

ნორბიტ ვინერი

მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის
მათემატიკის პროფესორი

**ქიბერნეტიკა
და
საზოგადოება**

სახელმწიფო გამომცემლობა
„საბჭოთა საქართველო“
თბილისი
1961

ანოტაცია

ამერიკელი მეცნიერი ნორბერტ ვინერი, პროფესიით მათემატიკოსი, ერთ-ერთი ფუძემდებელია კიბერნეტიკისა — მეცნიერებისა, რომელიც არსებობის ათზე მეტ წელს ითვლის. ასეთი მოკლე ვადის მიუხედავად, კიბერნეტიკამ მიაღწია განსაკუთრებულ შედეგებს უმთავრესად ზოგიერთ თავის თეორიულ დებულებათა პრაქტიკული გამოყენების სფეროში — ავტომატიკაში, ტელემექანიკაში, ელექტრონულ გამოთვლელი მანქანების აგებაში და ა. შ.

წიგნში „კიბერნეტიკა და საზოგადოება“ (The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society) ნ. ვინერი ცდილობს განიხილოს კიბერნეტიკის განვითარების საზოგადოებრივი შედეგები. მისი პროგნოზები საინტერესოა როგორც კიბერნეტიკაში დიდი საზღვარგარეთელი სპეციალისტის აზრი. იგი ოპტიმისტურად უყურებს ამ მეცნიერებების განვითარების პერსპექტივებს კაცობრიობის მშვიდობიან არსებობის პირობებში.

ამასთან ერთად იდეალისტური მსოფლმხედველობა ვინერს საშუალებას არ აძლევს თავი დააღწიოს დიდ წინააღმდეგობებს თავის თეორიულ და პოლიტიკურ შეხედულებებში, რის შორს დგას საზოგადოების განვითარების კანონების მეცნიერული გაგებისაგან, არ ესმის, რომ მეცნიერების განვითარების გზაზე მთავარ დაბრკოლებას წარმოადგენს კაპიტალიზმი.

ნ. ვინერის წიგნი წარმოდგენას იძლევა კაპიტალისტურ ქვეყნებში კიბერნეტიკის მდგომარეობის ძლიერ და სუსტ მხარეებზე.

ქართული გამოცემის რედაქციისაზან

წინამდებარე წიგნით ქართველი მკითხველი პირველად ეცნობა ჩვენი დროის გამოჩენილი მათემატიკოსის, ახალი მეცნიერული დარგის — კიბერნეტიკის ერთ-ერთი შემქმნელის ნორბერტ ვინერის მეცნიერულ და ფილოსოფიურ მსოფლმხედველობას. საბჭოთა კავშირში ეს წიგნი რუსულ ენაზე გამოიცა 1958 წ. ფიზიკა-მათემატიკურ მეცნიერებათა დოქტორის, ფილოსოფიის პროფესორის ე. ი. კოლმანის რედაქციითა და წინასიტყვაობით.

ბევრი სხვა ბურჟუაზიული მეცნიერის მსგავსად, ვინერისათვისაც დამახასიათებელია ეკლექტურობა, გაორება და საერთოდ შეხედულებათა მერყეობა და არათანმიმდევრულობა, როგორც საზოგადოებრივ მოვლენათა გაგებაში, ასევე ბუნებისმეტყველებლისა და მათემატიკის ზოგიერთ მეთოდოლოგიურ პრობლემებისადმი მიდგომაშიც. ამიტომ მიზანშეწონილად ვცანით ქართულ გამოცემაში დაგვეტოვებინა ე. ი. კოლმანის წინასიტყვაობა, რომელშიაც ძირითადად კარგადაა გაშუქებული ნ. ვინერის მეცნიერულ-ფილოსოფიური მოღვაწეობა, რაც ორიენტირების საშუალებას იძლევა ვინერის კითხვის დროს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მას შემდეგ, რაც ეს წინასიტყვაობა დაიწერა, საკმაო დრომ განვლო იმისათვის, რომ შეცვლილიყო ზოგიერთი ჩვენი წარმოდგენები კიბერნეტიკის ზოგად საკითხებზე. ასე რომ, კოლმანისეული ზოგიერთი მტკიცებანიც არ წარმოადგენენ საბოლოოდ დადგენილს; ამ ზოგადი საკითხების შესახებ საბოლოო სიტყვა ადამიანთა აქტიურ, კონკრეტულ პრაქტიკულ მოღვაწეობას ეკუთვნის.

ვიმედოვნებთ, რომ ამ წიგნის თარგმნით არ ამოიწურება ლიტერატურის გამოცემა, ქართულ ენაზე, კიბერნეტიკის დარგში.

საბჭოთა კავშირში, და კერძოდ ჩვენს რესპუბლიკაში, მეტად ზელსაყრელი პირობები შეიქმნა კიბერნეტიკის განვითარებისათვის,

რაც იმის საწინდარია, რომ კიბერნეტიკა, როგორც მეცნიერება მართვის ზოგადი კანონების შესახებ, ქეშმარიტ სამშობლოს ჰპოვებს ჩვენს ქვეყნებში და ის, რაზედაც ოცნებობს ნ. ვინერი, განხორციელდება ჩვენთან, ბუნების ძალებთან ბრძოლის, ადამიანთა ურთიერთობისა და წარმოების სფეროში იმ დიდი პროგრამის შესრულებისას, რომელიც ჩვენმა ქვეყანამ დაისახა.

* * *

კიბერნეტიკის ქართული ტერმინოლოგია ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ დადგენილი. ამიტომ რედაქციას საჭიროდ მიაჩნია შენიშნოს, რომ წიგნში ხმარებული ზოგიერთი ტერმინი მომავალში, ალბათ, სახეცვლილებას განიცდის.

ნორბერტ ვინერის ფილოსოფიური და სოციალური იდეების შესახებ

მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ წარმოიქმნა ახალი მეცნიერული და ტექნიკური დარგი — კიბერნეტიკა. ეს სახელწოდება გადმოღებულია ფრანგი ფიზიკოსის ამპერისაგან. ჯერ კიდევ 1834 წელს ამპერმა, ცდილობდა რა მოეცა მეცნიერებათა ყოვლისმომცველი კლასიფიკაცია, ამ სახელწოდებით აღნიშნა სავარაუდო მეცნიერება ადამიანთა საზოგადოების მართვის შესახებ (ძველბერძნული სიტყვა „კიბერნეტეს“ ნიშნავს მესაჭეს).

კიბერნეტიკა არის მეცნიერება მმართველ მოწყობილობათა, ამ მოწყობილობებში ინფორმაციის გადაცემისა და გადამუშავების შესახებ. იგი იყენებს მათემატიკური ლოგიკის, ალბათობათა თეორიის, ელექტრონიკის ზოგიერთ შედეგებს, იყენებს მანქანის მუშაობასა, ცოცხალი ორგანიზმის მოქმედებასა და, აგრეთვე, ზოგიერთ საზოგადოებრივ მოვლენებს შორის არსებულ რაოდენობრივ ანალოგიებს. ეს ანალოგიები ემყარება იმას, რომ როგორც მანქანაში (მაგ., საანგარიშო), ასევე ორგანიზმსა და საზოგადოებაში არსებობს მმართველი და მართვადი შემადგენელი ნაწილები, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან გადაცემული სიგნალებით, გვხვდება უკუკავშირი და ა. შ. ცენტრალურ ცენტრს აქ წარმოადგენს „ინფორმაცია“ — სიგნალების თანმიმდევრობა, რომლებიც გადამცემიდან გადაეცემა მიმღებს, დაგროვდება დამმახსოვრებელ მოწყობილობაში; დამუშავდება და გაიცემა მზა შედეგების სახით. ასევე ჩვენი ტვინიც ამუშავებს გრძნობის ორგანოების სიგნალებს, რომლებსაც იგი ღებულობს ცენტრისკენული ნერვების მეშვეობით.

იგასაგებია, რომ ყველა ეს ანალოგიები არ არის სრული, მიახლოებითია. ამისდა მიუხედავად მათი რაოდენობრივი მხარე შესაძლებლობას გვაძლევს შევქმნათ ინფორმაციისა და კავშირის ერთიანი თე-

ორია, რომელიც გამოიყენება არსებითად განსხვავებულ დარგებში — ავტომატურ ტექნიკაში, ენათმეცნიერებაში, ფიზიოლოგიაში, ფსიქოლოგიაში, წარმოებათა მმართველობაში, დაგეგმვაში და ა. შ. ტიპიურ კიბერნეტიკულ მოწყობილობებს წარმოადგენენ სწრაფმოქმედი ელექტრონული გამომთვლელი მანქანები. წინათ არსებული მანქანებისაგან განსხვავებით, რომლებიც სცვლიან ადამიანის კუნთოვან შრომას, ეს მანქანები ასრულებენ გონებრივი შრომის მნიშვნელოვან ფუნქციებს. მარქსის სიტყვებით, რომელიც ითვალისწინებდა მათ გამოჩენას, ისინი წარმოადგენენ „ადამიანის ტვინის ორგანოებს განსახიერებულთ მეცნიერების ძალით“.

კიბერნეტიკა — ავტომატიზაციის ეს უმაღლესი საფეხური — ბირთვულ ენერჯიასა, რეაქტიულ ძრავასა და ხელოვნურ მასალებთან ერთად ქმნის ახალი სამრეწველო რევოლუციის საფუძველს, პრინციპულად ახალ ტექნიკურ ერას. -

კიბერნეტიკის წარმოშობა მომზადებულ იქნა მეცნიერებისა და ტექნიკის წინაღობინდელი განვითარებით. მასში მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანეს რუსმა და საბჭოთა ინჟინრებმა და მეცნიერებმა, მათ შორის ისეთმა საქვეყნოდ ცნობილმა მეცნიერებმა, როგორც ა. ი. პ. პავლოვი, მათემატიკოსი ა. ნ. კოლმოგოროვი. მაგრამ მხოლოდ მეორე მსოფლიო ომის დროს იქნა დაფუძნებული კიბერნეტიკა, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერული დისციპლინა გამოჩენილი ამერიკელი მათემატიკოსის ნორბერტ ვინერისა და მისი მეგობრის მექსიკელი ფიზიოლოგის არტურ როზენბლიუტის მიერ.

ვინერს ეკუთვნის ნაშრომები ალბათობათა თეორიასა და სტატისტიკაში, ფურიეს მწყკრივებსა და ფურიეს ინტეგრალებზე, ბანახის წრფივ სივრცეზე, პოტენციალთა თეორიაზე, რიცხვთა თეორიაში, ტაუბერის თეორემებზე, ქვაზიანალიტიკურ ფუნქციებზე, ლებეგის ინტეგრალზე და სხვ. იგი ბევრს მუშაობდა გამოყენებით პრობლემებზე, მაგალითად, საზენიტო არტილერიის დამიზნების პრობლემაზე, სატელეფონო კავშირსა და რადიოზე, რადარზე, გამომთვლელ და ანალიტიკურ მანქანებზე, ავტომატურ ქარხნებზე, ელექტროენცეფალოგრაფიაზე, პათოლოგიურ კრუნჩხვათა (კლონუსი) შესწავლაზე და ა. შ. ვინერი, რომელიც ამჟამად მასაჩუსეტის ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში მათემატიკის პროფესორია, ფართო საზოგადოებისათვის ცნობილი გახდა როგორც ავტორი წიგნებისა „კიბერნე-

ტიკა“ (1948), „ყოფილი ეუნდერქინდი“ (1951), „მე მათემატიკოსი ვარ“ (1956) და წინამდებარე ნაშრომით. თუ პირველ წიგნში ახალი მეცნიერული დისციპლინის საფუძვლები საყოველთაოდ გასაგები ფორმით არის გადმოცემული, ხოლო მომდევნო ორი ავტობიოგრაფიულია, ეს ბოლო წიგნი ფართო განზოგადების ხასიათს ატარებს. მის თავისებურებათა უკეთესი გაგებისათვის საჭიროა გავეცნოთ ავტორის პიროვნებას.

ნორბერტ ვინერი ჰარვარდის უნივერსიტეტის სლავისტიკის პროფესორის შვილია. იმდროინდელმა მშფოთვარე ამბებმა — მსოფლიო ომებმა, ნაციზმმა, კუ-კლუს-კლანის მხეცობებმა, ბრძოლამ. ესპანეთსა და ჩინეთში, მაკარტიზმმა და ატომურმა ისტერიამ — მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინეს მისი ცხოვრების გზაზე.

ეკუთვნის რა ამერიკულ ბურჟუაზიულ ინტელიგენციას, ვინერი-საც სჭირს ის გაორება, ორჭოფობა, შეხედულებათა ეკლექტიურობა, რომელიც დამახასიათებელია ამ საზოგადოებრივი ჯგუფისათვის.

იძულებულია რა გაყიდოს თავისი აზრის ნაყოფი, მას როგორც მეცნიერების მოღვაწეს არ შეუძლია არ გაილაშქროს იმ წესების წინააღმდეგ, რომლებიც სდევნიან აზრსა და ცოდნას. ვინერს არ შეუძლია უთანაგრძნოს იმ საზოგადოებრივ წესებს, რომლებიც ადამიანს აფასებენ, ენის, რომელზედაც იგი ლაპარაკობს, კანის ფერის, ცხვირის ფორმის მიხედვით, ლაზავენ მეცნიერული შემოქმედების თავისუფლებას, ჰქმნიან გამანადგურებელი ომისა და კულტურის დაღუპვის საფრთხეს.

მაგრამ, ამასთან ერთად, მისი ცხოვრება, მისი მატერიალური ინტერესები, ტრადიციები, აღზრდა, რომელიც მან მიიღო, — ყოველივე ეს ერთობ აახლოებს მას ბურჟუაზიასთან. წარმოების საშუალებებზე კერძო საკუთრება, მილიონობით ადამიანის შრომის ექსპლოატაცია, მილიარდერთა რამდენიმე ათეული გვარის არსებობა, რომლებიც ფლობენ ამერიკის შეერთებული შტატების ნაციონალური შემოსავლის უდიდეს ნაწილს, მას წარმოუდგენია ჩვეულებრივ მოვლენად. ვინერს სჯერა ბურჟუაზიული დემოკრატიისა, იგი ვერ ზედავს და არც უნდა იმის დანახვა, რომ ბურჟუაზიული დემოკრატია სამოთხეა მდიდრებისათვის, ხოლო მახე და მოტყუილებაა მშრომელთათვის. ვინერს სჯერა იმ ცილისწამებისა კომუნისმის, საბჭოთა კავშირისა და მისი საგარეო პოლიტიკის წინააღმდეგ, რო-

მელსაც უხვად ავრცელებს ამერიკის პროპაგანდისტული მანქანა, და ზოგჯერ თვითონაც არ ამბობს უარს შეუერთოს მას თავისი ხმა. და ეს მიუხედავად იმისა, რომ თავის დროზე იგი იწონებდა ესპანელი პატრიოტების ბრძოლას ფაშიზმის წინააღმდეგ, ჩინელი კომუნისტებისას იაპონელი ინტერვენტებისა და გომინდალების წინააღმდეგ და არ ღებულობდა მონაწილეობას იმ სამუშაოებში, რომლებიც დაკავშირებული იყო ატომურ შეიარაღებასთან.

შეხედულებათა ეს მერყეობა და არათანამიმდევრულობა, რომელიც ასე დამახასიათებელია წვრილბურჟუაზიული ფსიქოლოგიისათვის, ვრცელდება არა მარტო ვინერის სოციალურ შეხედულებებზე. ამან თავისი გავლენა იქონია ბუნებისმეტყველებისა და მათემატიკის მეთოდოლოგიური პრობლემების მის მიერ გაგებაში. ვინერის ბევრი შეხედულება ჩვენთვის მიუღებელია. ზოგი მიუღებელი იმიტომ, რომ უბრალოდ არასწორია, ზოგიც, იმიტომ, რომ ბოლომდე არ არის თქმული. ჩვენ გვსურს, რომ მკითხველი განიმსკვალოს სინანულის იმავე გრძნობით, რომელსაც ჩვენ განვიცდით ამ წიგნის კითხვისას. როდესაც ხედავ, თუ როგორ ასახიჩრებს და ამახინჯებს კაპიტალისტური წყობა ესოდენ ნათელ გონებებს, რომლებმაც ასე ბევრი შესძინეს მეცნიერებას, განა შეიძლება არ განიმსკვალო კაპიტალიზმისადმი უფრო ღრმა სიძულვილით!

კაპიტალიზმის „მშვიდობიანი“ პერიოდიდან იმპერიალისტურ სტადიაზე გადასვლას თან ახლდა მეცნიერების, განსაკუთრებით ფიზიკის, მძაფრი განვითარება, მაგრამ ამასთან ერთად ამან გამოიწვია მისი კრიზისიც, თანაც ამ კრიზისში საკმაოდ მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა კლასიკური ფიზიკის მექანიკური დეტერმინიზმისაგან უარის თქმის აუცილებლობამ.

კლასიკური ფიზიკა ვარაუდობდა, რომ მოვლენა A_1 თავისი მახასიათებლებით მოცემულია t_1 მომენტში ზუსტად, ან უკიდურეს შემთხვევაში შეიძლება მოცემული იყოს სიზუსტის ნებისმიერად დიდი ხარისხით. ამიტომ, თუ ვიცით შესაბამისი ფიზიკური კანონი, ჩვენ შეგვიძლია ზუსტად გამოვთვალოთ, როგორ A_2 სახეს მიიღებს ეს მოვლენა ყოველი მომდევნო t_2 მომენტში. მაგრამ სტატისტიკური იდეების თანახმად, რომლებმაც თავიანთი დასრულება კვანტური ფიზიკაში ჰპოვეს, ყოველი A_1 მოვლენა t_1 მომენტში შეიძლება მოცემულ იქნას მხოლოდ განსაზღვრული p_1 ალბათობით, ე. ი. მახ-

სიათებლების განსაზღვრული ცდომილებებით. ვიცით რა შესაბამისი ფიზიკური კანონი, ჩვენ შეგვიძლია გამოვთვალოთ მხოლოდ ის, რომ მომდევნო t_2 მომენტში მოვლენა მიიღებს A_2 სახეს განსაზღვრული p_2 ალბათობით. ცხადია, რომ ჩვენი ცოდნა გაიზარდა, გაზარდა p_1 და p_2 ალბათობათა შორის კავშირის ცოდნით. მაშასადამე, არავითარ ინდეტერმინიზმზე არ შეიძლება ლაპარაკი, ვინაიდან აქ მხოლოდ დეტერმინიზმის ერთი სახე შეიცვალა მეორეთი, უფრო შინაარსიანით, რომელიც ითვალისწინებს აუცილებლობისა და შემთხვევითობის დიალექტიკურ ერთიანობას.

ალბათობის განხილული ცნება წარმოადგენს ჩვენი მოლოდინის არა სუბიექტურ საზომს, არამედ ობიექტურ კატეგორიას, შესაძლებლობის სინამდვილეში გადასვლის საზომს. ამ გარემოების არგაგებას, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული მათემატიკოსების, ბუნებისმეტყველების, და მითუმეტეს ბურჟუაზიულ ფილოსოფებს შორის, როგორც ჩანს, ვინერიც იზიარებს. სხვანაირად რიო ავხსნათ ის ფაქტი, რომ იგი ლებეგის, გიბსის, ფროიდის და წმიდა ავგუსტინეს შეხედულებებს აახლოვებს იმის საფუძველზე, რომ ამ უკანასკნელს სამყაროს აგებულებაში დასაშვებად მიაჩნდა „შემთხვევითობის ელემენტი; ეს ორგანული არასრულყოფილება შეიძლება განვიხილოთ, ძლიერი გამოთქმები, რომ არ ვიხმართ, როგორც ბოროტება“ (32). ამაზე ნათლად შეუძლებელია იმის ჩვენება, რომ აუცილებლობისა და შემთხვევითობის მეტაფიზიკურ ურთიერთდაპირისპირებას ბოლოსდაბოლოს მიყვევართ მისტიკურ სპეკულაციებამდე.

აქვე ერთვის ვინერის შენიშვნები სამყაროს ენტროპიის ზრდაზე და მისი ეჭვი სამყაროს, როგორც ერთმთლიანის ნამდვილად არსებობის შესახებ (33). მაგრამ ზუსტად დამტკიცებულია, რომ ცნება „ენტროპიის ზრდა“ ან ევგრეთწოდებული „თერმული სიკვდილი“ შეიძლება გამოყენებული იქნეს სამყაროს მხოლოდ ამა თუ იმ ნაწილის მიმართ და არა სამყაროზე მთლიანად; ამიტომ ვინერი მართალი არ არის, როცა ამბობს, რომ მთლიანად სამყაროსათვის „დამახასიათებელია დალუპვის ტენდენცია“ (33), თითქოს მეტად საერთაუდებელია, რომ მთელი ჩვენი გარემომცველი სამყარო მოკვდება თერმული სიკვდილით (51).

თვითონ ცნება „სამყარო მთლიანად“, ალბათ, თავისთავში შე-

იცავს ყოველივე არსებულს. მაშასადამე, იგი წარმოადგენს მატერი-
ის ცნების მხოლოდ განსაკუთრებულ ასპექტს. გაავრცელო ასეთ
ცნებებზე ყოველი კანონზომიერება, რომლებიც მიღებულია ცალკე-
ულ კერძო ობიექტებზე დაკვირვების შედეგად, ყოველთვის არაა
დასაშვები, ვინაიდან ამას ხანდახან აბსურდულ შედეგებამდე მივ-
ყავართ. უაზრობაა, მაგალითად, ილაპარაკო მთლიანად სამყარო-
სათვის სივრცეში გამოყოფილ მიმართულებებზე, განვითარების
მიმართულებაზე და სხვ. ჩვენ ყოველთვის ვაკვირდებით მხოლოდ
სამყაროს შემოსაზღვრულ ნაწილს (დღეისათვის ორი მილიარდი
სინათლის წლის რადიუსით). ექსტრაპოლაციების დასაბუთება ამ
საზღვრებს იქით, როგორც წესი, ყოველად შეუძლებელია. ფარდო-
ბითობის თეორია გვასწავლის, რომ მოვლენები, რომლებიც ჩვენ-
გან იმდენად დიდი მანძილითაა დაშორებული, რომ მათგან წამოსუ-
ლი სინათლე ვერ მოაღწევს ჩვენამდე მთელი ჩვენი არსებობის გან-
მავლობაში, ჩვენს მიერ ვერ შეიცნობიან. მაგრამ აქედან არ გა-
მომდინარეობს ის, რომ თითქოს არსებობენ სამყაროები, რომლებაც
არ ურთიერთმოქმედებენ ერთიმეორეს შორის. ამას გარდა, სამყა-
როს მთლიანობა აუცილებელი არ არის დაყვანილ იქნას მისი ნა-
წილების ურთიერთმოქმედებამდე. სამყაროს ერთიანობა მდგომე-
რეობს მის მატერიალურობაში, იმაში, რომ სამყაროს უსასრულო
მრავალფეროვნებისას ყველა მისი ნაწილი ღანიცდის მუდმივ ცვა-
ლებადობას, გარდაქმნას, ემორჩილება ისეთ ზოგად კანონებს, რო-
გორცაა, მაგალითად, ენერჯიის მუდმივობისა და გარდაქმნის
კანონი და მისი მსგავსი კანონები.

მოვათავეთ რა ეს წინასწარი შენიშვნები, ახლა გადავიდეთ
თვითონ კიბერნეტიკის ისტორიაზე. ვინერი მეტად დამაჯერებ-
ლად გადმოგვცემს ინფორმაციების გაცვლასა და მართვას შორის
არსებულ მსგავსებას, ერთი მხრივ, ცოცხალ ორგანიზმებს შორის ან
ორგანიზმს შიგნით, ხოლო, მეორე მხრივ, მანქანებს შორის ან თვით
მანქანაში (35—36). მათ შორის განსხვავებაზე იგი გაკვრით ლაპა-
რაკობს. ეს განსხვავება კი ფრიად მნიშვნელოვანია. ამ განსხვავე-
ბის იგნორირებას მივყევართ მანქანის მუშაობის დაუშვებელ გა-
იგივებამდე ცოცხალი ორგანიზმის მოქმედებასთან და აგრეთვე
უაზრო და მავნე შეხედულებებამდე, რაზეც შემდგომში თვითონ
ვინერიც მიუთითებს (53).

საქიროდ სცნო რა თვით კიბერნეტიკის ჩასახვის გადმოცემისათვის წაემძღვარებინა მთელი ექსკურსი ფიზიკის ისტორიიდან, ვინერმა მოგვცა ფარდობითობის თეორიის არასწორი განხილვა, სწორედ ისეთი, რომელიც გაავრცელეს ამ თეორიის მისმა პოზიტივისტმა პოპულარიზატორებმა. უწინარეს ყოვლისა მაიკელსონ-მორლის განთქმული ექსპერიმენტის ნულოვანი შედეგის აზრი სულაც არ მდგომარეობს იმაში, „რომ უბრალოდ არ არსებობს ეთერიში მატერიის მოძრაობის განსაზღვრის ხერხი“ (39), როგორც ვინერი ამბობს, არამედ იმაში, რომ ეთერი არ არსებობს.. ვინერი იძლევა ფარდობითობის თეორიის სუბიექტივისტურ ახსნას; ფარდობითობა მას დაჰყავს უძრაობაში ან მოძრაობაში მყოფ დამკვირვებლებამდე. ამაში ბრალი ნაწილობრივ თვით აინშტაინსაც მიუძღვის, რომელიც იპყფებოდა რა მახის ფილოსოფიის გავლენის ქვეშ, იყენებდა ამასვე თავისი თეორიის გადმოცემისას. თავისი ცხოვრების უკანასკნელ პერიოდში აინშტაინი ჩამოსცილდა მახიზმს, მრავალი წლის განმავლობაში იბრძოდა მის წინააღმდეგ, ხაზს უსვამდა ფარდობითობის თეორიის ობიექტურ ხასიათს, აღნიშნავდა, რომ მისი სახელწოდება ნაკლებად შეესაბამება მისსავე შინაარსს. მოითხოვს რა, რომ ფიზიკური კანონები ათვლის სისტემის მოძრაობისადმი იყენენ ინვარიანტულნი დამკვირვებლების მოძრაობისაგან დამოუკიდებელნი, ეს თეორია მათ ფილოსოფიური აბსოლუტურობის ახალ საფეხურს ანიჭებს, გვაახლოვებს ბუნების ადეკვატურ შემეცნებამდე. მაგრამ ვინერისათვის უმთავრესია სხვა — სუბიექტური იდეალიზმის განმტკიცება თითქოსდა მეცნიერული არგუმენტით. ამას იგი თვითონაც აღიარებს, როცა ამბობს, რომ, თითქოს, ფიზიკის ახალ შეხედულებათა თანახმად, სამყარო, როგორც ნამდვილად არსებული, ამა თუ იმ აზრით შეცვლილია სამყაროთი, როგორის განხილვაც გვიხდება ხოლმე და ფიზიკის ძველი გულუბრყვილო რეალიზმი ადგილს უთმობს ისეთ რამეს რაზეც სიამოვნებით დაგვეთანხმებოდა ეპისკოპოსი ბერკლიც (40). ჭეშმარიტად რომ ფასდაუდებელი აღიარებაა, თუმცა იგი ნაყილია თანამედროვე ფიზიკაზე ცილისწამების ფასად.

თავში „პროგრესი და ენტროპია“ ვინერი იყენებს სემანტიკის ზოგიერთ მონაცემებს. თავისთავად სემანტიკა, როგორც მეცნიერება სიტყვის მნიშვნელობის შესახებ, — უაღრესად მნიშვნელოვანია

ფილოსოფიისა და ყოველი კონკრეტული მეცნიერებისათვის. მაგრამ უგუნურებაა იმსჯელო „მანქანასა“ და „ცოცხალ ორგანიზმს“ შორის მსგავსებასა ან განსხვავებაზე, თუ ჩვენ წინასწარ არ გავარკვეთ, რა უნდა ვიგულისხმოთ „მანქანაში“ და რა „ცოცხალ ორგანიზმში“. ვინერის განცხადება რომ, თითქოს ეს პრობლემა ჩვენ შეგვიძლია გადავწყვიტოთ ხან ასე და ხან ისე, როგორც ეს ჩვენთვის ხელსაყრელი იქნება (52) „სიცოცხლის“ ცნების შესაბამისი შეცვლით, კრიტიკას ვერ უძლებს. ამ გზით სიარულით ძნელი არ არის გააიგივეო ისეთი ცნებები, როგორცაა „თეთრი“ და „შავი“, „ქეთილი“ და „ბოროტი“, „პროლეტარი“ და „კაპიტალისტი“ — რასაც ცდილობს კიდევ ზოგიერთი სემანტიკოსი. ყველაზე საკვირველისაა, რომ თვითონ ვინერი, რომელიც აუცილებლობად აცხადებს „სიცოცხლის“ ცნების ისე შეზღუდვას, რომ იგი თავის თავში არ შეიცავდეს მოვლენებს, რომელთაც ბუნდოვანი მსგავსება ექნებათ სიცოცხლის შესახებ ჩვენს წარმოდგენებთან (52), მათ კვალდაკვალ წინადადებას გვაძლევს თავი ავარიდოთ ისეთ საეჭვო ცნებებს, როგორცაა, მაგალითად, „სიცოცხლე“ (52). რა ეშველებოდა მეცნიერებას ამგვარად რომ მივდგომოდით! ცხადია, რომ სიტყვების მნიშვნელობა განისაზღვრება არა ხელსაყრელობის ცნებებით, არამედ სიტყვის იმ შესატყვისობით, რასაც იგი აღნიშნავს სინამდვილით. ასევე სიტყვა „სიცოცხლე“ აღნიშნავს არა იმას, რაც ჩვენ გვსურს, არამედ მატერიის მოძრაობის ისტორიულად ჩამოყალიბებულ განსაკუთრებულ ფორმას, სახელდობრ, ცილოვან სხეულებს, რომლებიც კვებისა და გამოყოფის გზით გამუდმებით ილდგენენ თავის ქიმიურ შემადგენლობას და ზრდისა და გამრავლების უნარი შესწევთ. „ცოცხლის“ ცნებაში მანქანებისა და ზოგიერთი ასტრონომიული მოვლენების შეტანა იმის საფუძველზე, რომ ყველა მათთვის დამახასიათებელია ენტროპიის კლებადობა, ისევე უსაფუძვლოა, რომ მაგიდები და სკამები მივიჩნიოთ ოთხფეხებად, რაკი მათ კატეგორიით და ძალღებვიით ოთხ-ოთხი „ფეხი“ აქვთ. თვით ვინერიც ხომ წერს, რომ, როდესაც იგი ცოცხალ ორგანიზმს მანქანას აღარებს არცერთ წუთს დასაშვებად არ მიაჩნია ის აზრი, რომ სპეციფიკური ფიზიკური, ქიმიური და სულიერი პროცესები სიცოცხლისა მასზე ჩვენს ჩვეულებრივ წარმოდგენაში მსგავსია სიცოცხლის იმპირირებელ მანქანებში მიმდრ-

ნარე პროცესებისა (53). ეს მას ხელს არ უშლის შემდგომში შენიშვნებისა და ახსნა-განმარტების გარეშე გამოიყენოს ისეთი ანტროპოპორფული ტერმინოლოგია, როგორცაა „დაძსწავლი მანქანები“, „მექანიზმი, რომელიც თავის დანიშნულებას ეძიებს სწავლების პროცესის გზით, „სწავლების თეორია მანქანებისათვის“, „ადამიანი, როგორც მანქანის სპეციფიკური ტიპი“, „შესაძლოა მანქანას გააჩნია შეგარძნება“ და სხვ., რომელთაც შეუძლიათ გზა-კვალი აუბნიონ ბევრ მკითხველს.

ყურადსაღებია აგრეთვე ვინერის მსჯელობანი „ბრბოს მიერ მეცნიერის გაგების სიძნელის შესახებ“. თვითონ ეს დაპირისპირება წარმოადგენს აზროვნების ინდივიდუალური ხასიათის შედეგს, რომელიც დამახასიათებელია ბურჟუაზიული ინტელიგენტისათვის. იგი იკაფავს გზას, მარტოხელა „აკეთებს თავის მეცნიერულ კარიერას“, ემყარება რა მთლიანად თავის პირად ნიჭიერებას, სოლიდარობა და დისციპლინურობა, რომელიც დამახასიათებელია მუშათა კლასისათვის, მისთვის უცხობა. ისინი აშინებენ მას, თავისი ანარქისტული აზროვნებით მას არ ძალუძს გაიგოს, რომ ისინი შეგნებულნი და ნებაყოფლობითნი არიან და მათში თავისი მოჩვენებითი „თავისუფლების“ საფრთხესა ზედავს. მშრომელთა მასებს, რომელთაც იგი უნდა უმადლოდეს ყველა სიკეთეს, თვით მეცნიერული მუშაობის შესაძლებლობასაც, იგი ნათლავს „ბრბოს“ სახელწოდებით, რომელიც ვერ ამადლდა მეცნიერული შრომის გაგებამდე, რომლისთვისაც „უმთავრესია ინდივიდუალური მოწინააღმდეგენი, ვიდრე ისეთი მოწინააღმდეგე, როგორც ბუნებაა“. თუმცა შესაძლოა, რომ აქ ვინერი „ბრბოში“ გულისხმობდა კომიკსების, ბულვალური ლიტერატურის, კინოს, რადიოს და ყვეთელი პრესის სისხლიანი „ბოევიკებით“ დამუშავებულ ზოგიერთ პროდუქტს. ამ შემთხვევაში ჩვენ მას არ შევედავებით.

დიდი ხალისით იმეორებს ვინერი ზოგიერთი დასავლეთელი მზაზროვნის სხვადასხვა სახის შეხედულებას, რომლებიც სთესავდნენ განწყობილებას კაცობრიობის განწირულობის შესახებ. როგორც ცნობილია, ეს ხერხი შოპენჰაუერისა და ნიცშეს დროიდან ფრიად პოპულარული გახდა იმპერიალიზმის აპოლოგეტებს შორის. რამდენადაც სულ უფრო და უფრო ძნელი ხდება დასახო კაპიტალისტური წყობილება კაცობრიობის კეთილდღეობად, მას იმით ამართლებენ,

რომ თითქოს ესაოდა ყოველივე არსებული სულელური და დამღუპველიაო. შესაძლებელია, სწორედ ინგლისელი ჯინსის გავლენით შენიშნავს ვინერი; „რომ შესაძლოა სიცოცხლე წარმოადგენდეს იშვიათ მოვლენას სამყაროში; რომ იგი შემოსაზღვრულია მზის სისტემის ფარგლებით ანდა... მხოლოდ დედამიწის ფარგლებითაც კი“. მაგრამ ჯინსის ეს მტკიცება, რომელიც მხოლოდ მეცნიერული იერით მოსავეს ეკლესიის დოგმას ჩვენი პლანეტის, როგორც ერთადერთის, (რომელიც ღმერთის ყურადღების ღირსი გახდა), პრივილეგირებული მდგომარეობის შესახებ, გაბაიბრებულ იქნა ასტრონომიის განვითარებით. უკანასკნელმა დაასაბუთა ჩვენი სისტემის თანაბრად სხვა საპლანეტო სისტემათა არსებობა. ალბათ ყოველგვარი ეჭვის გარეშე, უტყუარად შეიძლება ვამტკიცოთ, რომ მატერიის მარადიული მიმოქცევისას ჩვენი წარმოსახვისათვის მიუწვდომელ ვარსკვლავთა უამრავ სისტემებში (და მათ შორის ჩვენს გალაქტიკაშიც) არსებობს ბევრი საპლანეტო სისტემები, რომლებშიც კვლავ და კვლავ იქმნებიან იმის მსგავსი პირობები, რომლებმაც ოდესღაც აუცილებლობით გამოიწვიეს სიცოცხლის წარმოშობა დედამიწაზე. ამრიგად, „პროფესიონალი მეცნიერის სულიერი პესიმიზმი“, რომლის შესახებაც ვინერი აღნიშნავს, რომ იგი „უცხოა საშუალო ადამიანის და, კერძოდ, საშუალო ამერიკელის ემოციური ეიფორიისათვის“, — ბუნებისმეტყველების მხრივ არაფრით არ არის დასაბუთებული. ეს პესიმიზმი საბოლოო ანგარიშში ასახავს იმ წყობის აუცილებელი დაღუპვის საბოლოოდ გამართლებულ შიშის შეგრძნებას, რომლის ბედთანაც დაკავშირებულად სთვლის თავის თავს ბურჟუაზიული ინტელიგენციის რჩეული ზედაფენა. აქ, როგორც ბევრ სხვა შემთხვევაში, ვინერი არათანმიმდევრულია. მას უნარი შესწევს გაილაშქროს „მხოლოდ ჩვენი სიბრმავითა და უმოქმედობით“ განაპირობებული მსგავსი პესიმიზტური განწყობილებების წინააღმდეგ და აქვე, ორი სტრიქონით ქვემოთ, გვიწინასწარმეტყველოს „ჩვენი ცივილიზაციის საბოლოო დაღუპვა“, განაცხადოს, რომ „პროგრესისადმი უბრალო რწმენა ნიშნავს არა ძლიერების, არამედ მორჩილებისა და, მაშასადამე, სისუსტის რწმენას“.

განიხილავს რა სხვადასხვა რელიგიის მიმდევრების დამოკიდებულებას პროგრესის იდეისადმი, ვინერი მათ უტოლებს კომუნისტებსაც, რომლებსაც „სწამთ, რომ სამოთხე დედამიწაზე უბრძოლ-

ველად არ დამკვიდრდება“. განა მართლაც უცნაური არ არის, რომ, მოითხოვს რა ტერმინებისადმი სემანტიკურ მიდგომას ვინერმა ვერ შენიშნა, ერთი მხრივ, განსხვავება რელიგიური დოგმებისა და მისტიკური ზეშთაგონების მიმდევრების ბრმა რწმენასა და, მეორე მხრივ, საზოგადოების განვითარების კანონების ცოდნაზე დამყარებულ იმ რწმენას შორის, რომელიც დამახასიათებელია მეცნიერული კომუნიზმის მომხრეებისათვის. არ შეიძლება არ აღინიშნოს, რომ კომუნიზმის, როგორც რელიგიური რწმენის ნაირსახეობად დასახვა, წარმოადგენს როგორც რელიგიის, ისე ანტიკომუნისტური პროპაგანდის ერთ-ერთ გავრცელებულ ხერხს.

ვინერი გზადაგზა აღნიშნავს, რომ შეერთებულ შტატებში განხორციელებული არ არის თავისუფალი საზოგადოების „იდეალი“, „რომელშიც ბარიერები ინდივიდებსა და კლასებს შორის არც იმდენად დიდია“. ამის მიზეზს იგი ხედავს რასობრივ უთანასწორობაში. ამასთან ერთად ის ფაქტი: „რომ თეთრკანიანების რასობრივი უპირატესობა ისევ რჩება რწმენის სიმბოლოდ ჩვენი ქვეყნის უმეტეს ნაწილში“ (ე. ი. აშშ), გამოწვეულია არა ბიოლოგიური, არამედ კლასობრივი მიზეზებით — იმავე მიზეზებით, რომლებიც იწვევენ ამერიკული დემოკრატიის გადაქცევას ცარიელ რახა-რუხად. მილიარდერთა მოგვებები და მილიონობით უმუშევრები, სიკვდილის ფაბრიკანტების სასახლეები და სიკვდილი ღარიბთა ჭურღმულეებში, ხელისუფლების ყველა საშუალება — ძალადობა, მოტყუება და მოსყიდვა — საზოგადოების ერთ პოლუსზე და მოჩვენებით „თავისუფლებას“ ამოფარებული უსამართლობა — მეორეზე. აი ნამდვილი ბარიერები, რომლებზედაც ვინერს უნდა ელაპარაკა. დარჩენილი დემოკრატიული უფლებების მოსპობის საშიშროება გამომდინარეობს კაპიტალისტური მონოპოლიებისაგან. სხვა შემთხვევაში ვინერს უნარი შესწევს გამოსძებნოს სიტყვები გამანადგურებელი კრიტიკისათვის, მაგალითად ფაშისტების მიმართ, რომლებიც, როგორც იგი ამბობს, „მისწრაფიან შექმნან ჰიანჭველების საზოგადოების მსგავსი ადამიანთა სახელმწიფო“. სამწუხაროდ, მკერმეტყველების ეს ნიჭი ღალატობს მას, როდესაც საქმე ეხება კლასობრივი წინააღმდეგობების შეფასებას კაპიტალისტურ საზოგადოებაში.

