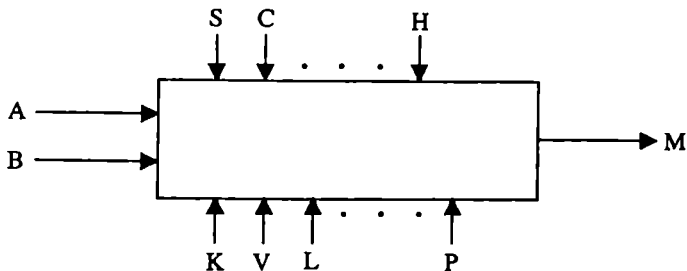
თითოეული ადამიანი, თავისი დადებითი და უარყოფითი თვისებებით, ინდივიდუალურია. ასევე შეიძლება ითქვას სხვადასხვა ქვეყნის საზოგადოებათა ჯგუფებზე.

განვიხილოთ საზოგადოების მართვის ოპტიმიზაციის სისტემა ე.წ. „შავი ყუთის“ საშუალებით.

შედეგი ასეთი მართვისა უნდა იყოს სისტემის „ადამიანი-ბუნება“ უსასრულოდ ხანგრძლივი თანაარსებობა. სისტემაში შემავალი პარამეტრებია: თვით ადამიანის, როგორც საზოგადოების ნაწილის, შესაძლებლობანი (ჯანმრთელობა, ინტელექტი და სხვა) – A; ბუნების (დედამიწის) მახასიათებლები – B და ა.შ.

რაც შეეხება მართვის პარამეტრებს, მათში როგორც პირველადი (მთავარი) კომპონენტი უნდა დასახელდეს ადამიანის სულიერება (S), ადამიანთა საზოგადოების ჯგუფები (C), ჯგუფთა შორის ჰარმონიის და ინტერესთა თანხვედრის მახასიათებელი (H) და სხვა.

შემაშფოთებელ პარამეტრებად შეიძლება მივიღოთ კონფლიქტები (K), ომები (V), კატასტროფები (L), დაგროვებული ეკოლოგიური პრობლემები (P) და სხვა (ნახ.46).



ნახ.46. საზოგადოების მართვის სისტემა.

მოცემული პარამეტრების ჩამონათვალი არასრულია, მაგრამ მაინც გვაძლევს წარმოდგენას იმის შესახებ, თუ როგორი უნდა იყოს მართვის სისტემა სწორი გადაწყვეტილების მიღებისა და სისტემის საჭირო მიმართულებით ფუნქციონირებისათვის.

ამ პარამეტრებს შორის უპირველესი მნიშვნელობა აქვს ადამიანების სულიერების აღზრდის საკითხს. ის არის ყოვლის ფუნდამენტი და უნდა იქცეს საზოგადოების საყოველთაო ზრუნვის საგნად, მომავლის სტრატეგიად (რომაელთა მიმართ, თავი 8).

დედამიწის შესაძლებლობა შეზღუდულია რესურსების მოცულობით. ამიტომ მათი გამოყენება და ხარჯვა უნდა იყოს რაციონალური.

საზოგადოების განვითარებისა და ცხოვრების წესი უნდა იყოს შეწონასწორებული დედამიწის შესაძლებლობასთან. ჩვენთვის მისაღებია წესი, რომელიც დაემორჩილება „ზომიერების იმპერატივს“.

საზოგადოების განვითარების მთელ პერიოდში მრავლად გვხვდება მითითება ზომიერი ცხოვრებისაკენ. ამის უამრავი მაგალითია „ბიბლიაშიც“.

საგულისხმოა სხვა რელიგიების მოწოდება ადამიანთა ცხოვრების წესში სულიერი მხარის წინა პლანზე წამოწევისა, ვინემ ზორციელის, ან კიდევ „საშუალო გზის“ იმპერატივისა (ბუდიზმი და სხვა).

დღეისათვის მდგომარეობა კოსმოსური სივრცის ჩვენდამი მიმართებაში სრულიადაც არ არის საგანგაშო. პრობლემა დგას ჰომო საპიენსის მიმართებაში კოსმოსსა და საკუთარი პლანეტისადმი.

მეცნიერთა გარკვეულმა (არც თუ დიდმა) წრემ კარგად გაიცნობიერა, რომ სამყაროს იმ ნაწილს, რომელიც განსაზღვრავს სიცოცხლეს, ვემუქრებით ჩვენ: ჰაერის, წყლის, ხმელეთის პერმანენტული დაბინძურება და მიწის ეროზია, კოსმოსთან მიმართებაში არც თუ ისე მართებული დამოკიდებულება ქმნის უამრავ პრობლემას.

ელემენტარული ტიპის გამოთვლები, რომლებიც შეეხება მხოლოდ დედამიწას (ხმელეთს), გვიჩვენებს შემდეგს: ერთი ადამიანი თავისი სიცოცხლის (80 წელი საშუალოდ) განმავლობაში დედამიწას საკმაოდ აბინძურებს, წარმოქმნის რა დღეში საშუალოდ 6 კგ სხვადასხვა სახის ნარჩენს (დამაბინძურებელ მასას):

$$G = 6 \cdot 365 \cdot 80 \approx 146 \text{ ტ.}$$

ასეთი გათვლით კაცობრიობა (თუ მისი რაოდენობა 6 მილიარდამდეა) მომავალი საუკუნის ბოლოს შექმნის 800-900 მილიარდ ტონა უვარგის პროდუქტს, დამაბინძურებელ მასას.

მიახლოებითი შეფასებით ერთ სულ მოსახლეზე მოდის მრეწველობის მიერ წარმოებული 10-ჯერ მეტი უვარგისი პროდუქტი, რაც ჯამურად მოგვცემს:

$$\sum G_{\text{ნარჩ.}} \approx 8 \cdot 10^{12} \text{ ტ.}$$



ცნობილია, რომ დედამიწის ქერქი წარმოადგენს მთელი სისტემის მოცულობის 1%-ს და მასის 0,5%-ს.

დედამიწის მასა განსაზღვრულია, როგორც  $M=6,0 \cdot 10^{21}$  ტ, რაც შეეხება ჰიდროსფეროს, ის შეადგენს 1 454 327 ათას კმ<sup>3</sup>, აქედან სასმელი წყლის ბალანსში შედის მიწისქვეშა წყლები, მყინვარები, მდინარეები და სულ, ჯამურად გამოდის - 100 000 000 კმ<sup>3</sup>, რაც იძლევა დაახლოებით:

$$G_{\text{წყალი}} \approx 10^8 \cdot 10^9 \approx 10^{17} \text{ მ}^3.$$

მაშინ ფარდობითი ციფრი იქნება:

$$P = \frac{G_{\text{წყალი}}}{G_{\text{ნარჩ.}}} \approx 10 \text{ სმ}^3/\text{გ}.$$

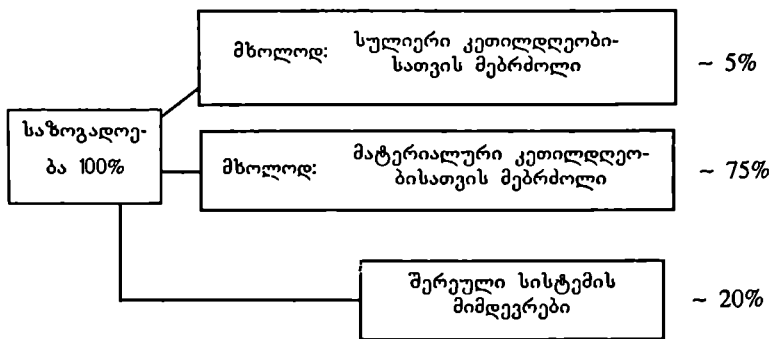
თუ ყველა დაბინძურებული მასა მოხვდა მხოლოდ მტკნარ წყალში, ეს მომაკვდინებელი ფარდობითი დაბინძურება იქნება. ამას, რა თქმა უნდა, საუკუნის ბოლოს ადგილი არ ექნება. მაგრამ, თუ ეს მოხდება თანდათანობით, 1 მლნ. წლის შემდეგ (ანუ 200 ფარდობითი წლის შემდეგ), დედამიწა კატასტროფის წინაშე აღმოჩნდება.

დასკვნა სახეზეა. ეს უნდა შეიგნოს კაცობრიობამ და ამ პრიმიტიულ და მეტად შთამბეჭდავ მაგალითზე გააკეთოს ფართო დასკვნა. პრინციპი, რომ „ჩვენს შემდეგ დედამიწაზე თუ გინდ წარღვნა იყოს“, როგორც უზნეო და დამლუპველი, უნდა შეიცვალოს სხვა პრინციპით: „ჩემს შემდეგ დედამიწა უკეთესი უნდა ღარჩეს“.

გულგარული მატერიალისტიების, და არა მარტო მათი, ლოზუნგი: „აიღე ცხოვრებიდან ყველაფერი, რასაც ის იძლევა“, ასევე დამლუპველია და არა მარტო პიროვნებისათვის, არამედ პლანეტა დედამიწისათვისაც. ბუნება არაფერს იძლევა უფასოდ და ყველაფრისათვის ხარკია საჭირო.

მომავალი ცხოვრების პრინციპი და გზა, ეს არის გზა ზომიერებისაკენ. ზომიერება და მხოლოდ ზომიერება შეიძლება იყოს სიცოცხლის გადამრჩენი.

დღევანდელი საზოგადოება შეიძლება დაიყოს სამ არათანაბარ ჯგუფად, რომელთა თანაფარდობა მიახლოებით (ექსპერტული შეფასებით) შემდეგია (იხ. ნახ.47).



ნახ.47. თანამედროვე საზოგადოების შემადგენლობა.

როგორც ვხედავთ, ბალანსი არ არის ადამიანთა მოდგმის სასარგებლო, მით უმეტეს, თუ გავითვალისწინებთ კაცობრიობის რაოდენობის ზრდის დინამიკას (იხ. ცხრ.33).

ასეთ პირობებში, არა თუ გასაძღისი მდგომარეობა, არამედ ფეხზე დასადგომი ადგილიც კი არ დარჩება დედამიწაზე.

„ბიბლია“ გვაფრთხილებს სოდომ-გომორის შესახებ ძალზე ჭკუის სასწავლებელი ისტორიით: თუ კაცობრიობა ზნეობას არ დაუდებს ფუძედ თავის ცხოვრებას, ასეთივე ბედი ეწევა პლანეტა დედამიწასაც.

№	წელი	აღამიანთა მიახლოებითი რაოდენობა
1	8000 (ქრისტეშობამდე)	5 მილიონი
2	1650 წ.	500 მილიონი
3	1850 წ.	1,0 მილიარდი
4	1930 წ.	2,0 მილიარდი
5	1965 წ.	4,0 მილიარდი
6	2000 წ.	8 მილიარდი (?)

მხოლოდ სულიერი და ფიზიკურად მეტად ზომიერი ცხოვრების ფორმა გადაარჩენს ადამიანს.

**5.2. თვითორგანიზაციის კონცეპციის –  
ეპოლუციონისტთა გაპარჯვების დიდი  
იბელის შესახებ**

როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, სიცოცხლის შექმნისა და განვითარებისათვის – გზა ქაოსიდან მოწესრიგებულობისაკენ, შეუძლებელია ემყრობოდეს შემთხვევითობის პრინციპებს.

შექმნილი „კონსტრუქციები“, გალაქტიკიდან დაწყებული ქმნილებათა გვირგვინამდე – ადამიანამდე, იმდენად კანონზომიერი და ოპტიმიზირებულია, რომ მათი შექმნისათვის საჭირო ექსპერიმენტის დრო ყოველგვარ საღ აზრს

და აქამდე არსებულ (და ჩვენს მიერ გაფართოებულ) გათვლებს ეწინააღმდეგება.

მეცნიერთა ერთი ნაწილი, რომლებმაც სტოქასტიკური თეორიის სისუსტე დაინახა, ცდილობს ეს წინააღმდეგობა გადალახოს თვითორგანიზაციის კონცეპციით, რომელსაც ხშირად წარმოადგენენ როგორც პარადიგმას, პანაცეას ევოლუციური თეორიის ერთადერთობის დასამტკიცებლად. როგორც ცნობილია, პარადიგმის ქვეშ იგულისხმება ფუნდამენტური თეორია, რომელიც ფუძედ ედება ფართო მოვლენების ახსნას.

აქვე ხაზგასმით გვინდა აღვნიშნოთ, რომ თვითორგანიზაციის მოვლენის ფაქტების მიმართ არ შეიძლება გვეკონდეს რაიმე დაეჭვება ან უარყოფითი მიდგომა. პირიქით, მიმდინარე პროცესების არასტაბილურობისა და ფლუქტუაციის დროს ალბათობის თეორიის და სტატისტიკური მეთოდების საშუალებით ის შეიძლება გარკვეულ წილად აღიწეროს და ჩამოყალიბდეს პრაქტიკისათვის მეტად მნიშვნელოვან თეორიად. სხვადასხვა ქიმიური და ფიზიკური პროცესებისათვის აღნიშნულს ვხვდებით კიდევ [71,74].

ამასთანავე ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ტერმინი „თვითორგანიზაცია“ არ შეესატყვისება რეალურ მოვლენებს, რომლებიც იმსახურებენ სხვანაირ მიდგომასა და ახსნას.

გაუთვითცნობიერებელ მკითხველს ექმნება შთაბეჭდილება, რომ მოვლენებს ახასიათებს რაღაც იდუმალი და ფანტასტიკური თვისება ქაოსიდან მოწესრიგებულობისაკენ ლტოლვისა და შემდეგ კი – თვითგანვითარებისა და გაუმჯობესებისაკენ.

ფიზიკის თვალსაზრისით თვითორგანიზაციის მოვლენა, რომელსაც, ჩვენი აზრით, უნდა ერქვას კონსოლიდაციის მოვლენა, დამახასიათებელია ღია სისტემებისათვის, ე.ი. ისეთი სისტემებისათვის, რომელთაც აქვთ კავშირი გარემოსთან, დამახასიათებელი სტაბილურობით და გაუწონასწორებელი მდგომარეობით.

ცნობილმა ფიზიკოსმა, ტერმინ „სინერგეტიკის“ (რაც ბერძნულად „თანხმობას“ ნიშნავს) ავტორმა, სინათლის წყაროებისა და ლაზერული სისტემების შესწავლისას, გაარკვია, რომ ნაწილაკები, რომლებიც შეადგენდნენ რეზონატორის აქტიურ გარემოს, გარე სინათლის ველის გავლენით იწყებენ რხევას ერთიდაიგივე ფაზაში. მათ შორის მყარდება კოჰერენტული, ანუ შეთანხმებული ურთიერთობა, რომელსაც მივყავართ კოჰერატიულ ქმედებასთან.

როგორც ვხედავთ, გარე ზემოქმედებით მოხდა სისტემის მოწესრიგება.

ანალოგიური მოვლენები ქიმიურ პროცესებშიც იქნა შემჩნეული პრიგოჟინის და მისი თანამშრომლების მიერ.

ამრიგად, შეინიშნება გარე ზემოქმედების შედეგად მოწესრიგებულობის ხარისხის ზრდა, ე.ი. ენტროპიის შემცირება. აქ არაჩვეულებრივი და გასაკვირი არაფერია. საკვირველი იქნებოდა, რომ აღნიშნულს არ ჰქონოდა ადგილი.

ისმება რამდენიმე კითხვა:

1. რამდენად ეფექტურია ასეთი გზით ცოცხალი სისტემების ევოლუცია და შეიძლება თუ არა ურთულესი კონსტრუქციების ოპტიმიზაცია მოხდეს სინერგეტიკის გზით?

2. რამდენად წინააღმდეგობრივია სინერგეტიკის პრინციპი კრეაციული თეორიისათვის და რამდენადაა საშიში როგორც ქრისტიანული მოძღვრებისათვის, ასევე სხვა მონოთეისტური მიდგომისათვის?

როცა განიხილება ქაოსი, მხედველობაში მისაღებია, ის, რომ მას ახასიათებს გარკვეული ხარისხის და დონის მოწესრიგებულობა (პარალელი: არსებობს შავი სხეული და აბსოლუტურად შავი სხეული). შეიძლება ითქვას, რომ ნებისმიერ ქაოსს ახასიათებს რეგულარული არარეგულარობა.

თუ სისტემა ღიაა, ის, მით უმეტეს ღიაა შემოქმედისათვის და გარე ზემოქმედებით (ფიზიკური, მექანიკური, ქიმიური) შესაძლოა სისტემა, რომელსაც გააჩნია ფლუქტუაცია, მოექცეს აღნიშნული ზემოქმედების გავლენის ქვეშ. არ არის გასაკვირი, რომ სისტემაში მოხდეს რაიმე მახასიათებელთა კონსოლიდაცია. ასეთი ეფექტის საფუძველზე ლოგიკურია მოხდეს დადებითი შედეგის მისაღებად საჭირო ექსპერიმენტის დროის შემცირება, ე.ი. პროცესი უფრო ეფექტური გახდეს. რაც შეეხება იმ ურთულესი კანონზომიერებების ჩამოყალიბებას, რომლებიც ზემოთ იყო განხილული, შეუძლებელია წინამდებარე წიგნის ფარგლებში შეეჩერდეთ ამ საკითხებზე.

ცნობილი მეცნიერის მ. ეიგენის ნაშრომის [74] საფუძველზე, ზოგიერთი მკვლევარი აკეთებს შორსმიმავალ დასკვნებს იმის შესახებ, რომ ღია სისტემაში მოხსნილია წინააღმდეგობა თერმოდინამიკის მეორე კანონსა და ბიოლოგიურ ევოლუციას შორის და არსებობს შესაძლებლობა მოწესრიგებული სისტემის შექმნისათვის. აღნიშნულის ახსნა მიეწერება ბუნების თვისებას ისწრაფოს თვითორგანიზაციისაკენ.

გარე ფიზიკა-ქიმიური და სხვა ზემოქმედებით შესაძლოა მოხდეს რაიმე თვისებათა კონსოლიდაცია სისტემაში, რამაც შეიძლება ნახტომისებურად შეცვალოს პროცესი, თანაც, აბსოლუტურად სტოქასტიკურთან შედარებით, ნაკლებ დროში. მაგრამ, როგორც ზემოთ ვაჩვენეთ, ისეთი ოპტიმიზირებული სისტემების შექმნა, ისეთი კავშირების ჩამოყალიბება, რომელთაც ბუნებაში აქვს ადგილი, შეუძლებელია. ამის არგუმენტი შემდეგია: თვითორგანიზაციაზე დაფუძნებული პროცესები ისეთივე სტოქასტიკურია, როგორც ადრე განხილული. ექსპერიმენტის მიმდინარეობის დაჩქარება გარე მექანიკური ზემოქმედებით არ ნიშნავს იმას, რომ ყველა ექსპერიმენტი ჩატარდება ოპტიმალურ რეჟიმში.

გავიხსენოთ მეტრეტის მიერ მოწოდებული ლოგიკური აზრის მქონე ფორმულა (3 M), რომელიც ზემოთ უკვე იყო მოყვანილი,

$$\text{matter} + \text{media} = \text{meaning},$$

მიუხედავად მისი სისწორისა მექანიკური კონსტრუქციების შექმნის დროს, ამ ფორმულის ტრანსფორმაცია უფრო სწორი იქნებოდა სახით:

$$\text{გონება} + \text{მატერია} = \text{კონსტრუქციას},$$

ან კიდევ

$$\text{პროექტი} + \text{მატერია} = \text{კონსტრუქციას (პმპ)}.$$

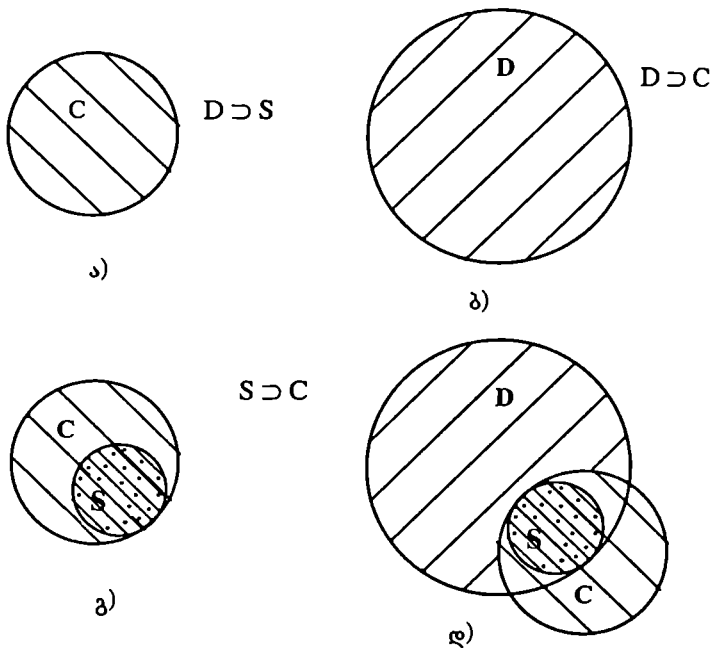
ასეთი ფორმით ლოგიკის ამსახველი ფორმულა უფრო განზოგადებული იქნებოდა.

ჩვენ გვინდა ხაზი გაუსვათ იმას, რომ რა დიდი მნიშვნელობაც არ უნდა ჰქონდეს თეოთორგანიზაციის ან უფრო სწორად, კონსოლიდაციის ეფექტს განვითარებისათვის, გონის (პროექტის) ჩაურევლად, ისე როგორც სტოქასტიკურ სისტემაში, შეუძლებელია მნიშვნელოვანი ეფექტის მიღწევა. რაც შეეხება დაჩქარების შესაძლო მოვლენას, ის არავითარ წინააღმდეგობას არ იწვევს.

მოვიშველით სიმრავლეთა თეორიის ზოგიერთი პრინციპი და გრაფიკული წარმოდგენის მეთოდს.

აღვნიშნოთ სუფთა სტოქასტიკურ პროცესთა სიმრავლე C-თი, დეტერმინირებული D-თი და სინერგეტიკული – S-ით (ნახ.48).

ცხადია ადგილი აქვს კავშირებს:  $D \supset S$ ,  $D \supset C$ . რაც შეეხება ურთიერთობას C და S შორის, ის წარმოსახულია დამოკიდებულებით:  $S \subset C$  (ნახ.48,გ).



ნახ.48. სხვადასხვა ტიპის პროცესების სქემატური წარმოდგენა სიმრავლეთა თეორიის ასპექტით.

ა) სტოქასტიკური; ბ) დეტერმინირებული; გ) კვაზი-სტოქასტიკური; დ) კვაზიდეტერმინირებული.

- ⊙ - სტოქასტიკური;
- ⊘ - დეტერმინირებული;
- ⊚ - სინერგეტიკული.



როგორც ადრე იყო ნაჩვენები, ევოლუციური თეორიის ნაწილი შედის კრეაციული თეორიის სიმრავლეში. თუ განვიხილავთ დამოკიდებულებას  $S \subset C$ , მაშინ საბოლოო გრაფიკი მიიღებს შემდეგ სახეს (იხ. ნახ.48,დ), რომელიც გამოსახავს კრეაციული თეორიის რეალურ დამოკიდებულებას ევოლუციური მეთოდოლოგიის ორ ფორმასთან: სტოქასტიკურსა და სინერგეტიკულთან. ამ უკანასკნელს შეიძლება ეწოდოს კვაზიდეტერმინირებული და ის წარმოსახავს მეტაკრეაციონიზმის პრინციპის გრაფიკულ სახეს.

ალქიმიკოსებიდან დაწყებული, დღევანდელი ქიმიკოსების (მოლეკულური ბიოლოგიის მკვლევართა) მთელი არმია უკვე მერამდენე საუკუნეა (ზოგჯერ სტოქასტიკურად, უმეტეს შემთხვევაში კი – მიზანმიმართულად), შეიარაღებულნი თანამედროვე ურთულესი და უზუსტესი მოწყობილობებით, ეძებენ სიცოცხლის ელიქსირსა და ელემენტარული სიცოცხლის შექმნის მეთოდებს. მაგრამ ჯერჯერობით უშედეგოდ!

მიაკვლიო ღია სისტემებში, ფლუქტუაციის პირობებში ნაწილაკთა კონსოლიდაციის ეფექტს და ის აქციოპარადიგმად სიცოცხლის შექმნის ახსნისათვის – მეცნიერული კვლევის მეთოდოლოგიის ვერავითარ გამარჯვებად ვერ ჩაითვლება.

### **5.3. თანხმობა-თანხმობის პრინციპი და ღიდი სისტემების კარაონიული განვითარება**

როგორც ზემოთ იყო ნაჩვენები, სისტემის განხილვისას აუცილებელია ხაზი გაუსვათ მის იერარქიულ ხასიათს. როცა განიხილება ღიდი სისტემა, აქ მხედველობაში მიიღება მისი შემადგენელი სისტემები, ქვესისტემები და ა.შ.

სტოქასტიკური თუ კვაზისტოქასტიკური (ე.წ. სინერგეტიკული) მიდგომით, კარაონიულად განვითარებული ღი-

დი სისტემების შექმნა, ჩატარებული ანალიზის მიხედვით, არავითარ საღ მოსაზრებას არ ექვემდებარება.

განვითარების ანალიზისათვის მოვიშველიოთ ფილოსოფიაში ფართოდ მიღებული კანონი უარყოფის უარყოფის შესახებ. ეს კანონი, როგორც ცნობილია, ხაზს უსვამს განვითარების ეტაპობრიობას და ახალი ეტაპის თვისებრივად მოსალოდნელ ცვლილებას წინა ეტაპთან შედარებით.

აღნიშნული კანონი პრაქტიკულად ასახავს არაწონასწორულ სისტემას, რომელსაც ახასიათებს გრადიენტულობა და ამგვარად ასახავს პროცესის განვითარების ტენდენციას. გრადიენტულობა ასიმეტრიის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თვისებაა და, რა თქმა უნდა, შემდეგი ეტაპისათვის ხასიათდება მისწრაფებით წონასწორობის დამყარებისაკენ. ამას გვკარნახობს თერმოდინამიკის კანონი.

ზემომოყვანილ დასკვნებს, როცა ხაზგასმული იყო რთული სისტემების განვითარებისათვის აუცილებელი პირობა: მმართველი პარამეტრები არ იყოს ნულის ტოლი („ხმაურთან“ ერთად, ან მის გარეშე), მივყავართ სრულიად ახალ პრინციპამდე, რომელსაც შეიძლება ვუწოდოთ თანხმობა-თანხმობის პრინციპი (უარყოფის უარყოფის პრინციპისაგან განსხვავებით).

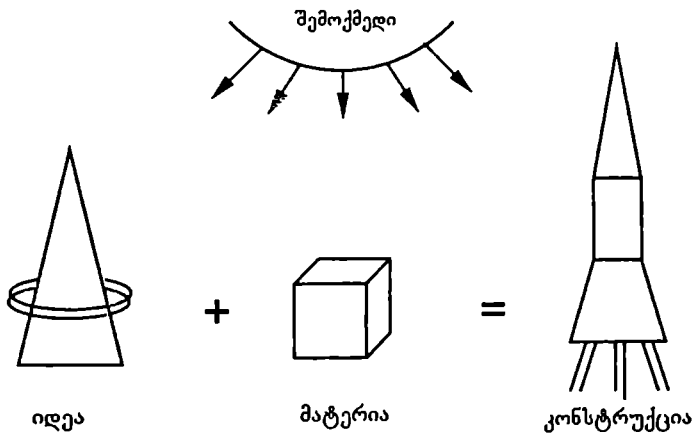
აღნიშნული პრინციპი შეიძლება ჩამოვაყალიბოთ შემდეგნაირად:

- თანხმობადი სისტემის და სისტემათა კლასის, მოწესრიგებული სისტემის და სისტემათა კლასის (ინფორმაციის თეორიის ტერმინის გაგებით) მიღება შეიძლება მხოლოდ თანხმობადი (წინასწარ დასახული, მიზანმიმართული) ქმედებით.

თუ განვიხილავთ ზემოთ რამდენჯერმე აღნიშნულ და შემდეგ ტრანსფორმირებულ სისტემას (ე.წ. 3M-ის პრინციპს):

იდეა + მატერია = სისტემას,

აღმოჩნდება, რომ შესაკრებები წარმოადგენენ თანხმობის (მოწესრიგებულობის) ნაწილს და შედეგი კი – თანხმობის შედეგად მიღებულ მოწესრიგებულ სისტემას, თანხმობას (ნახ.49). აქვე ხაზი უნდა გაესვას იმას, რომ მოცემული განტოლების შემადგენელი ნაწილები არ აკმაყოფილებს ადიტიურობის პრინციპს: შესაკრებთა გადაადგილება პრინციპულად არღვევს საერთო მეთოდოლოგიას.