ყოველივე ამის მოუხედავად ჩვენ, რასაკვირველია, კმაყოფილე-

ბით ვხვდებით ვინერის ყოველგვარ პროგრესულ აზრს. ჩვენ გვახარებს მისი სწორი შეხედულებები სულიერი მოქმედების დამოკიდებულების შესახებ ცოცხალი ორგანიზმის ფიზიოლოგიური განვითარებისაგან. მაგრამ ჩვენ გული გვტკივა, როდესაც ვხედავთ, რომ იგი შესაძლებლად სთვლის ლოკის ასოციაციის თეორიის (რომელიც, მართალია, მატერიალისტურია, მაგრამ მექანიკური იერი დაჰკრავს) ეკლექტიკურ შეერთებას ი. პ. პავლოვის პირობითი რეფლექსების თეორიასთან, რომელიც გვაძლევს ადამიანისა და ცხოველის უმაღლესი ნერვიული მოქმედების ნამდვილ მეცნიერულ ახსნას. ეს მით უფრო დასაანანია, რომ თვით ვინერი ილაშქრებს ტვინის საანგარიშო-ციფრულ მანქანასთან მექანიკური გათგივების წინააღმდეგ და მიუთითებს, რომ ასეთ გათგივებას სამართლიანად აკრიტიკებენ ფიზიოლოგები და ფსიქოლოგები. ყოველივე ამაში, როგორც ჩანს, ნაკლები თანამიმდევრულობაა. მიუხედავად ამისა, საერთო დასკვნას, რომელიც აქ გამოაქვს ვინერს, არ შეიძლება არ დავეთანხმეთ. ფსიქიკის ფიზიოლოგიური საფუძვლების მეცნიერების თანამედროვე მდგომარეობისას ფიზიოლოგებისა და ფსიქოლოგების აზრი ცოცხალი ორგანიზმის ქცევასა და მანქანის ფუნქციონირებას შორის განსხვავების შესახებ ისევე წინდახედული უნდა იყოს, როგორც მათემატიკოსების, ფიზიკოსებისა და ინჟინრების აზრი მათ შორის მსგავსებაზე. თუმცა უნდა აღვნიშნოთ; რომ მსგავს სიფრთხილეს იშვიათად თუ იცავენ როგორც ერთნი, ისე მეორენი. არაზუსტი გამოთქმები ხშირად გვხვდება ფილოსოფოსებთანაც, რომლებიც კიბერნეტიკის შესახებ წერენ.

იხილავს რა ენის ისტორიასა და შინაარსს, ვინერს არასწორად წარმოუდგენია მისი სოციალური ბუნება. მას არ ესმის, რომ ენა წარმოიქმნა ჩვენი ცხოველი წინაპრების ხმოვანი სიგნალიზაციისაგან მაშინ, როდესაც მათი ჯოგი თანდათანობით გარდაიქმნა პირველყოფილ მშრომელ კოლექტივად. ამ კოლექტივის მიზანსწრაფული, შეთანხმებული მოქმედებისათვის საჭირო გახდა ენა, როგორც ერთმანეთთან ურთიერთობის საშუალება. ადამიანისა და მისი ენის წარმოშობის პროცესში შრომის ეს გადამწყვეტი როლი ვინერს მხედველობიდან გამორჩა. იგი უმართებლოდ ლაპარაკობს ცხოველების „ენაზე“ და სთვლის, რომ ჩიტებსაც გააჩნიათ თავიანთი ენის გაგების ელემენტები. უფრო ადრე იგი „კიანჭველების საზოგადო-

ებაზე“ იმავე აზრით ლაპარაკობდა, როგორც ადამიანთა საზოგადოებაზე, თუმცა ტერმინი „საზოგადოება“ ცხოველების მიმართ მხოლოდ პირობითადაა გამოყენებული. ვინერის მიერ ენის ბუნების, კანტიდან მომდინარე იდეალისტური გაგება მკაფიოდაა გამოთქმული მის მტკიცებაში, თითქოს „ადამიანის ინტერესი ენისადმი, ალბათ, წარმოადგენს მის თანდაყოლილ ინტერესს დაშიფვრისა და გაშიფვრისადმი“, მაშინ როდესაც ცხოველის ბუნებისათვის დამახასიათებელი არაა მეტყველება ან ის, რომ განიცადოს ლაპარაკის მოთხოვნილება“, ან თითქოს „პრიმიტული ჯგუფებისათვის საზოგადოების ზომა... შეზღუდულია ენის გადაცემის სიძნელით“. სინამდვილეში უჩვეელივე პირიქით იყო: პრიმიტული ჯგუფის ზომამ, რომელიც დამოკიდებული იყო მისი მატერიალური ცხოვრების პირობებისაგან, და პირველ რიგში, კვების წყაროებისაგან, განსაზღვრა მისი საკუთარი ენის გავრცელების სფეროც.

შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ ჩვენ ვინერს გადამეტებით ვაკრიტიკებთ. მაგრამ ეს ასე არ არის, რადგანაც აქ ჩვენ ვეხებით მხოლოდ მის ზოგიერთ მნიშვნელოვან შეცდომას. ეს შეცდომები სრულიადაც არ არიან უვნებელნი. ასე, მაგალითად, გამომდინარეობს რა ენის თავისი არასწორი გაგებიდან, ვინერი იმ დასკვნამდე მიდის, რომ „ურთიერთობის თანამედროვე საშუალებებს“ მიყვებათ „მსოფლიო სახელმწიფოს“ აუცილებლობამდე, გვაძლევს რა ამით იმის თვალსაჩინო მაგალითს, თუ როგორ შეიძლება გამოყენებულ იქნას ყალბი მეთოდოლოგიური მითითებანი, აღებულნი თითქოსდა წმინდა „აკადემიური“ სფეროდან, ყოვლად რეაქციული პოლიტიკური იდეების დასასაბუთებლად.

ამტკიცებს რა იმას, რომ ბგერითი და სინათლის სიგნალების ტელეგრაფით ან რადიოთი გადაცემა, „მატერიის ერთი ნაშეცების ფუნდამენტურებასაც კი არ იწვევს“, ვინერს არ უნდა ანგარიში გაუწიოს იმას, რომ რადიოტალღები წარმოადგენენ მატერიის ფორმას, რომლებიც ხარისხობრივად განსხვავდებიან მისი კორპუსკულარული ფორმისაგან, ნივთიერებისაგან, რომ უკვე არაფერი ვთქვათ ბგერით გადაცემაზე, რომელიც განპირობებულია ნივთიერი გარემოს მოძრაობით (მაგალითად, ჰაერის რხევა); და ტელეგრაფზე, რომელშიც მოქმედებს ელექტროდენი — ნივთიერების ნაწილაკების — ელექტრონების გადაადგილება მავთულით. ვინერის ამ გამო-

თქმის ფილოსოფიური აზრი ნათელია. თანამედროვე ენერგეტიზმის სულისკვეთებით ეს აუქმებს მატერიას. ისეთ გამოთქმებზე კი, როგორცაა, „ფიზიკური ინდივიდუალობა პიროვნებისა არ შედგება მატერიისაგან, რისგანაც თვითონაა ნაყეთები“, ვგონებთ არცა ღირს შეჩერება.

მაგრამ, როგორც უკვე ზემოთ ნათქვამი იყო, გარდა იმ აზრებისა, რომლებსაც მისტიკისკენ მივყევართ (ფიზიკური არ შესდგება მატერიისაგან), ვინერთან გვხვდება სწორი მსჯელობებიც. ასე, მაგალითად, მიუხედავად იმისა, რომ მისთვის საეხსებით გაუგებარია სამართლის დედაარსი, მისი ეკონომიური და კლასობრივი ფესვები, მიუხედავად იმისა, რომ იგი მას ბურჟუაზიული ლიბერალიზმის პოზიციებიდან უღგება, ვინერი მაინც გვთავაზობს ბურჟუაზიული სამართლის საინტერესო აღწერას, აცხადებს რა, რომ „კანონმდებლობებში შეიმჩნევა შემთხვევები, როდესაც მოტყუება არა თუ დასაშვებია, არამედ ადგილი აქვს მის წაქეზებასაც კი“, რაც, რასაკვირველია, სრულიადაც არ იძლევა ბურჟუაზიული ფემიდის ნამდვილად ორბანოვანი ბუნების საკმაოდ მართებულ დახასიათებას.

ეს იშვიათი და სუსტი განჭვრეტანი ვინერთან არეულია ორბანოვან და პოლიტიკურად რეაქციულ იდეებთან. იგი, მაგალითად, ტოლობის ნიშანს სვამს საბჭოთა კავშირსა და შეერთებულ შტატებს შორის, მიაწერს რა ორივეს მსოფლიო ბატონობისაკენ სწრაფვას, ეს ვერ ეგუება იმას, რომ იგი ერთი გვერდის შემდეგ განსაკუთრებული სიმპათიის გარეშე წერს. „სტანდარტული ამერიკული კრიტიკიუმის შესახებ: ნიეთის ფასი იზომება საქონლით, რომელზედაც იგი გადაიცვლება თავისუფალ ბაზარზე“; ამასთან ხაზგასმით აღნიშნავს. რომ „ამერიკის შეერთებული შტატების მცხოვრებთათვის სულ უფრო და უფრო საშიში ხდება ამ ოფიციალური ორთოდოქსალური დოქტრინის ეპქვეშ დაყენება“, თუმცა ეს დოქტრინა „არ წარმოადგენს კაცობრიობის ფასეულობათა საყოველთაო საფუძველს“, არ შეესაბამება არც ეკლესიის დოქტრინას, არც მარქსიზმის დოქტრინას, რომელიც „საზოგადოებას აფასებს კაცობრიობის კეთილდღეობის მისთვის ცნობილი სპეციფიკური იდეალების რეალიზაციის თვალსაზრისით“.

ერთის შეხედვით თუკი ეს ასეა, თუკი სსრ კავშირისა და აშშ „დოქტრინები“ ურთიერთ საპირისპიროა, მაშინ მათი საგარეო

პოლიტიკის მიზნებიც განახვევებული უნდა იყოს (პირველი:—სოციალისტური. მშვიდობიანური, მეორე — იმპერიალისტური, მტაცებლური). მაგრამ ვინერი ვერ ხედება აშას. ისე კი, იგი როგორც მეცნიერი ფაქტებიდან უნდა გამოსულიყო. აშშ-მა კი არა, არამედ სსრ კავშირმა შეამცირა თავისი შეიარაღებული ძალები, სსრ კავშირი კი არ ცდილობს გარშემოარტყას აშშ-ს სამხედრო ბაზები, არამედ პირიქით; სსრ კავშირი კი არ ამბობს უარს ატომური ომის აკრძალვაზე, ატომური ბომბების გამოცდის შეწყვეტაზე, თავდაუსხმელობის ხელშეკრულების დადებაზე; საბჭოთა პოლიტიკური მოღვაწეები და საბჭოთა პრესა კი არ ეწევა „პრევენტული ომის“ პროპაგანდას. საბჭოთა კავშირი კი არ უქერს მხარს კოლონიალიზმს და ა. შ. და თუ ვინერი აქედან ასკვნის, რომ „მტერი ამ მომენტში შეიძლება აღმოჩნდეს რუსეთი“, მაშინ ორში ერთია მოსალოდნელი: ან ლოგიკურ მანქანას, რომლის დახმარებითაც იგი მივიდა ამ დასკვნამდე. სერიოზული დეფექტი აქვს, ან მასში მოთავსებული პროგრამები წარმოადგენენ სოფისტიკურ ლოგიკურ სქემას, რომელიც ეწინააღმდეგება ლოგიკური აზროვნების მეცნიერულ კანონებს.

ეტყობა, თვითონ ვინერიც ამჩნევს ამას. იგი წერს, რომ „მტერს უფრო მეტად წარმოადგენს ჩვენი საკუთარი ანარეკლი მირაჟში“. აშშ-ზე მოსალოდნელი თავდასხმაზე მსჯელობას იგი უწოდებს „მოჩვენებას“ და საბოლოოდ მკაცრად აკრიტიკებს „ძალის პოზიციის“ პოლიტიკის დამღუპველ შედეგებს. მაგრამ როგორი სამართლიანიც არ უნდა იყოს ყოველივე, რასაც ამბობს ვინერი მეცნიერების დასაიდუმლების გამხრწნელ გავლენაზე, მდგომარეობის გამოსწორება შეიძლება მხოლოდ გამალებული შეიარაღების შეწყვეტის გზით, ქვეყნებს შორის, რომლებსაც სხვადასხვა იდეოლოგია გააჩნიათ, ნამდვილად მშვიდობიანი, მეგობრული დამოკიდებულებას დამყარების მეოხებით, თანასწორუფლებიანობის პრინციპის უცილობელი დაცვით.

ლაპარაკობს რა ინტელიგენციისა და მეცნიერთა როლის შესახებ თანამედროვე მსოფლიოში, ვინერი მკაცრად აკრიტიკებს აშშ განათლების სისტემას, რომელმაც საქმე იქამდე მიიყვანა, რომ „მეცნიერული წოდებების მიღება და იმის არჩევა, თუ რა შეიძლება მივიჩნიოთ კარიერად კულტურის დარგში, ალბათ, სოციალური

პრესტიჟის საკითხად უფრო ითვლება, ვიდრე შემოქმედების ღრმა იმპულსის საქმედ“.

განიხილავს რა „პირველ და მეორე სამრეწველო რევოლუციებს“, ვინერი, თუმცა კი იძლევა ზოგადად ტექნიკური განვითარების სწორ და ცოცხალ სურათს, მაგრამ თითქმის ვერ ხსნის ამ განვითარების საკუთრივ ეკონომიურ მიზეზებს. შეიძლება აღარ შევჩერდეთ ვინერის სხვა მრავალრიცხოვან მცდარ შეხედულებებზე. აღვნიშნავთ მხოლოდ, რომ ამერიკის პროპაგანდის მიერ გალაჩქლებული „კომუნისტური ჩინეთის“ სოციალისტურ ინდუსტრიალიზაციას და ცდას, ინდუსტრიალებურ იქნას არაკომუნისტური ინდოეთი, ვინერი აცხადებს „შრომისა და ბავშვების ექსპლოატაციის უღმობელ ფორმად“, ადარებს რა ამას იმ ექსპლოატაციას, რომელიც გამეფებულია სამხრეთ აფრიკის ალმასის მალაროებში. საინტერესოა, რომ ვინერი უნდა ვივარაუდოთ, მისდა უნებურად — იმეორებს ნაცისტ კლაგესის პოლიტიკურ-ეკონომიურ „იდეებს“. კლაგესი 1934 წ. წიგნში „იდეა და სისტემა“ „ასაბუთებდა“ ელექტროამძრავის მეშვეობით მუშების „მადემორალიზებელ“ დიდი ფაბრიკებიდან, საოჯახო მრეწველობისაკენ დაბრუნებას. სამოთხის დახატვას, რომელთანაც უნდა მიეყვანა მსგავს სისტემას, ეწეოდნენ, როგორც ცნობილია, პროლეტარიატის მრავალრიცხოვანი წვრილბურჟუაზიული „კეთილისმყოფელი“.

შესაძლებელია, რომ მრავალფეროვნებისათვის ვინერი აქვე იძლევა დაუნდობელ, მაგრამ სამართლიან კრიტიკას ამერიკის რადიკალურწყებლობის შინაარსისას, რომელიც, როგორც თვითონვე ამბობს, ემსახურება „საპნის ოპერასა“ და ბალაგანის მომღერალს, რომელიც „ჯადოსნობის ნაციონალურ ჩვენებად“ იქცა.

როგორ დასკვნამდე მიდის ვინერი? რას მოუტანს, მიაი აზრით „მეორე სამრეწველო რევოლუცია“ კაცობრიობას? უმუშევრობას და კრიზისს, როგორიც ჭერ კიდევ არ ახსოვს ისტორიას, და აგრეთვე, გარანტირებულ და სწრაფ მოგებას, — პასუხობს იგი, გასაგებია, აქვს რა მხედველობაში კაპიტალისტური სამყარო. ეს რევოლუცია, აღიარებს ვინერი, „წარმოადგენს ორლესულ მახვილს“. იგი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც კაცობრიობის კეთილდღეობისათვის, ისევე მის მოსასპობად, სად არის გამოსავალი? ვინერი ოპტიმისტია, მაგრამ, სამწუხაროდ, მისი ოპტიმიზმი დაფუძნებულია საქმი-

ანი წრეების წარმომადგენელთა „კეთილგონიერებაზე“, რომლებსაც თითქოს გაეგებათ მათზე დაკისრებული სოციალური მოვალეობანი. ამ დასკვნამდე ვინერი მივიდა ამ წიგნის წინამდებარე მეორე გამოცემაში, მას შემდეგ რაც მონაწილეობა მიიღო ორ მნიშვნელოვან თათბირში ბიზნესმენებთან (პირველ გამოცემაში მას გაცილებით პირქუშად ესახებოდა მომავალი). მაგრამ ჩვენ დარწმუნებულნი ვართ, რომ თუ მართლაც ამ ბატონებმა გადაწყვიტეს ცოტათი დაიცხრონ თავიანთი შადა, ყოველ შემთხვევაში არა სოციალური პასუხისმგებლობის გრძნობის გამო. ავტობიოგრაფიის განვითარებით გამოწვეულმა უმუშევრობის ზრდამ მათში წარმოშვა ყველაფრის დაკარგვის შიში. ამით აიხსნება მათი საქციელი. მხოლოდ სოციალისტურ რევოლუციას შეუძლია გამოიყენოს ახალი ტექნიკა „ადამიანის კეთილდღეობისათვის, მისი თავისუფალი დროის გაზრდისა და სულიერი ცხოვრების გამდიდრებისათვის, და არა მხოლოდ იმისათვის, რომ მიიღოს მოგება და თაყვანი სცეს მანქანას, როგორც ახალ კერპს“. ვინერის სურვილები კი, რომელსაც იმედი აქვს სიკეთის ფესვების აღმოცენებისა, თუმცა კი კეთილია, მაგრამ არასაიმედოა.

განიხილავს რა ზოგიერთ საკომუნიკაციო მანქანას და მათ მომავალს, ვინერი ახდენს დომენიკელი მღვდლის დიუბრალის ციტირებას, რომელსაც სერიოზულად დასაშვებად მიაჩნდა, რომ მომავალში მმართველი მანქანა, რომელიც სტატისტიკურ ინფორმაციას აგროვებს, შესძლებს შეცვალოს „სახელმწიფო მართვის მანქანა“ და მართოს მთელი კაცობრიობის საზოგადოებრივი საქმეებიც კი როგორც სწორად მიუთითებს ვინერი, ეს „მართვისათვის საჭირო მანქანა“ განუხორციელებელია, რადგან მას არ შეუძლია გაითვალისწინოს ადამიანთა ქცევების უდიდესი სირთულე. ეს რომ შესაძლებელი იყოს, შენიშნავს იგი, თანამედროვე მსოფლიოს დაემუქრებოდა უდიდესი საფრთხე, რადგანაც ასეთი მანქანა შეიძლება გამოყენებული ყოფილიყო ჯგუფური ანგარებისა და ბატონობის მოყვარული მიზნებისათვის, მაგრამ, აქედან, არ გამომდინარეობს, თითქოს სათამაშო მანქანები, რომლებიც ითვალისწინებენ შემთხვევით მოვლენებს და აწყობილი არიან წინწამსწრები მანქანების პრინციპის მიხედვით, რომელიც, მაგალითად განსაზღვრავს საზენიტო არტილერიის ცეცხლის ქმედითობას, არ შეიძლება საარგებლიანად იქნას

გამოყენებული დაგეგმვის ამოცანების, სამხედრო-სტრატეგიული მიზნების გადასაწყვეტად და ა. შ. ე. ი., რომ კიბერნეტიკა გამოუყენებელია სოციალურ მეცნიერებებში. ამ სწორ მსჯელობას ვინერი ურთავს აშშ. მეცნიერული და ტექნიკური და საერთოდ აშშ პოლიტიკის მთელი სისტემის უპირატესობის შესახებ მკვებარა განცხადებების კრიტიკას. შეერთებულ შტატებს იგი ადრის „შემეცნების უნარს მოკლებულ მანქანას, ბოროტ ჯინს“.

მაგრამ სწორ შენიშვნებთან ერთად ვინერი გამოთქვამს რეაქციულ პოლიტიკურ შეხედულებებს. ვინერისათვის მისაღებია ფონნიმანისა და მორგენშტერნის თამაშთა თეორიის ფილოსოფია, რომლის თანახმადაც პოლიტიკა, ენა და საერთოდ კავშირი წარმოადგენს ბლეფზე დამყარებულ თამაშს, როდესაც ორივე პარტიონარის მხრიდან დასაშვებია ყოველი საშუალების გამოყენება, რათა შეცდომაში შეიყვანონ ერთიმეორე. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ბურჟუაზიული მორალის წესი „ადამიანი ადამიანისათვის მგელია“, აქ ზოგადკაცობრიულ პრინციპშია აყვანილი. შემდეგ ვინერი იმეორებს ჯერ კიდევ ინტერვენციის პერიოდის რუსი თეთრგვარდიელების მიერ მოგონილ გაცვეთილ ნაბოღვარს „ჯერის ან ჩაქურის და ნამგლის ჯარისკაცთა“ ფანატიზმზე კომუნისტების მიმართ, რომლებიც თითქოს კომუნისმისაღმი თავიანთი ერთგულების გამო „გამოუსადეგარნი არიან მეცნიერების უმაღლესი ბრძოლებისათვის“. საბჭოთა მეცნიერების უდიდესმა მიღწევებმა გააწილა მთელი ეს სისულელე. კითხულობ რა ვინერთან, რომ „კომუნისმის ყველა ომისათვის კაპიტალიზმის ეშმაკის წინააღმდეგ დამახასიათებელია მანიქველობის უჩინარი ემოციური ელფერი“ (ე. ი. მოძღვრება, რომლის მიხედვითაც ყველა ბოროტება წარმოსდგება ეშმაკის შეგნებული დანაშაულებრივი მოქმედების შედეგად, რომლის მოგონილიცაა ყოველგვარი ცბიერება), არ შეიძლება არ გაგეცინოს სოციალური პრობლემების ამგვარი გაგების გულუბრყვილობაზე.

იმისათვის, რომ მათემატიკოსი გამხდარიყო, ვინერმა საკმაოდ ბევრი შრომა გასწია, საფუძვლიანად შეისწავლა ეს მეცნიერება. როგორც ეს მისი ნაწარმოებებიდან ჩანს, იგი შედარებით ნაკლებ საფუძვლიანად გაეცნო ფილოსოფიას. რაც შეეხება პოლიტიკონომიასა და სოციოლოგიას, აქ მისი ცოდნა ძალზე ზერელეა. მიუხედავად ამისა, იგი აქ ცდილობს გამოთქვას კატეგორიული მსჯელობანი

უძნელეს პრობლემებზე. ვინერს არ ესმის, და შეიძლება, არც სურს იცოდეს. რომ მაკარტიზმი — ისეთი მოვლენაა, რომელიც გამომდინარეობს თვით იმპერიალისტური მონოპოლიების ბატონობის არსიდან. პროლეტარიატის დიქტატურას, მშრომელების ხელისუფლებას, რომელიც მიმართულია ხალხის კეთილდღეობისაკენ, ვინერე ადრის ფაშისტების; და კაპიტალის მაგნატების ტირანიას, სოციალისტურ ქვეყნებს უწოდებს „ტოტალიტარულს“, ხოლო მათ წესწყობილებას — „დესპოტურს“.

და თუ ვინერი მართალია, როდესაც წიგნის ბოლოში აცხადებს, რომ საზოგადოება, რომელიც მოქცეულია ისეთი რწმენის ქვეშ, რომელსაც მიეყვებით გარედან ბრძანებით და არა თავისუფლად, საბოლოო ჯამში განწირულია დასალუპავად, მზარდი ჯანსაღი მეცნიერების უქონლობით გამოწვეული დამბლის შედეგად, ხოლო ჩვენ უერთდებით ამ დებულებას, მაშინ კარგი იყო, რომ იგი საფუძვლიანად დაფიქრებულყო იმაზე: თუ რამდენად თავისუფლად მივიდა თვითონ კომუნისტებზე საკუთარ მსჯელობამდე. რასაკვირველია, ჩვენ არ ვაპირებთ ვამტყიცოთ, თითქოს ეს აზრები მას უკარნახეს ბატონებმა ანტიამერიკული საქმიანობის გამომრკვევი ძიების კომისიიდან ან თითქოს იგი მათ წარმოთქვამს მათი შიშით. სრულიადაც არა. სუბიექტურად ვინერი მოქმედებს „საკუთარი რწმენის“ მიხედვით, და ვერ გრძნობს, რომ ეს მისმა სოციალურმა მდგომარეობამ აუხვია მას თვალები, ხოლო იდეოლოგიური ატმოსფერო კი, რომელშიც იგი ცხოვრობს, ქმნის ისეთ „დაბრკოლებებს“, რომ მის განკარგულებაში მოხვედრილი ინფორმაციები წარმოუდგენლადაა დამახინჯებული.

მკითხველი, რომელიც გაეცნობა ვინერის წიგნს, მიიღებს ნათელ წარმოდგენას კაპიტალისტური ქვეყნების ბევრი თანამედროვე მეცნიერის გონებრივი სამყაროს ღრმად წინააღმდეგობრივ ხასიათზე. იგი დაინახავს რამდენად მერყეულია მათი ფილოსოფიური და სოციალური იდეები, რამდენად შორს დგანან ისინი იმ მეცნიერული მეთოდისაგან, რომლის მეშვეობითაც ისინი წარმატებებს აღწევენ თავიანთ დარგებში და ზოგჯერ ძალზე მნიშვნელოვან წარმატებებსაც. ამ წინააღმდეგობის საიდუმლო, როგორც ცნობილია, დიდი ხანია ამოხსნილია. მუშაობენ რა თავიანთ სპეციალურ დარგში, ბუნებისმეტყველები სტიქიურად ემხრობიან მატერიალიზმს, მაგრამ რო-

გორც კი იწყებენ ფილოსოფიურ და სოციალურ განზოგადებას. მაშინვე სარგებლობენ უმდარესი იდეალისტური კონცეპციებაც კანონებით.

კიბერნეტიკული მოწყობილობების განსაცვიფრებელმა მიღწევებმა იმდენად ძლიერ იმოქმედა ზოგიერთ ბურჟუაზიულ ფილოსოფოსზე, რომ მათ შეცდომით იწყეს ამ მოწყობილობების მუშაობისა და ტვინის მუშაობის გაიგივება. ზოგიერთები იქამდეც კი მივიდნენ, რომ, მათი აზრით, თუ მოხერხდებოდა საკმარის რთული კიბერნეტიკული მანქანის შექმნა, იგი სავსებით შეცვლიდა ადამიანის ტვინს. მეორე მხრივ, რელიგიის ზოგიერთმა მიმდევარმა განაცხადა, რომ კიბერნეტიკაში მუშაობა ცოდვას, რადგან ღმერთმა მხოლოდ ადამიანს მიანიჭა აზროვნების უნარი და არა მკვდარ მატერიას.

სცდებოდნენ ზოგიერთი ჩვენი ფილოსოფოსებიც, რომლებიც უარყოფდნენ კიბერნეტიკის არსებობის უფლებას, უწოდებდნენ მას „ცრუმეცნიერებას“ სწორედ იმ საფუძველზე, რომ მასზე პარაზიტობს იდეალიზმი.

სინამდვილეში კი ნათელია, რომ მანქანასა, რაგინდ სრულყოფილიც უნდა იყოს იგი, და ტვინს შორის თვისობრივი განსხვავება არსებობს. ტვინი შედგება ცოცხალი უჯრედებისაგან, წარმოადგენს ბუნებრივი ევოლუციის შედეგს, მუშაობს ბიოქიმიურ კანონზომიერებათა შესაბამისად. მანქანა კი ვაკეთებულია ადამიანის მიერ ელექტრონული მილაკებისა და ნახევარგამტარებისაგან, მუშაობს ადამიანის მიერ მოცემული პროგრამის მიხედვით, ელექტროდინამიკის კანონების შესაბამისად. მანქანას არ გააჩნია გრძნობები, ნებისყოფა და შეგნება. მაგრამ, ამავე დროს, მანქანასა და ტვინს შორის არ არსებობს აბსოლუტური განსხვავებაც. მართო იმიტომ კი არა, რომ ისინი ერთიანი მატერიის სახესხვაობას წარმოადგენენ, არამედ იმიტომაც, რომ თვით მატერიაში, როგორც ვ. ი. ლენინი ამბობდა, ძევს ასახვის უნარი, რომელიც რამდენადმე შეგრძნების მსგავსია. სწორედ ეს გარემოება ხსნის, თუ რატომ შეუძლია მანქანას ნერვიული სისტემის მუშაობის იმიტირება, რატომაც, რომ თვით მანქანის უწყესრიგობანი ახდენენ ნერვიულ მოშლილობათა იმიტირებას. ეს გარეგანი, რაოდენობრივი, ფორმალური ანალოგია არ გვაძლევს შესაძლებლობას ერთხელ და სამუდამოდ დავადგინოთ იმ აზროვნების პროცესების ზღვარი, რომლებიც შეგვეძლება გადავიტანოთ მან-

ქანაზე. სასიხარულოა, რომ ვინერი, მიუხედავად ყველა ფილოსოფიური შეცდომისა — თვითონ იგი თავს ეკზისტენციალისტად სთვლის — არ აპყვა იმ უნიადაგო-ფანტასტიკურ ან უბრალოდ თალღითურ გაზვიადებებს, რომლებიც ასე ფართოდაა გავრცელებული კიბერნეტიკასთან დაკავშირებით დასავლეთში.

კიბერნეტიკას, რომელიც აერთიანებს ადამიანური ცოდნის წინათ ერთიმეორისაგან დაშორებულ დარგებს, ისეთებს, როგორიცაა მათემატიკა და ფიზიოლოგია, ტექნიკა და ბიოლოგია, მეცნიერებისათვის დიდი მასინთეზირებელი მნიშვნელობა აქვს, მაგრამ უფრო მნიშვნელოვანია მისი გავლენა მთლიანად ადამიანურ საზოგადოების განვითარებაზე, თუმცა, ეს გავლენა სხვადასხვა საზოგადოებრივ-ეკონომიურ ფორმაციებში განსხვავებული ხასიათისაა. კაპიტალიზმის პირობებში კიბერნეტიკული მოწყობილობების შემოღება, წარმოების, ტრანსპორტის, საყოფაცხოვრებო მომსახურების, მართვა-გამგეობის, საგეგმო, სააღრიცხვო, საანგარიშო სამუშაოების გაძლიერებული ავტომატიზაცია იწვევს მუშებისა და მოსამსახურე პერსონალის მნიშვნელოვან შემცირებას. მკვეთრად აძლიერებს უმუშევრობას, ძირს უთხრის თვით კაპიტალისტური საზოგადოების საფუძვლებს. სოციალიზმის პირობებში, პირიქით, კიბერნეტიკული მოწყობილობანი ხელს უწყობენ ადამიანის განთავისუფლებას მომქანცველი, ერთფეროვანი ფიზიკური და გონებრივი შრომის ტვირთისაგან, იწვევენ სამუშაო დღის მკვეთრ შემცირებას, შესაძლებელს ხდიან ადამიანის შემოქმედებითი საქმიანობის ყოველმხრივ განვითარებას. თუ თვით სოციალისტური წყობა შრომას არასასიამოვნო აუცილებლობიდან აქცევს სასიცოცხლო მოთხოვნილებად, კიბერნეტიკული ტექნიკა ხელს უწყობს მშრომელების გადაქცევას მანქანების დანამატიდან, რომელიც იძულებულია დაემორჩილოს კონვეირის ტემპებს, ინჟინრად ან ტექნიკოს-გამწყობად. მაგრამ ეს არ ესმის ვინერს, რომელიც როგორც ბევრი სხვა მისი თანამოძმე, მიღრეკილებას იჩენს უკრიტიკოდ აიყვანოს უნივერსალურ პრინციპში, თითქოს მთლიანად საზოგადოებისათვის უტყუარი ის ავადმყოფური შედეგები, რომლებიც გარდაუვლად თან სდევს ავტომატიზაციის ზრდას კაპიტალიზმის დროს.

უარვეყოფთ რა ნორბერტ ვინერის არასწორ შეხედულებებს, ჩვენ,

ალბათ, ზოგჯერ, გადავხევიეთ მიღებულ ცივ და გულგრილ „აკადემიურ“ ტონს. ჩვენ ეს გვაიძულა თვითონ ვინერმა. განსაკუთრებით ძნელია თავი შეიკავო ემოციების გამოხატვისაგან, როდესაც ჩეხები ცილისწამებას ყოველგვარი ჩაგვრისაგან ადამიანის განთავისუფლების საქმეზე, იდეალზე, რომლისთვისაც სიცოცხლე გასწირა მილიონობით საუკეთესო ადამიანმა. მაგრამ ჩვენი კრიტიკა არ ნიშნავს, თითქოს გვსურდეს რამდენადმე დავამციროთ „კიბერნეტიკის შემქმნელის“ მეცნიერული დამსახურება. მით უმეტეს ჩვენ არ გვსურს ჩრდილი მივაყენოთ ვინერის პიროვნებას.

ჩვენ მიგვაჩნია, რომ მშვიდობიანი თანაარსებობა — ეს ერთადერთი გონიერი პოლიტიკაა არა მარტო ურთიერთდაპირისპირებულ სისტემას მქონე სახელმწიფოებს შორის, არამედ ურთიერთობის ერთადერთი გონიერი ფორმაცაა ურთიერთდაპირისპირებულ იდეოლოგიურ ბანაკებს მეცნიერ მუშაკთა შორის. ამიტომ ჩვენ მივესალმებოდით, თუ აქ დაწყებული მსჯელობა გაგრძელდებოდა. რა თქმა უნდა, ჩვენ არ ვფიქრობთ, თითქოს ასეთი დისკუსიის შედეგად რომელიმე ჩვენთაგანმა გადაარწმუნოს მეორე, განსაკუთრებით ძირითად საკითხებში. მაგრამ მეცნიერება ამით უთუოდ ჰოიგებდა, რადგან ჭეშმარიტება კამათის შედეგად იბადება, რასაკვირველია, თუ კამათი სწარმოებს არგუმენტებით, და არა „კეტების“ ცემით და მითუმეტეს წყალბადის ბომბების აფეთქებებით.

ე. კოლმანი

ეუძღვნი პარვარდის უნივერსიტე-
ტის სლავური ენების ყოფილი
პროფესორის, ჩემი ყველაზე მახ-
ლობელი დამრიგებლისა და ძვი-
რფასი ოპონენტის მამაჩემისა ლეო
ვინერის ხსოვნას.

წინასიტყვა

ალბათური სამყაროს იღვა

XX საუკუნის დასაწყისი წარმოდგენს გაცილებით უფრო მეტ რამეს, ვიდრე უბრალო ეტაპს, რომლითაც აღინიშნა ერთი საუკუნის დასაწყისი და მეორეს დასასრული. ჯერ კიდევ იქამდე, ვიდრე მოხდებოდა პოლიტიკური გადასვლა მთლიანად მშვიდობიანი XIX საუკუნიდან ჩვენს მიერ ეს-ეს არის გადატანილ ნახევარსაუკუნოვან ომებზე, მოხდა შეხედულებათა ნამდვილი ცვლილება. იგი, როგორც ჩანს, უპირველეს ყოვლისა გამოვლინდა მეცნიერებაში, თუმცა სრულიად შესაძლებელია, ფაქტორებმა, რომლებმაც ზეგავლენა მოახდინეს მეცნიერებაზე, თავისთავად მიგვიყვანეს XIX საუკუნის ხელოვნებასა და ლიტერატურასა და XX საუკუნის ხელოვნებასა და ლიტერატურას შორის იმ საგრძნობ განხეთქილებამდე, რომელიც ახლა შეიმჩნევა.

XVII საუკუნის დამლევადან XIX საუკუნის დასასრულამდე თითქმის სავსებით გაბატონებული ნიუტონის ფიზიკა აღწერდა სამყაროს, სადაც ყველაფერი კანონების შესაბამისად ხდება. იგი აღწერდა კომპაქტურ, მტკიცედ მოწყობილ სამყაროს, სადაც მთელი მომავალი მკაცრად არის დამოკიდებული მთელ წარსულზე. ექსპერიმენტულად მსოფლიოს ასეთი სურათი არასოდეს არ შეიძლება მთლიანად დამტკიცდეს ან უარყოფილ იქნეს; და იგი მნიშვნელოვანწილად შეეხება სამყაროზე იმ წარმოდგენებს, რომლებიც ცდას ავსებენ და, ამასთან ერთად, რამდენადმე წარმოდგენენ სამყაროს შესახებ გაცილებით უნივერსალურ რამეს, ვიდრე ამის დამტკიცება შეიძლება ცდის გზით. ჩვენი არასრულყოფილი ცდებით ვერასო-

დეს ვერ შევძლებთ შევამოწმოთ, შეიძლება თუ არა ათწილადის უკანასკნელ ნიშნამდე დავადასტუროთ ფიზიკურ თუ სხვა კანონთა ესა თუ ის რიგი. მაგრამ, ნიუტონისეული ფიზიკის თვალსაზრისის თანახმად, გვიხდებოდა ფიზიკის ისე გადმოცემა და ფორმულირება, თითქოს იგი მართლაც ექვემდებარებოდა ამგვარ კანონებს. ახლა ეს თვალსაზრისი უკვე აღარ წარმოადგენს ფიზიკაში გაბატონებულს და მის დაძლევის ყველაზე მეტად შეუწყეს ხელი გერმანიაში ლუდვიგ ბოლცმანმა და შეერთებულ შტატებში ჯ. ვილარდ გიბსმა.

ორივე ამ ფიზიკოსმა რადიკალური გამოყენება მოუპოვა ახალ შთამაგონებულ იდეას. სტატისტიკის უმთავრესად მათ მიერ შემოღებული გამოყენება ფიზიკაში შესაძლოა სრულიადაც არ იყო ახალი რამ, რადგან მაქსველი და სხვა ფიზიკოსებიც განიხილავდნენ სამყარობს, როგორც შედგენილ მეტად მრავალრიცხოვან ნაწილაკთაგან, რომელთა კვლევაც აუცილებლობის გამო სტატისტიკურად უნდა გვეწარმოებინა. მაგრამ სწორედ ბოლცმანმა და გიბსმა გაცილებით რადიკალურად შეიტანეს სტატისტიკა ფიზიკაში და აქედან მოკიდებული სტატისტიკურმა მიდგომამ მიიღო დიდი მნიშვნელობა არა მარტო ურთულესი სისტემებისათვის, არამედ იმ ყოველდღე უბრალო სისტემებისათვისაც, როგორცაა ინდივიდუალური ნაწილაკი ძალურ ველში.

სტატისტიკა არის მეცნიერება განაწილებათა შესახებ, და ამ თანამედროვე მეცნიერთა მიერ განხილული განაწილება დაკავშირებული იყო არა ერთნაირი ნაწილაკების დიდ რაოდენობასთან, არამედ ამა თუ იმ ფიზიკურ სისტემასთან განსხვავებული საწყისი მდგომარეობებით და სიჩქარეებით. სხვა სიტყვებით რომ ვსთქვათ, ნიუტონის სისტემაში ერთი და იგივე ფიზიკური კანონები გამოიყენებიან სისტემათა მრავალსახეობათა მიმართ, რომლებიც გამომდინარეობენ მდებარეობათა მრავალსახეობიდან და გააჩნიათ მრავალნაირი მომენტები. ახალმა სტატისტიკოსებმა ეს თვალსაზრისი ახლებურად წარმოიდგინეს. ამ მეცნიერებმა შეინარჩუნეს სისტემათა განსხვავებულობის პრინციპი მათი სრული ენერჯის მიხედვით, მაგრამ უარყვეს ის ვარაუდი, რომ მტკიცედ დადგენილი კაუზალური კანონების საშუალებით უთუოდ შესაძლებელია ყოველგვარი შეზღუდვის გარეშე განვასხვავოთ და ერთხელ და სამუდამოდ აღვწერთ ერთი და იგივე სრული ენერჯის მქონე სისტემები.