**ნახ.49. თანხმობა -თანხმობის პრინციპის კერძო რეალიზაციის სქემა.**

თუ უარყოფის უარყოფის კანონი არაწონასწორული სისტემისათვის არის დამახასიათებელი, თანხმობა-თანხმობის პრინციპი უკვე განეკუთვნება წონასწორულ მდგომარეობას და ასახავს მიღებულ შედეგს.

მიღებული წონასწორობა სრულებითაც არ ნიშნავს წონასწორობის მუდმივობას დროში და, თუ ღია სისტემასთან გვექნება საქმე, მოსალოდნელია წონასწორობის დარღვევაც.

აღნიშნულის ნაწილობრივ მაინც დასადასტურებლად ჩატარებული იქნა ორი ტიპის დინების თავისებურებების შესწავლა:

I – ბლანტი სითხეების და ბლანტ-პლასტიკური მყარი სხეულების დინება მართვის სხვადასხვა მეთოდით წინასწარ დასახული მოწესრიგებულობის (თანხმობის) მისაღებად (ნაწილობრივ ახასიათებს ქიმიურ რეაქციებს, ძვალთა სისტემას);

II – ბლანტი სხეულების რეგულარულად განაწილებული შეწონილი ნაწილაკებით (სუსპენზია) დინების მართვა, მისი ლაბინარული ხასიათის უზრუნველსაყოფად (ახასიათებს სისხლის დინებას).

პირველ შემთხვევაში მისაღწევია რაიმე, სტატიკურად გაწონასწორებული, წინასწარ მოფიქრებული თანხმობადი სისტემის მიღება. მეორე შემთხვევაში კი – წინასწარ დასახული თავისებურებით დინამიური სისტემის ჩამოყალიბება.

ექსპერიმენტების ანალიზი და შედეგები მოცემულია ნაშრომებში [28,29,55].

შედეგები შესაძლებლობას იძლევა დავასკვნათ:

1. მოუწესრიგებელი (არაერთგვაროვანი) სისტემიდან მიზანმიმართულად არაერთგვაროვანი თუ ერთგვაროვანი სისტემის ჩამოყალიბება შესაძლოა მხოლოდ მიზანმიმართული არაერთგვაროვანი ქმედებით.

2. არაერთგვაროვანი, რეგულარულად განაწილებული შეწონილი ნაწილაკების შემცველი, ბლანტი სითხეების დინების მართვა წინასწარ დასახული მახასიათებლების

მისაღწევად (ტურბულენტურობის არარსებობა, კვეთში სიჩქარეთა განაწილების მიღება საჭირო კანონით და ა.შ.) შეიძლება მართვის არაერთგვაროვანი კომპლექსური მეთოდების გამოყენებით (არხის თვისებათა არაერთგვაროვნებით, სიბლანტის რეგულირებით, შეწონილი ნაწილაკების გეომეტრიული ზომებითა და ფორმით და ა.შ.).

ზემოაღნიშნული ერთხელ კიდევ მიგვანიშნებს იმაზე, რომ წინასწარ განსაზღვრული მოწესრიგებულობის (არაერთგვაროვნების საჭირო კანონზომიერების) მისაღებად, საჭიროა ასევე წინასწარ დასახული, თანხმობადი არაერთგვაროვანი კომპლექსური მეთოდებით ქმედება.

ასეთი ამოცანა გაცილებით უფრო რთულია (რამდენიმე რიგით), ვიდრე ერთგვაროვნიდან ასევე ერთგვაროვნის მიღება.

ვერავეითარი ფლუქტუაციათა კონსოლიდაცია და თვითორგანიზაცია ვერ შესძლებს ასეთი დინებების რეგულირებას. ამას ადასტურებს როგორც ჩვენს მიერ ჩატარებული ექსპერიმენტები, ასევე ლიტერატურაში სხვა ავტორთა მიერ მოყვანილი უამრავი ექსპერიმენტი. თვითორგანიზაციის ელემენტების არსებობა ფაქტია, მაგრამ არა საკმარისი ფაქტი.

განვიხილოთ თანხმობა-თანხმობის პრინციპის სამართლიანობა უფრო მაღალი გადასახედიდან, როგორც არის სამების დოგმატი:

მამა ღმერთი, როგორც დაუსაბამო პირველსაწყისი და შემოქმედი;

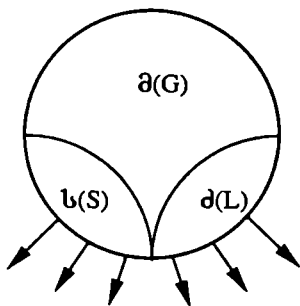
ძე – ლოგოსი, აქტიურად მოქმედი ენერგია;

სული – სიცოცხლის მიმნიჭებელი საწყისი, სიცოცხლის სრულყოფა, როგორც თანხმობის და დიალოგის საფუძველზე ჩამოყალიბებული ერთიანობა ის დოგმატია, რომლის პრინციპები საყოველთაოდ ვრცელდება. მათ შორის, რა თქმა უნდა, საკითხზეც, რომელიც ეხება შექმნასა თუ განვითარებას.

რადგან სისტემა იერარქიულია (უპირველესია შემოქმედი), ყოველი სისტემა, ქვესისტემა და ა.შ. ჰარმონიულად უნდა ექვემდებარებოდნენ ერთმანეთს ზემოდან ქვემოთ.

თუ გამოვსახავთ სამების ერთიანობას გეომეტრიულად (მხედველობაში მიღებით, რომ მართლმადიდებლობაში სული წმინდის გადაცემა მხოლოდ შემოქმედის უფლებაა), შეგვიძლია მივიღოთ სურათი (ნახ.50), სადაც მ(G) – მამა ღმერთის (შემოქმედის) ამსახველია მისი უზენაესობით, ძ(L) – ძე ღმერთისა, როგორც ლოგოსი და ენერგია, ს(S) – სული, სიცოცხლის მიმნიჭებელი საწყისი.

როგორც ჩანს, ყოველივე განისაზღვრება შემოქმედის მიერ.



ნახ.50. სამების ერთიანობის სქემატური წარმოდგენა.

შექმნისა და განვითარების პრინციპებიც აისახება ძირითადი პრინციპით:

$\text{შემოქმედება} + \text{ენერგია} = \text{სიცოცხლეს.}$
-----------------------------------------------------------

აღნიშნულის ქვესისტემაა ადრე განხილული პრინციპი:

იდეა + მასა = ქმნილებას.

რაც შეეხება ინტუიტიურ პრინციპს, ცნობილს 3M-ის სახით, ის სტრუქტურულად ანალოგიურია, ოღონდ შესაკრებთა ადგილის დარღვევით არის მოცემული.

დასკვნაც, ყოველივე ზემოთქმულის შემდეგ, შეიძლება იყოს მხოლოდ ერთი: სამყაროს შექმნა და მისი განვითარება განისაზღვრება შემოქმედის მიერ, სადაც განმსაზღვრელია მიზანმიმართული მართვა სხვადასხვა ინსტრუმენტის ჩართვით: ევოლუციის, თვითორგანიზაციის, შემთხვევითობის და ა.შ.

საჭიროა ითქვას, რომ თანხმობა-თანხმობის პრინციპი, ალბათ, არ უარყოფს (არ აუქმებს) ჰეგელის უარყოფა უარყოფის კანონს. ის ავსებს მას, ე.ი. აღწერს სისტემის იმ მდგომარეობას, სადაც უარყოფა უარყოფის კანონი ნათლად ვერ ასახავს ვითარებას. ალბათ ეს იგივე მდგომარეობაა, როგორც მოხდა ფიზიკაში: ალბათობის თეორიამ (აინშტაინის ფიზიკამ), კი არ უარყო ნიუტონის ფიზიკა, არამედ შეავსო და ამით თავისი ადგილი მიუჩინა მას.

#### 5.4. რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთობის შესახებ მომავალში

რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთმიმართების პრობლემას მრავალი ასპექტი გააჩნია: ეთიკური, ფილოსოფიური, ეკოლოგიური, პოლიტიკური და ა.შ.

კაცობრიობის განვითარების ყოველ ეპოქაში რომელიმე ასპექტი, სხვასთან შედარებით, უფრო აქტუალური იყო. ისე კი, თუ რა იქნება მომავალში, რომელი ასპექტი წამოიწვევს წინ, რა შედეგები ექნება ამ ორი ფენომენის

ურთიერთობას – ამის წინასწარ დადგენას მხოლოდ პროგნოსტიკული ხასიათი შეიძლება აქონდეს. თანაც პროგნოზირება შესაძლებელია ექსპერტული შეფასებისა და თანამედროვე პირობებისათვის დამახასიათებელი ექსტრაპოლაციის საფუძველზე, ამიტომ უპირველეს ყოვლისა უნდა დაფიქსირდეს დღეისათვის არსებული ვითარება – შედეგები, რომლებიც მეცნიერების განვითარების დღევანდელმა დონემ მოიტანა და ის პოზიცია, რომელიც დაიჭირა ადამიანმა რელიგიის მიმართ. აგრეთვე უნდა გაირკვეს მათი ურთიერთობის ის პრობლემური ასპექტი, რომელიც დღეს ყველაზე უფრო აქტუალურია.

რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთობის პრობლემა რომ დღესდღეობით აქტუალურია, ამაზე ჩვენთანაც და დასავლეთშიც არ დაობენ – ეს ფაქტია. სადაო შეიძლება იყოს ის, რომ ხშირად აქცენტი კეთდება და ყველაფერი ბრალდება როგორც აღრეარსებულ პოლიტიკურ ვითარებას, ასევე პოსტპოლიტიკურ დღევანდელ სიტუაციას. ჩვენი აზრით, პრობლემის ხელოვნურ გართულებაში პოლიტიკას საკმაო წვლილი მიუძღვის (განსაკუთრებით ჩვენთან), მაგრამ შექმნილი მდგომარეობა არ უნდა იყოს მხოლოდ პოლიტიკური ძალმომრეობის შედეგი. ის შედეგია იმ არსობრივი ცვლილებისა, რომელიც მოხდა როგორც მეცნიერების განვითარებისა და დანიშნულების საქმეში, ასევე რელიგიის ადგილისა და საერთოდ ადამიანის ცხოვრების ორიენტაციაში.

რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთმიმართების ისტორიას თუ გონების თვალთ გადავხედავთ, დავინახავთ, რომ თავდაპირველად მათი ურთიერთობა სინკრეტულ ხასიათს ატარებდა. სინკრეტიზმი ყოველი მოვლენის განვითარების საწყის ეტაპზე გვხვდება და, ჩვენს შემთხვევაში, ნიშნავს მეცნიერებისა და რელიგიის (ამ ორი სხვადასხვაგვარი, თითქმის შეუთავსებელი ფენომენის) ერთიანობას, შერწყმას, დაუნაწევრულობას, მაგრამ არა იმდენად გათქვეფას ერთმანეთში, რომ შეუძლებელი იყოს



მათი განსხვავების დანახვა. მეცნიერებამ, რელიგიისაგან განსხვავებით, იმთავითვე მოითხოვა იმ პრინციპის გატარება, რომელიც დღესაც დომინირებს მისი ყოველგვარი მოდიფიკაციის დროს და აბსოლუტურად განსხვავდება სინამდვილის გააზრების რელიგიური პრინციპისაგან. მეცნიერების ამ პრინციპის მიხედვით, არც ერთი მოვლენა არ უნდა იქნას მიღებული დასაბუთების გარეშე. ე.ი. კაცობრიობის აზროვნების ისტორიაში მეცნიერული ეპოქა იწყება ბუნებრივი მიზეზების კვლევისა და დასაბუთების პრინციპის მოთხოვნითა და გატარებით.

დასაბუთების გამოყენებისა და მიზეზობრივი კავშირის კვლევის შედეგებს ეწოდა მეცნიერული ანუ ის, რაც ამა თუ იმ მოვლენაზე ჩვენს სუბიექტურ აზრს, აზროვნებისა და ყოფიერების შინაგანი აუცილებლობის გამოხატვით აცილებს სუბიექტურობას. ეს კი სხვებისათვის მაიძულებელია, რომ მათ აუცილებლად ჩათვალონ ესა თუ ის ჩვენი (სუბიექტური) აზრი. მაშასადამე, მეცნიერება ინტერ-სუბიექტური და ანტიავტორიტეტულია. მართალია, ჩვენ ხშირად მოგვყავს ავტორიტეტული მეცნიერის ციტატა ან დებულება, მაგრამ ვგულისხმობთ, რომ ეს მასთან დასაბუთებულია.

რელიგია, მოვლენათა ახსნისა და სამყაროს გააზრებისას, არ ეყრდნობა დასაბუთებას. ის ავტორიტეტზე ახდენს აქცენტის გადატანას. ამდენად ის ავტორიტარული მოძღვრებაა სინამდვილის შესახებ (ავტორიტეტია „ბიბლია“, ღმერთი და ა.შ.) და ეფუძნება რწმენას. დაეჭვება (რომელიც მეცნიერული კვლევის საწყისია) მასში გამოირიცხებულია. უფრო სწორად, ის ვინც ეჭვობს და ბჭობს, არ არის რელიგიური თვალსაზრისით მორწმუნე ადამიანი. ეს ყოველივე რელიგიის ნაკლი კი არ არის, არამედ მისი სპეციფიკაა, ბუნებაა.

მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერებასა და რელიგიას შორის მეთოდოლოგიურად ასეთი დიდი განსხვავებაა, მათ შორის მაინც არსებობს „რაღაც“ საერთო მომენტი, ასპექ-

ტი, რომელიც დადებითად მოქმედებს ადამიანისა და საერთოდ საზოგადოების ცხოვრებაზე. ეს „რალაც“ მთავარი და ძირითადია მათ ურთიერთობაში. მის დარღვევას ხშირად (როგორც ეს ღღეს მოხდა და ხდება) გამოუსწორებელ, სავალალო შედეგებამდე მიყვავართ. წარსულში მეცნიერებისათვის ცოდნის მიღების, მოპოვების მიზანი და ამოცანა იყო თითქმის ის, რაც რელიგიისათვის. ცოდნის მიღებისას და საერთოდ ადამიანის ცხოვრების ორიენტაციაში ისინი ერთიან საფუძველზე იდგნენ (ოღონდ სხვადასხვა პოზიციიდან). მაგალითად ანტიკური ხანის ადამიანისათვის მეცნიერება, ცოდნის მიღება – მარადიულის, წარუვალის აღმოჩენა და მასთან ზიარება იყო. ე.ი. ცოდნას, ჭეშმარიტებას ონტოლოგიური სტატუსი ჰქონდა მიცემული და რაშიც ის ერეოდა (იქნებოდა ეს სულიერი თუ მატერიალური), სრულყოფილებას, ჰარმონიას, მარადიულს ანუ ღვთაებრივს პოულობდა. აქედან გამომდინარე, ანტიკურ ეპოქაში და შუა საუკუნეებშიც ადამიანი ცოდნის, ჭეშმარიტების წვდომაში – მარადიულისაკენ, ღმერთისაკენ იყო მიპყრობილი. ცოდნის მოპოვება მარადიულთან, ღვთაებრივთან თანაზიარებაა, სიყვარულია ანუ ფილოსოფიაა, სიბრძნის სიყვარულია. ბრძენი – ღმერთია, ადამიანი – სიბრძნის მოყვარეა ანუ ღმერთის მოყვარეა. სინამდვილის ქაოსში სიბრძნის მიღწევით ადამიანი მყარად დგას ორივე ფეხზე. მასში სულიერი, ღვთაებრივი – იდეალია, მიზანია. მეცნიერება მისი წვდომის საშუალებაა. ე.ი. მეცნიერებას მინიჭებული აქვს თავისთავადი ღირებულება. ასე ხორციელდება ცოდნისა და რწმენის ის სინთეზი, რომელიც ჰარმონიის საფუძველია. ანტიკურობაში ადამიანი, თავისი მიზნით, ცხოვრების საზრისითა და ორიენტაციით – ჰარმონიული და გაუუცხოებელია.

ამ სინთეზის დარღვევა, ჰარმონიის დისჰარმონიად გადაქცევა და გაუცხოება იწყება მაშინ, როდესაც მეცნიერებას, ცოდნას, როგორც საშუალებას, შეეცვლება მიმართულება. ის იქცევა არა ღვთაებრივთან ზიარების საშუა-

ლებად, არამედ უხეშ ფიზიკურ ძალად – „სიბრძნეთ ამა ქვეყნისა“, საწარმოო ძალად, რომლის მიზანია ნივთების დამზადება კომფორტისათვის. ცოდნას, ჭეშმარიტებას მიეცა გნოსეოლოგიური სტატუსი – შეიმეცნოს, გამოიგონოს, რათა მოიგოს და კაპიტალი დააგროვოს. ამით მეცნიერებას წაერთვა თავისთავადი ღირებულება. თუ ადრე მას ამას ანიჭებდა სულიერი, ღვთაებრივი, ახლა მას ღირებულებას ანიჭებს მატერიალური და, შესაბამისად, წარმავალი, დროებითი.

ცოდნის, მეცნიერების ორიენტაციის შეცვლასა და, შესაბამისად, კვლევის მასშტაბების ზრდას თან მოჰყვა ახალი, ე.წ. კონკრეტული მეცნიერებების ჩამოყალიბება. სიბრძნის ადგილი (რომელიც ყველა მეცნიერებას აერთიანებდა) დაიჭირა ფუნდამენტურმა და გამოყენებითმა მეცნიერებებმა. პირველი მიმართულია შემეცნებისაკენ (მას შეიძლება ეწოდოს წმინდა თეორიული), მეორე კი, დროის მიერ დასმული ამოცანების გადაწყვეტისაკენ (კოსმოსის ათვისება, ომები, პოლიტიკა და ა.შ.). საბოლოო ანგარიშით პირველი მეორეს ემსახურება. ასეთი ცოდნა, მეცნიერება „სიბრძნე ამა სოფლისა“, რა თქმა უნდა, „სიცოფე არს წინაშე ღმერთისა“ (პავლე მოციქული).

მეცნიერების ასეთი განვითარებისა და მიმართულების შეცვლის გამო, თითქოს, ერთი შეხედვით, რაიმე ცუდ მოვლენასთან არ უნდა გვექონდეს საქმე. პირიქით, მან ადამიანს უდიდესი კომფორტი მოუტანა. აუსრულა ის სურვილები, რომლებზეც მანამდე მხოლოდ ოცნება შეიძლებოდა. მაგრამ ეს – მხოლოდ ერთი შეხედვით. თუ საკითხს ოდნავ სხვაგვარად შევხედავთ, ნათელი გახდება ის აბსურდული სიტუაცია, რომელიც ორიენტაციის შეცვლამ გამოიწვია.

ადამიანებმა ძალიან კარგად ისწავლეს (და სწავლობენ) მთისა და მიწის გახვრეტა, მაგრამ იმას კი არ დაუფიქრდნენ, რას უზამდა ეს გახვრეტილი მთა და გაბურღული მიწა თვით მათ. აქ წინა პლანზე ეკოლოგიურმა

პრობლემებმა იჩინა თავი. თვით ადამიანის სიცოცხლეს შეექმნა საფრთხე. ტექნიკის ზღვარუდებელი განვითარების დინამიკის წინაშე ადამიანები უძლურნი აღმოჩნდნენ. ხელყვეს და საფრთხეში ჩააგდეს საკუთარი სიცოცხლე.

ღმერთის მიერ შექმნილი სამყაროს მიმართ ადამიანებმა „მფარველისა და მცველის“ ფუნქცია გაბატონებითა და ძარცვით შეცვალეს, იგრძნეს რა თავი ბუნების ბატონ-პატრონებად (მეცნიერებისა და ტექნიკის წყალობით), იერიში შემდეგ თვით ღმერთზე მიიტანეს და, როგორც თვითონ ეგონათ, მოკლეს კიდევ იგი. მათ დაავიწყდათ, რომ ღმერთის სიკვდილი მათსავე სიკვდილს ნიშნავს. ადამიანისათვის სიკვდილის მაუწყებელია ღმერთთან გაჯიბრების მცდარ გზაზე შედგომა და „ამა სოფლისა სიბრძნით“ ღმერთთან დაპირისპირება. ადამიანები იქცნენ „მალლიონ“ და „განლალდის“: ჯერ ბუნებაზე მალლა დააყენეს თავიანთი თავი („იმპლავრეს მასზე“), შემდეგ კი თვით შექმნელს გაეჯიბრნენ ყოვლისშემძლეობაში. შემოქმედთან გაჯიბრება დღეს საკმაოდ დახვეწილ დონეზე ხდება. ჩვენ მხედველობაში გვაქვს გენური ინჟინერია – გენეტიკა. დავუშვათ, რომ ადამიანმა შეიმუშავა მისი მუტაციის მიზანმიმართული მეთოდოლოგია (რაც არც ისე შორეული პერსპექტივაა). აქვთ თუ არა უფლება გენური ინჟინერიის სპეციალისტებს ჩაერიონ კაცობრიობის ცვლილების საქმეში ისეთნაირად, როგორც ეს მათ ესმით?

შემოქმედის შემოქმედებაში ჩარევა წინა პლანზე ზნეობის პრობლემატიკას წამოსწევს. აქ, რა თქმა უნდა, ლაპარაკი არ არის მძიმე სენისადმი მიდრეკილების შემცირებასა თუ მოსპობაზე, არამედ ლაპარაკია საერთოდ ადამიანის საზნეობისა და არსების ცვლილებაზე. ხომ შეიძლება ამ მუტაციის შედეგად შეიქმნას ისეთი მოაზროვნე არსება, რომელსაც კიდურების გარდა ფრთებიც ექნება, ან კიდევ რამდენიმე თვალი და ა.შ. ეს იქნებოდა ისეთი ჩარევა, რომელსაც მოსდევს კაცობრიობის დაღუპვა. ე.წ. „S“ მრუდი მაშინ თავიკვე დაეშვებოდა (ნახ.24). საქმე გვექ-

ნებოდა განვითარების ცვლილებასთან და არა თვისებრივ ზრდასთან.

თუ დაუვჯერებთ ცნობილ მეცნიერებს (ჯ. ბერნალის, ნ. სემიონოვის, პ. კაპიცას შეხედულებანი მეცნიერების როლის შესახებ საზოგადოებაში), მაშინ მივიღებთ ასეთ სურათს – ან 50% საზოგადოებისა იქნება ჩართული სამეცნიერო მუშაობაში, ან კიდევ თითოეული ინდივიდის დროის ბიუჯეტი იქნება მიმართული მეცნიერებაზეც და ფიზიკურ შრომაზეც. ე.ი. მეცნიერების როლი ადამიანის ცხოვრებაში განუზომლად გაიზრდება და თუ არ შეიცვალა მეცნიერების ორიენტაცია სულიერის, ზნეობრივის, რწმენისაკენ, მაშინ ადამიანები ვერ შეძლებენ „ტექნოლოგიურად დამანგრეველი“ ძალების მოთოკვას და კატასტროფა გარდუვალს იქნება.

მეცნიერულ-ტექნიკური ფეტიშიზმი მომხმარებლურად, პრაგმატულად განაწყობს ადამიანებს და ასეთი ადამიანისაგან უნდა ველოდოთ როგორც ბუნების, ასევე თვით ადამიანისა და ღმერთის (სულიერის, ზნეობრივისა და სიყვარულის) განადგურებას, მოსპობას, სიკვდილს.

სიკვდილში არ იგულისხმება ფიზიკური ან ბიოლოგიური ფაქტი. მასში იგულისხმება ღმერთთან გაჯიბრების მცდარ გზაზე შედგომა „ამა სოფლისა სიბრძნით“. მასთან დაპირისპირება – ჯერ ღმერთის დავიწყებაა და შემდეგ საკუთარი თავისა, რაც ნიშნავს იმას, რომ ადამიანმა დაკარგა სიკეთისა და ბოროტების გარჩევის უნარი და, შესაბამისად, სიყვარული. ჩვენი ვალა სიყვარული ღმერთისა, ღვთაებრივისა და მის მიერ შექმნილი კეთილი სამყაროსი.

დასავლეთში მეცნიერების მიზნის ორიენტაციის შეცვლა თუ ბუნებრივად ზღებოდა და კანონზომიერი მოვლენა იყო, ჩვენთან, სსრკ-ში, ეს პროცესი ნაძალადევად, პოლიტიკური ძალმომრეობით ზეწოლის მცდელობა გახლდათ. ე.წ. დიდი ოქტომბრის სოციალისტურმა რევოლუციამ

ღმერთისა და რელიგიის დავიწყების 70-წლიანი ექსპერიმენტი ჩაატარა.

აღნიშნული ექსპერიმენტიდან შეიძლება გამოვყოთ სამი მნიშვნელოვანი პრობლემური საკითხი:

1. უარყოფილი იქნა რელიგია, როგორც მავნე მოვლენა და შემოტანილი იქნა პრაქტიკულად კომუნისტური რელიგია, როგორც ათეისტური მოძღვრება.

2. ბრძოლა გამოეცხადა ყოველგვარ ეროვნულს, მიეწერა რა მას უარყოფითი და მავნე თვისებები. „ფორმით – ეროვნული, შინაარსობრივად (ე.წ. სულიერად) – კომუნისტური“ – მოწოდებული იყო ერთიანი საბჭოთა ხალხის შექმნისაკენ. გამოაცხადეს ეს კიდევაც როგორც მიღწეული.

3. კომუნისტურ იდეოლოგიას, აყვანილს ახალი რელიგიის რანგში, დაექვემდებარა ეკონომიკაცა და პოლიტიკაც, უგულვებელყოფილიქნა პრაქტიკულად კაცობრიობის განვითარების კანონები.

რა მოგვიტანა ამ ექსპერიმენტმა და რა დასკვნები გააკეთეს მეცნიერებმა?

1. რელიგიის გარეშე დარჩენილი ადამიანები სულიერად დაეცნენ, თუმცა ეკონომიკური მდგომარეობა ეტაპობრივად და ციკლურად უმჯობესდებოდა.

ეკლესიამ შეინახა ძალაცა და სულიც. დღეს ზდება ეკლესიის აღორძინება. ხალხი მიბრუნდა რელიგიისაკენ. მართალია, ჯერ კიდევ ბევრი გზა გვაქვს გასავლელი უდაბნოში.

2. ეროვნული არ აღმოფხვრილა. პირიქით, სახეზე გვაქვს ეროვნული იდეოლოგიების აღმა სვლა. მართალია, ზოგჯერ ეს აღმასვლა ზდება წინააღმდეგობრივად, მავნე და არაადამიანური გამოვლინებით, რისი მიზეზია მათი

დაზიანებული სულიერი მდგომარეობა. ჯოხის გადალუნვა ზოგჯერ კატასტროფებითაც მთავრდება.

3. ეკონომიკაცა და პოლიტიკაც უნდა ემსახურებოდეს არა რომელიმე იდეოლოგიას, არამედ საერთო საკაცობრიო იდეალების რეალიზაციის საქმეს, პიროვნებას, თავისუფლად დაყრდნობილს ზოგადსაკაცობრიო ფასეულობებზე და შეზღუდულს ამავე ფასეულობებით.

ამიტომ არ შეიძლება არ დავეთანხმოთ ტომას ჯეფერსონს იმაში, რომ „რელიგია არის გონებისა და რწმენის საქმე და არა ძალისა და ძალმომრეობისა, ამიტომ ყველა ადამიანს აქვს ერთნაირი უფლება შეასრულოს თავისი რელიგიური მოვალეობა, თავისი სინდისის მითითებით“.

თავისუფლება, სინდისი და პასუხისმგებლობა-მოვალეობა ამ შემთხვევაში ერთმანეთის მიმართ გამსჭვალავი ცნებებია. მართალია, ადამიანი თავისუფალია არჩევანში, მაგრამ ის ამ არჩევანში პასუხისმგებელიც და მოვალეცაა, სინდისი კი არის ნაკისრი არჩევანის, პიროვნების შინაგან სამყაროსთან თანხმობის დამცველი – „გონებაი მამხილებელი“ (სულხან-საბა ორბელიანი). სინდისი, საბოლოო ანგარიშით, სინამდვილესთან ზნეობრივი მიმართების შესაძლებლობას წარმოადგენს. ამით კი იქმნება საშუალება მეცნიერულისა და რწმენითის ისეთი სინთეზისა, რომელიც ჭეშმარიტად ზოგადსაკაცობრიო მსოფლმხედველობის აგებისათვის გამოდგება და რომელიც მოხსნის გაუცხოებას არა მარტო ადამიანსა და ბუნებას შორის, არამედ პიროვნებას, ერსა და კაცობრიობას შორის.