მართლაც, ნიუტონის შრომებში იყო მნიშვნელოვანი სტატისტიკური დაშვება, თუმცა XVIII საუკუნის ფიზიკა, რომელიც ნიუტონით არსებობდა, უგულვებელყოფდა მას. არავითარი ფიზიკური გაზომვა არასოდეს არ არის ზუსტი; და ის, რაც ჩვენ უნდა ვთქვათ მანქანაზე ან სხვა დინამიკურ სისტემაზე, არსებითად შეეხება არა იმას, რასაც ჩვენ უნდა მოველოდეთ, როცა დაწყებითი მდებარეობანი და მომენტები მოცემულია აბსოლუტური სიზუსტით (ეს არასოდეს არ ზღვება), არამედ იმას, რასაც ჩვენ შეგვიძლია მოველოდეთ, როცა ისინი მოცემულნი არიან სიზუსტის მისაღწევი ხარისხით. ეს უბრალოდ ნიშნავს, რომ ჩვენ ვიცით არა ყველა დაწყებითი პირობანი, არამედ მხოლოდ რაღაც—მათ განაწილებათა შესახებ. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ფიზიკის ფუნქციონალურ ნაწილს არ შეუძლია ასცდეს მოვლენათა განუზღვრელობის და შემთხვევითობის განხილვას. გიბსის დამსახურება იმაში მდგომარეობს, რომ მან პირველმა მოგვცა ნათელი მეცნიერული მეთოდი, რომელიც მხედველობაში იღებს ამ შემთხვევითობას.

მეცნიერების ისტორიკოსი ამოდ ეძებს განვითარების ერთიან ხაზს. გიბსის მიერ მშვენივრად ჩაფიქრებული გამოკვლევანი ცუდად იქნა შესრულებული და მის მიერ დაწყებული შრომის დამთავრება სხვებს მოუხდათ. მიხედვრა, რომელიც საფუძვლად ედო მის გამოკვლევებს, შემდეგში მდგომარეობდა: ჩვეულებრივ ფიზიკური სისტემა, რომელიც განეკუთვნება ფიზიკურ სისტემათა კლასს, რომელიც ინარჩუნებს კლასისათვის დამახასიათებელ თავის სპეციფიკურ ნიშანთვისებებს, ბოლოს და ბოლოს თითქმის ყოველთვის კვლავ ადადგენს ისეთ განაწილებას, რომელსაც იგი გვიჩვენებს ყოველ მოცემულ მომენტში სისტემათა მთელ კლასში. სხვანაირად რომ ვთქვათ, გარკვეულ პირობებში სისტემა გაივლის მისი ენერჯისათვის დასაშვებ მდებარეობათა და მომენტთა ყოველ განაწილებას, თუ მისი გავლის დრო საკმარისია ამისათვის.

მაგრამ ეს უკანასკნელი ვარაუდი არ არის არც ჰუმბარიტი და არც შესაძლებელი რომელიმე სისტემებში, თუ ეს სისტემები მთლად მარტივნი არ არიან. მიუხედავად ამისა არსებობს სხვა გზა, რომელსაც მივყევართ იმ შედეგებამდე, რომლებიც აუცილებელნი იყვნენ გიბსისათვის თავისი ჰიპოთეზის განსამტკიცებლად. ისტორიის ირონიაა, რომ ეს გზა გულდასმით მუშავდებოდა პარიზში იმ

დროს. როცა გიბსი მუშაობდა ნიუ-ჰაივენში; და მხოლოდ 1920 წელს მოხდა პარიზულ და ნიუ-ჰაივენურ გამოკვლევათა შედეგების ნაყოფიერი გაერთიანება. როგორც მიმაჩნია, მე პატივი მქონდა დახმარება გამეწია ამ გაერთიანების პირველი პირმშოს დაბადებისათვის.

გიბსს საქმე უნდა ჰქონოდა გაზომვათა და აღბათობათა თეორიებთან, რომლებიც სულ ცოტა თავისი არსებობის 25 წელს მაინც ითვლიდნენ, და რომლებიც ბევრ რამეში არ შეესაბამებოდნენ მის მოთხოვნილებებს. მაგრამ იმავე ხანებში, პარიზში ბორელი და ლებეგი ამუშავებდნენ ინტეგრირების თეორიას, რომელიც ისე ჩანდა, თითქოს იგი გიბსის იდეების საპირისპირო იყო. ბორელი იყო მათემატიკოსი, რომელსაც უკვე მოპოვებული რეპუტაცია ჰქონდა აღბათობის თეორიაში და გაჩნდა ფიზიკოსის შესანიშნავი ალღო. მან ჩაატარა სამუშაო, რომელსაც გაზომვათა ამ თეორიამდე მიყვავდით, თუმცევერ მიაღწია იმ საფეხურს, როცა იგი შეიძლებოდა დასრულებულიყო ერთმთლიანი თეორიით. ეს გააქეთა მისმა მოწაფემ ლებეგმა, რომელიც სრულიად სხვა ყაიდის მეცნიერი იყო. მას არ გააჩნდა ფიზიკოსის ალღო და არ აინტერესებდა ფიზიკა. ამისდა მიუხედავად ლებეგმა გადასჭრა ბორელის მიერ დასმული ამოცანა. თუმცა იგი ამ ამოცანის გადაჭრას განიხილავდა მხოლოდ როგორც ფურიეს მწკრივებისა და წმინდა მათემატიკის სხვა განაყოფების საკვლევე ინსტრუმენტის შექმნას. როცა ორივე ეს მეცნიერი წარდგენილ იქნენ საფრანგეთის მეცნიერებათა აკადემიის კანდიდატებად, მათ შორის მოხდა განხეთქილება, და მხოლოდ ერთმანეთზე უამრავი თავდასხმის შემდეგ ორივეს წილად ხვდა პატივი მიღებული ყოფილიყვნენ აკადემიაში. ბორელი განაგრძობდა იმის ხაზგასმას, რომ ლებეგისა და თავის საკუთარ შრომებს დიდი მნიშვნელობა ჰქონდათ, როგორც ინსტრუმენტს ფიზიკაში გამოკვლევების საწარმოებლად. მაგრამ მე მიმაჩნია, რომ პირველად დაწორედ მე გამოვიყენე 1920 წელს ლებეგის ინტეგრალი სპეციფიკური ფიზიკური პრობლემისათვის. — ნაწილაკთა მოძრაობის ბროუნის პრობლემისათვის.

ეს მოხდა გიბსის სიკვდილიდან დიდი ხნის შემდეგ; და მისი შრომები ორი ათეული წლის განმავლობაში წარმოადგენდნენ მეცნიერების ერთ-ერთ იმ გამოცანას, რომელთაც ნაყოფი მოაქვთ იმ

შემთხვევაშიაც კი, როცა გვგონია, რომ მათ არ უნდა მოჰქონდეთ იგი. ბევრნი აგებდნენ ისეთ ვარაუდებს, რომელნიც მნიშვნელოვნად უსწრებდნენ თავის დროს; და ეს არა იწაკლებ მართალია მათემატიკურ ფიზიკაში. გიბსის მიერ ფიზიკაში ალბათობათა შემოტანა მოხდა მანამდე დიდი ხნით ადრე, ვიდრე გამოჩნდებოდა ადექვატური თეორია იმგვარი ალბათობებისა, რომლებიც მას ესაჭიროებოდა. თუმცა მე დარწმუნებული ვარ, რომ ყველა ამ ახალ შემონატანთა შედეგად სწორედ გიბსს და არა ალბერტ აინშტაინს, ვერნერ ჰაიზენბერგს ან მაქს პლანკს უნდა მივაწეროთ პირველი დიდი რევოლუცია XX საუკუნის ფიზიკაში.

ამ რევოლუციის შედეგი იყო ის, რომ ამჟამად ფიზიკა უკვე აღარ აცხადებს პრეტენზიებს, საქმე იქონიოს იმასთან, რაც მოხდება ყოველთვის; არამედ მხოლოდ იმასთან, რაც მოხდება ალბათობის ჭარბი ხარისხით. თავდაპირველად თვით გიბსის შრომებში ეს საალბათო თვალსაზრისი დამყარებული იყო ნიუტონისეულ საფუძველზე, სადაც ელემენტები, რომელთა ალბათობაც განსასაზღვრი იყო, ნიუტონის კანონებისადმი დაქვემდებარებულ სიტუაციებს წარმოადგენდნენ. გიბსის თეორია არსებითად ახალ თეორიას წარმოადგენდა, თუმცა გადასმანი, რომლებთანაც იგი თავსებადი იყო, ისეთივენი რჩებოდნენ, როგორაც მათ ნიუტონი განიხილავდა. ფიზიკის შემდგომი განვითარება მდგომარეობდა იმაში, რომ უკუგდებულ ანუ შეცვლილ იქნა ნიუტონისეული გაქვევებული ბაზისი, და გიბსის შემთხვევითობა მთელი თავისი არსებით წარმოსდგა, როგორც ფიზიკის ერთმთლიანი საფუძველი. რა თქმა უნდა, სწორია, რომ ამ საკითხში საგანი ჯერ სრულიადაც არ არის ამოწურული და, რომ აინშტაინი და, რამდენადმე ლუი დე ბროილიც ამტკიცებენ, რომ მკაცრად დეტერმინებული სამყარო გაცილებით უფრო მისაღებია, ვიდრე საალბათო სამყარო; მაგრამ ამით ეს დიდი მეცნიერები აწარმოებენ არიერგარდულ ბრძოლას უმცროსი თაობის გაცილებით მეტი ძალების წინააღმდეგ.

ფიზიკაში მომხდარი ერთ-ერთი საინტერესო ცვლილება მდგომარეობს იმაში, რომ საალბათო სამყაროში ჩვენ უკვე აღარ გვაქვს საქმე სიდიდეებთან და მსჯელობებთან, რომლებიც შეეხებიან მთლიანობაში აღებულ გარკვეულ რეალურ სამყაროს, არამედ ნაცვლად ამისა ვაყენებთ საკითხებს, რომლებზედაც პასუხი შეიძ-

ლება ვიპოვოთ უამრავი ამგვარი სამყაროების დაშვებაში. ამრიგად, შემთხვევითობა დაშვებულ იქნა არა უბრალოდ როგორც ფიზიკის საკვლევე მათემატიკური ინსტრუმენტი, არამედ როგორც მისი განუყოფელი ნაწილი.

სამყაროში არასრული დეტერმინიზმის ელემენტია, თითქმის ირაციონალობის არსებობის აღიარება, რამდენადმე ანალოგიურია ადამიანის ქცევასა და აზროვნებაში ღრმად ირაციონალური კომპონენტის ფროიდისებური დაშვებისა. პოლიტიკურ და აგრეთვე ინტელექტუალურ არეულ-დარეულობის თანამედროვე მსოფლიოში ბუნებრივია ერთ ჯგუფში გაავერთიანოთ გიბსი, ზიგმუნდ ფროიდი და თანამედროვე ალბათობათა თეორიის მომხრენი, როგორც ერთიანი ტენდენციის წარმომადგენლები; მაგრამ მე მაინც არ მსურს ამის დაჟინება. გიბს-ლებეგის აზროვნების წესსა და ფროიდის ინტუიციურ, თუმცა რამდენადმე დისკურსიულ, მეთოდს შორის საკმაოდ დიდი ნაპრალი ძევს. მაგრამ მაინც შემთხვევის, როგორც თვით სამყაროს აგებულების ძირითადი ელემენტის, აღიარებისას ეს მეცნიერები მეტად ახლო დგანან ერთიმეორესთან და აგრეთვე წმიდა ავგუსტინეს ტრადიციებთან. ვინაიდან შემთხვევითობის ეს ელემენტი, ეს ორგანიული არასრულყოფილება შეიძლება განვიხილოთ, ძლიერი გამოთქმები, რომ არ ვინმაროთ, როგორც ბოროტება — ნეგატიური ბოროტება, რომელიც წმიდა ავგუსტინემ დაახასიათა როგორც არასრულყოფილება და არა როგორც მანიქეველთა პოზიტიური წინასწარგანზრახული ბოროტება.

ეს წიგნი მიძღვნილია გიბსის თვალსაზრისის ზეგავლენის განხილვისადმი თანამედროვე ცხოვრებაზე როგორც უშუალო ცვლილებების გზით, რომლებიც ცხოვრებამ გამოიწვია შემოქმედებით მეცნიერებაში, ასევე იმ ცვლილებათა გზით, რომლებიც მან არაპირდაპირ აღძრა საერთოდ მისდამი ჩვენს დამოკიდებულებაში. ამრიგად, მომდევნო თავები თანაბრად შეიცავენ როგორც ტექნიკური აღწერის ელემენტებს, ასევე ფილოსოფიურ საკითხებსაც, სადაც ლაპარაკია იმაზე, თუ რის გაკეთება მოგველის ჩვენ და როგორ უნდა ვიმოქმედოთ ჩვენდამი დაპირისპირებულ ახალ მსოფლიოზე.

ვიმეორებ, გიბსის მიერ ახლად შემონაღები თვალსაზრისი იმაში მდგომარეობდა, რომ იგი იხილავდა არა ერთ სამყაროს, არამედ ყველა იმ სამყაროებს, სადაც შეიძლება ვიპოვოთ პასუხები

ჩენი გარემოს შესახებ საკითხთა ვიწრო წრეზე. მისი ყურადღების ცენტრში იდგა საკითხი ხარისხის შესახებ, სადამდეც პასუხები ერთი რიგის სამყაროთა შესახებ საალბათო იქნება მეორე, უფრო ფართო რიგის სამყაროთა მიმართ. გარდა ამისა, გიბსმა წამოაყენა თეორია, რომ ეს ალბათობა იმისდა მიხედვით, რაც სამყარო ბერდება, ბუნებრივია, ზრდისაკენ ისწრაფვის. ამ ალბათობის საზომს ენტროპია ეწოდება, და ენტროპიის დამახასიათებელი ტენდენცია მდგომარეობს მის ზრდაში.

ენტროპიის გადიდებისდა მიხედვით, სამყაროს და მასში მყოფ ყველა დახშულ სისტემებს, ბუნებრივია, ახასიათებს გაცვეთისა და თავისი გარკვეულობის დაკარგვის ტენდენცია და მიისწრაფიან უმცირეს საალბათო მდგომარეობიდან უფრო მეტ საალბათოსაკენ; ორგანიზაციისა და დიფერენციაციის მდგომარეობიდან, სადაც არსებობს განსხვავებები და ფორმები, ქაოსისა და ერთგვაროვნების მდგომარეობისაკენ. გიბსის სამყაროში წესრიგი უფრო ნაკლებად საალბათოა, ხოლო ქაოსი უფრო მეტად საალბათო. თუმცა იმ შემთხვევაში, როდესაც მთლიანად სამყაროსათვის, თუ სინამდვილეში არსებობს სამყარო როგორც მთლიანი, დამახასიათებელია დაღუპვის ტენდენცია, სამაგიეროდ ლოკალურ სამყაროში განვითარების მიმართულება, ალბათ, მთელი სამყაროს განვითარების მიმართულების საპირისპიროა, და მათში ადგილი აქვს ორგანიზებულობისადმი ზრდის შეზღუდულ და დროებით ტენდენციას. სიცოცხლე თავს აფარებს ზოგიერთ ამ სამყაროს. გამომდინარეობდა რა სწორედ ამ პოზიციებიდან, თავისი განვითარება დაიწყო მეცნიერება კიბერნეტიკამ¹.

¹ ზოგიერთები სკეპტიკურად უდგებიან ბრწენას ენტროპიისა და ბიოლოგიური დიფერენციაციის მკაცრი იდენტურობის შესახებ. ადრე თუ გვიან მე მომიხდება ამ კრიტიკის შეფასება, მაგრამ ამჟამად დასაშვებად მიმაჩნია, რომ განსხვავება არსებობს არა ამ სიდიდეების ძირითად ბუნებაში, არამედ იმ სისტემებში, რომლებშიაც ისინი განიხილებიან. მეტისმეტი იქნება მოვითხოვოთ ენტროპიის ყველასათვის მისაღები საბოლოო და ზუსტი განსაზღვრა, გარდა როგორც დახშულ იზოლირებულ სისტემაში.

კიბერნეტიკის ისტორია

მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ ვმუშაობდი ინფორმაციათა თეორიის (the theory of messages) მრავალ საკითხზე. სიგნალის გადაცემის ელექტროტექნიკური თეორიის გარდა არსებობს უფრო ფართო სფერო, რომელიც მოიცავს არა მარტო ენას, არამედ სიგნალების (messages), როგორც მანქანებისა და საზოგადოების მართვის საშუალების კვლევას; მასვე მიეკუთვნება გამომთვლელი მანქანებისა და სხვა მსგავსი ავტომატების სრულყოფა, მსჯელობანი ფსიქოლოგიასა და ნერვულ სისტემებზე და მეცნიერული მეთოდის შედარებით ახალი თეორია. ინფორმაციის ეს შედარებით უფრო ფართო თეორია წარმოადგენს ალბათურ თეორიას და განუყოფელი ნაწილია ჩემს მიერ შესავალში აღწერილი მეცნიერული მიმდინარეობისა. რომელიც თავისი წარმოშობით დავალებულია ვილარდ გიბსისაგან.

ბოლო დრომდე არ არსებობდა იდეების ამ კომპლექსის გამომსახველი სიტყვა და ვისწრაფოდი რა, მომეცვა მთელი დარგი ერთი ტერმინით, ვიგრძენი აუცილებლობა — მომეგონა იგი. აქედანაა ტერმინი „კიბერნეტიკა“, რომელიც წარმოექმენი ბერძნული სიტყვიდან *kubernétés* ანუ „მესაქვე“. ეს იგივე ბერძნული სიტყვაა, რომლიდანაც საბოლოო ანგარიშში ჩვენ წარმოექმნით სიტყვას „*government*“ (მმართველი). სხვათაშორის შემდეგში აღმოვაჩინე, რომ ეს ტერმინი უკვე ნახმარია პოლიტიკურ მეცნიერებასთან დაკავშირებით ანდრე ამპერის მიერ და შემოტანილ იქნა სხვა კონტაქტში ერთი პოლონელი მეცნიერისაგან, თანაც ორივე შემთხვევაში ეს სიტყვა გამოყენებულია XIX საუკუნის პირველ ნახევარში.

სათაურით „კიბერნეტიკა“ მე დავწერე მეტნაკლებად სპეციალური წიგნი, რომელიც 1948 წელს იქნა გამოქვეყნებული. ვუპასუხე რა გამოთქმულ სურვილებს, მისი იდეები გამეხადა მისაწვდომი

არასპეციალისტთათვის, 1950 წელს გამოვაქვეყნე წიგნის „The Human Use of Human Beings“ პირველი გამოცემა. ეს იდეები, გაზიარებულნი კლოდ შენონის, უორენის, უივერისა და ჩემს მიერ, მას შემდეგ გადაიზარდნენ გამოკვლევების მთელ დარგში. ამიტომ ვისარგებლე წიგნის კვლავ გამოცემის შესაძლებლობით იმისათვის, რომ მივეუახლოვო იგი თანამედროვე მოთხოვნილებათა დონეს და ჩამოვაშორო მის პირვანდელ სტრუქტურაში არსებული ნაკლოვანებანი და არათანმიმდევრულობანი.

როდესაც განვსაზღვრე კიბერნეტიკა ჩემს პირველ წიგნში, „კომუნიკაციის“ ცნებას ვაიგივებდი „მართვასთან“. რატომ ვიქცეოდი ასე? ვამყარებ რა კავშირს მეორე პირთან, მე ვაცნობებ მას სიგნალს, ხოლო როდესაც თავის მხრივ ეს პირი ამყარებს ჩემთან კავშირს ის მიბრუნებს ინფორმაციის შემცველ მსგავს სიგნალს, რომელიც თავდაპირველად მისაწვდომია მისთვის და არა ჩემთვის. მეორე პირის მოქმედების მართვისას, ვაცნობებ მას სიგნალს და თუმცა ეს სიგნალი იმპერატიულ ფორმაშია მოცემული, აღნიშნულ შემთხვევაში კომუნიკაციის ტექნიკა არ განსხვავდება ფაქტის სიგნალის შეტყობინების კომუნიკაციის ტექნიკისაგან. უფრო მეტიც, ჩემი მართვა ქმედითი რომ იყოს, მე თვალყური უნდა ვადევნო მეორე პირისაგან მოსულ ნებისმიერ სიგნალს, რომელთაც შეუძლიათ მიგვიითონ, რომ ბრძანება გაგებულა და სრულდება.

ამ წიგნში მტკიცდება, რომ საზოგადოების გაგება შესაძლებელი ხდება მხოლოდ სიგნალებისა და კავშირის იმ საშუალებების კვლევისას, რომლებიც საზოგადოებას ეხება, და რომ მომავალში ამ სიგნალებისა და კავშირის საშუალებათა განვითარებამ, ადამიანსა და მანქანას შორის ინფორმაციის გაცვლის განვითარებამ სულ უფრო მზარდი როლი უნდა შეასრულოს.

როდესაც მანქანას ბრძანებას ვაძლევ, ამ დროს შექმნილი სიტუაცია, არსებითად არ განსხვავდება იმ შემთხვევაში შექმნილი სიტუაციისაგან, როცა ბრძანებას ვაძლევ რომელიმე პირს. სხვანაირად რომ ვთქვათ, რაც შეეხება ჩემს შეგნებას, მე შევიგნებ გაცემულ ბრძანებასა და დამორჩილების დაბრუნებულ სიგნალს. პირადად ჩემთვის იმ ფაქტს, რომ სიგნალმა თავის შუალედურ სტადიებში მანქანაში გაიარა და არა რომელიმე ადამიანში, არა აქვს არავითარი მნიშვნელობა და არსებითად სრულიადაც არ ცვლის ჩემს დამოკიდებულე-

ბას სიგნალთან. ამრიგად, მართვის თეორია ადამიანში, ცხოველსა და მექანიკურ ტექნიკაში, წარმოადგენს ინფორმაციის თეორიის ნაწილს.

ბუნებრივია, რომ არა მარტო ცოცხალ ორგანიზმებსა და მანქანებს შორის, არამედ არსებთანაა ყოველ მეტნაკლებად ვიწრო კლასისათვის ინფორმაციის გაცვლის და მართვის პრობლემებში არსებობს დეტალური სხვაობანი. კიბერნეტიკის ამოცანას წარმოადგენს ენისა და ტექნიკური ხერხების გამომუშავება, რომლებიც საშუალებას მოგვცემს საქმით გადავჭრათ მართვის და საერთოდ კავშირის პრობლემა, აგრეთვე მოვნახოთ იდეებისა და ტექნიკური ხერხების სათანადო კრებული, იმისათვის რომ გარკვეული ცნებების ქვეშ მოვაქციოთ მათი სპეციფიკური გამოვლინებანი.

ბრძანებები, რომელთა საშუალებითაც ჩვენ ვახორციელებთ ჩვენი გარემოს მართვას, წარმოადგენს ჩვენს მიერ ამ გარემოსათვის გადაცემული ინფორმაციის სახეს. ისევე, როგორც ინფორმაციის ნებისმიერი ფორმა, ეს ბრძანებები გადაცემისას განიცდიან დეზორგანიზაციას. ჩვეულებრივ ისინი ნაკლებად გასაგები სახით აღწევენ მიმღებამდე და ცხადია, იმაზე არა უფრო ნათელი სახით, რაც მათ გაგზავნამდე ჰქონდათ. მართვასა და კავშირში ჩვენ ყოველთვის ვიბრძვით ბუნების ტენდენციის წინააღმდეგ — დაარღვიოს ყოველივე ორგანიზებული და ყოველივე ის, რასაც აზრი აქვს — ტენდენციისა, როგორც გვიჩვენა გიბსმა, გაზარდოს ენტროპია.

ამ წიგნში დიდი ადგილი ეთმობა კავშირის საზღვრებს ინდივიდუმებს შორისა და ინდივიდუმთა შიგნით. ადამიანი ჩაფლულია სამყაროში, რომელსაც ის თავის გრძნობათა ორგანოებით აღიქვამს. მათ მიერ მიღებული ინფორმაციის კოორდინირება სწარმოებს ტვინითა და ნერვული სისტემით, სანამ სათანადო დაგროვების, შედარების და გადარჩევის შემდეგ ის უშუალოდ არ შედის ეფექტორში. ჩვეულებრივად კუნთებში. თავის მხრივ ისინი მოქმედებენ გარე სამყაროზე, აგრეთვე ურთიერთქმედებენ ცენტრალურ ნერვულ სისტემასთან რეცეპტორების საშუალებით, მაგალითად ისეთების, როგორიცაა კუნთებისა და მყესების მგრძნობიარე დაბოლოებები, ხოლო უკანასკნელთა მიერ მიღებული ინფორმაცია უერთდება უკვე დაგროვებული ინფორმაციის მარაგს, ახდენს რა გავლენას შემდგომ მოქმედებაზე.

ინფორმაცია — ეს არის გარე სამყაროდან მიღებული შინაარსის აღნიშვნა გარე სამყაროსთან ჩვენი და ჩვენი გრძნობების შეგუების პროცესში. ინფორმაციის მიღებისა და გამოყენების საკითხი წარმოადგენს გარემოს შემთხვევითობასთან ჩვენი შეგუების პროცესს და ჩვენს ცხოველმოქმედებას ამ გარემოში. თანამედროვე ცხოვრების მოთხოვნილება და სირთულენი ინფორმაციის ამ პროცესს ბევრად უფრო მეტ მოთხოვნებს უყენებს, ვიდრე ოდესმე წინათ; ჩვენმა პრესამ, ჩვენმა მუზეუმებმა, სამეცნიერო ლაბორატორიებმა, უნივერსიტეტებმა, ბიბლიოთეკებმა და სახელმძღვანელოებმა უნდა დააკმაყოფილონ ამ პროცესის მოთხოვნილებანი, ვინაიდან წინააღმდეგ შემთხვევაში ისინი ვერ შეასრულებენ თავიანთ დანიშნულებას. იცხოვრო ქმედიტად — ეს ნიშნავს იცხოვრო შენს განკარგულებაში მყოფი სწორი ინფორმაციით. ამრიგად, ინფორმაცია და მართვა ზუსტად ისევეა დაკავშირებული თვით ადამიანის არსებობის არსთან, როგორც ადამიანის ცხოვრებასთან საზოგადოებაში.

მეცნიერების ისტორიაში კავშირის შესწავლის ამოცანა არ წარმოადგენს არც მარტივ, არც შემთხვევით და არც ახალ საქმეს. მსგავსი ამოცანები ნიუტონამდეც კი იღგნენ ფიზიკის წინაშე, განსაკუთრებით პიერ ფერმას, ქრისტიან ჰიუგენსის და გოტფრიდ ვილჰელმ ლაიბნიცის შრომებში. ყოველი ამ მეცნიერთაგანი ამჟღავნებდა ინტერესს ფიზიკისადმი, რომლის ყურადღების ცენტრშიც მექანიკა კი არ იმყოფებოდა. არამედ ოპტიკა — ხილულ გამოსახულებათა კავშირი.

პიერ ფერმამ, წამოაყენა რა პრინციპი, რომელიც მის სახელს ატარებს და რომლის თანახმადაც სინათლე ვრცელდება იმ გზით, რომლის გავლასაც მინიმალურ დროს მოანდომებს, დიდი წვლილი შეიტანა ოპტიკის შესწავლაში. ჰიუგენსმა განავითარა პრინციპი მის საწყის ფორმაში, რომელიც ამჟამად „ჰიუგენსის პრინციპის“ სახელითაა ცნობილი და რომელშიც მიუთითა, რომ სინათლე ვრცელდება წყაროდან, ჰქმნის რა ამ წყაროს ირგვლივ რაღაც სფეროს მსგავსს, შედგენილს მეორადი წყაროებისაგან, რომელნიც თავის მხრივ სინათლეს ავრცელებენ ზუსტად ისევე, როგორც პირველადი წყაროები. იმავე დროს ლაიბნიცი მთელ სამყაროს იხილავდა, როგორც „მონადეზად“ წოდებულ არსებათა ერთობლიობას, რომელთა

მოღვაწეობაც მდგომარეობს ერთმანეთის აღქმაში, ღმერთის მიერ წინასწარ დადგენილი ჰარმონიის საფუძველზე. სრულიად ცხადია, რომ ეს ურთიერთქმედება მას ძირითადად ოპტიკის ცნებაში ესახებოდა. გარდა ამისა აღქმებს, მონადებს არაერთი „ფანჯრები“ არ ჰქონდათ, და ამრიგად, ლაიბნიცის თვალსაზრისით ყველა მექანიკური ურთიერთქმედება ფაქტიურად სხვა არაფერია, თუ არ ოპტიკური ურთიერთქმედების შეუმჩნეველი შედეგი.

ოპტიკისა და ინფორმაციის გაცვლისადმი ინტერესის სიჭარბე, გამოვლინებული ლაიბნიცის ფილოსოფიის ამ ნაწილში, გასდევს მთელ მის ფილოსოფიურ სისტემას. ის დიდ როლს თამაშობს მის ორ ყველაზე მეტად ორიგანულ დებულებაში: *characteristica universalis* ან დებულებაში უნივერსალური მეცნიერული ენის და *calculus ratiocinator*, ანუ დებულებაში ლოგიკური აღრიცხვის შესახებ. მთელი თავისი არასრულყოფილების მიუხედავად ეს ლოგიკური აღრიცხვა თანამედროვე მათემატიკური ლოგიკის უშუალო წინამორბედი იყო.

კავშირის იდეებში მთლიანად ჩაფლული ლაიბნიცი მართა ამ მხრივ არ წარმოადგენს ამ წიგნში განვითარებული იდეების ინტელექტუალურ წინამორბედს. მას აგრეთვე აინტერესებდა მანქანებისა და ავტომატების საშუალებით წარმოებული გამოთვლები. ჩემი შეხედულებანი ძალიან დაშორებული არიან ლაიბნიცის ფილოსოფიურ შეხედულებებს, მაგრამ პრობლემები, რომლებზეც მე ვმუშაობ, სრულიად გარკვეულად ლაიბნიცისეულს წარმოადგენენ. ლაიბნიცის გამომთვლელი მანქანები მხოლოდ ერთი გამოვლენათაგანი იყო მისი ინტერესისა გამოთვლების ენისადმი, ლოგიკურ აღრიცხვისადმი, რომელიც თავის მხრივ, ლაიბნიცის აზრით, წარმოადგენს მხოლოდ კონკრეტიზაციას მისი იდეებისას მთლიანად ხელოვნურ ენაზე. ამრიგად ლაიბნიცი თავის საანგარიშო მანქანაშიც კი უპირატესობას ძირითადში ლინგვისტიკასა და კავშირს ანიჭებდა.

გასული საუკუნის პირველი ნახევრისათვის მაქსველისა და მისი წინამორბედის ფარადეის შრომებმა ფიზიკოსთა ყურადღება კვლავ მიაპყრეს ოპტიკისაკენ, მეცნიერებისაკენ სინათლეზე. ახლა სინათლეს იხილავდნენ, როგორც ელექტრობის ფორმას, რომელიც შეიძლება დაყვანილიყო უჩვეულოდ მკვრივ, თუმც კი უხილავ გარემოს. ე. წ. ეთერის მექანიკაზე. როგორც იმ დროს ფიქრობდნენ,

ეთერი ეღენთავდა ატმოსფეროს, ვარსკვლავთა შორის სივრცესა და ყველა გამჟვირვალე ნივთიერებებს. მაქსველის შრომები ოპტიკაში წარმოადგენენ ფარადეის მიერ აღრე დამაჯერებლად, მაგრამ არა მათემატიკურ ფორმაში ჩამოყალიბებული იდეების მათემატიკურ განვითარებას. ეთერის შესწავლამ აღძრა მთელი რიგი საკითხებისა, რომლებზედაც დამაჯერებელი პასუხი არ იყო გაცემული: ასეთი იყო. მაგალითად, ეთერში მატერიის მოძრაობის საკითხი. ამ პრობლემის გადასაჭრელად 90-იან წლებში მაიკელსონ-მორლის მიერ ჩატარებულ იქნა ცნობილი ექსპერიმენტი, და მან მოგვცა სრულიად მოულოდნელი პასუხი, რომ უბრალოდ არ არსებობს ეთერში მატერიის მოძრაობის განსაზღვრის ხერხი.

ამ ექსპერიმენტის პირველი დამაკმაყოფილებელი ახსნა მოგვცა ლორენცმა. მისი მითითებებით, თუ წარმოვიდგენთ, რომ მატერიის ბმის ძალები ელექტრული, ან ოპტიკური ბუნების არიან, მაშინ მაიკელსონ-მორლის ექსპერიმენტიდან უარყოფით შედეგს უნდა მოველოდეთ. მაგრამ 1905 წელს ლორენცის ამ იდეებს აინშტაინმა მისცა ისეთი ფორმა, სადაც აბსოლუტური მოძრაობის დაკვირვების შეუძლებლობა გამოდიოდა უფრო როგორც ფიზიკის პოსტულატი, ვიდრე მატერიის რაღაც განსაკუთრებული სტრუქტურის შედეგი. ჩვენთვის მნიშვნელოვანია, რომ აინშტაინის შრომაში სინათლეს და მატერიას ერთი და იგივე საფუძველი აქვთ, როგორც ეს ნიუტონამდე იყო, ყოველივე არსებულის ნივთიერებისა და მექანიკისადმი ნიუტონისეული დამორჩილების გარეშე.

თავისი შეხედულებების ახსნისას, აინშტაინი მრავალმხრივ იყენებს დამკვირვებელს, რომელსაც შეუძლია იმყოფებოდეს მოძრაობაში ან უძრაობაში. აინშტაინის ფარდობითობის თეორიაში შეუძლებელია დამკვირვებლის შემოყვანა ინფორმაციის გაცვლის იდეის, იმთავითვე შემოყვანის გარეშე და ფაქტიურად იმის გარეშე, რომ: კვლავ არ გამახვილდეს ფიზიკის ყურადღება კვაზილაიბნერცურ მდგომარეობაზე, რომლის ტენდენციაც მაინც ისევ ოპტიკურს წარმოადგენს. აინშტაინის ფარდობითობის თეორია მკვეთრ კონტრასტში იმყოფება გიბსის სტატისტიკურ მექანიკასთან, რამდენადაც აინშტაინი, ნიუტონის მსგავსად, უპირველეს ყოვლისა სარგებლობს დინამიკის აბსოლუტურად მკაცრი ცნებებით, ალბათობის თეორიის შემოუყვანლად. გიბსის შრომები კი, პირიქით, თავიდანვე ალბათურნი

არიან. ამისდა მიუხედავად კვლევის ეს ორივე მიმართულება წინ-სვლაა ფიზიკის მსოფლმხედველობაში, სადაც სამყაროს განხილვა, როგორც ნამდვილად არსებულისა, შეცვლილია სამყაროს ამა თუ იმ აზრით განხილვით, როგორითაც ხდება ხოლმე მისი მიმოხილვა, და ფიზიკის ძველი გულუბრყვილო რეალიზმი ადგილს უთმობს რა-ღაც ისეთს, რაზეც სიამოვნებით დასთანხმდებოდა ეპისკოპოსი ბერკლი.

აქ ურიგო არ იქნებოდა გაგვეჩხილა ენტროპიასთან დაკავშირებული ზოგიერთი დებულებანი, რომლებზედაც უკვე შესავალში იყო ლაპარაკი. როგორც აღვნიშნეთ, ენტროპიის იდეა გამოსახავს გიბსის მექანიკის რამდენადმე ყველაზე მნიშვნელოვან გადახრებს ნიუტონის მექანიკიდან. გიბსის აზრით ფიზიკური სიდიდე ეხება არა გარე სამყაროს, როგორც ასეთს, არამედ შესაძლო გარე სამყაროების ზოგიერთ რიგებს, და მაშასადამე, ოგი ეხება იმ ზოგიერთ სპეციფიკურ კითხვებზე პასუხების სფეროს, რომელნიც ჩვენ შეგვიძლია დავსვათ გარე სამყაროს შესახებ. ფიზიკა ახლა ხდება არა გარე სამყაროს განხილვა, რომელიც შეგვიძლია მივიღოთ სამყაროზე დასმულ ყველა კითხვებზე საერთო პასუხის სახით, არამედ ბევრად უფრო შემოფარგლულ კითხვებზე გაცემულ პასუხთა კრებული. მართლაც, ჩვენ ახლა გვაინტერესებს არა ყველა შესაძლო შემავალ და გამომავალ სიგნალთა გამოკვლევა, რომელთა მიღება და გაგზავნაც შესაძლებელია, არამედ ბევრად უფრო სპეციფიკურ შემავალ და გამომავალ სიგნალთა თეორია. ამას კი უკვე მოსდევს ინფორმაციის სავსებით განსაზღვრული მოცულობის გაზომვა, რომლის მიცემის უნარაც აქვთ სიგნალებს.

სიგნალები თვითონ წარმოადგენენ მოდელისა (pattern) და ორგანიზაციის ფორმას. მართლაც, სიგნალთა ჯგუფები, გარე სამყაროს მდგომარეობათა ჯგუფების მსგავსად, შეიძლება განვმარტოთ როგორც ენტროპიის მქონე ჯგუფები; ისევე როგორც ენტროპია არის დეზორგანიზაციის ზომა, ასევე მთელ რიგ სიგნალთა მიერ გადაცემული ინფორმაცია წარმოადგენს ორგანიზაციის ზომას. მართლაც, სიგნალით გადაცემული ინფორმაცია შეგვიძლია განვიხილოთ არსებითად, როგორც მისი ენტროპიის უარყოფა და მისი ალბათობის უარყოფითი ლოგარითმი, ე. ი. რამდენადაც სააღბათოა ცნობა, მით

ნაკლებად შეიცავს იგი ინფორმაციას, კლიშეებს, მაგალითად, ნაკლები აზრი აქვთ, ვიდრე შესანიშნავ ლექსებს.

მე უკვე აღვნიშნე, რომ ლაიბნიცი დაინტერესებული იყო ავტომატებით. სხვათაშორის ამ ინტერესს იზიარებდა მისი თანამედროვე ბლუზ პასკალი. რომელმაც თანამედროვე მაგიდის არითმომეტრის შექმნაში არსებითი წვლილი შეიტანა. ერთსა და იმავე დროს დაყენებული საათების შეთანხმებულ სვლაში ლაიბნიცი ამჩნევდა მისი მონადებისათვის წინასწარ დამყარებულ პარამონიის ნიმუშს. ეს იმიტომ, რომ მისი დროის ავტომატებში განხორციელებული ტექნიკა, იყო საათის ხელოსანთა ტექნიკა. განვიხილოთ მუსიკალური კოლოფის თავსახურავეზე პატარა მოცეკვავე ფიგურების მოძრაობა. ისინი მოძრაობენ მოდელის მიხედვით. მაგრამ ეს მოდელი წინასწარ არის დადგენილი და ფიგურების წინა მოძრაობას პრაქტიკულად არავითარი დამოკიდებულება არა აქვს მათი მომავალი მოძრაობის ნიმუშთან. ამ მოდელიდან მათი მოძრაობის გადახრის ალბათობა ნულის ტოლია. სიგნალის გადაცემას აქ მართლაც აქვს ადგილი, მაგრამ ეს სიგნალი მოდის მუსიკალური კოლოფის მექანიზმიდან, აღწევს ფიგურებამდე და რჩება იქ. თვით ფიგურებს, მუსიკალურ კოლოფის მექანიზმთან წინასწარ აწყობილ ამ ცალმხრივ კავშირის გარდა, გარე სამყაროსთან სხვა კავშირი არა აქვთ. ისინი ბრმანი, ყრუნი და ბუნჯნი არიან და თავიანთ მოქმედებაში შეპირობებულ მოდელს ოდნავადაც ვერ დაშორდებიან.

შეადარეთ ფიგურებს ადამიანის, ან ნებისმიერ, ოდნავ მაინც მოსაზრების მქონე ცხოველის, მაგალითად, კნუტის ქცევა. ეძახი კნუტს და იგი წევს თავს. მე გავუგზავნე მას სიგნალი, რომელიც მან თავის გრძნობათა ორგანოების საშუალებით მიიღო და გამოსახავს მას მოქმედებაში. კნუტი მშვიდია და საცოდავ კნავილს გამოსცემს, ამჯერად იგი სიგნალის წყაროა. კნუტი თამაშობს ძაფის მორგვით. მორგვი მარცხნიდან მიუახლოვდა კნუტს და კნუტი თავისი მარცხენა თათით იჭერს მას. ამჯერად კნუტის ნერვულ სისტემაში მისი სახსრების, კუნთებისა და მყესების გარკვეულ ნერვულ დაბოლოებებიდან გადაიცემა და მიიღება ძალიან რთული ბუნების მქონე სიგნალები, და ამ ორგანოთა დახმარებით გაგზავნილ-ნერვული სიგნალების საშუალებით შეიგრძნობს ცხოველი თავის ნამდვილ მდგომარეობასა და თავისი ქსოვილის დაძაბვას. მხოლოდ ამ ორგანოთა

წყალობითაა შესაძლებელი რაიმე ფიზიკური სიმარდის მსგავსი მოქმედების შესრულება.