თავისუფლება, სინდისი, მოვალეობა და პასუხისმგებლობა – არ არის ადამიანის თანდაყოლილი უნარი. მათ ცოდნას განათლება და, საბოლოოდ, აღზრდა იძლევა. ამიტომ, ჩვენი აზრით, თავისუფლების, სინდისის, მოვალეობის, პასუხისმგებლობისა და საერთოდ ზნეობრივის აღზრდა, ე.ი. რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთობა მომა-

ვალში, მათი ქმედების კორელაცია, უნდა იწყებოდეს სკოლიდან.

აქ, რა თქმა უნდა, წამოიჭრება საკითხი რომელიმე კონფესიის პრივილეგიის თუ, პირიქით, შეზღუდვის (მაგალითად „აუმ სენრიკოს“ ტიპისა) შესახებ.

ჩვენი მოსაზრებით, ექსპერიმენტმა დაგვიდასტურა კონფესიებს შორის დიფუზიის შესაძლებლობა. ალბათ უმჯობესია განხორციელდეს პრინციპი: „ცალ-ცალკე და ერთად“.

**ცალ-ცალკე** – ზნეობრივი და სხვა კატეგორიების გატარებაში საკუთარ ეკლესიებში.

**ერთად** – ახალგაზრდობის აღზრდაში ზოგადსაკაცობრიო ფასეულობებით, დედამიწის სიყვარულით, მისი გადარჩენის საქმეში. ერთად ზომიერი ცხოვრების გზის გასატარებლად.



## 6. ზოგადი დასკვნები

წინამდებარე ნაშრომის ძირითად ამოცანას წარმოადგენს თანამედროვე მეთოდების კომპლექსურად გამოყენებით ნაწილობრივ მაინც გააშუქოს ისეთი ზოგადსაკაცობრიო პრობლემა, როგორც არის სამყაროს შექმნისა და განვითარების საკითხი.

მიზანშეწონილად მიგვაჩნია გამოვეყნოთ ზოგიერთი საკითხი, რომელთა მიმართულებით შეიძლება გაკეთდეს რამდენიმე დასკვნა:

1. რელიგიასა და მეცნიერებას შორის ურთიერთობამ განვლო რთული გზა – თანამშრომლობიდან კატეგორიულ დაპირისპირებამდე.

XX საუკუნის მიჯნაზე აშკარად შეინიშნება სელა ისევე თანამშრომლობისაკენ.

როგორც ნაშრომშია ნაჩვენები, ურთიერთდაპირისპირება უპერსპექტივო და მეტად მავნეა კაცობრიობისათვის.

2. სამყაროს განვითარების ზოგიერთი ასპექტის ანალიზისას სხვადასხვა ლიტერატურაში გვხვდება რამდენიმე მეცნიერული კანონისა თუ სფეროს: თერმოდინამიკის, ალბათობის თეორიისა და კომბინატორიკის, გამოყენების შემთხვევა.

წინამდებარე ნაშრომში კი გამოყენებულია მეთოდების მთელი სისტემა, რომელიც კმნის მეტაკრეაციონიზმისათვის ერთიან მეთოდოლოგიურ საფუძველს, კერძოდ: სისტემური ანალიზი, მორფოლოგიური ანალიზი, კონსტრუირების თეორია, ექსპერიმენტის თეორია, სამედლობის თეორია, რღვევის თეორია, განვითარების თეორია, სიმრავლეთა თეორია, ოპტიმიზაციის თეორია, მართვის თეორია, თამაშების თეორია, ინფორმაციის თეორია, მათემატიკური სტატისტიკა, ტრიბოლოგია, მსგავსების თეორია.

3. პროექტირებისა და კონსტრუირების თეორიის საფუძველზე ნაჩვენებია, რომ რთული სისტემების ჩამოყალიბების ამოცანის ოპტიმალურად გადაწყვეტისათვის საჭიროა იდეის წინასწარ დასახვა და შემდეგ მისი ეტაპობრივად შესრულება. სრული თუ არასრული ფაქტორული ექსპერიმენტის სტოქასტიკური მეთოდით ჩატარებას ყოველგვარი იდეისა და მიზნის გარეშე, მივყავართ არა მარტო აბსურდამდე, არამედ სიცოცხლის შექმნისათვის ისეთი დროის საჭიროებამდე, რომელიც სცდება ყოველგვარ წარმოდგენას: ეს დრო  $1 \div 2$  რიგით აღემატება სამყაროს არსებობის დროს, მაშინაც კი, როცა მივიღებთ არსებობის არა 12,0 მილიარდ წელიწადს, არამედ 30 მლრდ. წელიწადსაც.

4. ღია სისტემებისათვის, როცა თერმოდინამიკური წონასწორობა დარღვეულია და ადგილი აქვს გარე ზემოქმედების შედეგად მათ კონსოლიდაციას (ე.წ. თვითორგანიზაციას), ევოლუციონისტები თვლიან, რომ ეს პრინციპი არის პარადიგმა და სრულიად ხსნის სამყაროს განვითარების შესაძლებლობის პრობლემას ენტროპიის შემცირების გამო.

კრეაციული მიდგომა ეთანხმება აღნიშნულს, რადგან ღია სისტემა – ღია არის შემოქმედისათვის.

რაც შეეხება სისტემათა ნაწილის კონსოლიდაციას ზოგადი ფლუქტუაციის პირობებში (ანუ თვითორგანიზაციას), ის შორს არის წინასწარ დასახული, გამიზნული ქმედებისაგან და წარმოადგენს სტოქასტიკური სისტემების სიმრავლის მხოლოდ ერთ-ერთ შემადგენელ ნაწილს.

5. ისეთი რთული სისტემის შექმნისათვის და მისი განვითარებისათვის, სისტემისა, რომელიც ყოველ მასშტაბურ დონეზე შეიცავს საოცარ კანონზომიერებებს (ზოგს მიგნებულს მეცნიერების მიერ, ზოგსაც კი ჯერჯერობით

მიუღწეველს), საჭირო იქნებოდა რაიმე იდეა და შემდეგ კი მისი ეტაპობრივად განხორციელება.

პროექტირების თეორიაში ცნობილი ლოგიკური პრინციპი (მეტჩეტის 3 M-ის პრინციპი) ძირეულად არის შეცვლილი და წარმოდგენილია სახით:

პროექტი + მატერია = კონსტრუქციას.

აქ პრინციპულად ახლებური მიდგომაა, რადგან პირველ ადგილზეა პროექტი (გონი).

6. ნაჩვენებია, რომ მეტაკრეაციონიზმი მთლიანად მოიცავს კრეაციულ თეორიას და მასთან არა აქვს არავითარი გადაკვეთა.

რაც შეეხება ევოლუციურ თეორიას, აბსოლუტურად სტოქასტიკურს, თვითორგანიზაციის ელემენტებით, ის წარმოადგენს კრეაციული თეორიის ნაწილს. ამავე დროს, ევოლუციურ თეორიას აქვს გადაკვეთა (სიმრავლეთა თეორიის თვალსაზრისით) მასთან და ევოლუციური თეორიის მთელი რიგი დებულებებისა რჩება მეტაკრეაციონიზმის გარეთ, როგორც პრინციპულად მიუღებელი მისთვის.

7. ნაშრომში ჩამოყალიბებულია განვითარების ახალი პრინციპი – თანხმობა-თანხმობის პრინციპი, რომელიც მდგომარეობს შემდეგში: თანხმობადი სისტემის და სისტემათა კლასის, მოწესრიგებული სისტემის და სისტემათა კლასის (ინფორმაციის თეორიის ტერმინოლოგიით) მიღება შეიძლება მხოლოდ თანხმობადი (წინასწარ დასახული, მიზანმიმართული) ქმედებით.

აღნიშნული მიდგომა არ უარყოფს (არ აუქმებს) ჰეგელის უარყოფის უარყოფის კანონს. ის ავსებს მას.

8. თეზისი იმის შესახებ, რომ სამყაროს ენტროპია მიისწრაფის უსასრულობისაკენ, ე.ი. სამყაროს ელის თბუ-

რი სიკვდილი, აღელვებდა და დღესაც აღელვებს არა მარტო მკვლევარებს, არამედ კაცობრიობას მთლიანად.

თუ სამყაროს მივიჩნევთ ღია სისტემად (და ეს ასეც არის), მაშინ გარე ზემოქმედებით, ისევე შემოქმედის ჩარევით, ეს პრობლემა გადაწყვეტილი იქნება.

უფრო რთულია საკითხი, რომელიც ეხება გარემოს ეკოლოგიურ დაბინძურებასა და პოპულაციის უსაზღვროდ ზრდას. კაცობრიობამ უნდა იპოვოს ერთობლივი გზა მიზანმიმართული ამოცანით – შეინარჩუნოს დედამიწა და არ დაელოდოს სტოქასტიკური პრინციპის შემადგენელ ნაწილს – თვითორგანიზაციას.

დღევანდელი ცხოვრების წესის გაგრძელების შემთხვევაში, შემდეგი ათასწლეული კაცობრიობის არა აყვავების (როგორც ზოგიერთი ფიქრობს), არამედ გადაშენების პერიოდი იქნება.

9. ბუნების გაფრთხილებით, ცხოვრების ზომიერი ან, უფრო მეტიც, მოკრძალებული წესით ცხოვრებით, პოპულაციის ზრდის მნიშვნელოვნად რეგულირების საშუალებით, რომელსაც საფუძვლად დაედება ადამიანების ცნობიერების ზრდა და თითოეულის პასუხისმგებლობა მთლიანად კაცობრიობის წინაშე, შესაძლებელი იქნება სიცოცხლის შენარჩუნება, ღირსეულად ცხოვრება.

10. ყოველივე ზემოაღნიშნული შეუძლებელია რწმენის გარეშე. რელიგიისა და მეცნიერების თანამშრომლობის გზით შესაძლოა ყველა სირთულის გადალახვა, რომელიც წინ უდგას სულიერების აღმავლობას, ასევე შესაძლოა გადაწყდეს ყველა სოციალური თუ ტექნიკური პრობლემა, რომელიც წინ ეღობება კაცობრიობას მისი განვითარების გზაზე.

## 7. ღანაგატეპი

### 7.1. კომბინატორიკული ამოცანების შესახებ

#### 1. ჩასმა. \*

ყოველი თანამიმდევრობა  $K$ , სხვადასხვა საგანთა თანამიმდევრობის გათვალისწინებით, იწოდება „ჩასმად“. თუ ამ საგნებს მიეცემთ გარკვეულ ნომრებს მარცხნიდან მარჯვნივ: 1, 2, 3, ... ,  $K$ , მაშინ შესაძლებელი იქნება ჩამოვაცალიბოთ შემდეგი ფორმულირება:

$P^K$ -ს ურთიერთცალსახა ასახვა განსაზღვრულ მოწესრიგებულ სიმრავლეზე  $M=(S_1, S_2, \dots, S_K)$ , შედგენილს  $K$  ელემენტისაგან, ეწოდება ელემენტების ჩასმა  $M$  სიმრავლეში.

ჩასმა  $K$  ელემენტისაგან და სიმრავლე  $M$  განსხვავდება ერთმანეთისაგან მხოლოდ მასში შემაჯავლი ელემენტების რიგითობით.

$K$  სხვადასხვა ელემენტის შემცველი ყველა ჩასმის  $P_K$  რიცხვი  $P_K=P(P_K)$ , ტოლია:

$$P_K=K!$$

მაგალითი:

რამდენი შესაძლებლობით (ვარიანტით) შეიძლება დავაყენოთ სადგომზე 10 სხვადასხვა ავტომანქანა?

---

\* არსებობს ჩასმის სხვადასხვა სახეები, რომლებსაც მკითხველმა შეიძლება გაეცნოს სპეციალურ ლიტერატურაში.

მანქანების განლაგება შესაძლებელია შემდეგი სხვადასხვა ვარიანტით:

$$P_K = K! = 10! = 3\,628\,000.$$

## 2. წყობა.

$K$  ელემენტი  $M$  სიმრავლის  $r$  სხვადასხვა ელემენტის ნებისმიერ მოწესრიგებულ ნაკრებთა რაოდენობას ეწოდება წყობა  $r$ -ის მიხედვით, აღინიშნება  $A_K^r$ -ით და გამოითვლება ფორმულით.

სხვადასხვა გადაადგილებათა რიცხვი  $A_K^r = A(a_r^K)$  ტოლია:

$$A_K^r = \frac{K!}{(K-r)!} = K(K-1)\dots(K-r+1).$$

მაგალითი:

ბუნების ცვლილებასთან დაკავშირებით, სიცოცხლისათვის საფრთხე შეექმნა 1000 სხვადასხვა სახეობას.

რამდენი სხვადასხვა წინასწარმეტყველება შეიძლება გაკეთდეს მათგან 10 სახეობის გადარჩენის შესახებ?

ფორმულიდან:

$$A_K^r = A_{1000}^{10} = \frac{1000!}{(1000-10)!} = 10^3(10^3-1)(10^3-2)\dots(10^3-10+1)$$

გვექნება:

$$A_K^r \rightarrow \infty.$$

### 3. ჯუფთება.

$K$  ელემენტური სიმრავლის  $r$  ელემენტური ( $r \leq K$ ) ქვესიმრავლეთა რაოდენობას ეწოდება ჯუფთება  $C_K^r$  და გამოითვლება ფორმულით:

$$C_K^r = \frac{K!}{r!(K-r)!}.$$

მაგალითი:

რამდენი შესაძლებლობა არსებობს სიმრავლის  $K$  სხვადასხვა ელემენტებისაგან ( $K=90$ ) შევარჩიოთ  $r$  ელემენტი ( $r=5$ )?

$$C_K^r = \frac{90!}{5!(90-5)!} = 43\,949\,268.$$

როგორც ჩასმა, ასევე წყობა და ჯუფთება არსებობს განმეორებებით, რომელთა განხილვა მკითხველს შეუძლია სპეციალურ ლიტერატურაში.

### 7.2. „ყურანი“ და კრეატიული თეორია

მუსულმანური რელიგიის დასაბამი იწყება იქედან, როცა განმარტოებული 40 წლის მუნამედი ღამით იწვა გამოქვაბულში და ჰქონდა გამოცხადება. მასთან მივიდა ვილაც, ადამიანის სახიერებით და უთხრა:

„იკითხე! შენი ღმერთისათვის, რომელმაც შექმნა ადამიანი შენადედისაგან.