მე ერთმანეთს შევადარე, ერთი მხრივ, მუსიკალურ კოლოფში პატარა ფიგურების წინასწარ განსაზღვრული მოქმედება და, მეორე მხრივ, ადამიანებისა და ცხოველების ნებისმიერი მოქმედება. მაგრამ არ უნდა ვიფიქროთ, რომ მუსიკალური კოლოფი წარმოადგენს ყველა მანქანების ქცევის ტიპიურ ნიმუშს.

ძველი მანქანები, მართლაც, საათის დახურული მექანიზმის საფუძველზე ფუნქციონირებდნენ. იგივე მდგომარეობა იყო, კერძოდ, ავტომატების დამზადების აღრინდელი ცდებისას. მაგრამ თანამედროვე ავტომატურ მანქანებს, როგორცაა, მაგალითად. მართვადი ჭურვები, რადიოამფეთქებელი, კარების გამღები ავტომატური მოწყობილობა ქიმიურ ქარხნებში, მმართველი აპარატები და თანამედროვე სამხედრო ან სამრეწველო ფუნქციების შემსრულებელი დანარჩენი არსენალი, აქვთ გრძნობათა ორგანოები, ე. ი. აქვთ გარედან შემოსული სიგნალების რეცეპტორები. ეს რეცეპტორები შესაძლოა ისეთი მარტივი იყოს, როგორცაა ფოტოელექტრული ელემენტები, რომელთაც ელექტრული თვისებები ეცვლებათ მათზე სინათლის დაცემისას და აქვთ სინათლის სიბნელისაგან გარჩევის უნარი ან ისინი შეიძლება აყვანენ სატელევიზიო დანადგარებივით რთულნი. მათ შეუძლიათ ძაბვის გაზომვა, ამ ძაბვის ქვეშ მყოფი გამტარის ელექტროგამტარებლობის ცვლილების მიხედვით, ან მათ შეუძლიათ ტემპერატურის გაზომვა თერმოელემენტების საშუალებით, რომელიც წარმოადგენს ხელსაწყოს, შედგენილს ორ ერთმანეთთან შეერთებული სხვადასხვა მეტალისაგან, რომლებშიც გადის დენი კონტაქტის ერთ-ერთი ბოლოს გათბობისას. ყოველი ხელსაწყო, სამეცნიერო ხელსაწყოების კონსტრუქტორის არსენალში, გრძნობის შესაძლო ორგანოს წარმოადგენს და სათანადო ელექტრული აპარატების დახმარებით იგი შეიძლება გამოვიყენოთ ხელსაწყოების ჩვენებათა შორ მანძილზე ჩაწერისათვის.

ამრიგად, ჩვენ გვაქვს მანქანა, რომლის მუშაობაც შეპირობებულია მისი დამოკიდებულებით გარე სამყაროსა და იქ წარმოებული ხდომილობებისადმი და ეს მანქანა უკვე გარკვეული დროის განმავლობაში ჩვენს განკარგულებაში იმყოფება.

ასევე კარგად ცნობილია ჩვენთვის მანქანა, რომელიც გარე სამ-

ყაროზე სიგნალების საშუალებით მოქმედებს. ყველასათვის, ვისაც კი პენსილვანიის სადგურით ნიუ-იორკში გაუვლია, ცნობილია ლიფტის ავტომატურად კარის გამღები ფოტოელექტრული მოწყობილობა. ეს მოწყობილობა გამოიყენება აგრეთვე მრავალ შენობაში. როდესაც სიგნალი, რომელიც სინათლის კონის შეწყვეტაში მდგომარეობს, გაიგზავნება აპარატში, იგი მოქმედებს კარზე და აღებს მას, აძლევს რა ამით მგზავრს გასვლის საშუალებას.

ამ ტიპის მანქანების გრძობათა ორგანოებით მოქმედებაში მოყვანასა და ამ მანქანით ამოცანების შესრულებას შორის ოპერაციები შესაძლოა ისევე მარტივი იყოს, როგორც ელექტრული კარის მაგალითში, ან როგორც გნებათ ხარისხის სირთულისანი ჩვენი ინჟინერული ტექნიკის ფარგლებში. რთული მოქმედება—ისეთი მოქმედებაა, როდესაც შესავალ მონაცემებს (რომელთაც ჩვენ შესავალს — input-ს ვუწოდებთ) გარე სამყაროზე ზემოქმედების მოსახდენად (ამ ზემოქმედებას გამოსავალს — output-ს ვუწოდებთ) შეუძლიათ გამოიწვიონ კომბინაციების დიდი რიცხვი. ეს კომბინაციები გამოიწვევა, როგორც მოცემულ მომენტში შეყვანილ, ასევე წარსულში დაგროვილი მონაცემებით. ამ დაგროვილ მონაცემებს ჩვენ მეხსიერებას ვუწოდებთ. ეს მონაცემები ჩაწერილია მანქანაში. შესავალი მონაცემების გამოსავალში გარდამქმნელ აქამდე დამზადებულ ყველა მანქანათა შორის ყველაზე რთულია — სწრაფმქმედი ელექტრონული მანქანა, რომელზედაც ქვემოთ უფრო დაწვრილებით ვილაპარაკებ. ამ მანქანის მუშაობის რეჟიმი განისაზღვრება განსაკუთრებული სახის შესავლით, რომელიც ხშირად პერფორირებული კარტების, ლენტების ან დამაგნიტებული მავთულისაგან შედგება. ეს პერფორირებული ლენტები, დამაგნიტებული ლენტები და დამაგნიტებული მავთულები განსაზღვრავენ ამ მანქანით ერთი რომელიმე ოპერაციის ჩატარების წესს, სხვა ოპერაციის წესისაგან განსხვავებით. მანქანის მართვაში პერფორირებული ან მაგნიტური ლენტების ხშირი გამოყენების შედეგად მათზე არსებული მონაცემები, რომელნიც განსაზღვრავენ კომბინირებული ინფორმაციისათვის განპირობებულ ერთ-ერთ ამ მანქანათაგანის მუშაობის რეჟიმს, პ რ ო გ რ ა მ უ ლ კ ო ჭ ე ბ ა დ (taping) არიან წოდებულნი.

მე აღვნიშნე, რომ ადამიანსა და ცხოველს კინესტეტიკური გრძობა აქვთ. რომელთა დახმარებითაც აწარმოებენ თავიანთი კუნ-

თების დაძაბულობისა და მდგომარეობის რეგისტრირებას. გარე სამყაროს მრავალმხრივი ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ნებისმიერი მანქანის მუშაობის ეფექტიურობისათვის აუცილებელია, რომ მას გადაეცემოდეს ინფორმაცია საკუთარი მოქმედების შედეგების შესახებ, როგორც იმ ინფორმაციის ნაწილი, რომლის შესაბამისადაც მან უნდა განაგრძოს ფუნქციონირება. მაგალითად, ლიფტის მართვისას საკმარისი როდია უბრალოდ შახტის კარის გაღება, ჩვენს მიერ გაცემულმა ბრძანებამ ლიფტი უნდა დააყენოს კარის გასწვრივ მისი გაღების მომენტში. აუცილებელია, რომ კარის გამღები რელეს მუშაობა დამოკიდებული იყოს იმ ფაქტზე, რომ ლიფტი მართლაც კარის გასწვრივ იმყოფება, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ლიფტის რაიმე შეკავების შედეგად მგზავრს შეეძლო ცარიელ შახტში გადაბიჭვინა. მანქანის ეს მართვა მის მიერ ბრძანების ნამდვილად შესრულების და არა მათი მოსალოდნელი შესრულების საფუძველზე უკუკავშირებად აწოდებული და შეიცავს მგრძობიარე ელემენტებს, რომელნიც მოძრაობაში მოტორული ელემენტებით მოდიან და ასრულებენ გამაფრთხილებელი სიგნალური მოწყობილობების ანუ მონიტორების ე. ი. ბრძანების შესრულების მაჩვენებელი ხელსაწყოების ფუნქციას. ამ მექანიზმების ფუნქცია მდგომარეობს დეზორგანიზაციისადმი მექანიკური ტენდენციის მართვაში, სხვანაირად რომ ვთქვათ, იმაში, რომ გამოვიწვიოთ ენტროპიის ჩვეულებრივი მიმართულების დროებითი და ადგილობრივი ცვლილება.

ახლახან მე ვახსენე ლიფტი, როგორც უკუკავშირის მაგალითი. სხვა შემთხვევებში უკუკავშირის მნიშვნელობა უფრო ნათელია. მაგალითად, ქვემეხის შემთხვევაში ინფორმაციას იღებს დამკვირვებელი ხელსაწყოებიდან და გადასცემს მას ქვემეხს მისი ისეთი დაყენებისათვის, რომ ჰქურვი გარკვეულ დროში მოხვდეს მოძრავ მიზანს. ქვემეხი გამოყენებული უნდა იქნეს ამინდის ნებისმიერ პირობებში. ამინდის ერთ პირობებში ქვემეხის საპოხი ნივთიერება თბილია და ქვემეხი სწრაფად და ადვილად გადაადგილდება. სხვა პირობებში, ვთქვათ, საპოხი იყინება ან ირევა ქვიშასთან — და ქვემეხი დაგვიანებით პასუხობს მისთვის გაცემულ ბრძანებებზე. თუ პირობებში, როდესაც იარაღი ადვილად ვერ რეაგირებს ბრძანებებზე და აგვიანებს მათ შესრულებას, ეს ბრძანებები დამატებითი ბიძგივით გაძლი-

ერდება, მაშინ მემიზნის შეცდომა შემცირდება. იმისათვის, რომ მიღწეულ იქნას ბრძანებების შედარებით ერთგვაროვანი შესრულება, ჩვეულებრივ ქვემებს უერთებენ უკუკავშირის მმართველ ელემენტს, რომელიც აწარმოებს მოცემული მდგომარეობიდან იარაღის ჩამორჩენის რეგისტრაციას, და ამ სხვაობის გათვალისწინებით, იარაღს აძლევს დამატებით ბიძგს.

მართლაც, ბიძგი რომ ძალიან ძლიერი არ იყოს, წინასწარ საჭიროა სიფრთხილის ზომების მიღება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ქვემები გაივლის მოცემულ მდგომარეობას და საჭირო იქნება მისი კვლავ სწორ მდგომარეობაში ჩაყენება მთელი რიგი მიმდევრობითი ბიძგების საშუალებით, რომელთაც შეუძლიათ გახდნენ საკმაოდ მნიშვნელოვანი და მიგვიყვანონ დამღუპველ არასტაბილურობამდე. ეს არ მოხდება, თუ თავის მხრივ უკუკავშირის სისტემასაც მართავენ, ე. ი. სხვანაირად რომ ვთქვათ, თუ მისი საკუთარი ენტროპიული ტენდენციები საკმაოდ მკაცრად შეკავდება კიდევ ერთი მმართველი მექანიზმით; ამ შემთხვევაში უკუკავშირის არსებობა ზრდის ქვემების მიერ ბრძანების შესრულების სტაბილობას. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ბრძანების შესრულება ნაკლებად დამოკიდებული გახდება ხახუნისაგან, ან, რაც იგივეა, საპოხის შესქელებით შექმნილი დამუხრუჭებისაგან.

აღამიანთა მოქმედებაში სწარმოებს რაღაც მეტად ამის მსგავსი რამ. როდესაც მე ვიღებ სიგარას ჩემი მიზანი როდია, რომელიღაც გარკვეული კუნთების მოქმედებაში მოყვანა. მართლაც, მრავალ შემთხვევაში არც კი ვიცი თუ რა კუნთებია ეს. უბრალოდ მე მოქმედებაში მომყავს უკუკავშირის ცნობილი მექანიზმი, სახელდობრ რეფლექსი, სადაც იმ სიგნალების ერთობლიობა, რომ სიგარა მე ჯერ კიდევ არ ამიღია, იქცევა ახალ და გაძლიერებულ ბრძანებად დამგვიანებელი კუნთებისათვის, როგორც არ უნდა იყვნენ ისინი. ასევე, საკმაოდ ერთგვაროვანი ნებისმიერად გაცემული ბრძანება უზრუნველყოფს იმავე ამოცანის შესრულებას მეტად მრავალმხრივ საწყის მდგომარეობიდან, კუნთების დალით გამოწვეულ შესუსტებისაგან დამოუკიდებლად. ამის მსგავსად, როდესაც მანქანა მიმყავს, მე თვალყურს არ ვადევნებ იმ ბრძანებათა სერიას, რომლებიც დამოკიდებულნი არიან გზის ფორმისაგან, როგორც იგი ჩემს წარმოდგენაშია, და ჩემი ამოცანებისაგან; თუ ვამჩნევ, რომ მანქანა ძლიერ იხ-

რება მარჯვნივ, ეს მაიძულებს გამოვასწორო მისი მიმართულება. ეს დამოკიდებულია მანქანის მიერ ბრძანების ნამდვილ შესრულებაზე და არა უბრალოდ გზაზე; ეს საშუალებას მაძლევს დაახლოებით ერთნაირად ეფექტურად ვატარო მსუბუქი „ოსტინი“ ან მძიმე საბარგო მანქანა, ამისათვის ცალკეული ჩვევების შემუშავების გარეშე. ამაზე კიდევ უფრო დაწვრილებით ვიტყვი სპეციალურ მანქანებისადმი მიძღვნილ თავში, სადაც ჩვენ განვიხილავთ იმ დახმარებას, რომელიც შეიძლება გაეწიოს ნერვოპათოლოგიას თავის ფუნქციების არასწორად შემსრულებელ მანქანების გამოკვლევის საშუალებით, რაც ანალოგიურია ადამიანის ორგანიზმში მიმდინარე აშლილობებისა.

მე ვამტკიცებ, რომ ცოცხალი ინდივიდუმების ფიზიკური ფუნქციონირება და ზოგიერთი უახლესი ინფორმაციული მანქანების მუშაობანი სრულიად პარალელური არიან ერთმანეთისადმი თავიანთ ანალოგიურ ცდებში მართონ ენტროპია უკუკავშირის საშუალებით. როგორც ერთს, ისე მეორეს თავიანთი მუშაობის ციკლის ერთ-ერთ საფეხურად აქვთ სენსორული რეცეპტორების მოქმედება, ე. ი. როგორც ერთში, ისე მეორეში არსებობენ სპეციალური აპარატები. რომელიც ემსახურებიან გარე სამყაროდან ინფორმაციის მოგროვებას დაბალ ენერგეტიკულ დონეებზე და ინდივიდების, ან მანქანის მუშაობისათვის ხელსაყრელ ფორმაში მათ გარდაქმნას. ორთავე შემთხვევაში ეს სიგნალები ს უ ფ თ ა ს ა ხ ი თ კ ი არ მიიღებიან, არამედ გადიან ძალის ცოცხალ, ან ხელოვნურად შექმნილ გარდამქმნელ აპარატებში. შემდგომ, ინფორმაცია გარდაიქმნება ბრძანების მომდევნო საფეხურების შესრულებისათვის გამოსაყენებელ ახალ ფორმად. როგორც ცხოველში, ასევე მანქანაში ბრძანების ამ შესრულებას თავის მიზნად აქვს გარე სამყაროზე ზემოქმედება. როგორც პირველ, ისე მეორე შემთხვევაში, მათი განხორციელება ული ზემოქმედება გარე სამყაროზე, და არა უბრალოდ მათი ნაკარავი მოქმედება, ბრუნდება ცენტრალურ მარეგულირებელ აპარატში. ქცევათა ეს კომპლექსი ჩვეულებრივ უგულვებელყოფილია და, კერძოდ, ის არ თამაშობს იმ როლს, რომელიც უნდა ეთამაშნა საზოგადოებას ჩვენს ანალიზში; თუმცა ამ თვალსაზრისით შეიძლება განხილულ იქნეს როგორც პიროვნების ფიზიკური რეაგირება, ასევე თვით საზოგადოების ორგანული რეაგირებაც.

მე არ მიმაჩნია, რომ საზოგადოებაში არსებულ კავშირებსა და მათ რთულ ბუნებას სოციოლოგი არ იცნობს, მაგრამ უკანასკნელ დრომდე მას მიდრეკილება ჰქონდა არ შეემჩნია, თუ რა ზომამდე წარმოადგენენ ისინი საზოგადოების შემკვრელ დულაბს.

ამ თავში ჩვენ შევნიშნეთ იდეათა კომპლექსის ძირითადი ერთიანობა, რომელნიც უკანასკნელ დრომდე არ იყვნენ ერთმანეთთან საკმაოდ დაკავშირებულნი. კერძოდ, ეს იდეებია: ალბათური თვალსაზრისი ფიზიკაში, გიბსის მიერ შემოტანილი ტრადიციულ ნიუტონისეულ შეხედულებათა მოდიფიკაციის სახით, წმიდა ავგუსტინეს შეხედულებები წესრიგზე და იქიდან გამომდინარე ქცევები და ინფორმაციის თეორია ადამიანებში, მანქანებში და საზოგადოებაში. რომელიც განიხილება, როგორც ხლომილობათა დროში თანამიმდევრობა. ეს თანამიმდევრობა, თუმცა თვითონ რამდენადმე შემთხვევითია, ცდილობს შეაკავოს წესრიგის დარღვევისაკენ ბუნების მისწრაფება, სხვადასხვა წინასწარ განზრახულ მიზნებისადმი მისი ნაწილის შეგუებით.

პროგრესი და ენტროპია

ბუნების სტატისტიკური ტენდენცია უწესრიგობისადმი, ენტროპიის ზრდის ტენდენცია იზოლირებულ სისტემებში, როგორც უკვე იყო აღნიშნული, გამოიხატება თერმოდინამიკის მეორე კანონით. როგორც ადამიანური არსებანი, ჩვენ არ წარმოვადგენთ იზოლირებულ სისტემებს. ჩვენ გარე სამყაროდან ვღებულობთ ჩვენში ენერჯიის შექმნისათვის აუცილებელ საკვებს და ამის შედეგად წარმოვადგენთ ნაწილებს უფრო ვრცელი სამყაროსი, რომელიც შეიცავს ჩვენი სიცოცხლისუნარიანობის ამ წყაროებს. მაგრამ უფრო მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ჩვენი გრძნობის ორგანოებით ვღებულობთ ინფორმაციებს და ვმოქმედებთ მიღებული ინფორმაციის შესაბამისად.

ამეამად ამ დებულების მნიშვნელობა, რამდენადაც იგი გარემოსთან ჩვენს ურთიერთობას ეხება, უკვე კარგად არის ცნობილი ფიზიკოსისათვის. ამასთან დაკავშირებით ინფორმაციის როლის ბრწყინვალე განმარტება მოგვცა მაქსველმა ეგრეთ წოდებული „მაქსველის დემონის“ სახით, რომელიც შეიძლება აღვწეროთ შემდეგნაირად.

დავუშვათ, რომ რეზერვუარში არის გაზი, რომლის ტემპერატურაც ყველგან ერთნაირია, და რომ ამ გაზის ზოგიერთი მოლეკულა უფრო სწრაფად მოძრაობს, ვიდრე სხვები. შემდეგ აგრეთვე დავუშვათ, რომ რეზერვუარში გვაქვს პატარა კარები, რომლის გავლითაც გაზი შედის თბოძრავისაკენ გამავალ მილში, და რომ ამ თბოძრავის გამოსაშვები ხვრელი სხვა მილის დახმარებით მეორე კარებით შეერთებულია გაზის კამერასთან. თვითეულ კარებთან იმყოფება პატარა არსება — „დემონი“, რომელიც თვალ-

ყურს ადევნებს მოახლოებულ მოლექულებს და კარებს ალებს ან ხურავს მოლექულების მოძრაობის სიჩქარისაგან დამოკიდებულე-ბით.

პირველ კარებში „დემონი“ ატარებს რეზერვუარიდან მოძრაობის მაღალი სიჩქარით გამოშვებულ მოლექულებს, ხოლო დაბალი სიჩქარის მოლექულებს არ ატარებს. მეორე კარებთან ამ „დემონის“ როლი სრულიად საპირისპიროა: იგი კარებს ულებს მხოლოდ იმ მოლექულებს, რომლებიც რეზერვუარიდან დაბალი სიჩქარით გამოდიან, ხოლო დიდი სიჩქარის მოლექულებს კი, პირიქით, არ ატარებს. ამის შემდეგ რეზერვუარის ერთ ბოლოზე ტემპერატურა იზრდება, ხოლო მეორეზე კი მცირდება. და ამრიგად, იქმნება „მეორე გვარის“ მარადიული მოძრაობა, ე. ი. მარადიული მოძრაობა, რომელიც არ არღვევს თერმოდინამიკის პირველ კანონს, რომელიც ამბობს, რომ მოცემულ სისტემაში ენერჯიის რაოდენობა მუდმივია; მაგრამ იგი არღვევს თერმოდინამიკის მეორე კანონს. რომლის თანახმადაც, ენერჯია თვითნებურად ათანაბრებს ტემპერატურას. სხვანაირად რომ ვთქვათ, „მაქსველის დემონი“ თითქოსდა სძლევს ზრდისადმი ენტროპიის ტენდენციას.

შესაძლოა, მე მოვახერხო კიდევ რამდენადმე ნათელი გავხადო ეს იდეა ხალხის მაგალითზე, რომელიც მეტროში ორ ტურნიკეტზე გავლით შედის, რომელთაგანაც ერთი ატარებს ადამიანებს, თუ ისინი საკმაოდ სწრაფად მოძრაობენ, ხოლო მეორე — თუ ისინი მოძრაობენ ნელა. მეტროპოლიტენში ადამიანების შემთხვევითი მოძრაობა წარმოგვიდგება ხალხის ნაკადად, რომელიც სწრაფად მიემართება პირველი ტურნიკეტიდან; მაშინ როდესაც მეორე ტურნიკეტი გაატარებს მხოლოდ ნელა მოძრავ ადამიანებს. თუ ორივე ეს ტურნიკეტი ერთიმეორესთან შეერთებულია გასასვლელით, რომელშიაც მოთავსებულია ცხენსადრავი, მაშინ ჩქარა მოძრავ ადამიანთა ნაკადი უფრო სწრაფად მოაბრუნებს ცხენსადრავს რომელიმე მიმართულებით, ვიდრე ნელა მოძრავ ადამიანთა ნაკადი შემოაბრუნებს მას უკუმიმართულებით, და ჩვენ გვექნება სასარგებლო ენერჯიის წყარო ადამიანთა შემთხვევითი მოძრაობის შედეგად.

აქ თავს იჩენს მეტად საინტერესო განსხვავება ჩვენი პაპების ფიზიკასა და დღევანდელ ფიზიკას შორის. XIX საუკუნის ფიზიკას

ეგონა, რომ ინფორმაციის მიღებისათვის საჭირო არ იყო ენერჯის არავითარი დახარჯვა. ამის შედეგად მაქსველის ფიზიკაში არ იშინის საკითხი „დემონების“ კვების საკუთარი წყაროთი აღჭურვის შესახებ. მაგრამ თანამედროვე ფიზიკას მიაჩნია, რომ „დემონს“ ინფორმაციის მიღება, რომელზე დაყრდნობითაც იგი ალებს ან ხურავს კარებს, შეუძლია მხოლოდ გრძნობის ორგანოების მსგავს რაიმესაგან, მოცემულ შემთხვევაში კი თვალისაგან. სინათლე, რომელიც „დემონს“ თვლებში ხვდება, არ წარმოადგენს მექანიკური მოძრაობისადმი ენერჯიას მოკლებულ დამატებას, არამედ ძირითადად გააჩნია თვით მექანიკური მოძრაობის თვისებები. სინათლეს რომელიმე ხელსაწყო ისე ვერ აღიქვამს, თუ სინათლე თვითონ არ მოხვდა ამ ხელსაწყოზე; მას არ შეუძლია მიუთითოს რომელიმე ნაწილაკის მდებარეობაზე, თუ იგი აგრეთვე არ მოხვდა ნაწილაკსაც. ეს ნიშნავს, რომ წმინდა მექანიკური თვალსაზრისითაც კი არ უნდა მივიჩნიოთ, რომ გაზის კამერა შეიცავს მხოლოდ გაზს: იგი შეიცავს გაზსა და სინათლეს, რომლებიც შეიძლება იყვნენ და არც იყვნენ წონასწორობაში. თუ გაზი და სინათლე წონასწორობაში არიან, მაშინ თანამედროვე ფიზიკური დოქტრინის შესაბამისად შეიძლება იმის ჩვენება, რომ „მაქსველის დემონი“ უსინათლო იქნება ისევე, როგორც მაშინ, რომ სინათლე სავსებით არ არსებულებო.

ჩვენ გვეჩვენა ყველა მიმართულებიდან წამოსული სინათლის ღრუბელი, რომელიც არ იძლევა არავითარ მითითებას გაზის ნაწილაკების მდებარეობასა და სიჩქარეზე. ამიტომ „მაქსველის დემონი“ იმოქმედებს მხოლოდ იმ სისტემაში, რომელიც წონასწორობაში არ იმყოფება. თუმცა ასეთ სისტემაში აღმოჩნდება, რომ სინათლესა და გაზის ნაწილაკებს შორის მუდმივი ურთიერთდაჭახება ისწრაფვის წონასწორობა დაამყაროს სინათლესა და ნაწილაკებს შორის. ამრიგად, „დემონს“ უნარი აქვს დროებით შეცვალოს ენტროპიის ჩვეულებრივი მიმართულება, მაგრამ საბოლოო ჯამში ენტროპია მაინც თავისას გაიტანს.

„მაქსველის დემონს“ უსაზღვროდ მოქმედება მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეუძლია, როდესაც სისტემის გარედან შემოდის დამატებითი სინათლე, რომელიც თავისი ტემპერატურით არ შეესაბამება თვით ნაწილაკების მექანიკურ ტემპერატურას. ეს სიტუაცია ჩვენ-

თვის კარგად უნდა იყოს ცნობილი, ვინაიდან ვხედავთ, თუ როგორ ირეკლავს ჩვენი გარემომცველი სამყარო მზიდან წამოსულ სინათლეს, რომელიც სრულიად არ იმყოფება წონასწორობაში მექანიკურ სისტემებთან დედამიწაზე. მკაცრად რომ ვთქვათ, ჩვენ ურთიერთს ვადარებთ ნაწილაკებს, რომელთა ტემპერატურაც ფარენჰეიტით 50 ან 60° უდრის¹, მრავალ ათას გრადუს ტემპერატურის პირობებში მზისაგან მომავალ სინათლეს.

სისტემებში, რომლებიც წონასწორობაში არ იმყოფებიან, ან ამგვარი სისტემების ნაწილებში ენტროპია არ უნდა იზრდებოდეს, იგი ფაქტიურად შეიძლება მცირდებოდეს ცალკეულ ადგილებში. შესაძლოა, ჩვენს გარემომცველ სამყაროში წონასწორობის ეს უქონლობა წარმოადგენს მხოლოდ საფეხურს გათანაბრებისაკენ მიმავალ გზაზე, რომელიც საბოლოო ჯამში წონასწორობამდე მიგვიყვანს. ადრე თუ გვიან მოგვედებით, და ადვილი მოსალოდნელია, რომ მთელი ჩვენი გარემომცველი სამყარო, როდესაც მსოფლიო მოყვანილ იქნება ერთიან უზარმაზარ ტემპერატურულ წონასწორობაში, სადაც ნამდვილად არაფერი ახალი არ ხდება, მოკვდეს თერმული სიკვდილის შედეგად. არაფერი აღარ დარჩება, გარდა მოსაწყენი ერთფეროვნებისა, რომლისაგანაც უნდა ველოდოთ მხოლოდ მცირე და უმნიშვნელო ადგილობრივ გადახრებს.

მაგრამ ჭერჭერობით ჩვენ არ წარმოვადგენთ სამყაროს დელუპის უკანასკნელი საფეხურების დამკვირებლებს. მართლაცდა, ამ უკანასკნელ საფეხურებს არც შეიძლება ჰყავდეს დამკვირებელი. მაშასადამე, მსოფლიოში, რომელთანაც ჩვენ უშუალო ურთიერთობაში ვიმყოფებით, არსებობენ სტადიები, რომლებიც, თუმცა მარადისობის უმნიშვნელო ნაწილს მოიცავენ, უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ ჩვენი მიზნებისათვის, ვინაიდან აქ ენტროპია არ იზრდება, ხოლო ორგანიზაცია და მისი კორელატი — ინფორმაცია — ქმნადობის პროცესში იმყოფება.

ჩემს მიერ ორგანიზაციის ზრდის ამ უბანზე თქმული არ შეეხება მხოლოდ ცოცხალი არსებებით წარმოდგენილ ორგანიზაციას. მანქანებიც აგრეთვე ხელს უწყობენ ინფორმაციის ადგილობრივ და

¹ 10 — 16° ცელსიუსით.

დროებით ქმნადობას, მიუხედავად თავიანთი უხეში და არასრულყოფილი ორგანიზაციისა ადამიანის ორგანიზაციასთან შედარებით.

აქ მინდა გავაკეთო სემანტიკური შენიშვნა იმის შესახებ, რომ ისეთ სიტყვებს, როგორცაა „სიცოცხლე“, „მიზანი“, „სული“, აქვთ განსაკუთრებული არაადექვატური მნიშვნელობა ზუსტი მეცნიერული აზროვნებისათვის. ამ ტერმინებმა თავიანთი მნიშვნელობა მიიღეს ჩვენს მიერ მოვლენათა გარკვეული ჯგუფის ერთიანობის აღიარების შედეგად და ფაქტიურად არ გვაძლევენ რაიმე ადექვატურ საფუძველს ამ ერთიანობის დახასიათებისათვის. ყოველთვის, როდესაც ჩვენ აღმოვაჩინებთ ახალ მოვლენას, რომელსაც რაღაც საერთო გააჩნია იმის ბუნებასთან, რაც ჩვენ განვსაზღვრეთ, როგორც „ცოცხალი მოვლენა“, მაგრამ არ შეესაბამება ყველა ერთიმეორესთან დაკავშირებულ თვისებებს, რომლებიც განსაზღვრავენ ტერმინს „სიცოცხლე“, ჩვენ წინაშე იბადება პრობლემა: საჭიროა თუ არა გავაფართოვოთ სიტყვა „სიცოცხლეს“ მნიშვნელობა, იმ მიზნით, რომ მოვიცვათ ეს მოვლენაც, თუ „სიცოცხლე“ განვსაზღვროთ უფრო შეზღუდული ხერხით, რათა გამოვრიცხოთ ეს მოვლენა. წარსულში ჩვენ ასეთ პრობლემას შევეჭახეთ ვირუსების შესწავლის დროს, რომლებიც ამჟღავნებენ სიცოცხლის ზოგიერთ ტენდენციას — გამძლეობას, გამრავლებას, ორგანიზაციას, მაგრამ ამ ტენდენციებს ვერ ავლენენ სავსებით განვითარებულ ფორმაში. ახლა, როდესაც მანქანასა და ცოცხალ ორგანიზმს შორის ქცევაში შეიმჩნევა ცნობილი ანალოგიები, პრობლემა იმის შესახებ, არის მანქანა ცოცხალი თუ არა, მოცემულ შემთხვევაში წარმოადგენს სემანტიკურ პრობლემას, და ჩვენ უფლება გვაქვს გადავწყვიტოთ იგი ხან ასე და ხან ისე, იმისაგან დამოკიდებულებით, როგორც ჩვენთვის ხელსაყრელი იქნება. როგორც ჰამფტი დამპტიმ თქვა თავის ზოგიერთ ყველაზე შესანიშნავ სიტყვებზე: „მე მათ მეტს ვუხდი და ვაიძულებ გავაკეთონ ყოველივე, რაც მე მსურს“.

თუ ჩვენ გვინდა ვიხმაროთ სიტყვა „სიცოცხლე“, იმისათვის რომ მოვიცვათ ყველა მოვლენა, რომლებიც ადგილობრივ მასშტაბში მოძრაობენ ზევით მზარდი ენტროპიის ნაკადის საწინააღმდეგო მიმართულებით, მაშინ ჩვენ შეგვიძლია ასე მოვიქცეთ. მაგრამ მოცემულ შემთხვევაში ამ ცნებაში ჩვენ შევიტანთ მრავალ ასტრონომიულ მოვლენას, რომლებსაც მხოლოდ ბუნდოვანი მსგავსება აქვთ სი-

ცოცხლესთან ჩვენს ჩვეულებრივ წარმოდგენაში მასზე. ამიტომ, ჩემის აზრით, უმჯობესია მოვერიდოთ ყოველ ამგვარ საექვო ცნებებს, როგორცაა, მაგალითად, „სიცოცხლე“, „სული“, „სიცოცხლე“, და მანქანათა მიმართ უბრალოდ ვთქვათ, რომ არ არსებობს საფუძველი, რატომ არ შეიძლებოდა მანქანებს მსგავსება ჰქონოდათ ადამიანებთან იმაში, რომ ისინი წარმოდგენენ კლებადი ენტროპიის შექცეუფებას იმ ჩარჩოებში, სადაც დიდი ენტროპია ზრდისაკენ მიისწრაფვის.

როდესაც მე ცოცხალ ორგანიზმს ასეთ მანქანას ვადარებ, არც ერთი წუთით არ ვუშვებ იმას, რომ სიცოცხლის სპეციფიკური ფიზიკური, ქიმიური და სულიერი პროცესები ჩვენს ჩვეულებრივ წარმოდგენაში ერთნარია მანქანებში იმიტირებული სიცოცხლის პროცესებისა. მე უბრალოდ ვთვლი, რომ, როგორც ერთნი, ისე მეორენი მაგალითის მომცემნი შეიძლება იყვნენ ადგილობრივი ანტიენტროპიული პროცესებისა, რომელთაც, ალბათ, უნარი შესწევთ ასევე გამომქლავდნენ ბევრი სხვა ხერხითაც, რომლებიც, ბუნებრივია, არ შეიძლება განისაზღვროს არც ბიოლოგის და არც მექანიკის ცნებებში.

მიუხედავად იმისა, რომ იმ დარგებში, რომლებიც ისევე სწრაფად ვითარდებიან, როგორც ავტომატიზაციის დარგი, შეუძლებელია გააკეთო რაიმე საყოველთაო განცხადებები სიცოცხლის იმიტირებელი ავტომატების შესახებ, მე მაინც მინდოდა აღმენიშნა ამ მანქანების ზოგიერთი ძირითადი თვისებანი მათი თანამედროვე სახით. ერთ-ერთი ეს თვისება იმაში მდგომარეობს, რომ ავტომატები წარმოდგენენ მანქანებს, რომლებიც განკუთვნილი არიან რომელიმე განსაზღვრული ამოცანის ან ამოცანების შესასრულებლად და ამიტომ უნდა ჰქონდეთ მოქმედი ორგანოები—ეფექტორები (აღამიანის ხელებისა და ფეხების ანალოგიურად), რომელთა მეშვეობითაც შეიძლება ასეთი ამოცანების შესრულება. მეორეც, ავტომატები en rapport¹ უნდა იყვნენ გარე სამყაროსთან მიმღები ორგანოების მეოხებით, როგორცაა, მაგალითად, ფოტოელექტრული ხელსაწყოები და თერმომეტრები, რომლებიც მათ არა მარტო აცნობებენ არსებულ გარემოებათა შესახებ, არამედ აგრეთვე საშუალებას აძ-

¹ კავშირში — რ ე დ.

ლევენ მათ მოახდინონ თავიანთი საკუთარი ამოცანების შესრულების ან შეუსრულებლობის რეგისტრაცია. როგორც ჩვენ დავინახეთ, ეს უკანასკნელი ფუნქცია იწოდება უკუკავშირად. ეს ისეთი თვისებაა, რომელიც საშუალებას იძლევა მომავალი ქცევა რეგულირებულ იქნეს ბრძანებების წარსული შესრულებით. უკუკავშირი შეიძლება ისევე მარტივი იყოს, როგორც უპირობო რეფლექსის უკუკავშირი, ანდა იგი შეიძლება იყოს უფრო მაღალი რიგის უკუკავშირი, როდესაც წარსული გამოცდილება გამოიყენება არა მარტო სპეციფიკური მოძრაობების, არამედ ქცევის მთელი ხაზის რეგულირებისათვის. მსგავსი უკუკავშირი, რომელიც არეგულირებს ქცევის ხაზს, შეიძლება წარმოადგენდეს — და ხშირად სინამდვილეში მართლაც წარმოადგენს — იმას, რაც, ერთი მხრივ, ცნობილია, როგორც პირობითი რეფლექსი, მეორე მხრივ კი, როგორც შემეცნება.

ქცევის ყველა ამ ფორმებისათვის, კერძოდ კი უფრო რთული ფორმებისათვის, აუცილებელია გადაწყვეტილებების მიმღები ცენტრალური ორგანოები, რომლებიც განსაზღვრავენ მანქანის შემდგომ მუშაობას იმ მიღებული ინფორმაციების საფუძველზე, რომელსაც მანქანა აგროვებს ცოცხალი ორგანიზმების მეხსიერების ანალოგიურად.

ძნელი არ არის გააკეთო უბრალო მანქანა, რომელიც სინათლისაკენ იმოძრაავებს ან გაექცევა მას, და თუ ამგვარ მანქანებს აგრეთვე ექნებათ თავის საკუთარი სინათლის წყაროები, მაშინ ზოგიერთი მათგანი გამოავლენს სოციალური ქცევის რთულ ფორმებს, რომლებიც აღწერილი აქვს დოქტორ გრეი უოლტერს თავის წიგნში „The Living Brain“ („ცოცხალი ტვინი“). ამჟამად ამ ტიპის უფრო რთული მანქანები წარმოადგენენ მხოლოდ მეცნიერულ სათამაშოებს თვით მანქანისა და მისი ანალოგის — ნერვული სისტემის შესაძლებლობების კვლევისათვის, მაგრამ საფუძველი გვაქვს ჩავთვალოთ, რომ განვითარებაში მყოფი უახლოესი მომავლის ტექნიკა გამოიყენებს ზოგიერთ ამ შესაძლებლობებს.

ამრიგად, ნერვული სისტემა და ავტომატური მანქანა ძირითადად ერთიმეორის მსგავსნი არიან იმ მხრივ, რომ ისინი წარმოადგენენ მოწყობილობებს, რომლებიც გადაწყვეტილებებს ღებულობენ ადრე მიღებული გადაწყვეტილებების საფუძველზე. უმარტივესი მექანიკური მოწყობილობანი გადაწყვეტილებებს ღებულობენ ორი-

დან ერთ-ერთი ალტერნატივის ამორჩევის საფუძველზე, როგორცაა, მაგალითად, გადამრთველის ჩართვა ან გამორთვა. ნერვულ სისტემაში ცალკეული ნერვული უჯრედი აგრეთვე აკეთებს არჩევანს იმპულსების გადაცემასა და არ გადაცემას შორის. ისევე როგორც მანქანაში, ნერვულ სისტემაშიაც არის სპეციალური აპარატი მომავალი გადაწყვეტილებების მისაღებად, რომლებიც დამოკიდებულნი არიან წარსული გადაწყვეტილებებისაგან. ნერვულ სისტემაში ამ ამოცანის უმეტესი წილი სრულდება იმ განსაკუთრებულად რთულ კვანძებში, რომლებიც იწოდებიან „სინაპსებად“, და რომლებშიც შემავალი მთელი რიგი ნერვული ბოჭკოები უერთდება ერთ გამომავალ ნერვულ ბოჭკოს. ბევრ შემთხვევაში ამ გადაწყვეტილებების საფუძველები შესაძლებელია დავადგინოთ სინაპსის მოქმედების ამოსავალი პუნქტის სახით, ან, სხვანაირად რომ ვთქვათ, შეიძლება განვსაზღვროთ იმისდა მიხედვით, თუ რამდენი შემავალი ბოჭკო უნდა აღიგზნოს იმისათვის, რათა აღგზნებულ იქნას გამომავალი ბოჭკო.

ასეთია საფუძველი, სულ მცირე რომ ვთქვათ, ანალოგიის ნაწილისა მანქანებსა და ცოცხალ ორგანიზმებს შორის. სინაპსი ცოცხალ ორგანიზმში შეესაბამება განმანაწილებელ მოწყობილობას მანქანაში. მანქანებსა და ცოცხალ ორგანიზმებს შორის ნათესაობითი დამოკიდებულების შემდგომი დაწვრილებითი გაცნობისათვის უნდა მივმართოთ დოქტორ უოლტერისა და დოქტორ უ. როსს ეშბის უაღრესად საინტერესო წიგნებს¹.

ცოცხალი ორგანიზმის მსგავსად, მანქანა, როგორც მე უკვე აღვნიშნე, წარმოადგენს მოწყობილობას, რომელიც დროებით და შეზღუდულ ფარგლებში, როგორც ჩანს, წინააღმდეგობას უწევს ენტროპიის ზრდის საერთო ტენდენციას. იმის შედეგად, რომ მანქანას უნარი შესწევს მიიღოს გადაწყვეტილება, მას თავის ირგვლივ შეუძლია შექმნას მსოფლიოში ორგანიზაციის ლოკალური ზონა, რომლის საერთო ტენდენციასაც ნგრევა წარმოადგენს.

მეცნიერი ყოველთვის ისწრაფვის აღმოაჩინოს სამყაროს წესრიგი და ორგანიზაცია და ამრიგად ეწევა ბრძოლას დაუძინებელი

¹ W. Ross Ashby, Design for a brain, Giley, New York, 1952.
W. Gray Walter, The living brain, New York, 1953.

მტრის — დეზორგანიზაციის წინააღმდეგ. არის თუ არა ეს ეშმაკი მანიქველეთა ან წმ. აგუსტინეს ეშმაკი? წარმოადგენს თუ არა იგი წესრიგისადმი წინააღმდეგობის გამწევე საპირისპირო ძალას, თუ ის — თვით წესრიგის არარსებობაა. განსხვავება ამ ორი სახის ეშმაკს შორის ვლინდება მათ წინააღმდეგ გამოყენებულ ტაქტიკაში. მანიქველეთა ეშმაკი წარმოადგენს ისეთ მოწინააღმდეგეს, რომელსაც ყველა სხვა მოწინააღმდეგის მსგავსად, მტკიცედ აქვს გადაწყვეტილი მიაღწიოს გამარჯვებას და მის მოსაპოვებლად მიმართავს ყოველგვარ ეშმაკობასა და თვალთმაქცობას. ჭკერძოდ, იგი შენიღბავს უწესრიგობის შექმნის თავის პოლიტიკას, და იმ შემთხვევაში, თუ წარმოიშვა მისი პოლიტიკის გამოაშკარავების საშიშროება, შესცვლის მას, რათა ჩვენ გაუგებრობაში დაგვტოვოს. მეორე მხრივ წმ. აგუსტინეს ეშმაკმა, რომელიც თავისთავად ძალას არ წარმოადგენს, არამედ ჩვენი სისუსტის ზომის მაჩვენებელია, თავის აღმოსაჩენად შეიძლება მოითხოვოს მთელი ჩვენი მოხერხებულობა. მაგრამ, როდესაც იგი გამოაშკარავებულია, ამით ჩვენ გარკვეული აზრით თითქოს შევულოცეთ მას, და მაინც მიუხედავად ამისა, იგი არ შეცვლის თავის პოლიტიკას უკვე გადაწყვეტილ საკითხში, ხელმძღვანელობს რა უბრალო განზრახვით უფრო დაგვაბნოს ჩვენ, მანიქველეთა სატანა, ჩვენთან პოკერს თამაშობს და მზადაა მოტყუილებასაც მიმართოს, რომლის დანიშნულებაც, როგორც ფონ ნოიმანმა განგვიმარტა თავის „თამაშთა თეორიაში“, უბრალოდ იმაში კი არ მდგომარეობს, რომ მოგების შესაძლებლობას, მოტყუილების დახმარებით მიაღწიოს, არამედ იმაში, რომ ხელი შეეშალოს ჩვენს მოწინააღმდეგეს მოიგოს იმაში დარწმუნებულობის საფუძველზე, რომ ჩვენ მოტყუილებას არ მივმართავთ.

რადინირებული ბოროტების ამ მანიქველობის არსებასთან შედარებით წმ. აგუსტინეს ეშმაკი გულუბრყვილოა. იგი ეწევა მძიმე ბრძოლას, მაგრამ ჩვენი გონებით ისევე საფუძვლიანად შეიძლება იქნეს დამარცხებული, როგორც ნაკურთხი წყლის შესხურებით.

რაც შეეხება ეშმაკის ბუნებას, ამასთან დაკავშირებით ცნობილია აინშტაინის აფორიზმი, რომელიც აფორიზმზე უფრო მეტ რამესაც წარმოადგენს, და სინამდვილეში წარმოადგენს დებულებას, რომელიც მეცნიერული მეთოდის საფუძვლებს

გამოხატავს: „ღმერთი ცბიერია, მაგრამ არა ბოროტგამზრახველი“. აქ სიტყვა „ღმერთი“ ნახმარია ბუნების იმ ძალების აღნიშვნისათვის, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ის თვისებები, რასაც ჩვენ მივაწერთ მის მეტად მორჩილ მსახურს — ეშმაკს, და აინშტაინს მხედველობაში აქვს ის, რომ ეს ძალები არ გვაცდუნებენ. როგორც ჩანს, ეს ეშმაკი თავისი ხასიათით მეფისტოფელის მსგავსია. როდესაც ფაუსტმა ჰკითხა მეფისტოფელს, თუ რა არის იგი, მეფისტოფელმა უპასუხა: „იმ ძალის ნაწილი, რომელიც ყოველთვის ეძებს ბოროტებას და ყოველთვის იქმნის სიკეთეს“.

სწევანაირად რომ ვთქვათ. ეშმაკი თავის მოტყუილების უნარით შეცნობადელი არაა, და მეცნიერი, რომელიც მის მიერ გამოკვლეულ სამყაროში ეძიებს პოზიტიურ ძალას, რომელიც ისწრაფვის, რომ დაგვაბნოს, ტყუილად კარგავს დროს. ბუნება წინააღმდეგობას გვიწევს გამოვამქლავნოთ მისი საიდუმლოებანი, მაგრამ გარე სამყაროსთან ჩვენი კავშირის გაძნელების მიზნით იგი მაინც და მაინც არ იჩენს გამომგონებლობას ახალი მეთოდების პოვნაში, რომლის გაშიფვრაც შეუძლებელი იქნებოდა.

ამ განსხვავებას ბუნების პასიურ წინააღმდეგობასა და მოწინააღმდეგის აქტიურ წინააღმდეგობას შორის მივყევართ აზრამდე მეცნიერ-მკვლევარსა და მეომარს, ან მოასპარეზეს შორის განსხვავების შესახებ. მეცნიერ-მკვლევარი ყოველთვის უნდა ატარებდეს ექსპერიმენტებს და არ ჰქონდეს იმის შიში, რომ ბუნება დროთა განმავლობაში გამოააშკარავებს მის ხერხებს და მეთოდებს და შეცვლის თავისი ქცევის ხაზს. მაშასადამე, მისი მუშაობა მიიმართება მისი საუკეთესო სურვილებით, მაშინ როდესაც ჰადრაკის მოთამაშემ არ შეიძლება ერთი შეცდომაჯ კი დაუშვას იმის შეუნიშნავად, რომ ყურადღებიანი მეტოქე მზადაა ისარგებლოს ამით, რათა მას დამარცხება აგემოს. ამრიგად, ჰადრაკის მოთამაშე უფრო ცუდი განზრახვით ხელმძღვანელობს, ვიდრე საუკეთესოთი. შესაძლოა ეს მტკიცება პირადი წინასწარი რწმენის შედეგია, ვინაიდან მე ჩემთვის შესაძლებლად ჩავთვალე ეფექტურად მემუშავა მეცნიერებაში, მაშინ როდესაც ჰადრაკის მოთამაშე ჩემგან არ გამოვიდა იმ განუწყვეტელი უყურადღებობის შედეგად, რომელსაც ვიჩენდი თამაშის კრიტიკულ მომენტებში.

მეცნიერს მიდრეკილება აქვს, მაშასადამე, თავისი მოწინააღ-

მდეგე მიიჩნოს კეთილშობილ მტრად. ასეთი თვალსაზრისი აუცილებელია მისი, როგორც მეცნიერის, მოღვაწეობისათვის, მაგრამ ამან იგი შეიძლება სათამაშოდ გადააქციოს უპრინციპო სამხედრო პირებისა და პოლიტიკანების ხელში. ამ პოზიციის შედეგს წარმოადგენს ბრბოს მიერ მეცნიერის გაგების სიძნელე, ვინაიდან ბრბოსთვის დიდ ინტერესს წარმოადგენს უფრო ინდივიდუალური მოწინააღმდეგენი, ვიდრე ისეთი მოწინააღმდეგე, როგორც ბუნებაა.

ჩვენ ჩაფლული ვართ ცხოვრებაში, სადაც სამყარო მთლიანად ემორჩილება თერმოდინამიკის მეორე კანონს: უწყესრიგობა მატულობს, ხოლო წესრიგი კი კლებულობს. მაინც, როგორც ჩვენ დავინახეთ, თერმოდინამიკის მეორე კანონის, თუმცა კი შეიძლება იგი დასაბუთებულ იქნას მთელი დახშული სისტემისათვის, გარკვეულად მიუყენებელია სისტემის არაიზოლირებული ნაწილების მიმართ. სამყაროში, სადაც მთლიანად აღებულ ენტროპიას ზრდისაკენ აქვს მისწრაფება, არსებობენ შემცირებაში მყოფი ენტროპიის ადგილობრივი და დროებითი კუნძულები. და ამ კუნძულების არსებობა ზოგიერთ ჩვენგანს შესაძლებლობას აძლევს დაამტკიცოს პროგრესის არსებობა. რა შეიძლება ითქვას პროგრესისა და მზარდ ენტროპიას შორის ბრძოლის საერთო მსვლელობის შესახებ უშუალოდ ჩვენს გარემომცველ სამყაროში?

როგორც ცნობილია, განმანათლებლობის ეპოქა ელტვოდა პროგრესის იდეას, იმისდა მიუხედავად, რომ XVIII საუკუნის მოაზროვნეთა შორის ზოგიერთი ფიქრობდა, რომ პროგრესი კლებადი ნაყოფიერების კანონს ექვემდებარება, და რომ საზოგადოების „ოქროს ხანა“ საეჭვოა დიდად განსხვავდებოდეს იმ პირობებისაგან, რომლებსაც ისინი თავიანთ ირგვლივ ხედავდნენ. საფრანგეთის რევოლუციის მიერ განმანათლებლობაში აღნიშნულ განხეთქილებას თან ახლდა ეჭვები რაიმე პროგრესის შესაძლებლობის შესახებ. მაგალითად, ქალთუხი ფიქრობდა, რომ მისი საუკუნის კულტურა თითქმის მოსახლეობის კონტროლს დაუქვემდებარებელი ზრდის ჭანჭრობაში ჩაეფლო, რომელიც ნთქავს კაცობრიობის მიერ დღემდე მოპოვებულ ყველა მონაპოვარს.

სულიერი შემკვიდრების გენეალოგია მალთუხიდან დარვინამდე ცხადია. ევოლუციის თეორიაში დარვინის უდიდესი მნიშვნელობის მქონე ახალი მოძღვრება იმაში მდგომარეობდა, რომ იგი

ევოლუციას განიხილავდა არა როგორც ლამარკისებურ თვითნებურ ასვლას უმაღლესიდან უმაღლესისაკენ, უმჯობესიდან უმჯობესისაკენ, არამედ, როგორც მოვლენას, სადაც ცოცხალი არსებანი ავლენენ: ა) სტიქიურ ტენდენციას მრავალი მიმართულებით განვითარებისაკენ და ბ) ტენდენციას თავისი წინაპრების ფორმების შენარჩუნებისადმი. ამ ორივე ტენდენციის შეხამების შედეგად შესაძლებელი იქნებოდა შეგვეპყრა განვითარებაში მყოფი ბუნების ყველაზე დიდებული ყლორტები და ბუნება „ბუნებრივი შერჩევის“ გზით გვეხსნა თავისი გარემოსადმი ცუდად შეგუებული ორგანიზმებისაგან. ბუნების ყლორტების ამგვარი შესხებვის შედეგად შეიძლებოდა დარჩენილიყვნენ სიცოცხლის ისეთი ფორმები, რომლებიც მეტნაკლებად კარგად იქნებოდნენ შეგუებულნი თავისი გარემოსადმი. ეს ნარჩენი ფორმები, დარვინის თანახმად, ღებულობენ საყოველთაო მიზანსწრაფულობის მოჩვენებითობას.

ნარჩენი ფორმების კონცეფცია ხელახლა იქნა წამოყენებული დოქტორ უ. როსს ეშბის ნაშრომებში. მან იგი გამოიყენა შემცენები მანქანების ცნების განსამარტავად. ეშბი მიუთითებს, რომ საკმაოდ უწესრიგო და შემთხვევით არჩეული პარამეტრების მქონე მანქანას ექნება მდგრადობასთან მიხლოებული მთელი რიგი მდგომარეობები და აგრეთვე მდგრადობისაგან შორს მყოფი რიგი მდგომარეობებისა, და რომ თავისი ბუნებით, მდგრადობასთან ახლოს მყოფი მდგომარეობების მოდლები, გასძლებენ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში, მაშინ, როცა არამდგრადი მდგომარეობების მოდლები მხოლოდ დროებით თუ წარმოიქმნებიან. ამის შედეგად ეშბის მანქანაში, როგორც დარვინის ბუნებაში, ჩვენ გვაქვს მიზანსწრაფულობის მოჩვენება არამიზანსწრაფულად აგებულ სისტემაში უბრალოდ იმიტომ, რომ მიზანსწრაფულობის უქონლობა თავისი ბუნებით წარმოადგენს გარდამავალ მდგომარეობას. რასაკვირველია, საბოლოო ჯამში მაქსიმალური ენტროპიის უმარტივესი მიზანი უპირატესი გახდება, თუმცა შუალედურ სტადიებში ორგანიზმი ან ორგანიზმების საზოგადოება ეცდება უფრო დიდი ხანი იმოქმედოს იმგვარად, როცა სხვადასხვა ნაწილები მუშაობენ შეთანხმებულად, მეტად თუ ნაკლებად აზრის მქონე მოდელის შესაბამისად.

მე მიმაჩნია, რომ ეშბის ბრწყინვალე იდეა არამიზანსწრაფუ-

ლი, ალალბედზე არჩეულ მექანიზმზე, რომელიც თავის მიზნებს დასწავლის პროცესის გზით აღწევს, თანამედროვეობის არა მარტო ერთ-ერთ უდიდეს ფილოსოფიურ მიღწევას წარმოადგენს, არამედ აგრეთვე მივეყვართ საკმაოდ სასარგებლო ტექნიკურ დასკვნამდე ავტომატიზაციის ამოცანების გადაწყვეტის საქმეში. ჩვენ არა თუ შეგვწევს უნარი მანქანას მივცეთ მიზნის მიმართულება, არამედ უმეტეს შემთხვევაში მანქანა კონსტრუირებული იმისათვის, რათა თავი დააღწიოს ზოგიერთი სახის ავარიულ სიტუაციას, დაიწყებს იმ მიზნების გამოძებნას, რომლის განხორციელების უნარიც მას შესწევს.

თვით XIX საუკუნეშიც კი დარვინის ზეგავლენა პროგრესის იდეების განვითარებაზე მარტო ბიოლოგიის სფეროთი არ იყო შემოფარგლული. ყველა ფილოსოფოსი და სოციოლოგი თავის მეცნიერულ იდეებს ხაზავდა მათ განკარგულებაში მყოფი წყაროებიდან. მაგალითად, გასაკვირი არ არის, რომ მარქსმა და მისმა თანამედროვე სოციალისტებმა დარვინის თვალსაზრისი მიიღეს ევოლუციისა და პროგრესის საკითხებში.

ფიზიკაში პროგრესის იდეა ენტროპიის იდეის საპირისპიროა, თუმცა მათ შორის არ არსებობს აბსოლუტური წინააღმდეგობა. უშუალოდ ნიუტონის ნაშრომებისაგან დამოკიდებულ ფიზიკის ფორმებში ინფორმაცია, რომელიც ხელს უწყობს პროგრესს და ენტროპიის ზრდის წინააღმდეგაა მიმართული, შეიძლება გადაცემულ იქნას განსაკუთრებულად მცირე რაოდენობის ენერჯიის მეშვეობით ან, შესაძლებელია, რომ თვით ენერჯიის გარეშეც კი. ჩვენ საუკუნეში ამ თვალსაზრისმა ცელილება განიცადა ფიზიკაში ახალ შემონაღების შედეგად. რომელიც ცნობილია როგორც კვანტური თეორია.

კვანტურმა თეორიამ მიგვიყვანა — რაშიაც ჩვენ არ შეიძლება არ დავინახოთ მისი სასარგებლო გავლენა — ახალ კავშირთან ენერჯიასა და ინფორმაციას შორის. ამ კავშირის უხეშ ფორმას ჩვენ ვხვდებით წრფივი ბგერით დაბრკოლებათა თეორიაში, რომელაც შეიმჩნევა ტელეფონის წრედში ან გამძლიერებელში. ასეთი ფონური ხმაური შეიძლება გარდაუვალადაც მოგვეჩვენოს, რადგან იგი დამოკიდებულია დენის მატარებელ ელექტრონების დისკრეტული ხასიათისაგან. და მაინც მას გააჩნია დამრღვევი ინ-

ფორმაციის განსაზღვრული სიმძლავრე. მაშასადამე, წრედი მოითხოვს კომუნიკაციური სიმძლავრის გარკვეულ მოცულობას, იმისათვის რომ სიგნალი ჩახშობილი არ იქნას მისი საკუთარი ენერჯის მიერ. გაცილებით უფრო პრინციპული მნიშვნელობა, ვიდრე ამ მაგალითს, აქვს იმ ფაქტს, რომ თვითონ სინათლეს გააჩნია ატომური აგებულება და რომ მოცემული სიხშირის სინათლე ცალკეულ პორციებად გამოისხივდება, რომლებსაც სინათლის კვანტები ეწოდებათ და, რომლებსაც გააჩნიათ ამ სიხშირისაგან დამოკიდებული გარკვეული ენერჯია; ამრიგად, შეუძლებელია უფრო ნაკლები ენერჯის გამოსხივება, ვიდრე ერთეული სასინათლო კვანტისა. ინფორმაციის გადაცემას ადგილი არ შეიძლება ჰქონდეს ენერჯის გარკვეული ნაწილის დახარჯვის გარეშეც, და, მაშასადამე, არ არსებობს მკაცრი საზღვრები ენერგეტიკულ და ინფორმაციულ კავშირებს შორის. და მაინც, უმრავლესი პრაქტიკული მიზნებისათვის სასინათლო კვანტი წარმოადგენს მეტად პატარა სიდიდეს, ხოლო იმ ენერჯის გადაცემის მოცულობა, რომელიც აუცილებელია ეფექტური ინფორმაციული კავშირისათვის, საკვებით უმნიშვნელოა. მაშასადამე, ისეთი შეზღუდული პროცესების განხილვისას, როგორცაა ხის ან ადამიანური არსების სიმაღლე, რომელიც პირდაპირ თუ არაპირდაპირ დამოკიდებულია მზის გამოსხივებისაგან, ენტროპიის უზარმაზარი შემცირება ცალკეულ ადგილებში შეიძლება დაკავშირებული იყოს ენერჯის სავსებით ზომიერ გადაცემაზე. ასეთია ბიოლოგიის და კერძოდ ფოტოსინთეზის თეორიისა ან ისეთი ქიმიური პროცესის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტი, რომლის შემწეობითაც მცენარეს შესაძლებლობა ეძლევა გამოიყენოს მზის სხივები სახამებლისა და სიცოცხლისათვის სხვა აუცილებელი რთული ქიმიური ნივთიერებების წარმოსაქმნელად წყლიდან და ატმოსფეროს ნაწირობიდან გაზიდან.

ამრიგად, საკითხი იმის შესახებ, განვმარტოთ თუ არა თერმოდინამიკის მეორე კანონი პესიმისტურად, დამოკიდებულია, ერთი მხრივ, იმ მნიშვნელობისაგან, რომელსაც ჩვენ ზანიჭებთ სამყაროს მთლიანად, და კლებადი ენტროპიის მასში არსებულ ადგილობრივ კუნძულებს — მეორე მხრივ. დავიხსნომოთ, რომ ჩვენ თვითონ შევადგენთ კლებადი ენტროპიის ასეთ კუნძულს და ვცხოვრობთ სხვა ამგვარ კუნძულებს შორის. ამის შედეგად ჩვეულებრივი პერსპექ-

ტიული განსხვავება უახლოესა და შორეულს შორის გვაიძულებს გაცილებით დიდი მნიშვნელობა მივანიჭოთ კლებადი ენტროპიის და მზარდი წესრიგის სფეროებს, ვიდრე სამყაროს მთელი მისი მოცულობით. მაგალითად, ადვილი შესაძლებელია, რომ სიცოცხლე წარმოადგენს იშვიათ მოვლენას მთელ სამყაროში და რომ იგი ალბათ შეზღუდულია მზის სისტემის საზღვრებით ან, თუ ჩვენ განვიხილავთ სიცოცხლეს ყოველ დონეზე, იმ სიცოცხლესთან შედარებით, რომლითაც ჩვენ უმთავრესად ვართ დაინტერესებული, მხოლოდ დედამიწის ჩარჩოებით. მიუხედავად ამისა ჩვენ ვცხოვრობთ ამ დედამიწაზე, და სიცოცხლის შესაძლებელი არსებობა კიდევ სადმე სამყაროში არც თუ ძალიან გვაწუხებს და, რასაკვირველია, იგი არ გავლევებს სამყაროს დანარჩენი ნაწილის დიდი ზომების პროპორციულად.

შემდეგ, სავსებით დასაშვებია, რომ სიცოცხლე შეზღუდულია დროის გარკვეული ჩარჩოებით, რომ იგი ყველაზე ადრინდელ გეოლოგიურ ეპოქებამდე არ არსებობდა და რომ, შესაძლებელია, დადგება უამი, როდესაც დედამიწაზე კვლავ აღარ იქნება სიცოცხლე და დედამიწა გადაიქცევა გავარვარებულ ან გაცივებულ პლანეტად. მათთვის, ვისთვისაც ცნობილია ფიზიკური პირობების მეტისმეტად შეზღუდული დიაპაზონი, რომელთა დროსაც შეიძლება მიმდინარეობდეს სიცოცხლისათვის (ჩვენთვის ცნობილ ფორმებში) აუცილებელი ქიმიური რეაქციები, დასკვნა იმის შესახებ, რომ იმ ბედნიერ შემთხვევას, რომელიც უზრუნველყოფს ნებისმიერ ფორმაში სიცოცხლის გაგრძელებას დედამიწაზე, მისი ფორმების შეზღუდვის გარეშეც კი ადამიანური ცხოვრების მსგავსი რამით, ექნება სრული და საშინელი დასასრული, წარმოგვიდგება თავისთავად ცხად დასკვნად. მაგრამ ჩვენ, შესაძლოა მოვანერხოთ საკუთარ ფასეულობებს მივცეთ ისეთი ფორმა, რომ სიცოცხლის არსებობის ეს წარმავლობა, და, აგრეთვე, მით უფრო ადამიანის არსებობის წარმავლობა, მიუხედავად მათი წუთიერი ხასიათისა შეიძლებოდა განგვეხილა როგორც უფრო საყოველთაო მნიშვნელობის მქონენი.

ჩვენ, ამ სიტყვის პირდაპირი მნიშვნელობით, წარმოვადგენთ მგზავრებს დასაღუპავად განწირული ხომალდისას განწირულ პლანეტაზე. მაგრამ თვით ხომალდის მარცხის დროს ადამიანური პატიოსნება და ადამიანური ღირებულებანი აუცილებლად არ ქრებიან,

და ჩვენ ისინი რაც შეიძლება მეტი უნდა შევქმნათ. ჩვენ ჩავიძირებით, მაგრამ დაღუპვის წუთებშიაც უნდა შევინარჩუნოთ პირადი ღირსების გრძნობა.

აქამდე ჩვენ ვლაპარაკობდით პესიმიზმზე, რომელიც უფრო პროფესიონალი მეცნიერის ინტელექტუალურ პესიმიზმს წარმოადგენს, ვიდრე იმ ემოციურ პესიმიზმს, რომელიც ტანჯავს უმეცარს. ჩვენ უკვე დავინახეთ, რომ ენტროპიის თეორიას და მოსაზრებას სამყაროს საბოლოო თერმული სიკვდილის შესახებ არ უნდა ჰქონდეს ისეთი მტანჯველი მორალური შედეგები, როგორც ეს გვეჩვენება პირველი შეხედვისას. მაგრამ თვით ეს შეზღუდული შეხედულებაც კი მომავალზე უცხოა საშუალო ადამიანის და კერძოდ საშუალო ამერიკელის ემოციური ეიფორიისათვის. ყველაზე უკეთესი რისი იმედიც შეგვიძლია გვქონდეს, როდესაც ვლაპარაკობთ პროგრესის როლის შესახებ სამყაროში, რომელიც მთლიანად დაღუპვისაგან მიეჭანება, ეს ისაა, რომ პროგრესისადმი ჩვენი სწრაფვის სანახაობას, ჩვენი მტანჯავი აუცილებლობის წინაშე, შეიძლება ჰქონდეს ბერძნული ტრაგედიის საშინელების სულის გამწმენდავი აზრი. მაგრამ ჩვენ ვცხოვრობთ ტრაგედიების ვერშემთვისებელ საუკუნეში.

საშუალო ამერიკელი ბაშვის აღზრდა, რომელიც საშუალო კლასის ზედა ფენას ეკუთვნის, მიმართულია იქითკენ, რათა იგი მზურნველობით დაცულ იქნას სიკვდილისა და განწირულების შეგნებისაგან. იგი იზრდება თოვლის პაპის მითის ატმოსფეროში, და როდესაც გაიგებს, რომ თოვლის პაპა—ეს მხოლოდ და მხოლოდ მითია, მწარედ ტირის. მართლაც, იგი სავსებით ვერასოდეს ვერ ურიგდება თავისი პენტეონიდან ამ ღვთაების მოცილებას და თავისი შემდგომი სიცოცხლის უმეტეს ნაწილს ატარებს მისი, ამ ღვთაების მაგიერ რაიმე ემოციურის ძიებაში.

ინდივიდუალური სიკვდილის ფაქტი, უბედურების საშიშროება მას ეკვიტება მისი ცხოვრების შემდგომი წლების გამოცდილების შედეგად. მიუხედავად ამისა იგი ცდილობს ეს არახელსაყრელი ფაქტები დაიყვანოს შემთხვევითობის დონემდე და დედამიწაზე შექმნას „სამოთხე“, სადაც ადგილი არ ექნება უსიამოვნოს. მისთვის ეს „სამოთხე დედამიწაზე“ მარადიული პროგრესისა და ერთი სიხარულიდან და წარმატებიდან მეორისაკენ ლტოლვაში მდგომარეობს.

პროგრესისადმი ჩვენი თაყვანისცემა შეიძლება განვიხილოთ ორი თვალსაზრისით: ფაქტიურისა და ეთიკურის მიხედვით, ე. ი. იმ თვალსაზრისით, რომელიც ჰქმნის მოწონებისა და არამოწონების კრიტერიუმს. პროგრესის მომხრენი ფაქტიურად ამტკიცებენ, რომ გეოგრაფიული აღმოჩენების პერიოდის დროინდელი ძველი წარმატებები, რომელთა შორის პირველნი ახალი დროის დასაწყისი შეესაბამებიან, გადაიქცევიან გამოგონებების უსაზღვრო პერიოდად ახალი ტექნიკის აღმოჩენად ადამიანის გარემომცველი გარემოს მართვის გულისათვის. პროგრესის მომხრენი ამბობენ, რომ მისთვის არ არსებობს ხილული საზღვარი მომავალში, რომელიც მეტრსმეტად არაა დაშორებული იმ დროისაგან, რომელიც შეუძლია მოიცვას ადამიანის გონებამ. პროგრესის იდეის როგორც ეთიკური პრინციპის მომხრენი ამ ცვლილების უსაზღვრო და კვაზითვითნებურ პროცესს განიხილავენ როგორც „კეთილ საქმეს“ და როგორც საფუძველს. რომელმაც მომავალ თაობებს „დედამიწაზე სამოთხის“ დაჰკვიდრების გარანტია უნდა მისცეს. შეიძლება გვჯეროდეს პროგრესის, როგორც ფაქტისა, და არ გვჯეროდეს მისი, როგორც ეთიკური პრინციპისა, მაგრამ ბევრი ამერიკელის კატეხიზმოში ორივე ეს თვალსაზრისი განუყოფელია.

ბევრი ჩვენგანი მეტრსმეტი მომხრეა პროგრესის იდეისა, რათა შეიგნოს ის ფაქტი, რომ ეს რწმენა შეეხება დამწერლობითი ისტორიის მხოლოდ მცირე ნაწილს, და რომ აგრეთვე შეიგნოს ის ფაქტიც, რომ ეს რწმენა ნიშნავს ჩვენს საკუთარ რელიგიურ რწმენასა და ტრადიციებთან კავშირის გაწყვეტას. არც კათოლიკეებისა და პროტესტანტებისათვის, არც იუდეველთათვის მსოფლიო არ წარმოადგენს კარგ ადგალს, სადაც შეიძლება ელოდო ხანგრძლივ ბედნიერებას. ეკლესია სათნოებაზე თავის ფასს აწესებს არა მონეტით, რომელიც ხმარებაშია „ამა ქვეყნის მეუფეთა შორის“, არამედ სამოთხეზე სავალო ხელწერილის სახით.

არსებითად, კალვინისტიკა გაიზიარებს ამ თვალსაზრისს, შეავსებს რა მას პესიმისტური შენიშვნებით იმის შესახებ, რომ „ღვთის რჩეულნი“, რომლებიც გაუძლებენ „განკითხვის დღის“ უკანასკნელ საშინელ გამოცდას, მცირერიცხოვანნი და ღმერთის დესპოტური განაჩენის მიხედვით გამორჩეულნი იქნებიან. არავითარ სათნოებას დედამიწაზე, არავითარ მორალურ სამართლიანობას არ შე-

უძლია მოუტანოს მათ უმცირესი სარგებლობაც კი იმისათვის, რათა გახდნენ ასეთი „რჩეულნი“. მსჯავრი დაედება ბევრ საუკეთესო ადამიანს. ნეტარებას, რომელსაც კალვინისტები არ მოელოან იპოვონ ზეცაში, ისინი, რა თქმა უნდა, არ მოელოან დედამიწაზეც.

ძველებრათული წინასწარმეტყველები შორს არიან ოპტიმიზმისაგან კაცობრიობის მომავლის და თვით ისრაელის თავიანთი რჩეულა ხალხის მომავლის ბედის შეფასებაში. იობის უდიდესი მორალური მოღვაწეობა თუმცა კი აძლევს მას სულის გამარჯვების გარანტიას და თუმცა ღმერთი დაჰპირდა დაებრუნებია მისთვის ჯოგი, მსახურები და ცოლები, მაინც ვერ გვაძლევს იმის რწმენას, რომ ამგვარი, შედარებით ბედნიერი დასასრული დადგება არა სხვაგვარად, თუ არა ღმერთის ნების გარეშე.

კომუნისტი, როგორც პროგრესის მომხრე, თავის სამოთხეს დედამიწაზე ეძებს, და არა როგორც პირად ჯილდოს, რომელიც მდგომარეობს პიროვნების საიქიო არსებობაში. მიუხედავად ამისა მას სწამს, რომ ეს „სამოთხე დედამიწაზე“ არ დამყარდება თავისთავად, უბრძოლველად. იგი ისევე სკეპტიკურად უყურებს „კისელის ნაპირებიდან რძის მდინარეებს“ მომავალში, როგორც „ზეციურ ნეტარებას“ ადამიანის სიკვდილის შემდეგ. ისლამი, რომლის თვით სახელწოდებაც კი ნიშნავს ღმერთის ნების წინაშე მორჩილებას, უფრო მეტი ამთვისებელი არ არის პროგრესის იდეალისა. ბუდიზმზე მისი იმედებით ნირვანაზე და ცხოვრების საზრუნავისაგან განთავისუფლების შესახებ მე არაფერს ვიტყვი: იგი შეუდრეკლად მტრულადაა განწყობილი პროგრესის იდეალისადმი და ეს თანაბრად დამახასიათებელია ბუდიზმის ყველა მონათესავე რელიგიისათვის ინდოეთში.

გარდა პროგრესისადმი მანუგეშებელი პასიური რწმენისა, რომელსაც ბევრი ამერიკელი იზიარებდა XIX საუკუნის ბოლოს, არსებობს სხვა რწმენა, რომელსაც, ალბათ, აქვს უფრო ვაჟაკური, ენერგიული აზრი. საშუალო ამერიკელისათვის პროგრესი ნიშნავს ამერიკის გამარჯვებას დასავლეთზე. იგი ნიშნავს კოლონიზაციის დროინდელი აშშ მოსაზღვრე რაიონების ეკონომიურ ანარქიას და ოუენ უისტერისა და თეოდორ რუზველტის ენერგიულ პროზას. ისტორიულად მოსაზღვრე რაიონების ეს ეკონომიური ანარქია, რასაკვირველია, თავისთავად წარმოადგენდა სავსებით განუმეორებელ მოვლენას.

ნას. მრავალი წლის განმავლობაში ამერიკის შეერთებული შტატების განვითარება ხდებოდა დაუკავებელი მიწების ფონზე, რომელთა საზღვრებიც სულ უფრო შორს, დასავლეთისაკენ იწაცვლებდა. მიუხედავად ამისა ბევრი იმათგანი, ვისაც ამ ამბავმა პოეტური საღერდელი აუშალა, იყვნენ წარსულის მეხოტბენი. უკვე 1890 წლის აღწერამ აღნიშნა ნამდვილად კოლონიზაციური პირობების დასასრული. ქვეყნის გამოუყენებელი და გამოუმქლავნებელი რესურსების უზარმაზარი რეზერვების გეოგრაფიული ჩარჩოები ნათლად იყო მოხაზული.

საშუალო ადამიანისათვის ძნელია ჩასწვდეს დროის ისტორიულ პერსპექტივას, როდესაც პროგრესი მიაღწევს თავის სათანადო ზომას. მუშკეტები, რომლებითაც იბრძოდნენ ამერიკაში სამოქალაქო ომში მონაწილეთა უმრავლესობა, წარმოადგენდა ოდნავ გაუმჯობესებულ იარაღს, რომელსაც იყენებდნენ ვატერლოოსთან და რომელიც თავის მხრივ თითქმის წააგავდა ხიშტიან კაჟიან თოფებს, რომლებსაც იყენებდა ჰერცოგ მალბოროს არმია ნიდერლანდებში. მიუხედავად ამისა ხელის ცეცხლსასროლი იარაღი არსებობდა XV საუკუნიდან ან უფრო ადრე, ხოლო ზარბაზანი მთელი საუკუნით უფრო ადრე გამოჩნდა. საეჭვოა, სჯობდა თუ არა გლუველულიანი მუშკეტი შორისმსროლელობაში რაიმეთი საუკეთესო მოზრდილ მშვილდებს, და, ცხადია, რომ იგი ვერასოდეს ვერ შეედრებოდა მშვილდის სროლის სიზუსტესა და სიჩქარის მხრივ. მაგრამ დიდი მშვილდი თავისთავად წარმოადგენს თითქმის გაუმჯობესების გარეშე დარჩენილ ქვის საუკუნის გამოგონებას.

შემდეგ, თუმცა გემთმშენებლობის ხელოვნება არასოდეს არ ყოფილა ერთ წერტილზე გაყინული, მაინც ხის სამხედრო ხომალდი სწორედ იმის წინ, როდესაც იგი ხმარებიდან გამოვიდა, იყო ისეთივე, როგორც თავისი ძირითადი ნიშნებით სავსებით უცვლელი რჩებოდა XVII საუკუნის დასაწყისიდან და მაშინაც კი გააჩნდა იმის ნიშნები, რომლებიც მიუთითებდა მის კიდევ უფრო უძველეს წარმოშობაზე. ქრისტეფორე კოლუმბის მატროსი დახელოვნებული მეზღვაური იქნებოდა აღმირალ დევიდ ფარაგუტის ხომალდის ქიმზე. თვით იმ ხომალდის მატროსიც კი, რომელმაც წმ. პავლე მალტაზე გადაიყვანა. მთლად უსაფუძვლოდ არ იგრძნობდა თავს წინაერდოს მატროსად ეოზეფ კონრადის ერთ-ერთ სამანძიან აფრიან ხომალდზე. რომელ

მწყემსს დაკიის საზღვრებიდან გრძელქიანი ხარები რომ გადმოე-
რეკა ტენასის ვაკიდან რკინიგზის სადგურისაკენ, საესებით კომპეტენ-
ტური ვაკერი აღმოჩნდებოდა, თუმცა კი იგი გაკვირვებული დარ-
ჩებოდა იქ ნახულით. სატაძრო მამულის ბაბილონელ მმართველს
სწავლება არ დასჭირდებოდა არც ბულალტერიის საწარმოებლად და
არც მონების მართვისათვის ჩრდილოეთ ამერიკის პირველ სამხ-
რეთ პლანტაციებში. მოკლედ რომ ვთქვათ, პერიოდი, რომლის გან-
მავლობაშიც ადამიანთა დიდი უმრავლესობის ცხოვრების ძირითად-
მა პირობებმა განიცადა განმეორებითი და ჩვეოლუციური ცვლილე-
ბები, არც კი იყო დაწყებული აღორძინების ეპოქამდე და დიდ საზ-
ღვაო მოგზაურობებამდე, და თვით XIX საუკუნემდე მასში თითქ-
მის არაფერი არ შეიმჩნევა იმ აჩქარებული ტემპის მსგავსი რამისა.
რასაც ჩვენ ამჟამად თავისთავად ნაგარაუდევად ვთვლით.

ამ პირობებში ამათა სადამე აღრინდელ ისტორიაში ეძებო პა-
რალელები ორთქლის მანქანის, გემის, ლოკომოტივის, მეტალების
თანამედროვე დნობის, ტელეგრაფის, ტრანსოკეანული კაბელის.
ელექტროენერჯის დანერგვის, დინამიტის გამოგონების და თან-
ამედროვე სამართავი ყუმბარის, თვითმფრინავის, ელექტრონულ-
პილაკის, და ატომური ბომბის წარმატებით გამოგონებებთან. აღმო-
ჩენები მეტალურგიაში, რომლებმაც გვაუწყეს ბრინჯაოს საუკუნა,
დასაწყისი, არ წარმოდგენენ არც იმდენად დროში კონცენტრირე-
ბულს და არც ისე სხვადასხვაგვაროვანს, რომ გამოგვადგეს კარგ
კონტრმაგალითად. კლასიკურ ეკონომისტებს დასჩემდათ თავაზი-
ანად დავერწმუნებინეთ ჩვენ, რომ ეს ცვლილებები ერთიმეორისაგან
განსხვავდებიან მხოლოდ და მხოლოდ ხარისხის მიხედვით და რომ
ცვლილებები, რომლებიც ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ხარის-
ხის მიხედვით დაუშვებელს არ ხდიან ისტორიულ პარალელებს.
დარიშხანის სამკურნალო და მომაკვდინებელ დოზებს შორის გან-
სხვავებაც — ხარისხში განსხვავებაა.

ამგვარად, მეცნიერული ისტორიისა და მეცნიერული სოციოლო-
გიის საფუძველში ძევს წარმოდგენა იმის შესახებ, რომ განსახილ-
ველ სხვადასხვა სპეციფიკურ მოვლენებს გააჩნიათ საკმაო მსგავსება.
იმისთვის რათა ერთი პერიოდის საზოგადოებრივი მექანიზმები შე-
თავსებადი იყოს მეორე პერიოდის საზოგადოებრივ მექანიზმებ-
თან. მაგრამ სავსებით ცხადია, რომ ახალი ისტორიის დასაწყისიდან

მოვლენების მთელი მასშტაბი საკმაოდ შეიცვალა, რათა პოლიტიკური, რასობრივი და ეკონომიური წარმოდგენები, რომლებიც მემკვიდრეობით არის მიღებული უფრო ადრეული ისტორიული საფეხურებიდან, შეიძლებოდეს ყოველგვარი სიძნელის გარეშე გადმოვიტანოთ აწმყოში. თითქმის ასევე ცხადია, რომ ისტორიის ახალი პერიოდი, რომელიც იწყება დიდი გეოგრაფიული აღმოჩენებიდან. თვითონ წარმოდგენს ფრიალ არაერთგვაროვანს.