იკითხე! და შენი ღმერთი მოწყალე, რომელმაც ასწავლა ყალბით, ასწავლა ადამიანს ის, რაც მან არ იცოდა“.

ყოველივე ეს მოხდა სელეგკიდების ერის 920 წელს, რამაზანის 24-ს (რაც შეესაბამება ჩვენი წელთაღრიცხვის 610 წელს).

როგორც „ძველი აღთქმა“, ასევე „ახალი აღთქმა“ ამ პერიოდისათვის საკმაოდ გავრცელებული იყო და მათი გავლენა ადამიანთა ცნობიერებაზე – უსაზღვრო.

თუ მხედველობაში მივიღებთ იმას, რომ მანამდე მუხამედი ვაჭრობას ეწეოდა და საქარავნო გზებით ხშირად მოგზაურობდა, მისთვის იოლი ხელმისაწვდომი იქნებოდა როგორც „ძველი აღთქმის“, ასევე „ახალი აღთქმის“ ზოგიერთი შემადგენელი თავი მაინც.

ამის დასტური „ყურანში“ უამრავად გვხვდება.

მოვიყვანოთ ზოგიერთი ფაქტობრივი მასალა „ყურანის“ სურებიდან:

### სურა 2. ძროხა.

- 2.1. ადამიანებო! თაყვანი ეცით თქვენს ღმერთს, რომელმაც შეგქმნათ თქვენ და ისინი, რომლებიც იყვნენ თქვენამდე, – იქნებ თქვენ იქმნათ ღმერთის მოშიშარნი!...
- 2.2. რომელმაც დედამიწა შექმნა თქვენთვის ფარდაგად, ცა კი ქმნილებად, და ჩამოაცხრო ციდან წყალი, და გამოიყვანა მისგან ნაყოფი თქვენს გამოსაკვებად.

### სურა 3. ოჯახი იმრანისა.

- 2.6. შენ შეგყავს ღამე ღღეში და ღღე ღამეში და გამოგყავს ცოცხალი მკვდრისაგან, და გამოგყავს მკვდარი ცოცხლისაგან, ...

### სურა 4. ქალები.

1. ო ადამიანებო! გეშინოდეთ თქვენი ღმერთის, რომელმაც შეგქმნათ თქვენ მხოლოდ სული-



საგან და შექმნა მისაგან წყვილი მისი, და  
მათთაგან გაამრავლა მრავალი ქალი და  
კაცი...

### სურა 6. პირუტყვი.

1. დიდება – ალაჰს, რომელმაც შექმნა ცა და  
დედამიწა, მოაწყო უკუნეთი და სინათლე!...
2. ის – არის ის, ვინც რომელმაც შეგქმნათ  
თქვენ მიწისაგან, ...
97. ის – არის ის, ვინც თქვენთვის შექმნა  
ვარსკვლავები იმისათვის, რომ თქვენ მათი  
საშუალებით გზა იპოვნოთ უკუნეთში  
ხმელეთსა და ზღვაში.

### სურა 10. იუნუსი.

1. ჭეშმარიტად, თქვენმა ღმერთმა – ალაჰმა,  
რომელმაც შექმნა ცა და მიწა ექვს  
დღეში, რის შემდეგაც ... დაბრძანდა  
თავის ტახტზე...

სულ „ყურანი“ 114 სურისაგან შედგება და სამყაროს  
შექმნისა და განვითარების შესახებ მრავალჯერ გვხვდება  
აზრები, ზოგჯერ განმეორებებითაც. ტიპიურია ტექსტი  
სურიდან 14, იბრაჰიმი (37).

მოვიყვანოთ კიდევ სხვა ტექსტები „ყურანიდან“.

### სურა 23. მორწმუნენი.

12. ჩვენ (ალაჰმა) უკვე შევექმენით სითხისაგან  
მიწისა.
13. შემდეგ ჩვენ მოვათავსეთ ის წვეთის სახით  
საიმედო ადგილზე.

14. შემდეგ შევქმენით წვეთისაგან სისხლის შემკვრივება, და შევქმენით ამ შემკვრივებული სისხლისაგან ხორცის ნაწილი, შევქმენით ხორცის ამ ნაწილისაგან ძვლები და ეს ძვლები შევმოსეთ ხორციტ, შემდეგ ჩვენ გაეზარდეთ ის სხვა სახეობით, – იდიდოს ალაჰმა, ყველაზე უკეთესმა ხელოვანმა.

15. შემდეგ თქვენ, ყოველივე ამისი კვლებით.

ასეთი ვარიაციები ჩვენ „ყურანის“ მთელ მოცულობაში გვხვდება. მაგალითად, რამდენიმე მითითება სხვადასხვა სურებიდან: სურა 35, ანგელოზები (1, 3, 12, 14); სურა 36, ია სინ (38, 71, 79, 80, 81); სურა 53, ვარსკვლავი (45, 46); სურა 55, გულკეთილი (1-13); სურა 64, ურთიერთმოტყუება (3); სურა 76, ადამიანი (2); სურა 77, გაგზავნილნი (20, 21, 22).

მითითებული სურები ამოღებულია არა სისტემურად, არამედ სტოქასტიკურად, საჩვენებლად იმისა, რომ „ყურანში“ მრავლად მოიპოვება მოსაზრებები, მიმართული იქეთკენ, რომ მკითხველს აუხსნას სამყაროს წარმოშობის ღმერთისეული ხასიათი.

ისმება კითხვა: არის თუ არა რაიმე პრინციპული განსხვავება სამყაროს წარმოშობის ღმერთისეული გზისა, რომელიც წარმოდგენილია „ბიბლიაში“ და „ყურანში“?

შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ არავითარი პრინციპული სხვაობა არ არსებობს. ეს გასაგებებიცაა, რადგან მის მთელ მოცულობაში, ეტაპობრივად იგრძნობა „ბიბლიის“ უდიდესი გავლენა. მცირე სხვაობები აღნიშნული მიმართულებით შეინიშნება მხოლოდ ზოგიერთი საკითხის არასწორი ინტერპრეტაციის ან გაუგებრობის გამო.

დასკვნა ერთია: „ყურანი“ სამყაროს შექმნის კრეაციული მიმართულების იდეისაა.

## 8. ОГЛАВЛЕНИЕ КНИГИ И РЕЗЮМЕ

### ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>РЕЦЕНЗИЯ</b> .....	2
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. Креационизм и эволюционизм. Проблемы и задачи</b> .....	12
1.1. Человек и космос .....	12
1.2. О происхождении жизни .....	23
1.3. Отношение ученых к религии. Верующие и атеисты .....	32
1.4. Эволюционная теория и ее проблематика .....	40
1.5. О научном креационизме .....	49
1.6. Системный анализ, методология проектирования и конструирования и креационизм .....	54
1.7. О некоторых физико-механических и химико-биоло- гических аспектах символизма в Библии (Генезис) .....	63
1.8. Некоторые соображения об определении термина "Начало" .....	75
<b>ГЛАВА 2. Анализ систем и методология исследования         процессов развития</b> .....	82
2.1. Методология изучения процессов изменения сложных систем .....	82
2.2. Термодинамический аспект развития живых систем .....	96
2.3. Об экспериментах. Полный факторный эксперимент .....	101
2.4. Постановка задачи, анализ и синтез при проектировании сложных систем .....	107
2.5. Применение моделирования и аналогий при изучении систем .....	116
2.6. Развитие жизни как задача оптимизации .....	120
2.7. Энтропия и передача информации .....	127
2.8. Исследование процессов развития .....	133
<b>ГЛАВА 3. Конструктивный анализ высокоорганизованных живых         организмов и человека (некоторые аспекты)</b> .....	146
3.1. О конструкции ядра .....	148
3.2. Передача информации в живых организмах .....	150
3.3. Головной мозг человека, как система регулирования процессов. О памяти .....	161

3.4. Некоторые примеры оптимального решения процессов функционирования энергетической системы живых организмов и человека .....	173
3.4.1. Конструкция сердца, как оптимизированная система.....	173
3.4.2. О "конструкции" крови.....	177
3.4.3. Об оптимальной конструкции печени .....	183
3.5. Суставы и костная система как оптимизированный комплекс.....	185
3.5.1. Конструкция суставов как оптимизированная система .....	185
3.5.2. Биомеханический анализ костной системы .....	189
3.6. О конструкции кожного покрова .....	193
<b>ГЛАВА 4. Комбинаторный анализ систем и проблемы</b>	
развития жизни во Вселенной .....	202
4.1. Изменение системы видов с точки зрения задач комбинаторики.....	202
4.2. Конструкция человека как результат решения единой задачи комбинаторики.....	210
4.3. Особенности сохранения жизни в аспекте теории игр.....	229
4.4. Некоторые соображения относительно души.....	238
4.5. Надежность конструкции человека и ее ресурс .....	248
<b>ГЛАВА 5. О некоторых проблемах развития Вселенной и жизни.....</b>	260
5.1. Энтропия Вселенной и проблемы будущего для человечества.....	260
5.2. Концепция самоорганизации - о большой надежде эволюционистов на победу.....	267
5.3. Принцип согласия-согласия и гармоничное развитие больших систем .....	273
5.4. О взаимоотношении религии и науки в будущем.....	279
6. Общие выводы .....	289
7. Дополнения.....	293
7.1. О задачах комбинаторики .....	293
7.2. „Коран“ и теория креационизма.....	295
8. Оглавление книги и резюме.....	299
9. Conclusion and Contents .....	304
Послесловие.....	310
Литература .....	312
Биография .....	316
Оглавление.....	318

## РЕЗЮМЕ

Основная задача данной книги заключается в том, чтобы с помощью комплексного использования современных методов рассмотреть такую общечеловеческую проблему, как вопрос сотворения и развития Вселенной.

Считаем целесообразным выделить некоторые вопросы, относительно которых можно сделать несколько выводов:

1. Взаимоотношения между религией и наукой прошли трудный путь - от сотрудничества до категорического противостояния. На рубеже XX столетия явно заметным становится стремление к сотрудничеству.

Как показано в труде, взаимное противостояние бесперспективно и очень вредно для человечества.

2. При анализе некоторых аспектов развития Вселенной отмечено, что в литературе встречаются случаи использования нескольких научных законов из областей: термодинамики, теории вероятностей и комбинаторики.

В данном же труде использована целая система методов, которая создает единую методологическую основу для метакреационизма, в частности: системный анализ, морфологический анализ, теория конструирования и проектирования, теория эксперимента, теория надежности, теория разрушения, теория развития, теория множеств, теория оптимизации, теория управления, теория игр, теория информации, математическая статистика, трибология, теория подобия.

3. На основе теории проектирования и конструирования показано, что для оптимального решения задачи формирования сложных систем необходимо **предварительно выдвинуть идею**, а затем поэтапно ее воплотить. Проведение

полного или неполного факторного эксперимента стохастическими методами, безо всякой идеи и цели, не только абсурдно, но и приводит к необходимости такого промежутка времени для сотворения жизни, которое превосходит всякое представление: это время на  $1+2$  порядка превышает время существования Вселенной, в случае равенства его не 12,0 млрд. лет (как считается), а даже 30 млрд.лет.

4. Эволюционисты считают, что для открытых систем, когда нарушено термодинамическое равновесие и происходит их консолидация под влиянием внешних воздействий (т.е. самоорганизация), этот принцип является парадигмой и совершенно снимает проблему возможности развития Вселенной благодаря уменьшению энтропии.

Креационный подход не противоречит указанному, т.к. открытая система - открыта и для Творца.

Что касается консолидации части систем в условиях общей флуктуации (т.е. самоорганизации), то она далека от предварительно намеченного, нацеленного действия и представляет собой только одну из составных частей множества стохастических систем.

5. Для сотворения и развития такой сложной системы, которая на каждом масштабном уровне содержит поразительные закономерности (некоторые найденные учеными, некоторые же еще не открытые), необходима была бы какая-то идея, а затем ее поэтапное осуществление.

Известный логический принцип из теории проектирования ЗМ (принцип Метчета) изменен коренным образом и представлен в виде:

**проект + материя = конструкции.**

Предлагается принципиально новый подход, где на первом месте - проект (разум).

6. Показано, что креационная теория полностью является частью метакреационизма и нигде не имеет пересечения с ним.

Что касается эволюционной теории, абсолютно стохастической, с элементами самоорганизации, то она лишь частично совпадает с креационной теорией. В то же время эволюционная теория пересекается (с точки зрения теории множеств) с ней и целый ряд положений эволюционной теории остается за пределами метакреационизма, как принципиально неприемлемые для него.

7. В книге сформулирован новый принцип развития - принцип согласия-согласия, который заключается в следующем: получение согласованной системы и класса систем, упорядоченной системы и класса систем (по терминологии теории информации) возможно лишь при согласованном (заранее намеченном, целенаправленном) действии.

Указанный принцип дополняет гегелевский закон отрицания отрицания.

8. Тезис о том, что энтропия Вселенной стремится к бесконечности, т.е. что Вселенную ждет тепловая смерть, всегда волновал и сегодня волнует не только исследователей, но и человечество в целом.

Если Вселенную рассматривать как открытую систему (а это так и есть), тогда благодаря внешнему воздействию, т.е. опять-таки вмешательству Творца, эта проблема будет решена.

Более сложен вопрос, который касается экологического загрязнения среды и неограниченного увеличения попу-

ляции. Человечество должно найти единый путь с целенаправленной задачей - сохранить Землю, не дожидаясь составной части стохастического принципа – самоорганизации.

В случае продолжения сегодняшнего образа жизни, следующее тысячелетие будет не периодом расцвета человечества (как думают некоторые), а периодом его исчезновения.

9. Проявляя заботу о природе, ведя умеренный, более того, скромный образ жизни, существенно регулируя рост популяции, основой чему послужат рост сознания у людей и ответственность каждого перед человечеством в целом, возможно будет сохранить жизнь и сделать ее более достойной.

10. Все вышеуказанное невозможно без веры. Сотрудничество религии с наукой поможет преодолеть все трудности, которые препятствуют возрождению духовности, решить все социальные и технические проблемы, стоящие перед человечеством на пути его развития.