გეოგრაფიული აღმოჩენების საუკუნეში ევროპაში პირველად გაიგეს მცირედდასახლებული უზარმაზარი რაიონების არსებობის შესახებ, რომელთაც შეეძლოთ იმდენი მოსახლეობის მიღება, რამდენიც აღემატებოდა თვით ევროპის მოსახლეობას. ევროპამ გაიგო იმ მიწების არსებობის შესახებ, რომლებიც მდიდარი იყო გამოუჟკვლეველი რესურსებით, არა მარტო ოქროთი და ვერცხლით, არამედ აგრეთვე ვაჭრობის სხვა საგნებითაც. ეს რესურსები გამოუღვევლი ჩანდა და მართლაც საზოგადოების განვითარების 1500 წლის განმავლობაში რესურსების გამოლევა და ახალი ქვეყნების მოსახლეობით გაჯერება ძალიან შორეულ მომავლის საქმედ რჩებოდა. 450 წელი — ეს გაცილებით დიდი ვადაა, ვიდრე დროის ის მონაკვეთი, რომლის განჭვრეტასაც ამჟობინებს ადამიანთა უმრავლესობა.

თუმცა ახალი მიწების არსებობა აქეზებდა ისეთ აზრებს, რომლებიც ბევრად წააგავდნენ „უგუნური ჩაის სმის“ მონაწილეთა შეხედულებებს დ. კეროლის წიგნიდან „ალისა სასწაულების ქვეყანაში“. როგორც კი მაგიდასთან ერთ ადგილას ჩაი დაილეოდა, ხოლო ნამცხვარი შეისანსლებოდა, ბუნებრივი იყო, რომ მექედე და მარტის კურდღელი მეზობელი ადგილის დასაკავებლად გადაინაცვლებდნენ. „როდესაც ალისამ ცნობისმოყვარეობა გამოიჩინა, თუ რა მოხდებოდა მაშინ, თუ ისინი ისევ დაუბრუნდებოდნენ თავის პირვანდელ ადგილს, მარტის კურდღელმა საუბრის თემა გამოცვალა. მათთვის, ვისთვისაც ისტორიის განვლილი მონაკვეთი 5000 წელზე ნაკლებით იყო და ვინც მოელოდა, რომ „ოქროს საუკუნე“ ან „ღმერთის სამსჯავროს უკანასკნელი დღე“ მათ მოუსწრებდა დროის გაცილებით მოკლე მონაკვეთში, მექედის ასეთი საქციელი იქნებოდა როგორც ყველაზე უფრო კეთილგონივრული. დროთა მსვლელობაში აღმოჩნდა, რომ ამერიკის სასადილო მაგიდა გამოუღვევლი

არ არის და, მართალი რომ ვთქვათ, სიჩქარე; რომლითაც ერთ ადგილს სტოვებენ მეორეს გულისთვის, იზრდებოდა და, ალბათ, მომავალშიც ძველებურად გაიზრდება.

ბევრ ჩვენგანს არ ესმის, რომ უკანასკნელი 400 წელი წარმოდგენს ფრიალ სპეციფიკურ პერიოდს მსოფლიო ისტორიაში. სისწრაფეს, როგორითაც ზღებოდა ცვლილებები ამ წლების განმავლობაში, მსგავსი არ მოეძევა წინანდელ ისტორიაში. ასეთივე რამ დაემართა თვით ამ ცვლილებათა ბუნებას. ნაწილობრივ ეს კავშირგაბმულობის ქსელის გაფართოების და, აგრეთვე, ბუნებაზე ჩვენი ბატონობის ზრდის შედეგია, რომელიც ისეთ პატარა პლანეტაზე, როგორც ჩვენი დედამიწაა, ბოლოს და ბოლოს შეიძლება ბუნებისაგან მზარდ მონურ დამოკიდებულებად გადაიქცეს. ვინაიდან, რაც უფრო მეტს ვიღებთ ბუნებისაგან, მით უფრო ნაკლებს ვუბრუნებთ მას, და საბოლოო ჯამში ჩვენ იძულებული ვიქნებით გადავიხადოთ ვალები სწორედ იმ მომენტში, რომელიც არახელსაყრელი იქნება ჩვენი სიცოცხლის გაგრძელების უზრუნველყოფისათვის. ჩვენ მონები ვართ ჩვენივე ტექნიკური გაუმჯობესებისა და ასევე არ შეგვწყევს უნარი ნიუ-გემფშირის ფერმა დავუბრუნოთ 1800-იანი წლების დროინდელი ნატურალური მეურნეობის წარმოებას, როგორც, მაგალითად, არ ძალგვიძს ჩვენ სხეულს მიეუმატოთ კიდევ ერთი ხელი, ან რაც კიდევ უფრო დროულია, მოვაცილოთ იგი. ჩვენ იმდენად რადიკალურად შევცვალეთ ჩვენი გარემო, რომ ახლა, იმისათვის რათა ვიარსებოთ ამ გარემოში, საჭიროა თვითონ შევიცვალოთ. ჩვენ მეტი აღარ ძალგვიძს ძველ გარემოში ცხოვრება.

პროგრესი არა მარტო ახალ შესაძლებლობებს ჰქმნის მომავლისათვის, არამედ ახალ შეზღუდვებსაც. გვგონია, რომ თითქოს თვით პროგრესი და ჩვენი ბრძოლა ენტროპიის ზრდის წინააღმდეგ არსებითად უნდა დამთავრდეს იმ გზით, რომელსაც დალუპვისაკენ მივყევართ, და, რომლიდანაც ჩვენ გადმოსვლას ვცდილობთ. მაგრამ ეს პესიმისტური განწყობილება განპირობებულია მხოლოდ ჩვენი სიბრმავეით და უმოქმედობით, რადგან მე დარწმუნებული ვარ, რომ რაკილა ჩვენ შევიცანით ცხოვრების ახალი პირობებით გამოწვეული ახალი მოთხოვნები და აგრეთვე ჩვენს განკარგულებაში არსებული ამ მოთხოვნებთან დაკმაყოფილების ახალი საშუალებანი, შეიძლება გაიაროს კიდევ ხანგრძლივმა დრომ, ვიდრე დაიღუპება

ჩვენი ცივილიზაცია და ჩვენი ადამიანური რასა, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი დაიღუპებიან ისევე ნამდვილად, როგორც ყოველი ჩვენთაგანი დაბადებულია იმიტომ, რომ ბოლოს მოკვდეს. მაგრამ საბოლოო სიკვდილსა და სიცოცხლის სრული დაღუპვის პერსპექტივას შორის დიდი დისტანციაა და ეს ერთნაირად სწორია როგორც ცივილიზაციისა და ადამიანური რასისათვის, ისევე ყოველი მისი ინდივიდუუმისათვის. ჩვენ გვეყოფა სიმამაცე შეუდრეკლად შევხედეთ ჩვენი ცივილიზაციის დაღუპვას, ისევე როგორც გვეყოფნის გამბედაობა უშიშრად ვუმზერდეთ ჩვენი პირადი დაღუპვის უეჭველ ფაქტს. პროგრესისადმი უბრალო რწმენა ნიშნავს არა ძალის რწმენას. არამედ მორჩილებას და. მაშასადამე. სისუსტესაც.

მდგრადობა და დასწავლა კომუნიკაციური ქცევის ორი ფორმაა

ზოგიერთი ტიპის მანქანებს და ზოგიერთ ცოცხალ ორგანიზმებს, კერძოდ ცოცხალი ორგანიზმების უმაღლეს სახეობებს, როგორც ვნახეთ, უნარი შესწევთ, წარსული გამოცდილების საფუძველზე შეცვალონ თავიანთი ქცევის ფორმა, სპეციფიკური ანტიცენტროპიული მიზნების მისაღწევად. კომუნიკაციურ ორგანიზმთა ამ უმაღლეს ფორმებში გარემომ, თუ იგი განხილული იქნება ინდივიდუუმის წარსულ გამოცდილებად, შეიძლება სახე შეუცვალოს მათი ქცევის ფორმას და გადააქციოს იგი ქცევის ისეთ ფორმად, რომელიც ამა თუ იმ აზრით უფრო ეფექტურ ზემოქმედებას მოახდენს მომავალ გარემოზე. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ორგანიზმი არ წარმოადგენს ლაიბნიცის მონადის მაგვარ რაქსს, საათის მექანიზმის მიმსგავსებულს სამყაროსთან წინასწარ დადგენილი ჰარმონიით, მაგრამ იგი ნამდვილად მიისწრაფვის სამყაროსა და იმ მოვლენებთან ახალ წონასწორობისაკენ, რომლებიც ამ სამყაროში მოხდება. მისი აწმყო განსხვავდება წარსულისაგან, ხოლო მომავალი—აწმყოსაგან. ცოცხალ ორგანიზმში, როგორც თვით სამყაროში, ზუსტი განმეორება აბსოლუტურად შეუძლებელია.

იმდენად, რამდენადაც საქმე ეხება ანალოგიებს ცოცხალ ორგანიზმთა და მანქანათა შორის, დოქტორ უ. როს ეშბის შრომები, შესაძლოა, უდიდეს თანამედროვე წვლილს წარმოადგენენ ამ საკითხში. დასწავლა, უკუთავშირის უფრო პრიმიტიულ ფორმათა მსგავსად, წარმოადგენს პროცესს, რომელიც სხვადასხვანაირად აღიქვამს მომავალს და წარსულს. მთელი კონცეპცია ვითომდა მიზანდასახულ ორგანიზმზე, მექანიკურია იგი, — ბიოლოგიური თუ სოციალური,

იმ ისრის კონცეპციის მსგავსია, რომელიც გარკვეული მიმართულებით მიჰქრის დროის ნაკადში, და არა ორმხრივ მიმართულ იმ წრფივი მონაკვეთის კონცეპციისა, რომელიც შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც ნებისმიერი მიმართულებით მიმავალი. ნასწავლი არსება— ეს არ არის ძველებური მითითური მრავალთავიანი ურჩხული, რომელიც არ დაეძებს იმას, თუ საითკენ მოძრაობს. ნასწავლი არსება მოძრაობს წინ, ცნობილი წარსულიდან უცნობ მომავლისაკენ, და ეს მომავალი არ არის წარსულისმაგვარი.

მოვიყვანოთ უკუკავშირის კიდევ ერთი მაგალითი, რომელიც დაგვეხმარება ავხსნათ მისი ფუნქცია სწავლებასთან დაკავშირებით. მუშაობის დროს, პანამის არხის რაბების მართვის ვეებერთელა დარბაზები წარმოადგენენ ორმხრივი კავშირის პუნქტებს, აქედან იგზავნება ბუქსირთა მართვის, რაბების საკეტთა გაღება-დაკეტვის, ჰიშკრების გაღება-დაკეტვის სიგნალები, მაგრამ, ამას გარდა, მართვის დარბაზი სავსეა მარეგისტრირებელი მოწყობილობებით, რომლებიც გვიჩვენებენ არა მარტო იმას, მიიღეს თუ არა თავიანთი ბრძანებები ბუქსირებმა, რაბების საკეტებმა, ჰიშკრებმა, არამედ იმასაც, რომ მათ ნამდვილად ეფექტურად შეასრულეს ეს ბრძანებები. წინააღმდეგ შემთხვევაში, სულ ადვილი შესაძლებელია რაბების დისპეტჩერს ეგონოს, რომ ბუქსირები გაჩერდნენ და ნაჩქარევად გაუშვას ჰიშკარში ძალზე დიდი ტონაჟის სახაზო გემი, ანდა გამოიწვიოს ნებისმიერი მსგავსი კატასტროფა.

მართვის ეს პრინციპი გამოხადდება არა მარტო პანამის არხის რაბების, არამედ სახელმწიფოების, არმიების და ცალკეულ ადამიანების მიმართაც. როდესაც ამერიკის რევოლუციის დროს, უკვე გაცემულმა ბრძანებებმა იმის შესახებ, რომ ბრიტანეთის არმია გამოსულიყო კანადიდან და სარატოგთან შეერთებოდა ბრიტანეთის სხვა არმიას, რომელიც ნიუ-იორკიდან უნდა გამოსულიყო, დაუდევრობის გამო ვერ მოაღწიეს ინგლისიდან, ამის გამო ინგლისელ გენერალ ბურგოინის არმიამ კატასტროფული მარცხი განიცადა. ეს მარცხი შეიძლებოდა თავიდან აცილებული ყოფილიყო ორმხრივი კავშირის კარგად მოფიქრებული გეგმის საშუალებით. მაშასადამე, აღმინისტრაციული თანამდებობის პირი, იქნება ეს მთავრობაში, უნივერსიტეტში თუ აქციონერულ საზოგადოებაში — მონაწილეობას უნდა ღებულობდეს კავშირის ორმხრივ ნაკადში, და არა მარტო იძლეო-

დეს ზემოდან მომდინარე ბრძანებებს. სხვანაირად, შეიძლება აღ-
მოჩნდეს, რომ უმაღლესი თანამდებობის პირები თავიანთ პოლიტი-
კას ამყარებდნენ სრულებით არასწორ წარმოდგენებზე იმ ფაქტების
შესახებ, რომელთაც მათი ხელქვეითები ფლობენ. ასევე, არ არ-
სებობს ლექტორიათვის იმაზე უფრო ძნელი ამოცანა, ვიდრე ის,
რომ უკითხოს ლექცია უყურადღებო აუდიტორიას. თეატრში ტაშის
პიზანს, საერთოდ ის წარმოადგენს, რომ მოაგონოს შემსრულებელს
ორმხრივი კავშირის არსებობის შესახებ.

ამ საკითხს უკუკავშირის შესახებ საზოგადოებაში ძალზე დიდი
სოციოლოგიური და ეთნოგრაფიული ინტერესი აქვს. ადამიანთა სა-
ზოგადოებაში კავშირების ფორმები ფრიალ მრავალნაირია. არსე-
ბობენ ისეთი საზოგადოებები, მაგალითად ესკიმოსებში, სადაც თით-
ქოს არ არის ბელადთა ინსტიტუტი, ხოლო საზოგადოების წევრების
სუბორდინაცია მეტად უმნიშვნელოა. ამ საზოგადოებებში, საზოგა-
დოებრივი კოლექტივების საფუძველს წარმოადგენს უბრალოდ
ცოცხლად დარჩენის საერთო სურვილი უაღრესად არახელსაყრელ
კლიმატურ პირობებში, და აგრეთვე იმ პირობებში, როცა დიდ სიძ-
ნელეებს აქვს ადგილი საკვების მოპოვებაშიც. არსებობენ სოცია-
ლურ ფენებად დაყოფილი საზოგადოებები, ისეთები, როგორიც ინ-
დოეთში გვხვდება, სადაც ორ ინდივიდს შორის კავშირის საშუალებ-
ბანი მკაცრად შეზღუდულია და განისაზღვრება მათი ჩამომავლობით
და მდგომარეობით საზოგადოებაში. არსებობენ საზოგადოებები,
რომლებსაც დესპოტები მართავენ და რომლებშიც ყოველგვარი
ურთიერთობა ორ ქვეშევრდომს შორის დაქვემდებარებულია ქვე-
შევრდომსა და მის მბრძანებელს შორის არსებულ ურთიერთობაზე.
არსებობენ სენიორთა და ვასალთა იერარქიული ფეოდალური სა-
ზოგადოებანი, მათ მიერ შექმნილი საზოგადოებრივი კავშირის
ფრიალ სპეციპიკური ტექნიკით. ამერიკელთა უმრავლესობა ამჟობი-
ნებს იცხოვროს შედარებით თავისუფალ საზოგადოებაში, სადაც
ბარიერები ინდივიდუუმებსა და კლასებს შორის კავშირისათვის არც
ისე დიდია. მე არ ვიტყვოდი, რომ კავშირის ეს იდეალი განხორციე-
ლებულია შეერთებულ შტატებში. სანამ თეთრკანიანების რასობ-
რივი უპირატესობა წარმოადგენს ჩვენი ქვეყნის მოსახლეობის უდი-
დესი ნაწილისათვის რწმენის სიმბოლოს, მანამ ეს იდეალი ჩვენ-
თვის მიუწვდომელი დარჩება. მაინც, ასეთი სახეშეცვლილი ამორ-

ფული დემოკრატიაც კი ძალზე ანარქიულად. მიაჩნია ბევრ მათგანს, რომელთათვისაც ეფექტურობა პირველი რიგის იდეალს წარმოადგენს. ეფექტურობის ეს თაყვანისმცემელი ისურვებდნენ, რომ ყოველ ადამიანს ემოძრავა მისთვის ბავშვობიდანვე მიჩენილ სოციალურ ორბიტაზე და შეესრულებია ფუნქცია, რომელთანაც იგი ისევე იქნებოდა მიჯაჭვული, როგორც მონა ხუნდთან. ამერიკის საზოგადოებრივი სინამდვილისათვის სამარცხვინოა ასეთი მისწრაფებები და უცნობი მომავლის შესაძლებლობათა ასეთი უაზრობა. ამიტომ ბევრი მათგანი, რომლებიც ყველაზე უფრო ემსახურება სამართლის დამკვიდრებულ ფუნქციას ამ მოწესრიგებულ მდგომარეობას, თუკი ვაძილებდით ამის შესახებ საჯაროდ განცხადებით, ძალზე დაირცხვენდა. თავიანთი მოქმედებით მათ მხოლოდ აშკარად საკუთარი სიმპათიების გამომჟღავნება შეუძლიათ და მაინც ეს მოქმედებები საკმაოდ გარკვეულად გამოვლინდებიან. ბიზნესმენი ~~მლაქვნილია~~ ბარიერი თავის მოსამსახურეთაგან გამიჯნული. ან მსხვილი ლაბორატორიის გამგე, რომელიც თვითვე ხელქვეითს თავს ახვევს გარკვეულ ამოცანას და არ სურს დაუთმოს მას დამოუკიდებელი აზროვნების პრივილეგია, რათა იგი ვერ გააცდეს თავის უშუალო ამოცანას და ვერ გაიგოს ამ ამოცანის ადგილი მთელი პრობლემების დამუშავებაში, — ეს ადამიანები თავიანთი ქცევით გვიჩვენებენ, რომ დემოკრატია, რომელსაც ისინი პატივისცემის ხარკს უხდიან, ნამდვილად არ წარმოადგენს იმ წყობას, რომლის დროსაც ისინი ამჯობინებდნენ ცხოვრებას. დაწესებულ ფუნქციას რეგლამენტირება, რისკენაც ისინი მიისწრაფიან, გვაძილებს მოვიგონოთ ლაიბნიცის ავტომატები და არ უშვებს ალბათურ მომავალში შეუქცევად შეღწევას, რაც ადამიანის სიცოცხლის ნამდვილ პირობას წარმოადგენს.

კინკველების საზოგადოებაში ყოველი მუშაკი ასრულებს მისთვის დამახასიათებელ საკუთარ ფუნქციას. აქ შეიძლება არსებობდეს ჯარისკაცთა ცალკე კასტა. ზოგიერთი მაღალი სპეციალიზებული ინდივიდუუმები ასრულებენ მეფისა და დედოფლის ფუნქციებს. თუ ადამიანი ამ საზოგადოებას ნიმუშად მიიღებდა, მაშინ იგი ფაშისტურ სახელმწიფოში იცხოვრებდა, სადაც თვითვე ინდივიდუუმი დაბადებიდანვე ფატალურად განკუთვნილია გარკვეული სახის საქმიანობისათვის. სადაც ლიდერები — ყოველთვის ლიდერებია, ჯა-

რისკაცები — მუდამ ჯარისკაცები, გლეხები — მუდამ გლეხობენ, მუშები მუშებად რჩებიან.

მე ვამტკიცებ, რომ ფაშისტების ეს მისწრაფება ჭიანჭველები: საზოგადოების ნიმუშის მიხედვით აგებულ ადამიანთა სახელმწიფოსაკენ გამომდინარეობს ჭიანჭველისა და ადამიანის ბუნებაზე ყოველად არასწორი შეხედულებიდან. მე მინდა აღვნიშნო, რომ მწერას თვით ფიზიკური განვითარება განაპირობებს იმას, რომ იგი არსებითად გონებაჩლუნგი ინდივიდუმი, რომელსაც არ შესწევს დასწავლისა და მნიშვნელოვანი ზომებით მოდიფიცირების უნარი. მე მინდა ვაჩვენო აგრეთვე, თუ როგორ აქცევენ ეს ფიზიოლოგიური პირობები მას მასობრივი წარმოების იაფ საგნად, რომელსაც ქალაქის იმ საინჟინერი მეთი ინდივიდუალური ღირებულება არ გააჩნია, რომელსაც ერთხელ ხმარების შემდეგ გადაადგებენ ხოლმე. მეორე მხრივ, მე მინდოდა მეჩვენებია, რომ ადამიანის პიროვნება, რომელსაც შესწევს ფართო ცოდნის შექმნისა და განსწავლის უნარი. რასაც შეიძლება მთელი მისი ცხოვრების თითქმის ნახევარიც კი მოუხდეს, ჭიანჭველისაგან განსხვავებით, ამისათვის ფლობს ფიზიკურ მონაცემებს. ნაირსახეობა და შესაძლებლობა ადამიანის სენსორულ აპარატს შინაგანად მოსდგამს და სინამდვილეში გასაღებს წარმოადგენს ადამიანის ყველაზე კეთილშობილურ ბრძოლათა გაგებისათვის, რადგან ნაირსახეობა და შესაძლებლობა დამახასიათებელია თვით ადამიანის ორგანიზმის სტრუქტურისათვის.

მიუხედავად იმისა, რომ შეიძლება მოვუსპოთ ჩვენ თავს ის უდიდესი უპირატესობა, რაც ჭიანჭველებთან შედარებით გაგვაჩნია, და ადამიანთა მასალისაგან ავაგოთ ფაშისტური, ჭიანჭველების საზოგადოების მსგავსი სახელმწიფო, მე სრულიად დარწმუნებული ვარ, რომ ეს იქნებოდა თვით ადამიანის ბუნების დეგრადაცია, ხოლო ეკონომიური თვალსაზრისით — იმ უდიდეს ადამიანურ ფასეულობათა გაფლანგვა, რომელსაც ადამიანები ფლობენ.

ვშიშობ, რომ დარწმუნებული ვარ იმაში, რომ ადამიანთა საზოგადოება გაცილებით უფრო სასარგებლოა, ვიდრე—ჭიანჭველებისა და რომ თუ ადამიანს შევზღუდავთ და მივუსჯით მუდმივად ერთი და იგივე ფუნქციების შესრულებას, მაშინ იგი კარგ ჭიანჭველობასაც კი ვერ გასწევს, არა თუ კარგ ადამიანობას. ისინი ვისაც სურთ ჩვენი ორგანიზება თვითთული ინდივიდუალისათვის შესასრულებლად

მუდმივი ფუნქციების გამოყოფით, სწირავენ ადამიანთა რასას იმაზე ნაკლებად წაიწიოს წინ, რაც მის ძალებს სანახევროდ მაინც შეესაბამებოდა. ისინი უკუაგდებენ ადამიანთა თითქმის ყველა შესაძლებლობებს და ზღუდავენ რა ხერხებს, რომლებითაც შეგვიძლია შევეგუოთ მომავალ გარემოებებს, კვეცავენ დედამიწაზე ჩვენი კეთილგონივრულად ხანგრძლივი არსებობის შანსებს.

მოდით ახლა მივმართოთ ჭიანჭველის აგებულებაში არსებულ შეზღუდვათა განხილვას, რამაც ჭიანჭველების საზოგადოება გადააქცია იმ ფრიად სპეციფიკურ მოვლენად, რასაც იგი წარმოადგენს. ამ შეზღუდვათა წარმოშობა ღრმად ფესვგადგმულია თვითიული მწერის ანატომიასა და ფიზიოლოგიაში. როგორც მწერი, ასევე ადამიანი წარმოადგენს ხმელეთის არსებათა სახეებს, რომლებიც ჰაერით სუნთქავენ და წარმოადგენენ წყლის არსებათა უზრუნველი ცხოვრებიდან ხმელეთის არსებათა ცხოვრების გაცილებით უფრო მკაცრ პირობებამდე ხანგრძლივი განვითარების საბოლოო შედეგს. წყალში ცხოვრებიდან ხმელეთზე ცხოვრებაზე ამ გადასვლამ, ძირფესვიანად გააუმჯობესა სუნთქვისა და სისხლის მიმოქცევის პროცესები, ორგანიზმის მექანიკური თვისებები და გრძნობის ორგანოები.

ხმელეთის ცხოველთა სხეულის მექანიკური გამაგრება სწარმოებდა რამდენიმე ერთიმეორისაგან დამოუკიდებელი მიმართულებით. მოლუსკთა უმრავლესობის, აგრეთვე ცოცხალ არსებათა ზოგიერთი სხვა ჯგუფების, რომლებიც მართალია არ წარმოადგენენ მოლუსკებს, მაგრამ ძირითადად მოლუსკისებური ფორმა აქვთ მიღებული, გარე საბურველთა ნაწილი გამოჰყოფს კირქვის შემცველ ქსოვილის უსიცოცხლო მასას — ნიჟარას. ეს ქსოვილი მატულობს დაზრდის გზით, ცხოველის სიცოცხლის პირველსავე საფეხურიდან მის უკანასკნელ საფეხურამდე. ასეთი ჯგუფების სპირალური და ჰელიკოიდური ფორმები შეიძლება ავსნათ მხოლოდ დაზრდის ამ პროცესით.

თუ ნიჟარა დაცვის საკმარის საშუალებას უნდა წარმოადგენდეს ცხოველისათვის, რომელიც სიცოცხლის მომდევნო საფეხურზე იზრდება მნიშვნელოვან ზომებამდე, მაშინ იგი ძალზე საგრძნობი ტვირთი უნდა იყოს, რომელიც შესაფერისი იქნება მხოლოდ ნელა მოსარულე და ლოკოკინას უაქტივო ცხოვრებით მოსულდგმულე ხმელეთის ცხოველისათვის: ნიჟარის მქონე სხვა ცხოველებისათვის ნი-

ქარა მსუბუქია და ნაკლებ დამამძიმებელი, მაგრამ ამასთანავე წარმოადგენს დაცვის გაცილებით ნაკლებ საიმედო საშუალებას. ნიჟარისებურმა სტრუქტურამ, თავისი მძიმე მექანიკური ტვირთით, ძალზე ნაკლები გავრცელება ჰპოვა ხმელეთის ცხოველებში.

თვით ადამიანი განვითარების სხვა მიმართულებას წარმოადგენს — განვითარებისა, რომელიც შეიმჩნევა ყველა ხერხემლიანებში და უმაღლესი განვითარების ისეთ უხერხემლოებში, როგორცაა მახვილკუდა და რვაფეხა. ყველა ამ ცხოველებს შემაერთებელი ქსოვილების ზოგიერთი შინაგანი ელემენტები უმაგრდებათ და უკვე იღებენ არა ფიბროზულ ფორმას, არამედ უფრო ძალზე მყარი ელეს ფორმას. სხეულის ეს ნაწილები ხრტილებად იწოდება და მათი დანიშნულებაა მძლავრი კუნთების მიმაგრება, რომლებიც ცხოველს აქტიური ცხოვრებისათვის ესაჭიროება. უმაღლეს ხერხემლიანებში ეს პირველადი ხრტილოვანი ჩონჩხი დროებითი ხარაჩობის მსგავსად ემსახურება გაცილებით უფრო მტკიცე მასალისაგან, სახელდობრ ძვლისაგან აგებულ ჩონჩხს; ძვალი კიდევ უფრო მოხერხებულია მძლავრი კუნთების მისამაგრებლად. ეს ძვლოვანი და ხრტილოვანი ჩონჩხები დიდი რაოდენობის ქსოვილებს შეიცავენ, რომლებიც ვრ არიან ცოცხალი ამ სიტყვის სრული მნიშვნელობით, მაგრამ უჩრედშორისი ქსოვილის მთელ ამ მასაში ატანს უჩრედთა ცოცხალი სტრუქტურა, უჩრედოვანი მემბრანები და მათი მკვებავი სისხლძარღვები.

ხერხემლიანებს გაუჩნდათ არა მარტო შინაგანი ჩონჩხი, არამედ, აგრეთვე მათი აქტიური ცხოვრების შესაბამისი სხვა თავისებურებანიც. მათი სუნთქვის სისტემა, იქნება ეს ლაყუჩების თუ ფილტვების სახით, მშვენივრადაა მომარჯვებული გარემოსა და სისხლს შორის უანგბადის აქტიური გაცვლისათვის. ეს სისხლი კი გაცილებით მეტად ეფექტურად ფუნქციონირებს, ვიდრე ჩვეულებრივი უხერხემლოს სისხლი, რადგან იგი შეიცავს უანგბადის ვადამტან საკუთარ სასუნთქავ პიგმენტს, რომელიც სისხლის ელემენტებშია კონცენტრირებული. გულის მეშვეობით, რომელიც შედარებით დიდი სიმძლავრისაა, ეს სისხლი ტარდება სისხლძარღვების ჩაკეტილ სისტემაში და არა სინუსების მქონე ჩაუკეტავ სისტემაში.

მწერებისა და კიბოსებრთა, ხოლო ფაქტიურად ყველა ფეხსახსრიანთა აღნაგობა წარმოადგენს სრულიად სხვა ტიპის განვითა-

რების მაგალითს. ფეხსახსრიანთა გარე საბურველი წარმოადგენს ეპიდერმისის უჯრედებისაგან გამოყოფილ ქიტინის გარსს. ქიტინი—ეს არის მკვრივი ნივთიერება, რომელიც თავისი თვისებებით საკმაოდ ახლოს დგას ცელულოზასთან. შესახსრებებზე ქიტინის საფარველი თხელია და შედარებით მოქნილი, მაგრამ ცხოველის სხეულის სხვა ნაწილებზე იგი იქცევა იმ მყარ გარე ჩონჩხად, რომელიც აქვთ ასთაკეს და ფურნის ჭიას. შინაგან ჩონჩხს, როგორც, მაგალითად, ადამიანის ჩონჩხს, შეუძლია იზარდოს მთელ ორგანიზმთან ერთად. გარეგან ჩონჩხს ზრდა არ შეუძლია (თუ ის არ იზრდება დაზრდის გზით, როგორც ამას ადგილი აქვს ლოკოკინის ნიჟარასთან). გარეგანი ჩონჩხი წარმოადგენს მკვდარ ქსოვილს და არ გააჩნია ზრდის შინაგანი უნარი. იგი ემსახურება სხეულს მტკიცე დაცვას და კუნთების მიმაგრების საქმეს, მაგრამ იგი ვიწრო კამზოლსა ჰგავს.

ფეხსახსრიანებში შინაგანი ზრდა შეიძლება გადავიდეს გარეგანში, მხოლოდ ძველი ვიწრო კამზოლის გადაგდებით და მის ქვეშ ახლის განვითარების გზით. ეს ახალი კამზოლი პირველად რბილი და მოქნილია, მას უნარი აქვს მიიღოს რამდენადმე ახალი და უფრო დიდი ფორმა, მაგრამ ძალიან ჩქარა ღებულობს თავისი წინამორბედის სიმტკიცეს. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ზრდის საფეხურები აღინიშნებიან კანის გამოცვლის განსაზღვრული ციკლებით, რაც შედარებით ხშირია კიბოსნაირთათვის და გაცილებით იშვიათი მწერებისათვის. მატლობის სტადიაზე შესაძლოა რამდენიმე ასეთი საფეხური. ჭუპრობის სტადია — ეს გარდამავალი კანის ცვლაა, რომლის დროსაც შიგნით მზადდებიან ფრთები თავიანთი ფუნქციების შესასრულებლად და რომლებიც არ ფუნქციონირებენ მატლობის დროს. ეს პროცესი მთავრდება, როცა ჭუპრობის წინარეუქანასკნელი სტადიისა და დამასრულებელი კანის ცვლის შემდეგ იბადება ყოველმხრივ მოწიფული არსება. მოწიფული მწერი კანს უკვე აღარ იცვლის. იგი შედის თავისი სრული სიმწიფის სტადიაში, და თუმცა უმეტეს შემთხვევაში მწერებს აქვთ საკვების მიღების უნარი, არსებობენ ისეთი მწერებიც, რომელთაც პირი და საკმლის მომწელებელი აპარატი განუვითარებელი რჩებათ და, ამგვარად, იმაგოს (ასე უწოდებენ ასეთ მწერებს) შეუძლია მხოლოდ შეჭვარდეს, კვერცხებზე დასდოს და მოკვდეს.

ძველის უკუგდებისა და ახლის წარმოქმნის ამ პროცესში მო-

ნაწილებს ნერვული სისტემა. თუმცა არსებობს ზოგიერთი იმას დამადასტურებელი ფაქტი, რომ ჭუპრიდან იმაგოზე გადასვლისას რჩება რაღაც მეხსიერება, რომელიც არ შეიძლება იყოს ძლიერ ექსტენსიური. მახსოვრობის, და მაშასადამე, დასწავლის ფიზიოლოგიური პირობა, როგორც ჩანს. წარმოადგენს ორგანიზაციის რაღაც მუდმივობას, რომელიც საშუალებას იძლევა შენარჩუნებულ იქნას გარეშე შეგარძნებითი შთაბეჭდილებებით გამოწვეული ცვლილებიანი სტრუქტურის, ან ფუნქციის მეტნაკლებად მუდმივი ცვლილებების სახით. მეტამორფოზა წარმოადგენს მეტად რადიკალურ ცვლილებას იმისათვის, რომ შენახულიყო ამ ცვლილებათა ბევრი ხანგრძლივი ჩანაწერები. მართლაც, ძნელია წარმოვიდგინოთ რამდენადმე ზუსტი მეხსიერება, რომელიც შესძლებდა ამ რადიკალურ შინაგან გარდაქმნათა პროცესის მთლიანად ასახვას.

მწერი შეზღუდვის სხვა შემთხვევას წარმოადგენს. რაც დამოკიდებულია მისი სუნთქვისა და სისხლის მიმოქცევის სქემაზე. მწერის გულს აქვს ძალზე ცუდი და მკრთალი მილისებური სტრუქტურა: გული უერთდება არა მკაფიოდ გამოხატულ სისხლძარღვებს, არამედ გაურკვეველ ღრუებსა თუ სინუსებს, რომლებიც სისხლს ქსოვილებს გადასცემენ. მწერის სისხლი მოკლებულია ერითროციტებსა და შეიცავს სისხლის პიგმენტებს ხსნარის სახით. ჟანგბადის გადაცემის ეს წესი აშკარად უფრო დაბალ დონეს წარმოადგენს, ჟანგბადის ერითროციტების საშუალებით გადაცემასთან შედარებით.

გარდა ამისა, მწერისათვის ქსოვილების სისხლით კვების წესი სხვას არაფერს არ წარმოადგენს, თუ არა სისხლის ლოკალურ გამოყენებას. მწერის სხეული შეიცავს განშტოებადი მილების (ტრაქეების) სისტემას, ეს მილები ატარებენ ჰაერს უშუალოდ გარედან ქსოვილებისაკენ, ჟანგბადით მათი გამდიდრებისათვის. ტრაქეები დაშლისაგან დაცულია ქიტინის სპირალური ბოჭკოებით და. ამგვარად, პასიურად ღია არიან, მაგრამ არსად არაა ჰაერის აქტიური და ეფექტური დაჭირხვნის სისტემის დამადასტურებელი ნიშნები. სუნთქვა ხორციელდება მხოლოდ დიფუზიის გზით.

უნდა აღინიშნოს, რომ იგივე ტრაქტებს დიფუზიის საშუალებით ორგანიზმში შეჰყავთ სუფთა ჰაერი და გარეთ გამოყოფენ—ნახმარს, ნახშირორჟანგით გაჯერებულ ჰაერს. დიფუზური მექანიზმებისათვის დიფუზიის დრო მილის სიგრძეზე კი არაა დამოკიდებული. არამედ მისი სიგრძის კვადრატზე. ამგვარად, ამ სისტემის ეფექტურობას საერთოდ ტენდენცია აქვს სწრაფი ვარდნისაკენ მწერის ზომების ზრდასთან დაკავშირებით და ეცემა სიცოცხლის უნარიანობის წერტილზე დაბლა მნიშვნელოვანი სიდიდის ზომების მქონე ორგანიზმებისათვის. ამგვარად, მწერი თავისი სტრუქტურით არააუ მოკლებულია პირველხარისხოვან მეხსიერებას, არამედ თავისი სტრუქტურის გამო მას არ შეუძლია მიაღწიოს ეფექტურ სიდიდეს.

იმისათვის, რომ გავიგოთ ამ შეზღუდვის მნიშვნელობა ზომებში, შევადაროთ ორი შენობა: კოტეჯი და ცათამბრჯენი. კოტეჯის ვენტილაციისათვის სრულიად საკმარისია ჰაერის ცირკულაცია ფანჯრებში, რომ აღარაფერი ვთქვათ მილში არსებულ წნევაზე. აქ არაა საჭირო არავითარი სპეციალური სავენტილაციო სისტემა. მეორე მხრივ, ცათამბრჯენში, სადაც ოთახები ოთახების შიგნით იმყოფებიან, იძულებითი ვენტილაციის სისტემის შეჩერება რამდენიმე წუთის შემდეგ გამოიწვევს სამუშაო სადგომებში ჰაერის აუტანელ გაბინძურებას. დიფუზია და თვით კონვექციაც კი უკვე არ კმარა ასეთი სადგომის ვენტილაციისათვის.

მწერების აბსოლუტური მაქსიმალური ზომები ნაკლებია იმ ზომებზე, რომლებსაც შეიძლება მიაღწიონ ხერხემლიანებმა. მეორეს მხრივ, პირველადი ელემენტები, რომელთაგანაც შედგება მწერი, მას ყოველთვის როდი გააჩნია ადამიანზე, ან თუნდაც ვეშაპზე ნაკლები რაოდენობით. მის ნერვულ სისტემასაც მცირე ზომები აქვს, მაგრამ იგიც შედგება ნეირონებისაგან, რომლებიც ბევრად პატარა არაა ადამიანის ტვინის ნეირონებთან შედარებით, თუმცა კი მათი რაოდენობა მწერის ნერვულ სისტემაში გაცილებით მცირეა და მათი სტრუქტურა გაცილებით ნაკლებად რთული, ვიდრე ადამიანთან. რაც შეეხება ინტელექტს, უნდა ველოდეთ, რომ მისთვის მნიშვნელობა აქვს ნერვული სისტემის არა მარტო ფარდობით ზომებს, არამედ დიდი ხარისხით მის აბსოლუტურ ზომებსაც. მწერის რედუცირებულ სტრუქტურაში უბრალოდ არ არის ადგილი დიდი სირთულის ნერვული სისტემისათვის და აგრეთვე ტევადი მახსოვრობისათვის.

იმის გამო, რომ შეუძლებელია მწერს ჰქონდეს ტევადი მახსოვრობა, აგრეთვე იმის გამოც, რომ მწერის, მაგალითად, ჭიანჭველის, ცხოვრების ადრეული სტადია მიმდინარეობს მეტამორფოზის შუალედური კატასტროფის სიმწიფის ფაზისაგან იზოლირებულ ფორმაში, ჭიანჭველას არა აქვს ბევრი რამის შეცნობის უნარი. თუ ამას დაემატებთ იმასაც, რომ მისი ქცევა სიმწიფის სტადიაზე თავიდანვე არსებითად სრულყოფილი უნდა იყოს, ნათელი გახდება, რომ მწერის ნერვული სისტემის მიერ მიღებული მითითებანი ბევრ რამეში მისი ფორმირების შედეგი უნდა იყოს და არა რაიმე მისი პირადი გამოცდილების შედეგი. ამგვარად, მწერი მეტისმეტად წააგავს გამოძვლული მანქანების იმ ტიპებს, რომელთათვისაც მითითებანი წინასწარაა მოცემული „ლენტებზე“ და რომელთაც თითქმის არ გააჩნიათ უკუკავშირის არავითარი მექანიზმი, რომელიც მოეხმარებოდა მათ ემოქმედათ წინასწარ გაურკვეველ მომავალში. ჭიანჭველის ქცევა ბევრად უფრო ინსტიქტის შედეგს წარმოადგენს, ვიდრე გონებისას. მწერის ფიზიკური განვითარების ვიწრო კამზოლი უშუალოდ განაპირობებს სულიერი მოქმედების ვიწრო კამზოლს, რომელიც მისი ქცევის მოდელს არეგულირებს.

აქ მკითხველს შეეძლო ეკითხა: „კარგი, უკვე ცნობილია, რომ ჭიანჭველა, როგორც ინდივიდუმი, არც თუ ისე გონიერია და რაღასაჭიროა მთელი ეს ახსნა-განმარტებანი, თუ რატომ არ შეუძლია მას იყოს გონიერი?“. ამაზე ვუპასუხებთ: კი ბერნეტიკას მიაჩნია, რომ მანქანის, ან ორგანიზმის აღნაგობა წარმოადგენს მათ მიერ ამოცანის შესრულების უნარის მაჩვენებელს. ის ფაქტი, რომ მწერის მექანიკური რიგიდობა ზღუდავს მის ინტელექტს, მაშინ როცა ადამიანური არსების მექანიკური მოქნილობა უზრუნველყოფს მის თითქმის უსაზღვრო ინტელექტურ განვითარებას, კარგად ეთანხმება ამ წიგნის ავტორის თვალსაზრისს. ჩვენ რომ თეორიულად შეგვეძლოს ისეთი მანქანის შექმნა, რომლის მექანიკური სტრუქტურა ასახავდა ადამიანის ფიზიოლოგიას, მაშინ შეგვეძლო გვექონებოდა მანქანა, რომლის „ინტელექტუალური“ უნარი ასახავდა ადამიანთა გონებრივ უნარს.

ქცევის რიგიდნობის საკითხში კიანჭველის ქცევის უდიდეს კონტრასტს წარმოადგენს არა უბრალოდ ძუძუმწოვართა ქცევა, არამედ განსაკუთრებით ადამიანის ქცევა. ხშირად აღუნიშნავთ, რომ ადამიანი წარმოადგენს ნეოთენურ ფორმას, ე. ი. თუ შევადარებთ ადამიანს მის უახლოეს ნათესავეებთან — ადამიანის მსგავს მაიმუნებთან, აღმოვაჩინებთ, რომ მოზრდილი ადამიანი თავისი თმით, თავით, ფიგურით, სხეულის პროპორციებით, ძვლების სტრუქტურით, კუნთებითა და სხვა მისთანანით უფრო ახლადდაბადებულ მაიმუნს წააგავს, ვიდრე მოზრდილს. ცხოველთა შორის ადამიანი თითქოსდა პიტერ პენია, რომელიც არასდროს არ ხდება მოზრდილი.

ანატომიური სტრუქტურის ეს მოუმწიფებლობა აიხსნება ადამიანის ბავშვობის ხანგრძლივი პერიოდით. ფიზიოლოგიურად ადამიანი ვერ აღწევს სქესობრივ სიმწიფეს მანამ, ვიდრე არ გაივლის თავისი ჩვეულებრივი სიცოცხლის ხანგრძლივობის მეხუთედ ნაწილს. შევადაროთ ეს თავგის სიცოცხლის პერიოდების თანაფარდობასთან. თავვი სამი წელი ცოცხლობს, გამრავლებას კი მესამე თვის ბოლოს იწყებს. ეს თორმეტის ერთთან შეფარდებაა. ძუძუმწოვართა დიდი უმრავლესობისათვის თავგის სიცოცხლის პერიოდთა თანაფარდობა უფრო მეტად ტიპიურია, ვინემ ადამიანის სიცოცხლის პერიოდთა თანაფარდობა.

ძუძუმწოვართა უმრავლესობისათვის სქესობრივი სიმწიფე უმთხვევა ან მშობელთა მეურვეობის პერიოდის დასასრულს, ან იგი ამ პერიოდზე გაცილებით გვიან დგება.

ჩვენს საზოგადოებაში ადამიანი მოუმწიფებლად ითვლება ოცდაერთ წლამდე, ხოლო თანამედროვე განათლების პერიოდი უფრო რთული პროფესიის ათვისებისათვის გრძელდება დაახლოებით ოცდაათ წლამდე, ფაქტიურად ყველაზე დიდი ფიზიკური გაფუჩჩქენის პერიოდის შემდეგ. ადამიანი, ამგვარად, თავისი ნორმალური ცხოვრების დაახლოებით ორმოც პროცენტს მოწაფეობაში ატარებს, ისევ და ისევ მის ფიზიკურ სტრუქტურასთან დაკავშირებული მიზეზების გამო. ადამიანთა საზოგადოებისათვის დამახასიათებელია, სრულებით ბუნებრივად, იმდენადვე სრულყოფილად დაეყრდნოს დასწავლას, როგორც კიანჭველების საზოგადოება — თანდაყოლილ ნიმუშს.

ყველა სხვა ორგანიზმის მსგავსად, ადამიანი ცხოვრობს ალბათურ სამყაროში, მაგრამ მისი უპირატესობა დანარჩენ ბუნებაზე მდგომარეობს იმაში, რომ იგი ფიზიოლოგიურად და, მაშასადამე, ინტელექტუალურად უკეთაა შეიარაღებული მისი გარემომცველი გარემოს რადიკალურ ცვლილებებთან შესაგუებლად. ადამიანის მოდგმა ძლიერია მხოლოდ იმდენად, რამდენადაც იგი იყენებს თანდაყოლილ შემავსებელ, შემეცნებითა უნარს უპირატესობას, რაც მისი ფიზიოლოგიური სტრუქტურითაა გაპირობებული.

ჩვენ უკვე მივუთითებდით, რომ ეფექტური ქცევისათვის აუცილებელია ინფორმაციის მიღება უკუკავშირის რომელიმე პროცესის საშუალებით, რომელიც შეგვატყობინებდა მიზნის მიღწევის შესახებ. უმარტივეს უკუკავშირებში უხეში ფორმით ფიქსირდება წარმატება ან წარუმატებლობა ისეთი ამოცანის შესრულებაში, როგორც, მაგალითად, ნამდვილად შევქელით თუ არა ხელი წაგვევლო საგნისათვის, რომლის აღებასაც ვცდილობდით, ანდა იმყოფება თუ არა არმიის ავანგარდი დანიშნულ ადგილას დანიშნულ დროს. მაგრამ არსებობენ უკუკავშირის ბევრი სხვა ფორმები, რომელთაც უფრო რთული ბუნება აქვთ.

ჩვენ ხშირად გვესაჭიროება ვიცოდეთ, ჰქონდა თუ არა წარმატება ქცევის მთელ ხაზს, ასე ვთქვათ, მის სტრატეგიას. ცხოველი, რომელსაც ვასწავლით ლაბირინტიდან თავის დაღწევას, რათა იპოვოს საკვები, ან თავიდან აიცილოს ელექტრული განმუხტვის დარტყმები, უნდა ჰფლობდეს იმის რეგისტრირების უნარს, ჰქონდა თუ არა წარმატება მთლიანად ლაბირინტის გავლის საერთო გეგმას და უნარს, შესცვალოს ეს გეგმა, რათა ოსტატურად გაიაროს ლაბირინტი. შემეცნების ეს ფორმა თითქმის ექვსგარეშე წარმოადგენს უკუკავშირის უმაღლეს დონეზე — ქცევის ხაზის და არა უბრალო მოქმედებათა უკუკავშირს. იგი, როგორც რასელი იტყოდა, უფრო ელემენტარული უკუკავშირებისაგან განსხვავდება თავისი „ლოგიკური ტიპით“.

ქცევის ეს ნიმუში ასევე შეიძლება აღმოვაჩინოთ მანქანებშიც. სატელეფონო კავშირის ტექნიკაში ახლახან შემოღებული სიახლენი საშუალებას გვაძლევს საინტერესო ანალოგია გავატაროთ მექანიზმებსა და გარემომცველ პირობებთან ადამიანის შეგუების უნარს შორის. ტელეფონის ყველა ხაზზე ავტომატურმა გადართვამ თითქმის

უკვე განამტკიცა თავისი გამარჯვება ხელით გადართვაზე, და შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ ავტომატური გადართვის ფორმები წარმოადგენენ თითქმის სრულყოფილ პროცესს. მიუხედავად ამისა, თუ ცოტას დაუფიქრდებით, აღმოჩნდება, რომ აბონენტის გამოძახების თანამედროვე პროცესი მეტად ხარჯიანია მოწყობილობის მხრივ. ადამიანთა რიცხვი, რომლებთანაც ფაქტიურად ლაპარაკი მსურს ტელეფონით, შეზღუდულია და მნიშვნელოვანი ხარისხით დღესაც იმავე შეზღუდულ ჯგუფს წარმოადგენს, რომელთანაც გუშინაც იყო სატელეფონო კავშირი დამყარებული, და ასეა დღითიდღე და კვირით-კვირობამდე; მე ესარგებლობ ჩემს განკარგულებაში მყოფი სატელეფონო მოწყობილობით, ძირითადად ამ ჯგუფის წევრებთან კავშირის დასამყარებლად. ახლა, გადართვის თანამედროვე ტექნიკის შესაბამისად, საერთოდ იმ აბონენტთა გამოძახების პროცესი, რომლებსაც დღეში ოთხჯერ-ხუთჯერ ვურეკავთ, სრულებით არ განირჩევა იმ აბონენტთა გამოძახების პროცესისაგან, რომლებთანაც ჩვენ, შესაძლოა, არასდროს არ მოგვიხდება ტელეფონით ლაპარაკი. სატელეფონო ქსელის თანაბარი დატვირთვის თვალსაზრისით, ჩვენ მოწყობილობას ძლიერ მცირედ ვიყენებთ სშირი გამოძახებების შემთხვევაში და ძალზე მეტად — იშვიათ გამოძახებათა შემთხვევაში. ეს სიტუაცია მაგონებს ოლივერ უენდელ ხოლმისს ლექსს „ცალცხენა ფაეტონზე“. როგორც გახსოვთ, ამ ძველი ეტლის ასწლიანი სამსახურის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ იგი იმდენად გულმოდგინედ იყო კონსტრუირებული, რომ არც თვლები, არც ზესადგარი, არც ხელნები, არც დასაჯდომი არ შეიცავდნენ რაიმე ნაწილს, რომელშიც გამოვლინებული იყო ნებისმიერ სხვა ნაწილებთან შედარებით გაცივით ხარისხის არაეკონომიური სიჭარბე. ფაქტიურად „ცალცხენა ფაეტონი“ ტექნიკის მწვერვალს წარმოადგენს და არა უბრალოდ იუმორისტულ ფანტაზიას. თვლების ფესოებს სოლებზე ცოტა მეტ ხანს რომ გაეძლოთ, ან ფრთებს — ცოტა მეტ ხანს, ვიდრე ხელნებს, მაშინ ეს გაუცვეთავი ნაწილები მაჩვენებელი იქნებოდნენ იმისა, რომ გარკვეული ეკონომიური ფასეულობანი გამოუყენებელი დარჩა. ეს ფასეულობანი შეიძლებოდა ან გადაყრილი ყოფილიყო ისე, რომ ზარალი არ მიჰყენებოდა მთლიანად ეტლის სამსახურის ვადას, ან ისინი შეიძლებოდა თანაბრად გადაგვენაწილებინა მთელ ეტლზე, მისი სამსახურის გაზანგრძლივების მიზნით. სი-

ნამდვილეში, ნებისმიერი სხვა ბუნების ნაგებობა, ვინემ „ცალცხენა ფაიტონია“, კონსტრუირებულია მფლანგველურად.

ეს ნიშნავს, რომ აბონენტთა მომსახურების რაც შეიძლება მეტი ეკონომიურობის თვალსაზრისით სასურველი არაა, რომ ჩემი შეერთების პროცესი A აბონენტთან, რომელსაც დღეში სამჯერ ვურეკავ. და B აბონენტთან, რომელიც ჩემთვის მხოლოდ ტელეფონების ცნობარში არსებობს, ერთნაირი რიგის ფაქტები იყონ. მე რომ გამაჩნდეს A აბონენტთან შეერთების რამდენადმე პირდაპირი საშუალებანი, მაშინ გარკვეებული დრო, რომელიც B აბონენტის გამოძახების მოლოდინში იკარგება, სრულებით კომპენსირებული იქნებოდა. თუ მაშასადამე, შესაძლებელი იქნებოდა მეტისმეტი ხარჯების გარეშე გამოგვეგონა ისეთი აპარატი, რომელიც რეგისტრაციას გაუკეთებდა ჩემს წინა გამოძახებებს და მომსახურების ხარისხს გაანაწილებდა ჩემს მიერ სატელეფონო ხაზების წინა გამოყენების სიხშირეზე დამოკიდებულებით. მაშინ მივიღებდი უკეთეს მომსახურებას ან უფრო იაფადღირებულ მომსახურებას, ანდა ერთსაც და მეორესაც.

ჰოლანდიაში „philipsstamp company“-იმ შეძლო ამის გაკეთება. მისი მომსახურების ხარისხი გაუმჯობესებულ იქნა რასელის ეგრეთწოდებული „უმადლესი ლოგიკური ტიპის“ უკუკავშირის მეოხებით. ეს სისტემა უშვებს მეტ მრავალფეროვნებას, მეტ გამოყენებითობას და მუშაობს უფრო ეფექტურად, ვიდრე ჩვეულებრივი მოწყობილობა ენტროპული ტენდენციით — უფრო მაღალმა ალბათობამ დაძლიოს ნაკლები ალბათობა.

ვიმეორებ, უკუკავშირი არც სისტემის მართვის მეთოდი მასში უკუკავშირის მიერ მისი (სისტემის) ამოცანების წინა შესრულების შედეგების ჩართვის გზით. თუ ეს შედეგები გამოიყენება უბრალოდ როგორც ციფრობრივი მონაცემები სისტემისა და მისი რეგულირების გამოთვლისათვის, მაშინ გვაქვს მარტივი უკუკავშირი, რომელსაც ინჟინერ-დისპეტჩერი ანხორციელებს. მაგრამ თუ ინფორმაციას, რომელიც მიღებულია როგორც მანქანის მიერ თავისი ამოცანების შესრულების თუ შეუსრულებლობის შედეგი, უნარი აქვს შეცვალოს ამოცანის შესრულების საერთო მეთოდი და ფორმა, მაშინ, მივიღებთ პროცესს, რომელსაც საფასვრით შესაძლებელია დასწავლის პროცესი ვუწოდოთ.

დასწავლის პროცესის მეორე მაგალითი დაკავშირებულია მიზ-

ნის წინწასწრების განმსაზღვრელი მანქანის კონსტრუქციების პრობლემასთან. მეორე მსოფლიო ომის დასაწყისში საზენიტო არტილერიის ცეცხლის შედარებითმა არაეფექტურობამ აუცილებელი გახადა გამოეგონათ ხელსაწყოები, რომლებიც უთვალთვალებდნენ თვითმფრინავის მდებარეობას, განსაზღვრავდნენ თვითმფრინავამდე მანძილს, გამოითვლიდნენ დროის იმ ხანგრძლივობას, რომლის განმავლობაშიც საარტილერიო ჭურვი მიაღწევს მას და მიუთითებდნენ ადგილს, სადაც იგი იქნებოდა ამ დროის ბოლოსათვის. თვითმფრინავს გადახრის საგნებით ნებისმიერი მოქმედების უნარი რომ ჰქონდეს, — ვერავითარი ხელოვნებით ვერ შევძლებდით გასროლასა და მიზნამდე საარტილერიო ჭურვის დაახლოებით მიღწევას შორის არსებული დროის მონაკვეთში წარმოგვესახა თვითმფრინავის ჯერ კიდევ უცნობი მოძრაობა. მაგრამ მრავალ გარემოებაზეა დამოკიდებული, რომ მფრინავი ან არ მიმართავს, ან არ ძალუძს მიმართოს გადახრის ნებისმიერ მოქმედებებს. მფრინავი შეზღუდულია იმით, რომ თუ თვითმფრინავს სწრაფად მოაბრუნებს, მაშინ, ცენტრიდანული ძალის მოქმედების შედეგად იგი გონებას დაკარგავს; შეზღუდულია იმითაც, რომ თვითმფრინავის მართვის მექანიზმი და სწავლების გავლილი კურსი ფაქტიურად თავს ახვევს მას თვითმფრინავის მართვის ზოგიერთ მუდმივ ჩვევას, რომლებიც აგრეთვე გამოვლინდება გადახრის მის მოქმედებებში. ეს კანონზომიერებანი აბსოლუტურნი არ არიან, არამედ უფრო სტატისტიკურ უპირატესობას წარმოადგენენ, რომლებიც უფრო ბევრჯერ ვლინდებიან. ისინი შეიძლება სხვადასხვაგვარი იყოს სხვადასხვა მფრინავისათვის და, რასაკვირველია, სხვადასხვა თვითმფრინავისათვისაც. გავიხსენოთ, რომ ისეთი სწრაფად მოძრავი მიზნის დევნისას, როგორცაა თვითმფრინავი, გამომთვლელს არა აქვს დრო დასახმარებლად მიმართოს თავის ხელსაწყოებს და განსაზღვროს, თუ სად იმყოფება თვითმფრინავი. გამოთვლის მთელი სისტემა ჩართული უნდა იქნას თვით ქვემეხის მმართავ სისტემაში. გამოთვლის ამ სისტემაში უნდა ჩავრთოთ მონაცემები, რომლებიც სხვადასხვაგვარ საფრენ პირობებში მოცემული ტიპის თვითმფრინავზე ჩვენს წარსულ სტატისტიკურ ექსპერიმენტებზეა დამოკიდებული. საზენიტო არტილერიის ცეცხლის კორექტირების თანამედროვე საფეხურზე გამოიყენება აპარატი, რომელიც სარგებლობს ან ამ სახეობის მუდმივი მონაცემებით. ანდა ამგვარ

მუდმივ მონაცემთა შეზღუდული რაოდენობის კომპლექტით. ამ მონაცემთა სწორად შერჩეული კომპლექტი შეიძლება ნაკრავთ ქვემეხის შემინეს შეგნებული მოქმედების საშუალებით.

მაგრამ სახენიტო არტილერიის ცეცხლის მართვის პრობლემა ავტომატიზაციის გზითაც შეიძლება გადაწყდეს. თვით თვითმფრინავის ფრენაზე ნამდვილი დაკვირვების საფუძველზე მისი ფრენის სტატისტიკის განსაზღვრის ამოცანა, შემდეგ კი მონაცემთა გარდაქმნა ქვემეხის მართვის წესებად როგორც კონკრეტულ, ისე მათემატიკურ ამოცანას წარმოადგენს. მოცემული წესების შესაბამისად თვითმფრინავის ნამდვილ დევნასთან შედარებით ეს პროცესი ნელი მოქმედებაა და მოითხოვს თვითმფრინავის გაფრენამდე დაკვირვების შედეგად ჩატარებულ სერიოზულ წინასწარ სამუშაოებს. და მაინც შესაძლებელია მისი ხანგრძლივი მოქმედების მექანიზება. მაშასადამე, ჩვენ შეგვიძლია შევქმნათ სახენიტო ქვემეხი, რომელიც მფრინავი მიზნის მოძრაობაზე სტატისტიკურ მონაცემებს თვითონ შეაგროვებს, შემდეგ გადასცემს რა მართვის სისტემას, გადაამუშავებს მათ და, ბოლოს, მართვის ამ სისტემას გამოიყენებს როგორც თვითმფრინავის ფიქსირებული ადგილმდებარეობისა და მოძრაობის მიმართ თავისი მდგომარეობის რეგულირების სწრაფმოქმედ საშუალებას.

რამდენადაც ჩემთვის ცნობილია, ასეთი ქვემეხი, ჯერ კიდევ არ არსებობს, თუმცა ეს პრობლემა ექცევა იმ კვლევის ჩარჩოებში, რომელსაც ვაწარმოებთ წინწასწრების თეორიის სხვა ამოცანებისათვის ამ პრობლემის გამოყენების მიზნით. მფრინავი მიზნის მოძრაობის განსაკუთრებული სისტემის შესაბამისად დამიზნებისა და ქვემეხის ცეცხლის საერთო გეგმის კორექტირება არსებითად დასწავლის აქტს წარმოადგენს. იგი წარმოადგენს ცვლილებას ქვემეხის გამომთვლელი მექანიზმის საპროგრამო კოქაში — არა იმდენად ციფრობრივი მონაცემების ცვლილებას, რამდენადაც მათი განმარტების პროცესისას. ეს პროცესი ფაქტიურად ხელაწყობს ქვემეხის მთელს მეთოდზე ზემოქმედი უკუკავშირის მეტად ზოგადი სახეა.

ეს-ეს არის განხილული დასწავლის სრულყოფილი პროცესი ჯერ კიდევ შეზღუდულია სისტემის მექანიკური პირობებით, რომელშიც იგი ხორციელდება და, ცხადია, არ შეესაბამება ადამიანის

სწავლების ნორმალურ პროცესს. მაგრამ ადამიანის სწავლების პროცესიდან გამომდინარე შეიძლება გამოვიყვანოთ საფასებით სხვადასხვა მეთოდი. რომლებითაც შეიძლება მექანიზებული გავხადოთ რთული სახეობის დასწავლის პროცესი. ეს მითითებანი გამომდინარეობს ლოკის ასოციაციის თეორიიდან და პირობითი რეფლექსის პავლოვის თეორიიდან. მაგრამ მათს განხილვამდე, მინდოდა განეკეთებინა ზოგიერთი ზოგადი ხასიათის შენიშვნა, წინასწარ გამეცა პასუხი იმ თეზისის გარკვეულ კრიტიკაზე, რომელსაც ქვემოთ წამოვაცენებ.

ნება მომეცით გადმოვცე საფუძველი, რომელზედაც შესაძლებელია დასწავლის თეორიის განვითარება. ნევროფიზიოლოგის მუშაობის შეუდარებლად მეტი ნაწილი დათმობილი ჰქონდა ნერვული ბოჭკოებით ანდა ნეირონებით იმპულსების გადაცემის კვლევას და ეს პროცესი გამოიხატება როგორც მოვლენა „ყველაფერი ან არაფერი“. ესე იგი, თუ აღვზნების ძალა აღწევს იმ წერტილს ანდა ზღრუბლს, საიდანაც იგი საერთოდ დაიწყებს ნერვულ ბოჭკოში გავრცელებას და არ ჩაქრება შედარებით მოკლე მანძილზე, მაშინ ნერვულ ბოჭკოში შედარებით შორ წერტილზე ამ აღვზნების ხემოქმედება არსებითად დამოუკიდებელი იქნება მისი პირვანდელი ძალისაგან.

ნეირონიდან ნეირონამდე ეს ნერვული იმპულსები ვრცელდება მათს შორის კონტაქტების წერტილებით — სინაფსებით, — სადაც ერთ შემავალ ნეირონს ძალუძს შეუერთდეს ბევრ გამომავალ ნეირონს, ხოლო ერთ გამომავალ ნეირონს — ბევრ შემავალ ნეირონს. ამ სინაფსებში ერთი შემავალი ნერვული ბოჭკოს მიერ გაგზავნილი იმპულსი ხშირად არასაკმარისია ეფექტური გამომავალი იმპულსის მისაღებად. საერთოდ, თუკი იმპულსები, რომელთაც შემავალი სინაფსური შეუღლებანი გადასცემენ მოცემულ გამომავალ ნეირონს, მეტისმეტად არამრავალრიცხოვანია, მაშინ გამომავალი ნეირონი არ მოახდენს რეაგირებას. როცა ვამბობ „მეტისმეტად არამრავალრიცხოვანი-მეთქი“, მე აუცილებლად ის არ მაქვს მხედველობაში, რომ ყველა შემავალი ნეირონი ერთნაირად მოქმედებს, არც ის, რომ შემავალ აქტიურ სინაფსურ შეუღლებათა მიმართ შეიძლება გადაჭრით ითქვას, აღივზნებიან თუ არა გამომავალი ნეირონები. მე აგრეთვე არ ვაპირებ იმის უარყოფას, რომ ზოგიერთ

შემავალ ნეირონებს, იმის ნაცვლად, რომ შეეცადონ ალაგზნონ მათთან დაკავშირებული გამომავალი ნეირონები, პირიქით, შეუძლიათ ხელი შეუშალონ ამ ნეირონებს ახალი ალგზნების მიღებაში.

როგორადაც არ უნდა იყოს, იმის მიუხედავად, რომ ნეირონში იმპულსის გავლა შესაძლებელია საკმარისად მარტივი წესით აღვწეროთ — აღვწეროთ როგორც მოვლენა „ყველაფერი ანდა არაფერი“, სინაფსურ შეუღლებათა ფენის გავლით იმპულსის გადაცემა რეაგირების რთული მოდელითაა განპირობებული, როდესაც ზუსტად განსაზღვრული დროის განმავლობაში ალგზნებული შემავალი ნეირონების ზოგიერთი კომბინაცია შეძლებს განაპირობოს სიგნალეის შემდგომი მოძრაობა, თუმცა მათი ზოგიერთი სხვა კომბინაცია ამ მოძრაობას არ განაპირობებს. ეს კომბინაციები არ არიან რაღაც ერთხელ და სამუდამოდ დადგენილნი, ისინი აგრეთვე არც მხოლოდდამხოლოდ სინაფსურ ფენაში შემავალ წარსულ სიგნალებზე დამოკიდებული. ცნობილია, რომ მათი ცვლილება ტემპერატურაზე დამოკიდებული და აგრეთვე შეუძლიათ შეიცვალონ ბევრ სხვა ფაქტორებზე დამოკიდებულებით.

ნერვულ სისტემაზე ასეთი წარმოდგენა შეესაბამება მთელი რიგი გადამრთველი მოწყობილობებით შედგენილ მანქანათა თეორიას, სადაც უკანასკნელი გადამრთველის ჩართვა დამოკიდებულია მასთან შეერთებული წინა გადამრთველების გარკვეულ კომბინაციათა მოქმედებაზე, რომლებიც ამავე დროს ირთებიან. ამ „ყველაფერი ანდა არაფერი“ პრინციპის მიხედვით მოქმედ მანქანას ციფრული მანქანა ეწოდება. კავშირისა და მართვის მრავალი სხვადასხვა პრობლემის გადაწყვეტაში მას დიდი უპირატესობანი აქვს. კერძოდ, მარტო „ჰო“ და „არას“ შორის გადაწყვეტა მას საშუალებას აძლევს ისეთნაირად დააგროვოს ინფორმაცია, რომ ჩვენ შესაძლებლობა გვქონდეს შეტად დიდ რიცხვებში მცირედი განსხვავებანი გავიგოთ.

„ჰო“ — „არა“ პრინციპით მომუშავე ამ მანქანების გარდა არაებობს სხვა საანგარიშო და საკონტროლო მანქანები, რომლებიც უფრო ზომავენ, ვიდრე ითვლიან. ამ მანქანებს ანალოგურ მანქანებს უწოდებენ, რადგან მათი მოქმედება სავარაუდოდ მათ გამომხატველ გასაზომ და ციფრობრივ სიდიდეებს შორის არსებულ ანალოგიურ კავშირებზეა დაფუძნებული. მაგ., ციფრებზე მოქმედი მაგიდის

არითმომეტრის საწინააღმდეგოდ, ასეთი ანალოგური მანქანის ნიმუშს წარმოადგენს ლოგარითმული სახაზავი. მან, ვისაც ლოგარითმული სახაზავით უსარგებლია, იცის, რომ სკალა, რომელზედაც მოცემულია დანაყოფები, და ჩვენი მახვილი მხედველობა სახაზავის წაკითხვის სიზუსტის მკაცრ საზღვრებს ადგენენ. ამ საზღვრების გაფართოება არც ისე ადვილია, როგორც ეს შეიძლება მოგვეჩვენოს სახაზავის ზომების გადიდებისას. ერთფუტიან ლოგარითმულ სახაზავთან შედარებით ათფუტიანი ლოგარითმული სახაზავი მოგვცემს ერთ ათობით თანრიგით უფრო ზუსტ გადაწყვეტას, ხოლო ამ სიზუსტის უზრუნველყოფისათვის აუცილებელია არა მარტო ის, რომ ამ ათფუტიანი სახაზავის ყოველ ფუტზე დანაყოფები აღვნიშნოთ ისეთივე გულმოდგინებით, როგორც ერთფუტიან სახაზავზე, არამედ ისიც, რომ ამ თანმიმდევრული ფუტების ორიენტირება შეესაბამებოდეს ერთი ფუტი სიგრძის ყოველი ლოგარითმული სახაზავისათვის გაანგარიშებული სიზუსტის ხარისხს. უფრო მეტიც, დიდი ზომის სახაზავებში სიმკაცრის უზრუნველყოფის პრობლემები ბევრად რთულია, ვიდრე მცირე ზომის სახაზავებში, და ეს ზღუდავს სახაზავის ზომის გაზრდის შედეგად მიღებული სიზუსტის გადიდებას. სხვანაირად რომ ვთქვათ, წინააღმდეგ საანგარიშო მოწყობილობებისა, გამზომ მოწყობილობათა სიზუსტის ხარისხი პრაქტიკაში მეტად ძლიერაა შეზღუდული. ეს ყველაფერი დაუმატეთ „ყველაფერი ან არაფერი“ პრინციპისადმი ფიზიოლოგის მიდრეკილებას — და თქვენ გაიგებთ, თუ რატომ მიეძღვნა ტვინის მექანიკურ შემცვლელთა შესაქმნელად ჩატარებულ სამუშაოთა დიდი ნაწილი იმ მანქანებს, რომლებიც ბევრად თუ ნაკლებად ციფრულ საფუძველზე მოქმედებენ.

მაგრამ თუკი მეტისმეტად დავიჩემებთ, რომ ტვინი ციფრულ მანქანას წარმოადგენს ადამიანში, მაშინ ჩვენ გავხდებით საგანი ძალიან სამართლიანი კრიტიკისა ნაწილობრივ ფიზიოლოგებისა და ნაწილობრივ იმ ფსიქოლოგების მოწინააღმდეგე ბანაკის მხრივ. რომლებიც არჩევენ მანქანებთან შედარებებს არ მიმართონ. მე ვთქვი, რომ ციფრულ მანქანაში შეაქვთ ს ა პ რ ო გ რ ა მ ო კ ო ჭ ა, რომელიც განსაზღვრავს შესასრულებელ ოპერაციათა თანმიმდევრობას, და რომ ამ საპროგრამო კოჭაში წინა ცდის საფუძველზე მომხდარი ცვლილებანი დასწავლის პროცესს შეესაბამება. ტვინში

საპროგრამო კოქის პირდაპირ ანალოგიას შეადგენს სინაფსური ზღურბლების გარკვეულობა, შემავალი ნეირონების კომპინაცების გარკვეულობა, რომლებიც მათთან შეერთებულ გამოშვალ ნეირონს ადაგზნებენ. ჩვენ უკვე დავინახეთ, რომ ეს ზღურბლები ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით განსხვავდებიან და ჩვენ არა გვაქვს საფუძველი ვივარაუდოთ, რომ ამ ზღურბლებს არ შეუძლია ოცვლილება სისხლის ქიმიურ შემადგენლობასა და ბევრ სხვა მოვლენებისაგან დამოკიდებულებით, რომელთაც თავდაპირველად თვითონაც არ გააჩნიათ „ყველაფერი ან არაფერი“ პრინციპის ბუნება. ამიტომ დასწავლის პრობლემის უანხილვისას საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე ნერვული სისტემის თეორიაში „ყველაფერი ან არაფერი“ პრინციპის გამოყენების დროს, ამ პრინციპის სერიოზული თეორიული კრიტიკის გარეშე და ჩვენი ვარაუდის განსამტკიცებლად სპეციფიკურ ექსპერიმენტალურ დამოწმებათა გარეშე.

ხშირად ამბობენ, რომ მანქანებისათვის დასწავლის შესაფერისი თეორია არ არსებობსო. ისიც შეუძლიათ თქვან, რომ ჩვენი შემეცნების თანამედროვე საფეხურზე დასწავლის ყოველგვარი თეორია, რომელიც მე შემიძლია წამოვაყენო, იქნება ნაადრევი და, ალბათ, ნერვული სისტემის ფუნქციონირების ნამდვილი სურათის არაშესაბამისი. მე ვისურვებ ამ ორ კრიტიკულ გამონათქვამს შორის შუა ხაზი ავირჩიო. ერთი მხრივ, მინდოდა მომეცა დამსწავლელი მანქანების კონსტრუირების მეთოდი — მეთოდი, რომელიც არა მხოლოდ შესაძლებლობას მომცემს შევქმნა ამ ტიპის ზოგიერთი სპეციალური მანქანა, არამედ ცოდნასაც მომცემს მეტად დიდი კლასის ამგვარ მანქანათა კონსტრუირების ზოგად ტექნიკურ ხერხებზე. მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუკი საყოველთაობის ამ ხარისხს მივალწევ, ერთგვარად თავს დავიცავ იმ კრიტიკული შენიშვნებისაგან, რომ მექანიკური პროცესები, რომლებიც, ჩემი მტკიცებით, დასწავლის პროცესების მაგვარნი არიან, თავიანთი ხასიათით სწავლებისაგან როგორღაც არსებითად განსხვავდებიან.

მეორე მხრივ, მე მინდოდა აღმეწერა ასეთი მანქანები ისეთი ენით, რომელიც არც ისე უცხოა იმ ენისათვის, რომელზედაც ნერვული სისტემის ნამდვილი პროცესები და ადამიანისა და ცხოველის ქცევა გამოიხატება. მე სავსებით დარწმუნებული ვარ, რომ რეალური ადამიანის მექანიზმის განხილვისას არ შეიძლება იმის იმედი

შქონდეს, რომ სწორი ვიქნები დეტალებში და რომ შესაძლოა პრინციპში შევცდე კიდეც და მაინც, თუ წამოვაყენებ სქემას ცნების ფორმაში, რომლებიც ადამიანის გონებასა და ადამიანის ტვინს ეხებიან, მაშინ ამით მივუთითებ ამოსავალ წერტილზე კრიტიკის დასაძლევად, აგრეთვე შაბლონზე, რომელსაც შეიძლება შევადაროთ სხვა თეორიების საფუძველზე მოსალოდნელი შესრულება.

XVII საუკუნის დამლევს ჯონ ლოკი თვლიდა, რომ გონების შინაარსს შეადგენს ის, რასაც მან იღებდა უწოდა. ლოკისათვის გონება სავსებით პასიურია, იგი არის *tabula rasa*, რომელზედაც ინდივიდუუმის ცდა თავის საკუთარ შთაბეჭდილებებს იწერს. თუ ეს შთაბეჭდილებანი ხშირია და სრულდება ან ერთდროულად, ან გარკვეული თანმიმდევრობით, ანდა სიტუაციებში, რომელთაც ჩვეულებრივ მიზეზ-შედეგობრივ კავშირებს ვაკუთვნებთ, მაშინ, ლოკის თანახმად, ეს შთაბეჭდილებანი, ანუ იდეები, შექმნიან რთულ იდეებს, რომლებიც შემადგენელი ელემენტების ერთად შეკავების გარკვეულ პოზიტიურ ტენდენციას ფლობენ. მექანიზმი, რომლის მეოხებითაც იდეები ერთად შეკავდებიან, თვითონ იდეებში ძვეს; მაგრამ ლოკის ყველა ნაწარმოებს თანაგვარი მექანიზმის დახასიათების თავისებური უნდომობა გასდევს. სინამდვილისადმი მის თეორიას შეუძლია ჰქონდეს მხოლოდ იმგვარი დამოკიდებულება, როგორც ლოკომოტივის სურათს მომუშავე ლოკომოტივისადმი. იგი წარმოადგენს დიაგრამას ყოველგვარი მომუშავე ნაწილების გარეშე. ეს არც არის გასაკვირი, თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ ეპოქას, როცა ლოკმა თავისი თეორია წამოაყენა. მომუშავე ნაწილებზე წარმოდგენამ, დინამიკურმა თვალსაზრისმა პირველად სწორედ ასტრონომიაში, და არა ტექნიკასა ან ფსიქოლოგიაში, მოიპოვა დიდი მნიშვნელობა; და ეს არის დამსახურება ნიუტონისა, რომელიც ლოკის არა წინამორბედი, არამედ თანამედროვე იყო.

რამდენიმე საუკუნის განმავლობაში მეცნიერება, რომელიც ძირითადად კლასიფიკაციისადმი არისტოტელისეული მისწრაფების გავლენის ქვეშ იმყოფებოდა, უგულვებელყოფდა თანამედროვე მისწრაფებებს მოვლენათა ფუნქციონირების საშუალებათა აღმოჩენისაკენ. მართლაც, დღევანდლამდე შესწავლილ მცენარეულობათა და ცხოველთა მიმართ ძნელია გაიგო, თუ ბიოლოგიურ მეცნიერებას სხვაგვარად როგორ შეეძლო დასდგომოდა საკუთრივ

დინამიკურ პერიოდს, თუ არა ფაქტების განუწყვეტელი დაგროვებით, ფაქტებისა, რომლებიც აღწერით ბუნებრივ ისტორიას მიეკუთვნება. მაგალითისათვის შეიძლება დიდ ბოტანიკოსზე კარლ ლინეზე მივუთითოთ. ლინეისათვის სახეები და გვარები უცვლელი არისტოტელისებური ფორმებია და არა საფეხურები ევოლუციის პროცესში; მაგრამ მხოლოდ ლინეისებური გულმოდგინე აღწერის საფუძველზე იყო შესაძლებელი ევოლუციის დამამტკიცებელი დამაჩერებელი ფაქტების დაგროვება.

პირველი ბუნებისმეტყველი ისტორიკოსები გონების პრაქტიკული „ფრონტიერები“¹ იყვნენ: მათში მეტისმეტად მძლავრად იყო გამჭდარი ახალი ტერიტორიების დაპყრობის მისწრაფება, რათა საშუალება ჰქონოდათ საჭირო გულმოდგინებით მოეკიდათ ხელი ახალ ფორმებზე თავიანთ დაკვირვებათა ახსნის პრობლემისათვის. „ფრონტიერი“ შეცვალა გამრჩელმა ფერჰერმა. ხოლო ნატურალიზტი -- თანამედროვე მეცნიერმა.

გასული საუკუნის უკანასკნელ მეოთხედში და XX საუკუნის პირველ მეოთხედში მეორე დიდმა მეცნიერმა ივანე პეტრეს-ძე პავლოვმა თავისებურად გამოიკვლია არსებითად იგივე სფერო, რომელსაც ადრე ლოკი სწავლობდა. მაგრამ პავლოვი პირობით რეფლექსებს ექსპერიმენტალურად იკვლევდა, და არა თეორიულად, როგორც ლოკი. უფრო მეტი, პავლოვი პირობით რეფლექსს ისე განიხილავდა, როგორც იგი უმდაბლეს ცხოველებისათვის ვლინდება, და არა ისე, როგორც ადამიანისათვის ვლინდება. უმდაბლეს ცხოველებს არ შეუძლიათ ადამიანის ენაზე ლაპარაკი, ისინი ქცევის ენით ლაპარაკობენ. მათი ყველაზე თვალშისაცემ ქცევათა დიდი ნაწილი ემოციონალურია თავისი განზრახვით, ხოლო ამ ემოციათა უმრავლესობა საკვებთანაა დაკავშირებული. პავლოვმა თავისი კვლევა სწორედ საკვებით და ნერწყვის გამოყოფის ფიზიოლოგიური სიმპტომებით დაიწყო. ძნელი არ არის, ძალღის სანერწყვე ჩირკვალში მოვათავსოთ კანულია და დავაკვირდეთ ნერწყვის გამოყოფას, რომელიც საკვების არსებობითაა სტიმულირებული.

საკვებთან დაუკავშირებელი ბევრი ფაქტორი, როგორიცაა, მაგალითად, ხილული ობიექტები, გაგონილი ბგერები და ა. შ. ჩვეუ-

¹ Frontiersman — კოლონისტი, ე. წ. „ღია საზღვრების“ ეპოქის აშშ-ების მოსაზღვრე რაიონების მცხოვრები. — მთარგ. შენიშვნა.

ლებრივ ნერწყვის გამოყოფაზე არავითარ ზემოქმედლებას არ ახდენს; მაგრამ პავლოვმა გვიჩვენა, რომ ძაღლის კვების დროს, თუ მას სისტემატურად ვუჩვენებთ გარკვეულ საგნებს ანდა გამოვსცემთ გარკვეულ ბგერებს, მაშინ მარტო საგნის ჩვენება ანდა მარტო ბგერის გამოღება საკმარისი იქნება, რომ ნერწყვის გამოყოფა გამოვიწვიოთ. ე. ი. ნერწყვის გამოყოფის რეფლექსი წინა ასოციაციებითაა განპირობებული.