## 9. CONCLUSION AND CONTENTS

### CONTENTS

REVIEW .....	2
INTRODUCTION .....	3
PART 1. Creationism and evolutionism. Problems and objectives .....	12
1.1. Man and space.....	12
1.2. About the origin of life .....	23
1.3. The attitude of scientists to religion. Believers and atheists .....	32
1.4. Evolution Theory and its problems.....	40
1.5. About the scientific creationism.....	49



1.6. Systemic analysis, methodology of design and construction and creationism .....	54
1.7. Some physico-mechanical and chemico-biological aspects of symbolism in "The Bible" (the origin) .....	63
1.8. Some ideas about the definition of the term "From the Beginning" .....	75
<b>PART 2. Analysis of systems and research methodology of development processes .....</b>	<b>82</b>
2.1. Research methodology of changes of complex systems .....	82
2.2. Thermodynamic aspect of life development .....	96
2.3. About the experiment. Full factorial experiment.....	101
2.4. Setting a problem, analysis and synthesis in designing complex systems ...	107
2.5. The use of models and analogies in the study of systems .....	116
2.6. Life development as a problem of optimization .....	120
2.7. Entropy and delivery of information .....	127
2.8. The research of development processes .....	133
<b>PART 3. Highlydeveloped living organisms and constructive analysis of human beings (some aspects) .....</b>	<b>146</b>
3.1. About the cells construction .....	148
3.2. Delivery of information in living organisms.....	150
3.3. Human brain as a process regulating system. About the memory .....	161
3.4. Some examples of optimal solution of functioning of the energetic system of living organisms and human beings.....	173
3.4.1. Heart construction as an optimized system .....	173
3.4.2. About the blood "construction".....	177
3.4.3. About the optimal construction of the liver .....	183
3.5. Joints and bones as an optimized complex.....	185
3.5.1. Construction of joints as an optimized system .....	185
3.5.2. Biomechanical analysis of the bone system .....	189
3.6. About the skin construction.....	193
<b>PART 4. Combinatoric analysis of the systems and problems of life development in the universe.....</b>	<b>202</b>
4.1. Transformation of the variety system from the point of view of combinatorics .....	202
4.2. Human construction as a result of the whole combinatoric problem solution .....	210
4.3. The peculiarities of life maintenance and survival in the game theory aspect .....	229

4.4. Some ideas about the spirit.....	238
4.5. Reliability of human construction and the resource .....	248
<b>PART 5. Some problems of the development of the Universe and life .....</b>	<b>260</b>
5.1. The Entropy of the universe and the problems of the future of the mankind .....	260
5.2. The concept of selforganization - the great hope of the victory of the evolutionists.....	267
5.3. Consent - the principle of consent and harmonious development of large-scale systems .....	273
5.4. About the relationship between religion and science in future .....	279
6. General conclusions .....	289
7. Supplement .....	293
7.1. About the combinatoric problems.....	293
7.2. "Koran" and creation theory.....	295
8. Contents and summary (resume) .....	299
9. Conclusion and Contents .....	304
Appendix .....	310
Bibliography.....	312
Biography .....	316
Contents .....	318

## CONCLUSION

The main aim of the following work is to discuss at least partly the problem common to all mankind, such as the problem of the creation and the development of the world with the help of all modern methods.

It seems advisable to underline some questions, according to which some of the conclusions can be made:

1. The interrelation between religion and science has gone through hard times - from cooperation to controversy. In the twentieth century the tendency to cooperation seems to be evident.

This work makes it clear that controversy has no prospects and is dangerous for the mankind.

2. While analysing some aspects of the world development in the literature we came across the cases of the use of some scientific laws and branches: thermodynamics, the theory of probability and combinatorics.

The whole system of methods forming the methodological base for the metacreation theory is used in the following work, such as: systemic analysis, morphological analysis, the theory of construction, experiment theory, reliability theory, the theory of destruction, the theory of development, set theory, control theory, optimization theory, game theory, information theory, mathematical statistics, tribology, similarity theory.

3. Based on the theory of design and construction it is shown, that for the optimal solution of the problem of forming the complex systems it is necessary first to form the idea and then its step-by-step realization. Performing any complete or incomplete factorial experiment with the help of the stochastic method is not only absurd, but it also leads to the need of the time for the creation of life that is beyond any imagination: this time  $1 \div 2$  exceeds the time of the world existence, even if we take 30 billion years of existence instead of 12,0 billion years.

4. For open systems, when thermodynamic balance is lost and as a result of the outer influence their consolidation (the so-called self-organization) takes place, evolutionists think, that this principle is a paradigm and completely explains the problem of the possibility of the world development because of the reduction of entropy.

Creational approach proves the above-mentioned because open system is open for God.

As for the consolidation (self-organization) of the part of the system, it is planned and aimed long before in advance and is one of the component parts of the multiplicity of the stochastic system.

5. For the creation and the development of the complex system with its amazing regularities at every level (some of them explored by the scientists, some are not yet), it would have been first to have the idea and then its step-by-step realization.

The famous logical principle in the design theory (3M principle of Metchet) is completely altered and given in the following way:

**design + matter = construction.**

There is a completely new approach to the problem, where design (or the mind) takes the first place.

6. The work shows, that metacreation theory includes the creation theory and doesn't have any intersection with it.

The evolution theory, which is absolutely stochastic with the elements of self-organization, is part of the creation theory, and at the same time evolution theory has an intersection with it (from the point of the theory of multiplicity) and a lot of regulations of the evolution theory are beyond creation theory as completely unacceptable for it.

7. The new principle of the development is formed in the following work - **Consent-consent principle**, that leads to the following: consistent system and a group of systems, regulated system and a group of systems (according to the terms of the information theory) can be formed only by the consistent (agreed, planned, aimed) action. The above-mentioned approach doesn't deny Hegel's negation-negation law, on the contrary, it gives completeness to it.

8. The thesis about the fact, that the entropy of the world is striving for infinity, i.e. the global warming is threatening the world, always worried and still worries not only the scientists, but also the whole mankind.

More difficult is the problem of the environment pollution and the rapid growth of the population. The mankind must find the way to preserve the world and not to wait the part of the stochastic principle - self-organization.

If we continue the accustomed way of life the next millenium will be the years of destruction, not the years prosperity (as some of us think) for the mankind.

9. By taking care of the nature, leading the modest way of life, regulating the growth of the population, based on the evolution of the human consciousness and the responsibility each of us will take before the mankind, it will be possible to preserve the world and to lead a dignified life.

10. Everything mentioned above is impossible without belief. Close cooperation of religion and science will make it possible to overcome all difficulties opposing the spiritual development and to solve all social and technical problems preventing the development of the mankind.

## ბოლოსიტყვაობა

როგორც ავტორს, მსურს მკითხველს გაეუზიარო რამდენიმე მოსაზრება.

1. ძალიან შევეცადე, რომ წიგნში მოყვანილი მასალები იოლი საკითხავი თუ არა, ძალზე დამლელი მაინც არ ყოფილიყო (ფორმულები, თეორემები და ა.შ.), წიგნის დამთავრების შემდეგ თვითონვე დავრწმუნდი, რომ მიზანი მიღწეული არ არის. მისი ზოგიერთი ნაწილი მაინც მოითხოვს სხვაგვარად გაშუქებას.

2. მიმაჩნია, რომ კვლევა აღნიშნული მიმართულებით, სამეცნიერო-კვლევითი მეთოდების ფართო სპექტრის გამოყენებით, მხოლოდ დასაწყისს წარმოადგენს და, აქედან გამომდინარე, მომავალში კოლეგებთან ერთად განზრახული მაქვს მუშაობის გაგრძელება. კვლევაში ჩართული იქნებიან სხვადასხვა დარგის სპეციალისტები და მათ შორის მოწინააღმდეგე პოზიციებზე მდგომი მეცნიერებიც.

კვლევის პერიოდში, კოლეგებთან საუბრებსა და პოლემიკაში არაერთხელ შევხვედრივარ არა მარტო სკეფსისის სხვადასხვა ფორმებს, არამედ კატეგორიულ, აპრიორულ უარყოფასაც. ვფიქრობ, რომ ამას შევხვდები ზოგიერთი მკითხველისგანაც, რომელთაც, თავიანთი მოსაზრებით, კარგა ხანია მიაგნეს უტყუარ ჭეშმარიტებას.

3. პრობლემა, სამყაროს შექმნისა და განვითარების შესახებ, იმდენად რთულია, რომ საკითხის შესასწავლად საჭიროა მთელი კოლექტივების მიერ მიზანმიმართული კვლევის ჩატარება. ამის მაგალითს წარმოადგენს კრეაციული კვლევის ინსტიტუტი კალიფორნიაში (აშშ).

ჩემს მიერ მიღებული მოკრძალებული შედეგები განაპირობა პრაქტიკულად ერთპიროვნულმა კვლევამ (რა თქმა უნდა რამდენიმე კოლეგის თანადგომით). მომავალში, იმე-

დი მაქვს დაინტერესებული წრეების ფართო მხარდაჭერისა ახლადშექმნილ კრეაციული კვლევის ინსტიტუტში (ქუთაისი, გელათის მეცნიერებათა აკადემია).

4. არ გამოვრიცხავ, რომ შეიძლება მიუხედავად ჩემი მართლმადიდებლური პოზიციებისა, წიგნში მოცემული ზოგიერთი ფორმულირება თუ ტერმინოლოგია არ შეესატყვისებოდეს სათანადო მოძღვრებას. თუ ასეთს აქვს ადგილი, ეს ჩემი, რბილად რომ ვთქვათ, ტექნოკრატული აზროვნების შედეგია და არა მიზანმიმართული რაღაც საწინააღმდეგო ქმედება.

5. როგორც ეს წესად არის მიღებული ჭეშმარიტად მეცნიერულ სამყაროში, მზად ვარ პოლემიკისათვის.

ყველა შენიშვნა, რომელიც გამოთქმული იქნება ნაშრომის მიმართ, ჩემს მიერ მადლიერებით იქნება მიღებული, შესწავლილი და შეძლების მიხედვით გათვალისწინებული ან კიდევ არგუმენტირებულად უარყოფილი შემდეგ გამოცემაში.

## წ ი ტ ე რ ა ტ უ რ ა

1. ბიბლია. – თბილისი: საქართველოს საპატრიარქო, 1989.
2. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике. - М.: Наука, 1986.
3. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека. - М., 1962.
4. Беркинблит М.Б., Глаголева Е.Г. Электричество в живых организмах. - М.: Наука, 1988.
5. Бернал Дж. Возникновение жизни. Пер. с англ. - М., 1969.
6. Божко Ю.В., Годоман А.Б., Касавин И.Т., Лобковиц Н. и др. Мистика. Религия. Наука. - М.: изд-во „Канон“, 1998.
7. John H. Brooke-Science and religion. The Cambridge History of Science Series, 1996.
8. ბჰაგავად-გიტა. The Bhaktivedanta book trust, 1989.
9. გაბრიელ ეპისკოპოსი. ცდისეული ფსიქოლოგიის საფუძვლები. - თბილისი: თბილისის სასულიერო აკადემიის გამომცემა, 1993.
10. Дегтярев О.И. Исследование операций. - М.: Высшая школа, 1986.
11. Губанов . Библия опережает науку. - М., 1996.
12. Глинка И.Л. Общая химия. - М.: Химия, 1984.
13. Гуревич Л.Э., Чернин А.Д. Происхождение галактик и звезд. - М.: Наука, 1983.
14. Deitrych J. System i Konstrukcia. - Warszawa, 1978.
15. Дмитриев И.С. Симметрия в мире молекул. - М.: Химия, 1976.
16. Вернадский В.И. Биосфера. Т.1-2. - Л., 1962.
17. Виленкин Н.Я. Комбинаторика. - М.: Наука, 1989.
18. Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники. - М.: Просвещение, 1984.
19. Воронцов-Вельяминов Б.Я. Очерки о Вселенной. 6-е изд. - М., 1969.
20. Воронцов-Вельяминов Б.Я. Строение Вселенной. - М., 1952.
21. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Релятивистская астрофизика. - М., 1967.



22. Зельдович Я.Б., Новиков И.Д. Странные и эволюция Вселенной. - М., 1975.
23. Ишлинский А.Ю., Черный Г.Г. Неупругие свойства композиционных материалов. - М.: Мир, 1978.
24. Карери Дж. Порядок и беспорядок в структуре материи. - М.: Мир, 1985.
25. Kitcher P. *Abusing science: the case against Creationism.* - Cambridge, Mass, 1982.
26. Klug W.S., Cummings M.R. *Concepts of Genetics.* - Macmillan college publishing company, 1994.
27. **Коран** /Под ред. Крачковского/. 1989.
28. კოსტავა ა. სიცოცხლის წარმოშობა და განვითარება როგორც ოპტიმიზაციის ამოცანა /გელათის მეცნ. აკადემიის უწყებანი, №2, 1996.
29. Костава А.А., Накаидзе Ш.Г., Микадзе З.К. Деформация структурно неоднородных металлических материалов. - Тбилиси: Мецниереба, 1989.
30. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика. - М.: Гос. изд. физ.-мат. лит-ры, 1963.
31. Кохонен. Ассоциативная память. Пер. с англ. - М.: Мир, 1980.
32. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли. - М.: Мир, 1988.
33. Кубланов М.М. Возникновение христианства. Эпоха идей. Искания. - М.: Наука, 1974. - 216 с.
34. Кураев А. Диакон. Размышление о первой главе книги „Бытия“, „Альфа и Омега“, №3, 1994. С.23-45.
35. Larson E.L *Trial and error: the American controversy over creation and evolution.* - New York, 1985. "Life - How did it get here". - New York, 1985.
36. Ляшевский Стефан Протоиерей. Библия и наука о сотворении мира. - М., 1999.
37. Ляшевский Стефан Протоиерей. Опыт согласования современных научных данных с библейским повествованием в свете новейших раскопок и исследований. В кн.: Библия и наука. - М.: изд-во Братства „Неопалимая Купина“, 1996.
38. Крупномасштабная структура Вселенной. Сб. под ред. Лангеира М., Эинасто Я. - М., 1981.

39. Моисеев Н. Человек и ноосфера. - М.: Молодая Гвардия, 1990.
40. Моррис Г. Библейские основания современной науки. В кн.: Библия для всех. - Санкт-Петербург, 1995.
41. Moris H.M. The modern creation trilogy. - Master books, 1996.
42. Moris H.M., Moris T.D. The modern creation trilogy. - Master books, 1996.
43. Надаи А. Пластичность и разрушение твердых тел. - М.: Мир, 1969.
44. Нарликар Дж. Неистовая Вселенная. - М.: Мир, 1985.
45. Нестурх М.Ф. Происхождение человека. - М., 1958.
46. Новиков И.Д. Эволюция Вселенной. - М., 1979.
47. ოპარინი ა.ი. სიცოცხლის წარმოშობა. - თბილისი, 1953.
48. Опарин А.И. История возникновения и развития теории происхождения жизни. Изд. АН СССР, сер. Биологическая, №6, 1972.
49. Опарин А.И. Возникновение и развитие жизни. - М., 1966.
50. Опарин А.И. Современные данные о происхождении жизни. - М., 1966.
51. Педли Т. Гидродинамика крупных кровеносных сосудов. - М.: Мир, 1983.
52. Перель Ю.Г. Развитие представлений о Вселенной. - М., 1958.
53. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М.: Машиностроение, 1988.
54. Постон Т., Стюарт И. Теория Катастроф. - М.: Мир, 1980.
55. Прозоров Л.В., Костава А.А., Ревтов В.Д. Прессование металлов жидкостью высокого давления. - М.: Машиностроение, 1972.
56. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. - М., 1986.
57. Решетников Н.А. Библия и современность. - М.: Мысль, 1968.
58. ვრცხილაძე რწმენის წინამძღვრები /რელიგია, №1-2, 1992.
59. Руттен М.Г. Происхождение жизни (естественным путем). Пер. с англ. - М., 1973.
60. L.Stavrianos. A global history from prehistory to the present. - New Jersey, 1991.
61. Тарасов Л.В. Мир, построенный на вероятности. - М.: Просвещение, 1984.

62. Священник Тимофей. Две космогонии. - М.: Паломник, 1999.
63. Толковая Библия. - Петербург, 1904-1907.
64. Тростников В.Н. Наука и научная картина мира. /Новый мир, №12, 1989.
65. Shapley H. Of Stars and Men. - London, Elek books, 1958.
66. Derek Stanesby. Science, reason and religion. - London, 1988.
67. Шкловский И.С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. - М.: Наука, 1984.
68. Шенон. Имитационное моделирование. - М., 1986.
69. Шредингер Э. Что такое жизнь с точки зрения физики? Пер. с англ. - М., 1947.
70. Циглер Г. Экстремальные принципы термодинамики необратимых процессов и механика сплошной среды. - М.: Мир, 1966.
71. Хакен Г. Синергетика. - М., 1985.
72. ხარაძე ევ. სამყაროს აგებულება მეცნიერების თვალთ. - თბილისი, 1965.
73. Хорбинк Б. Эволюция. Яйцо без курицы. 2-е изд. под назв. „Христианский взгляд на происхождение жизни”. - Киев, 1994.
74. Эиген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. - М.: Мир, 1973.
75. Яглом А.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. - М.: Наука, 1973.
76. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. - М.: Прогресс, 1974.
77. Ярославский Ем. Библия для верующих и неверующих. - М.: Полит. лит-ра, 1962.
78. К.Юнг. Сознание и бессознательное. - Санкт-Петербург - Москва: Университетская книга, 1997.
79. The Hole Bible, containing Old and New Testament. - Oxford, at the university press, 1970.



ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, გელათის აკადემიის აკადემიკოსი, არჩილ ანდროს ძე მოსტავა დაიბადა 1937 წლის 12 დეკემბერს, ქალაქ ქუთაისში, დიდი ტრადიციების მქონე მოსამსახურის ოჯახში.

ნიჭიერებით, ინტელექტით, მეცნიერებისაკენ სწრაფვის, საკითხებში ღრმად ჩაწვდომის დიდი უნარით გამოირჩეოდა ყველგან და ყოველთვის და გამოირჩევა დღესაც.

საინტერესო, მეტად ნაყოფიერი და შინაარსიანია მისი ცხოვრების ცალკეული პერიოდი.

1955 წელს, ქუთაისის მე-2 საშუალო სკოლის წარმატებით კურსდამთავრებულმა იმავე წელსვე განაგრძო სწავლა საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში ინჟინერ-მეტალურგის სპეციალობაზე, რომელიც ასევე წარმატებით დაამთავრა 1960 წელს და განვლო რთული და წინააღმდეგობებით აღსავსე გზა, ქუთაისის საავტომობილო ქარხნის რიგითი ინჟინრიდან მოსკოვის ერთ-ერთი უძლიერესი სამეცნიერო-კვლევითი კოლექტივის ხელმძღვანელამდე.

1962-1985 წლებში სწავლობდა და მოღვაწეობდა მოსკოვში, ამავე წლებში წარმატებით დაიცვა დისერტაციები და გახდა ჯერ ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, სულ მალე კი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი.

1985 წლიდან საქართველოშია. 1986-1989 წლებში გახლდათ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პროფესორი, 1989 წლიდან კი დაბრუნდა მშობლიურ ქუთაისში და სათავეში ჩაუდგა ტექნიკურ უნივერსიტეტს. უნარიანი ხელმძღვანელი წელს უკვე მესამედ აირჩიეს უნივერსიტეტის რექტორად.

აღსანიშნავია ბატონი არჩილის სამეცნიერო-საზოგადოებრივი საქმიანობა. იგი ყოველთვის იქ იდგა და დღესაც იქ დგას, სადაც ყველაზე მეტად სჭირდება ერსა და ქვეყანას.

1991 წელს გახლდათ ქალაქის პრეფექტი, 1990 წლიდან კი, ახლად შექმნილი გელათის სასულიერო აკადემიის აკადემიკოსი.

ბატონი არჩილი 150-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომისა და 80-ზე მეტი გამოგონების ავტორია. მისი უშუალო ხელმძღვანელობით 30 პიროვნებამ დაიცვა საკანდიდატო და სადოქტორო დისერტაციები.

სხვადასხვა დროს მოღვაწეობდა, ლექციებსა და მოხსენებებს კითხულობდა და გამოკვლევებს აწარმოებდა მოსკოვისა და სანკტ-პეტერბურგის უმაღლეს სასწავლებლებსა და სამეცნიერო ცენტრებში, ამერიკის, დიდი ბრიტანეთის, ჩეხეთის, პოლონეთის, უკრაინის, თურქეთის, სომხეთის, აზერბაიჯანის, უზბეკეთის უნივერსიტეტებსა და საპროექტო და საკვლევ ორგანიზაციებში.

მისი ინტერესების სფერო მოიცავს: მაღალი წნევების ფიზიკასა და მექანიკას და სხვ:

- მყარი სხეულების არაერთგვაროვნების შესწავლის მეთოდოლოგია და რეგულირების პრინციპები (შედგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას დედამიწის შესწავლისათვის)

- მყარი სხეულის რღვევის თეორია და პლასტიკური დინებისათვის საჭირო პირობების დადგენა (შედგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას მატერიალური სამყაროს ცვლილებების შესწავლისას)

- ძაბვებისა და დეფორმაციების კვლევის ექსპერიმენტული და ექსპერიმენტულ-ანალიტიკური მეთოდები და მოწყობილობა

- მასალების თვისებათა პროგნოზირება და ახალი მასალებისა და კომპოზიციური სხეულების შექმნის ტექნოლოგიები

- პროექტირების და კონსტრუირების თეორია და პრაქტიკა

- სამყაროს შექმნის კრეაციული თეორია.

აღსანიშნავია ისიც, რომ დიდმა მეცნიერმა, დაკვირვებებისა და ცნობისმოყვარეობის დიდი უნარით დაჯილდოებულმა, მრავალწლიანი შრომისა და განსაკუთრებული ნიჭის მეშვეობით შექმნა წინამდებარე ნაშრომი სრულიად განსხვავებულ სფეროში. იგი ჩვეული ენერგიითა და შემართებით განაგრძობს მუშაობას და კიდევ უფრო მეტს გვპირდება მომავალში.

სათანადოდ იქნა დაფასებული მისი ღვაწლი და ამაგი. ბატონი არჩილი გახლავთ სხვადასხვა სახელმწიფო და სახელობითი პრემიების ლაურეატი, ღირსების ორდენის კავალერი, საზოგადოებაში დიდი პატივითა და ღირსებით გარემოსილი.

ჰყავს მეუღლე და 3 ვაჟიშვილი.

# შ ი ნ ა ა რ ს ი

რეიენზია .....	2
შესავალი .....	3
<b>თავი 1. კრეაციონიზმი და ევოლუციონიზმი. პრობლემები და ამოცანები .....</b>	<b>12</b>
1.1. ადამიანი და კოსმოსი .....	12
1.2. სიცოცხლის წარმოშობის შესახებ .....	23
1.3. მეცნიერთა დამოკიდებულება რელიგიასთან. მორწმუნენი და ათეისტები .....	32
1.4. ევოლუციური თეორია და მისი პრობლემატიკა .....	40
1.5. მეცნიერული კრეაციონიზმის შესახებ.....	49
1.6. სისტემური ანალიზი, პროექტირება-კონსტრუირების მეთოდოლოგია და კრეაციონიზმი .....	54
1.7. სიმბოლიზმის ზოგიერთი ფიზიკა-მექანიკური და ქიმი- ბიოლოგიური ასპექტის შესახებ „ბიბლიაში“ („დაბადება“) .....	63
1.8. ტერმინის „დასაბამიდან“ განსაზღვრის შესახებ ზოგიერთი მოსაზრება .....	75
<b>თავი 2. სისტემების ანალიზი და განვითარების პროცესების     გამოკვლევის მეთოდოლოგია .....</b>	<b>82</b>
2.1. რთული სისტემების ცვლილებების პროცესების შესწავლის მეთოდოლოგია .....	82
2.2. სიცოცხლის განვითარების თერმოდინამიკური ასპექტი .....	96
2.3. ექსპერიმენტის შესახებ. სრული ფაქტორული ექსპერიმენტი .....	101
2.4. ამოცანის დასმა, ანალიზი და სინთეზი რთული სისტემების პროექტირების წროს .....	107
2.5. მოდელირებისა და ანალიზების გამოყენება სისტემების შესწავლისას.....	116
2.6. სიცოცხლის განვითარება როგორც ოპტიმიზაციის ამოცანა.....	120
2.7. ენტროპია და ინფორმაციის გადაცემა.....	127
2.8. განვითარების პროცესების გამოკვლევა .....	133
<b>თავი 3. მაღალგანვითარებული ცოცხალი ორგანიზმებისა და ადა-     მიანის კონსტრუქციული ანალიზი (ზოგიერთი ასპექტი).....</b>	<b>146</b>
3.1. ბირთვის კონსტრუქციის შესახებ.....	148
3.2. ინფორმაციის გადაცემა ცოცხალ ორგანიზმებში.....	150
3.3. ადამიანის თავის ტვინი, როგორც პროცესების რეგული- რების სისტემა. მეხსიერების შესახებ.....	161
3.4. ცოცხალი ორგანიზმებისა და ადამიანის ენერგეტიკული სისტემის ფუნქცი- ონრების პროცესების ოპტიმალური გადაწყვეტის ზოგიერთი მაგალითი.....	173

3.4.1. გულის კონსტრუქცია როგორც ოპტიმიზირებული სისტემა .....	173
3.4.2. სისხლის „კონსტრუქციის“ შესახებ.....	177
3.4.3. ღვიძლის ოპტიმალური კონსტრუქციის შესახებ .....	183
3.5. სახსრები და ძვალთა სისტემა როგორც ოპტიმიზირებული კომპლექსი ...	185
3.5.1. სახსრების კონსტრუქცია როგორც ოპტიმიზირებული სისტემა.....	185
3.5.2. ძვალთა სისტემის ბიომექანიკური ანალიზი .....	189
3.6. საფარველის კონსტრუქციის შესახებ.....	193
<b>თავი 4. სისტემების კომბინატორიკული ანალიზი და სამყაროში</b>	
სიცოცხლის განვითარების პრობლემები.....	202
4.1. ნაირსახეობათა სისტემის ცვალებადობა კომბინატორიკულ ამოცანათა თვალსაზრისით .....	202
4.2. ადამიანის კონსტრუქცია როგორც ერთიანი კომბინატორიკული ამოცანის გადაწყვეტის შედეგი.....	210
4.3. სიცოცხლის შენარჩუნებისა და გადარჩენის თავისებურებები თამაშების თეორიის ასპექტში .....	229
4.4. ზოგიერთი მოსაზრება სულის შესახებ.....	238
4.5. ადამიანის კონსტრუქციის საიმედოობა და რესურსი.....	248
<b>თავი 5. სამყაროს და სიცოცხლის განვითარების ზოგიერთი პრობლემის შესახებ..</b>	<b>260</b>
5.1. სამყაროს ენტროპია და კაცობრიობის მომავლის პრობლემები .....	260
5.2. თვითორგანიზაციის კონცეპციის - ევოლუციონისტთა გამარჯვების დიდი იმედის შესახებ.....	267
5.3. თანხმობა-თანხმობის პრინციპი და დიდი სისტემების პარმონიული განვითარება.....	273
5.4. რელიგიისა და მეცნიერების ურთიერთობის შესახებ მომავალში.....	279
6. ზოგადი დასკვნები.....	289
7. დანამატები.....	293
7.1. კომბინატორიკული ამოცანების შესახებ.....	293
7.2. „ყურანი“ და კრეაციული თეორია .....	295
8. Оглавление книги и резюме .....	299
9. Conclusion and Contents .....	304
ბოლოსიტყვაობა.....	310
ლიტერატურა .....	312
ბიოგრაფია.....	316
შინაარსი .....	318

**КОСТАВА АРЧИЛ АНДРЕЕВИЧ**  
**ВВЕДЕНИЕ В МЕТАКРЕАЦИОНИЗМ**  
**(на грузинском языке)**

**ARCHIL A. KOSTAVA**  
**INTRODUCTION IN METACREATION THEORY**  
**(in Georgian)**

ტექნიკური რედაქტორი **ლელია კვიციანი**  
კორექტორი **სპეტლანა გინლაძე**

გადაეცა წარმოებას 17.02.2000 წ. ხელმოწერილია დასაბეჭდად 2.05.2000 წ.  
გამოცემის ფორმატი 60X84 1/16, ფიზიკურ ფორმათა რაოდენობა 20,  
ბეჭდვა ოფსეტური

შეკვეთა №251, ტირაჟი 1000

**შპსი სახელშეკრულებო**

ქ. ქუთაისის ვალაკტონ ტაბიძის სახელობის ს/ს „სტამბა“  
ილია ჭავჭავაძის გამზირი 33.