აქ ჩვენს წინაშეა ცხოველის რეფლექსის დონეზე მყოფი — ლოკის იდეათა ასოციაციის რაღაც ანალოგიური — რეფლექტორულ რეაქციებში არსებული ასოციაცია, რომელთაც, როგორც ჩანს, ძლიერი ემოციონალური შინაარსი აქვთ. აღნიშნოთ საკმაოდ რთული ბუნება წინა ფაქტორებისა, რომლებიც აუცილებელია პავლოვისეული ტიპის პირობითი რეფლექსის გამოსაწვევად. პირველყოვლისა ეს ფაქტორები ჩვეულებრივ კონცენტრირდებიან ცხოველის არსებობისათვის რაიმე მნიშვნელოვანის გარშემო, მოცემულ შემთხვევაში საკვების გარშემო, თუნდაც რეფლექსის შემდგომ საფეხურებზე საკვების ელემენტი მთლიანად იქნას გამორიცხული. ჩვენ შეგვიძლია მესაქონლეობის ფერმის გარემომცველი ელექტროფიციკრებული ღობეების მაგალითზე ვუჩვენოთ პავლოვისეული პირობითი რეფლექსის პირველადი აღმგზნების დიდი მნიშვნელობა.

მესაქონლეობის ფერმაში არც ისე ადვილია საკმაოდ გამძლე მავთულის ღობეების მოწყობა იმისათვის, რომ მოზვერები დაიშვებოდეს. ამიტომ ეკონომიურად ხელაყრელია, რომ ამ ტიპის მჭამე ღობეები შეიცვალოს შედარებით წვრილი ერთი ან ორ მავთულიანი ღობეებით, რომლებშიც გადის საკმაოდ მაღალი ძაბვის დენი, რათა ცხოველს მიაყენოს საგრძნობი დარტყმა, როცა იგი თავისი სხეულით ახდენს წრედის მოკლე ჩართვას. მოზვერი შეიძლება რამდენჯერმე დაეძგეროს ამ ღობეს, მაგრამ ამის შემდეგ ღობე შეასრულებს თავის ფუნქციას არა იმიტომ, რომ ელექტრული განმუხტვის საშუალებით მექანიკურად დევნის მოზვერს, არამედ იმიტომ, რომ მოზვერმა გამოიღუშავა პირობითი რეფლექსი, რომელიც მას საერთოდ ღობესთან შეხებისაგან დაიცავს. აქ რეფლექსის გამოწვევი უშუალო გამღიზიანებელი ტკივილია, ხოლო ტკივილის თავიდან აცილება ყოველი ცხოველისათვის უაღრესად მნიშვნელოვან-

ნია სიცოცხლის განსაგრძობად. რეფლექსის უპირობით გამლიზიანებელს ლობის მოცემული სახეობა წარმოადგენს. შიშშილსა და ტკივილს გარდა არსებობს პირობითი რეფლექსების წარმოქმნელი სხვა გამლიზიანებლები. გამოვაცხადოთ ისინი ემოციონალურ მდგომარეობებად — ნიშნავს მიემართოთ ანთროპომორფულ ენას, თუმცა ასეთი ანთროპომორფიზმი აუცილებელი არ არის, თუ მათ დავახსიათებთ როგორც მდგომარეობას, რომელსაც საერთოდ ცხოველის სიცოცხლისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რაც არ შეიძლება ითქვას ცხოველის ბევრ სხვა განცდაზე. ასეთი განცდები, მიუხედავად იმისა, ემოციონალურს ვუწოდებთ მათ თუ არა. ძლიერ რეფლექსებს იწვევენ. პირობითი რეფლექსების ფორპირებისას საერთოდ რეფლექტორული რეაქცია გალიზიანების ამ ერთერთ მდგომარეობად გარდაიქმნება. გალიზიანების ეს მდგომარეობა ხშირად უპირობო გამლიზიანებლის მოქმედების ერთდროულად წარმოიქმნება. ამ რეაქციის გამომწვევი სტიმულატორის ცვლილებას ნერვულ სისტემაში ისეთი კორელატები უნდა ჰქონდეს, როგორცაა სინაფსური გზების გახსნა, რომლებსაც რეაქციისაკენ მივყავართ, — წინააღმდეგ შუბთხვევაში ისინი ჩაკეტილნი იქნებოდნენ, — ანდა იქამდე, როგორცაა ჩაუკეტავი სინაფსური გზების დახურვა; ამრიგად, ეს ცვლილებები არის ის, რასაც კიბერნეტიკა ცვლილებას უწოდებს საპროგრამო კოქაში.

საპროგრამო კოქაში ამგვარ ცვლილებას წინ უსწრებს გარკვეული რეაგირების გამონწვევი ძველი მძლავრი ბუნებრივი გამლიზიანებლისა და მისი თანმხლები ახალი გამლიზიანებლის განუწყვეტელი ასოციაცია. ძველ გამლიზიანებელს თითქოსდა გააჩნია უნარი შეცვალოს შელწვევალობა ამ გზებისა, რომლებიც სიგნალს სწორედ იმ დროს გადასცემენ, როცა ოგი აქტიურია. საინტერესოა, რომ თავისი მოქმედებისათვის ახალი აქტიური გამლიზიანებელი უპირობო გამლიზიანებელთან განმეორებადი დამთხვევის ფაქტის გარდა არ საჭიროებს არავითარ სხვა თვისებას. ამრიგად, უპირობო გამლიზიანებელი, როგორც ჩანს, თავისი მოქმედების დროს სიგნალების გადაცემე ყველა გზაზე, ანდა უკიდურეს შემთხვევაში ამ გზების დიდ ნაწილზე ხანგრძლივ ზემოქმედებას იწვევს. პირობითი გამლიზიანებლის თვითნებური არჩევის თავისუფლება იმაზე მოუთითებს, რომ უპირობო გამლიზიანებლის სახეშეცვლილი ზემოქმე-

დება ფართოდ გავრცელებულია და შეზღუდული არ არის რამდენიმე სპეციფიკური გზით. ამრიგად, ჩვენ ვუშვებთ, რომ შეიძლება გვეტონდეს უპირობო გამღიზიანებლის მიერ გამოგზავნილი საერთო სიგნალის ზოგიერთი სახეობა, მაგრამ ეს სიგნალი აქტიურია მართლ იმ არხებში, რომლებიც მას გადასცემენ დაახლოებით უშუალო გამღიზიანებლის მოქმედების დროს. ამ მოქმედების გავლენა შეიძლება მუდმივი არ იყოს, მაგრამ ყოველ შემთხვევაში მეტად ხანგრძლივი იქნება. უფრო ლოგიკურია ვივარაუდოთ, რომ ადგალი, სადაც ეს წარმოებული მოქმედება მიმდინარეობს, იქნება სინაფსები. რომლებშიც, ექვსგარეშეა, მათი ზღურბლები ზემოქმედებას კანცლიან.

წარმოდგენა არაპირდაპირ სიგნალზე, რომელიც მანამ ვრცელდება, ვიდრე არ მიაგნებს ორგანოს, რომელიც მიიღებს მას და შემდეგ აღიგზნება მითვე, არ წარმოდგენს რაღაც განსაკუთრებულს. ამ სახეობის სიგნალებს ძლიერ ხშირად იყენებენ როგორც განგაშის სიგნალს. სახანძრო საყვირი წარმოდგენს განგაშის სიგნალს ქალაქის ყველა მოქალაქისათვის, კერძოდ სახანძრო დაცვის წევრებისათვისაც, სადაც არ უნდა იმყოფებოდნენ ისინი. შახტში, როდესაც მაღაროს აირის გამო გვესურს ადამიანთაგან გავანთავისუფლოთ ყველა შორი გასასვლელები, ჩვენ ვტეხთ ეთილის მერკაპტანის მილს ჰაერის შემწოვ სარკმელთან. საფუძველი არა გვაქვს ვივარაუდოთ, რომ ასეთ სიგნალებს არ შეიძლება ადგილი ჰქონდეთ ნერვულ სისტემაში. თუკი შევქმნიდი საერთო ტიპის შემმეცნებელ მანქანას, მე უადრეს მიდრეკილებას გამოვიჩენდი, რათა გამომეყენებინა ლოკალიზებული არხებით მიმავალ სიგნალებთან ყველგან განვრცობადი „ვისაც იგი ეხება“ სიგნალების შეხამების ეს მეთოდი. ამ ამოცანის შესრულების ელექტროტექნიკური მეთოდის შემუშავება არც ისე ძნელია. ამას, რასაკვირველია, არაფერი აქვს საერთო იმ განცხადებასთან, რომ ცხოველების სწავლა ნამდვილად მიმდინარეობს განვრცობადი და კანალიზებული სიგნალების ამგვარი შეხამების გზით. გულახდილად რომ ვთქვა, მე ვფიქრობ, რომ სავსებით შესაძლებელია, ეს ასეც იყოს, მაგრამ ჩვენს ხელთარსებული დამოწმებანი ჯერ კიდევ არაა საკმარისი ამ ვარაუდის დასასაბუთებლად.

რაც შეეხება ამ „ვისაც იგი ეხება“ სიგნალების ბუნებას, კუმ-
ვებთ რა მათს არსებობას, მე კილევ უფრო მტკიცედ ვდგები სპე-
კულაციური დასკვნების ნიადაგზე. ისინი შეიძლება ნამდვილად
წარმოადგენდნენ ნერვულ სიგნალებს, მაგრამ მე მიდრეკილება
მაქვს, რომ ისინი უფრო რეფლექსისა და აზრისათვის პასუხისმგებე-
ლი მექანიზმის არაციფრულ, ანალოგიურ მხარეს მივაკუთვნო. ქიმი-
ური მოვლენებისათვის სინაფსურ მოქმედებათა მიკუთვნება ტრუ-
იზმია. ფაქტიურად ნერვის მოქმედებაში შეუძლებელია ქიმიური
პოტენციალები ელექტრული პოტენციალებისაგან განვაცალკევოთ
და მტკიცება, რომ რომელიღაც ცალკეული მოქმედება ქიმიურს
წარმოადგენს, თითქმის აზრსაა მოკლებული. და მაინც, თუ დავეშ-
ვებთ, რომ უკიდურეს შემთხვევაში ერთ-ერთი მიზეზი ანდა სინაფ-
სურ ცვლილებათა თანმხლები ერთ-ერთი გარემოება მაინც ლოკა-
ლურად, თავისი წარმოშობისაგან დამოუკიდებლად გამოვლინებული
ქიმიური ცვლილებაა, მაშინ ეს ვარაუდი საყოველთაოდ მიღებული
თვალსაზრისის საწინააღმდეგო არ იქნება. ცალკეულ ადგილებში
ასეთი ცვლილებანი სავსებით შეიძლება განპირობებულ იქნას ნერ-
ვული სისტემის მიერ გადმოცემული გამომავალი სიგნალებით. უკი-
დურეს შემთხვევაში ერთნაირად შესაძლებელია, რომ ამგვარი
ცვლილებანი შეიძლება ნაწილობრივ გამოწვეულ იქნას ქიმიური
ცვლილებებით, რომლებიც ჩვეულებრივ არა ნერვებით, არამედ
სისხლას საშუალებით გადაიცემა. შესაძლოა, სიგნალები „ვისაც ეს
ეხება“ ნერვული სისტემით გადაიცემიან და ცალკეულ ადგილებში
ვლინდებიან იმგვარი ქიმიური მოქმედების ფორმაში, რომელიც თან
სდევს სინაფსურ ცვლილებებს. მე, როგორც ინიცინერს, მგონია,
რომ სიგნალების „ვისაც ეს ეხება“ გადაცემა უფრო ეკონომიუ-
რად განხორციელდებოდა სისხლის და არა ნერვების საშუალებით
მაგრამ მე არ ძალმიძს ამის უტყუარი ფაქტობრივი დასაბუთება.

გაგახსენებთ, რომ სიგნალების „ვისაც ეს ეხება“ ზემოქმედება
გარკვეული აზრით მსგავსია ცვლილებებისა საზენიტო არტილე-
რიის ცეცხლის სამართავ იმ აპარატებში, რომლებიც ხელსაწყოებ-
ში გადასცემენ ყოველ ახალ სტატისტიკურ მონაცემს, და არა ცვლი-
ლებებისა იმ აპარატებში, რომლებიც პირდაპირ გადასცემენ მხო-

ლოდ სპეციფიკურ რიცხობრივ მონაცემებს. ორივე შემთხვევაში ჩვენს წინაშეა მოქმედება, რომელიც, ალბათ, მზადდებოდა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში და რომლითაც წარმოებულ ეფექტებს ადგილი უნდა ჰქონდეს ხანგრძლივი დროის განმავლობაში.

სისწრაფე, რომლითაც პირობითი რეფლექსი თავისი გამლიზიანებით აღიგზნება, აუცილებლივ არ მიუთითებს იმაზე, რომ რეფლექსის განპირობების პროცესი შედარებით სწრაფი პროცესია. ამიტომ ჩემთვის სავსებით მისაღებია, რომ ასეთი განპირობებულობის გამომწვევი სიგნალი ნელი. მაგრამ ყველგან განვრცობადი სისხლის ნაკადის გავლენით გადაეცემა.

ის ვარაუდი, რომ შიმშილის, ან ტკივილის, ანდა პირობითი რეფლექსის გამომწვევი რომელიმე სხვა გამლიზიანებლის მაფიქსირებელი გავლენა სისხლის საშუალებით გადაეცემა, უკვე წარმოდგენს ჩემი თვალსაზრისის მნიშვნელოვან შევიწროებას. ჩემი თვალსაზრისი კიდევ უფრო დავიწროვდებოდა, თუ შევეცდებოდი განმესაზღვრა სისხლისათვის დამახასიათებელი ამ უცნობი გავლენის ბუნება, თუკი ასეთი. რასაკვირველია, არსებობს. მე სავსებით შესაძლებლად მიმაჩნია ის ფაქტი. რომ სისხლში არის ნივთიერებანი, რომელთაც შეუძლიათ პირდაპირ ან არაპირდაპირ შეცვალონ ნერვული მოქმედება; და ეს მტკიცდება უკიდურეს შემთხვევაში შინაგანი სეკრეციის ორგანოების მიერ გამოყოფილი ზოგიერთი ჰორმონის ან ნივთიერებათა მოქმედებით. მაგრამ ეს თანაბარმნიშვნელოვანი არ არის იმ მტკიცებისა, რომ დასწავლის განმაპირობებელი გავლენა, რომელიც თავს იჩენს სინაფსურ ზღურბლებზე. სპეციფიკური ჰორმონების პროდუქტია. შემდეგ, მაცდუნებელია გამოვძებნოთ შიმშილითა და ელექტრული ღობით გამოწვეული ტკივილის საერთო მნიშვნელი რაიმეში, რომელსაც შეიძლება ემოცია ვუწოდოთ. მაგრამ ემოცია მივაწეროთ ყოველივეს, რაც რეფლექსებს განაპირობებენ, მივაწეროთ ისე, რომ მათი სპეციფიკური ბუნების არავითარი შემდგომი განხილვა არ ვაწარმოოთ, — ნიშნავს მეტისმეტად ღრმად შევტოპოთ.

და შინც საინტერესოა გავიგოთ, რომ ის სახეობა მოვლენებისა, რომლებიც სუბიექტურად გამოისახება როგორც ემოცია, შეიძლება იყოს ნერვული მოქმედების არა მარტო გამოუსადეგარი ეპიფენომენი, არამედ დასწავლასა და სხვა ამგვარ პროცესებში ზოგიერთი არსებითი სტადიის მართვის უნარის მქონეც. მე არ ვიტყვი, რომ ეს უეჭველად ასეა, მაგრამ დაჟინებით მოვითხოვ, რომ ის ფსიქოლოგები, რომლებიც, ერთი მხრივ, ადამიანის ემოციებსა და სხვა ცოცხალი ორგანიზმების ემოციებს და, მეორე მხრივ, თანამედროვე ტიპის ავტომატური მექანიზმების რეაგირებათა შორის მკვეთრ და გარდაუვალ ზღვარს ავლებენ, ისევე ფრთხილნი იყვნენ თავიანთ უარყოფაში. როგორც მე მომეთხოვება სიფრთხილე ჩემს მტკიცებებში.

ენის მექანიზმი და ისტორია

ბუნებრივია, რომ ინფორმაციის არც ერთი თეორია არ შეიძლება ასცდეს ენის განხილვას. ენა გარკვეული აზრით ფაქტიურად წარმოადგენს თვით ურთიერთობის სხვაგვარ სახელწოდებას, აგრეთვე იმ ტერმინს, რომელსაც ვიყენებთ კოდების აღსანიშნავად, რომელთა საშუალებითაც ურთიერთობა ხორციელდება. ჩვენ ქვემოთ დავინახავთ, რომ დაშიფრული და ამოშიფრული სიგნალების გამოყენება მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ადამიანისათვის, არამედ სხვა ცოცხალი ორგანიზმებისათვისაც და მანქანებისათვის, რომელთაც ადამიანები იყენებენ. ფრინველები, მაიმუნები, მწერები ერთმანეთთან ურთიერთობას ამყარებენ, და ყველა ამ ურთიერთობაში რამდენადმე გამოიყენება სიგნალები და სიმბოლოები, რომლებიც შეიძლება გაგებულ იქნას მხოლოდ მოცემული კოდების სისტემის ცოდნის წყალობით.

ურთიერთობა, რომელიც ადამიანებს შორის არის დამყარებული, სხვა ცხოველთა უმრავლესობას შორის არსებული ურთიერთობისაგან განსხვავდება: ა) გამოყენებული კოდის დახვეწილობით და სირთულით და ბ) ამ კოდის ნებისმიერების მაღალი ხარისხით. ბევრ ცხოველს შეუძლიათ ერთმანეთს აცნობონ თავიანთი გრძნობები და აცნობებენ რა ამ გრძნობათა შესახებ, მიუთითონ მტერზე ანდა თავიანთივე გვარის, მხოლოდ სხვა სქესის ცხოველზე, აგრეთვე უნარი აქვთ გაგზავნონ ამავე სახეობის საკმარისად სხვადასხვაგვარი დაწვრილებითი სიგნალები. ამ სიგნალთა უმრავლესობა არამტკიცეა და წამიერი. ადამიანის ენაზე მათი დიდი ნაწილი შეგვეძლო გადაგვეტანა როგორც წამოყვირება ან წამოძახილი, თუმცა ზოგიერთი სიგნალი შეგვეძლო უხეშად გადმოგვეცა სიტყვების საშუალებით.

რომლებიც ალბათ არსებითი და ზედსართავი სახელებით უნდა გამოგვეხატა, მაგრამ მოცემული ცხოველები ამ სიტყვებს გამოიყენებდნენ მათი გრამატიკული ფორმების ყოველგვარი შესაფერისი გარჩევის გარეშე. საერთოდ შესაძლებელია, რომ ცხოველთა ენა პირველყოვლისა ემოციებს გადმოგვცემს, შემდეგ გვამცნობს საგნების არსებობას, ხოლო საგნების უფრო რთულ ურთიერთობათა შესახებ არაფერს არ გვეუბნება.

გადმოცემულის ხასიათის მიხედვით ცხოველთა ენის ამ შეზღუდულობის გარდა, მათი ენა მნიშვნელოვანწილად ცხოველის ბიოლოგიური ბუნებითაა განპირობებული და ისტორიის მანძილზე არ იცვლება. ერთი ლომის ბრღღვინვა თითქმის არ განსხვავდება მეორის ბრღღვინვისაგან. და მაინც ისეთ ფრინველებს, როგორცაა თუთიყუში, კალიის შოშია და ყორანი, როგორც ჩანს, შეუძლიათ შეისწავლონ გარემოს ბგერები, კერძოდ სხვა ცხოველებისა და ადამიანის ყვირილი, ამასთან ძალუძთ სახე უცვალონ ანდა გააფართონ თავიანთი ლექსიკონი, თუმცა მეტად შეზღუდულ ფარგლებში. მაგრამ ფრინველთა ეს სახეობანიც კი, როგორც ჩანს, არ ფლობენ ადამიანის ნებისმიერების მსგავს რაიმეს — გამოიყენოს ადვილწარმოსათქმელი ბგერა როგორც პირობითი კოდი ამა თუ იმ ცნებისათვის და ეს კოდი გარემომცველ ჯგუფს ისეთნაირად გადასცეს. რომ საკოდო ნიშანთა სისტემამ წარმოქმნას საყოველთაოდ მიღებული ენა, გასაგები ჯგუფის ყველა წევრისათვის და თითქმის უაზრო — გარეშეთათვის.

თავიანთ მეტად მნიშვნელოვან შეზღუდვათა ჩარჩოებში ფრინველებს, რომელთაც შეუძლიათ ადამიანის ლაპარაკის იმიტაცია. აქვთ ზოგიერთი საერთო დამახასიათებელი ნიშანი: ისინი წარმოადგენენ სოციალურ არსებებს, ცხოვრობენ შედარებით დიდხანს. აქვთ მეხსიერება, რომელიც, მომთხოვნ ადამიანურ სტანდარტს გარდა, სხვა უნართა თვალსაზრისით შესანიშნავია. უეჭველია, რომ შესაბამის შემთხვევაში მოლაპარაკე ფრინველებს შეუძლიათ ისწავლონ ადამიანის ან სხვა ცხოველების მიერ გამოცემული ბგერების გამოყენება, და როგორც ამას დაკვირვებული მეთვალყურე მაინც შეამჩნევს, გაგების ზოგიერთი ელემენტი. და მაინც ხმით ყველაზე დაჭილდოვებულ ცხოველებს და ფრინველებს არ შეუძლიათ გაეჯიბრონ ადამიანს ახალი ბგერებისათვის მნიშვნელობის მინიჭე-

ბის სიადვილის, სპეციფიკური კოდიფიკაციის გადმომცემი ბგერების მარაგის მიხედვით, ლინგვისტიკური მახსოვრობის ოდენობისა და, რაც მთავარია, იმის უნარის მიხედვით, რომ შექმნას სიმბოლოები ურთიერთობების, კლასებისა და რასელების „უმაღლესი ლოგიკური ტიპის“ სხვა არსებათა გამოსახატავად.

ამისდა მიუხედავად, მე მინდოდა აღმენიშნა, რომ ენა მხოლოდდამხოლოდ ცოცხალ არსებათა დამახასიათებელი თვისება არ არის, იგი წარმოადგენს თვისებას, რომელიც ცოცხალ არსებებთან ერთად გარკვეული აზრით ადამიანის მიერ შექმნილ მანქანებსაც ახასიათებს. მე მინდოდა შემდეგ მიმეთითებინა, რომ ენის სფეროში ადამიანის უპირატესობა წარმოადგენს შედეგს მასში (ადამიანში) არსებული შესაძლებლობისა; რომელიც არა აქვს მის უახლოეს გვარს — ადამიანის მსგავს მაიმუნს. მიუხედავად ამისა მე ვუჩვენებ, რომ ეს შესაძლებლობა ადამიანში მოცემულია როგორც მხოლოდ შესაძლებლობა, რომელიც უნდა განხორციელდეს დასწავლის საშუალებით.

ურთიერთობას და ენას ჩვენ ჩვეულებრივ მივიჩნევთ როგორც ადამიანთან ადამიანის დამაკავშირებელ საშუალებას. ამასთან სავსებით შესაძლებელია, რომ ადამიანი ლაპარაკობდეს მანქანასთან, მანქანა — ადამიანთან და მანქანა — მანქანასთან. მაგალითად, ჩვენი დასავლეთისა და ჩრდილოეთ კანადის უდაბურ მიდამოებში არის ბევრი ხელსაყრელი უბანი ელექტროსადგურებისათვის, უბნები, რომელთა ირგვლივ არ არის არავითარი დასახლებანი, სადაც შეეძლოთ მუშებს ეცხოვრათ, და ამავე დროს ეს ელექტროსადგურები ძალიან პატარებია, რომ მათ გამო ახალდასახლებათა დაარსება გავამართლოთ, თუმცა არც ისე პატარები, რომ ენერგეტიკულ სისტემას შეეძლოს მათი უგულვებელყოფა. ამიტომ სასურველია, ასეთი ელექტროსადგურების ექსპლოატაცია ისეთი წესით, რომელიც არ მოითხოვს მუდმივმომსახურე პერსონალს და საშუალებას გვაძლევს ინჟინერ-ინსპექტორის მიერ ჩამოვლა-შემოწმების შემდეგ თვეების მანძილზე არ მივაკითხოთ ამ ელექტროსადგურებს.

ამის განსახორციელებლად აუცილებელია ორი რამ. ერთ პირობას წარმოადგენს დანერგვა ავტომატური მექანიზმებისა, რომლებიც შეუძლებელს ხდიან საგენერატორო სალტესთან ანდა შემადგენლობით რგოლთან გენერატორის ჩართვას მანამ, ვიდრე გენერა-

ტორი არ მოგვცემს საჭირო სიხშირის, დაძაბულობისა და ფაზის დენს, და რომლებიც ანალოგიური წესით ვვაფრთხილებენ სხვა ელექტრულ, მექანიკურ და ჰიდრაულიკურ ავარიულ შემთხვევათაგან. ექსპლოატაციის ეს ტიპი დამაკმაყოფილებელი იქნებოდა, თუ ელექტროსადგურის მუშაობის ყოველდღიური ციკლი უწყვეტი და უცვლელი იქნება.

მაგრამ საქმე სხვაგვარად გამოიყურება. საგენერატორო სისტემის დატვირთვა დამოკიდებულია ბევრ სხვადასხვაგვარ ფაქტორზე. ამ ფაქტორებს განეკუთვნება სამრეწველო დატვირთვის არამდგრადობა, ავარიები, რომელთაც შეუძლიათ სისტემის ნაწილი ექსპლოატაციიდან გამოიყვანონ; ამ ფაქტორებს განეკუთვნება ღრუბლებით ცის დაბურვაც, რაც შეიძლება იმის მიზეზი გახდეს, რომ შუადღისას ათეულ ათასობით დაწესებულებებსა და საცხოვრებელ სახლებში ელექტროქსელი ჩართონ. მაშასადამე, ავტომატური ელსადგურები, ისე როგორც ელსადგურები, რომელთაც მუშათა ბრიგადა ემსახურება, უნდა იმყოფებოდნენ დისპეტჩერის მუდმივი მეთვალყურეობის ქვეშ, დისპეტჩერისა, რომელიც თვალყურს ადევნებს დატვირთვას და რომელსაც შესაძლებლობა უნდა ჰქონდეს თავის მანქანებს ბრძანება მისცეს; და იგი ახორციელებს ამ მეთვალყურეობას — ელექტროსადგურში შესაბამისი წესით აგზავნის კოდირებულ სიგნალებს ან სპეციალური, ამ მიზნისათვის განკუთვნილი ხაზებით, ან არსებული სატელეფონო და სატელეგრაფო ხაზებით, ანდა გადამცემი სისტემით, რომელშიც თვით ელექტრული ხაზებია გამოყენებული. მეორე მხრივ, დისპეტჩერმა, რომელიც თვალყურს ადევნებს დატვირთვას, კვალიფიციური ბრძანებების გაცემა რომ შეძლოს, იგი უნდა გაეცნოს საგენერატორო სადგურის მდგომარეობას. კერძოდ, მან უნდა იცოდეს, შესრულებულია მის მიერ აღრე გაცემული ბრძანებები, თუ მათი შესრულება ბრკოლდება აპარატურაში უწყისიგრობათა შედეგად. ამიტომ საგენერატორო სადგურში მექანიზმებს უნდა შეეძლოთ საპასუხო სიგნალები გამოუგზავნონ დისპეტჩერს, რომელიც დატვირთვას განაგებს. აქ, მაშასადამე, ჩვენ მოწამენი ვართ იმ ენობრივი ურთიერთობისა, რომელიც აღამიანიდან მანქანამდე აღწევს, და პირიქით.

მკითხველს შეიძლება უჩვეულოდ ეჩვენოს ის. რომ ჩვენ მანქანები ენის მოქმედების სფეროს მივაკუთვნეთ და ამასთან თითქმის

სავსებით ვუარყოფთ ენას ჰიანჰველებთან. და მაინც მანქანების კონსტრუირების დროს ჩვენთვის ხშირად ფრიალ მნიშვნელოვანია მათზე გავავრცელოთ ზოგიერთი ადამიანური თვისება, რომლებიც არ შეიძლება აღმოვაჩინოთ ცხოველური სამყაროს უმდაბლეს არსებებში. თუკი მკითხველი მანქანებზე ჩვენს ადამიანურ ინდივიდუალურ თვისებათა ასეთ გავრცელებას ჩათვლის მეტაფორად, ჩვენ სიამოვნებით დავეთანხმებით მას, მაგრამ იგი უნდა გავაფრთხილოთ, რომ ახალი მანქანები არ შეწყვეტენ მუშაობას, როგორც კი ადამიანი მათს მუშაობაში აღარ ჩაერევა.

ენას, რომლითაც მანქანას ბრძანებას ვაძლევთ, ფაქტიურად ერთზე მეტი საფეხური აქვს. შარტო ინჟინრის თვალსაზრისით კოდების ხაზებით გადაცემული კავშირები წარმოადგენს თვითდამთავრებულ კავშირებს. ამ სიგნალის მიმართ ჩვენ შეგვიძლია კიბერნეტიკის, ანუ ინფორმაციის თეორიის, ყველა ცნება გამოვიყენოთ. ჩვენ შეგვიძლია შევაფასოთ სიგნალით გადაცემული ინფორმაციის მოცულობა, თუ განვსაზღვრავთ მის ალბათობას ყველა შესაძლებელ სიგნალთა ერთობლიობაში და შეჰქმნავ ავილებთ ამ ალბათობის უარყოფით ლოგარითმს წიგნის 1-ელ თავში გადმოცემული თეორიის შესაბამისად. მაგრამ ეს წარმოადგენს არა ნამდვილად ხაზით გადმოცემულ ინფორმაციას, არამედ მაქსიმალურ მოცულობას, რომელიც მას შეეძლო გადმოეცა, თუკი ხაზი შეერთებული იქნებოდა შესაბამის ბოლო აპარატურასთან. ბოლო აპარატურით გადმოცემული ინფორმაციის მოცულობა დამოკიდებულია ამ აპარატურის უნარზე — გადმოსცეს ანდა გამოიყენოს მიღებული ინფორმაცია.

ამრიგად, ჩვენ საგენერატორო სადგურის მიერ ბრძანებების მიღების წესის ახალ გაგებამდე მივედით. საგენერატორო სადგურის მიერ ბრძანებების ნამდვილი შესრულება ჩამრავთა ჩართვის ან გამორთვის, ფაზაში გენერატორების ჩართვის, რაბებში წყლის ნაკადის მართვის, ტურბინების ჩართვისა და გამორთვის შესახებ შეიძლება განვიხილოთ როგორც ენა თავისთავად, რომელსაც აქვს ქცევის ალბათობათა სისტემა, შექმნილი თავისივე საკუთარი ისტორიით. ამ ჩარჩოებში ბრძანებათა ყოველ შესაძლებელ რიგს აქვს საკუთარი ალბათობა და, მაშასადამე, გადასცემს ინფორმაციათა საკუთარ მოცულობას.

რა თქმა უნდა, შესაძლოა, რომ ხაზებსა და ბოლო მანქანას

შორის ურთიერთობა იმდენად სრულყოფილი იყოს, რომ სიგნალში არსებული ინფორმაციის მოცულობა ხაზების გამტარუნარიანობის თვალსაზრისით, და შესრულებულ ბრძანებათა ინფორმაციის მოცულობა, მანქანათა ექსპლოატაციის თვალსაზრისით გასომილი. ეთანაბრებოდნენ იმ ინფორმაციის მოცულობას, რომელიც გადმოცემულია ხაზისა და მის ბოლოს განლაგებული მანქანისაგან შემდგარი, კომპაუნდის წესით მომუშავე სისტემის საშუალებით. მაგრამ ჩვეულებრივ ხაზსა და მანქანას შორის არის სატრანსლაციო საფეხური, და ამ საფეხურზე შესაძლებელია ინფორმაციათა დაკარგვა, რომლებიც ვერასდროს ანაზღაურდებიან. მართლაც, ინფორმაციის გადაცემის პროცესს შეუძლია მოიცვას გადაცემის რამდენიმე თანმიმდევრული, ერთმანეთს მიყოლებული, საფეხური. გარდა საბოლოო ანდა ეფექტური საფეხურისა; და ყოველ ორ საფეხურს შორის ადგილი ექნება ტრანსლაციის აქტს, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს ინფორმაციის დაკარგვა. ის ფაქტი, რომ ინფორმაცია შეიძლება დაიკარგოს და არა შეძენილ იქნას, როგორც დავინახეთ, წარმოადგენს თერმოდინამიკის მეორე კანონის კიბერნეტიკულ ფორმას.

ამ თავში აქამდე განვიხილავდით ურთიერთობათა სისტემებს. რომლებიც მანქანებში მთავრდებიან. გარკვეული აზრით კავშირის ყველა სისტემა თავის დამთავრებას მანქანებში პოულობს, ოღონდ ჩვეულებრივ ენობრივი სისტემები მთავრდებიან მანქანის სპეციფიკურ ტიპში, რომელსაც ადამიანი ეწოდება. ადამიანს, როგორც ბოლო მანქანას, აქვს კავშირების ქსელი, რომელიც განიხილება როგორც სამი სხვადასხვა საფეხურის მქონე რამ. ჩვეულებრივი სალაპარაკო ენისათვის პირველი საფეხური ადამიანში შედგება ყურისა და ცერებრული მექანიზმის იმ ნაწილისაგან, რომელიც შიგ. ყურთან მუდმივ და მტკიცე კავშირშია. ეს აპარატი, როცა შეერთებულია ჰაერის ბგერითი ვიბრაციების, ანდა ელექტრულ წრედში მათი ექვივალენტის აღმქმელ აპარატთან, წარმოადგენს მანქანას, რომელსაც საქმე აქვს ენის ფონეტიკურ მხარესთან, თვითონ ბგერასთან.

ენის სემანტიკურ, ანუ მეორე მხარეს საქმე აქვს მნიშვნელობებთან და იგი ვლინდება, მაგალითად, ერთი ენიდან მეორეზე თარგმნის სიძნელეებში, სადაც სიტყვათა მნიშვნელობებს შო-

რის არასრული შესატყვისობა ზღუდავს ერთი ენიდან მეორეზე გადაცემული ინფორმაციის ნაკადს. თუ ავიღებთ ცალკეულ სიტყვათა, ან წყვილ სიტყვათა, ანდა სამი სიტყვის შესაბამის თანმიმდევრობას ენაში მათი გავრცელების სტატისტიკურ სიხშირესთან შესაბამისად. შეიძლება მივიღოთ ენის, მაგალითად, ინგლისური ენის საოცრად მსგავსი რამ, და ამგვარად მიღებულ აბდაუბდას უალრესად დამაჯერებელი მსგავსება ექნება სწორ ინგლისურ ენასთან. ფონეტიკური თვალსაზრისით ეს აზრსმოკლებული გონიერი სიტყვის მსგავსი რამ პრაქტიკულად წარმოადგენს ნიშნადი ენის ექვივალენტს, თუმცა სემანტიკური თვალსაზრისით აბდაუბდაა, მაშინ როცა ინგლისური ენა განათლებული უცხოელისა, რომლის წარმოთქმასაც თავისი მშობლიური მხარის დალი აზის, სემანტიკური თვალსაზრისით კარგი იქნება, ხოლო ფონეტიკურად ცუდი. მეორე მხრივ, ჩვეულებრივი, ნასადილევს წარმოთქმული სიტყვები ფონეტიკურად კარგია. მაგრამ სემანტიკურად ცუდი.

კავშირის ადამიანურ აპარატში შეიძლება, მაგრამ ძნელია მისი. ფონეტიკური მექანიზმის დამახასიათებელ თავისებურებათა განსაზღვრა, და ამიტომ, აგრეთვე შეიძლება, თუმცა კი ძნელია, განვსაზღვროთ, რა წარმოადგენს ფონეტიკურად ნიშნად ინფორმაციას, და გავზომოთ იგი. მაგალითად, ცხადია, რომ ყურსა და ტვინს აქვთ ეფექტური სიხშირული მზღუდავი, რომელიც აბრკოლებს მიღებას ზოგიერთი მაღალი სიხშირისა, რომლებსაც შეუძლიათ შეიჭრან ყურში და გადაცემულ იქნან ტელეფონით, ე. ი. ეს მაღალი სიხშირეები, როგორი ინფორმაციის მიცემაც არ შეეძლოთ მათ შესაბამისი რეცეპტორისათვის, ყურს არავითარ მნიშვნელოვანი მოცულობის ინფორმაციას არ გადასცემენ.

მაგრამ კიდევ უფრო ძნელია განვსაზღვროთ და გავზომოთ სემანტიკურად ნიშნადი ინფორმაცია. ენის სემანტიკური მხარის მისაღებად აუცილებელია მესხიერება და მისგან თანმიმდევრული ხანგრძლივი ამონათქვამები. აბსტრაქციის ტიპები, რომლებიც განეკუთვნება დიდი მნიშვნელობის მქონე სემანტიკურ საფეხურს, არა მხოლოდ დაკავშირებულია ტვინში ნეირონების შიგა მუდმივ თავმოყრასთან. როგორც, მაგალითად, ნეირონების იმ კვანძებთან, რომლებმაც დიდი როლი უნდა ითამაშონ გეომეტრიული ფორმების აღქმაში; ისინი დაკავშირებულია აგრეთვე აბსტრაქციის აპარატ-

დებეტორთან, რბმელიც შედგება ნუნციათაშორისო ერთობლიობის ნაწილებიდან, ესე იგი, განსაზღვრული მიზნისათვის დროებით შეჯგუფულ ნეირონების რიგთაგან, რომელთაგან შეიძლება წარმოიქმნას დიდი თავმოყრა ნეირონებისა, თუმცა რომლებიც მათში მუდმივად არ შედიან.

ტვინში ნეირონების მალალორგანიზებულ და მუდმივ საკვანძობებს გარდა, რომლებიც, უეკველია, არსებობენ და იმყოფებიან სპეციალურ გრძობათა ორგანოებთან დაკავშირებულ ტვინის ნაწილებში, აგრეთვე სხვა ადგილებში, არსებობენ ცალკეული გადართვები და შეერთებანი, როგორც, მაგალითად, პირობითი რეფლექსი და მისთანანი, რომლებიც, როგორც ჩანს, დროებით ჩამოყალიბდნენ სპეციალური მიზნებისათვის და ა. შ. ასეთ ცალკეულ გადართვათა ფორმირებისათვის აუცილებელია გვექონდეს საშუალება, რომ ჯერ კიდევ გამოუყენებელი, მოცემული მიზნისათვის გამოსადეგი ნეირონების რიგები შევექმნათ. ნეირონების დაჯგუფების საკითხი, ცხადია, დაკავშირებულია საკითხთან შეჯგუფებული ნეირონების რიგთა სინაფსური ზღურბლების შესახებ. რაკი აზსებობს ნეირონები, რომლებსაც შეუძლიათ იყვნენ ასეთ დროებით დაგროვებათა შიგნით ან გარეთ, სასურველია მათთვის განსაკუთრებული სახელწოდებანი გვექონდეს. როგორც უკვე მივუთითეთ, მე მიმაჩნია, რომ ისინი მეტად ახლო არიან იმასთან, რასაც ნევროფიზიოლოგები ნუნციათაშორისო ერთობლიობებს უწოდებენ.

ასეთია, ყოველ შემთხვევაში, მათი ქცევის მისაღები თეორია. სემანტიკური მიმღები აპარატი იღებს და თარგმნის არა სიტყვასიტყვით, არამედ იდეას იდეაზე. ხშირად კი უფრო ზოგადი სახითაც. გარკვეული აზრით ამ აპარატს შეუძლია გამოიძახოს მთელი ტრანსფორმირებული წარსული გამოცდილება, და ეს ხანგრძლივ გადაცემები მისი მუშაობის მნიშვნელოვან ნაწილს შეადგენენ.

ურთიერთობის მესამე საფეხური წარმოადგენს გადაყვანას ნაწილობრივ სემანტიკური საფეხურიდან და ნაწილობრივ აღრეული ფონეტიკური საფეხურიდან. ეს არის ინდივიდუუმის გაცნობიერებული თუ გაუცნობიერებელი გამოცდილების გადაყვანა მოქმედებებად, რომელთაც შეიძლება თვალყური ვადევნოთ გარედან. ამ საფეხურს შეგვიძლია ენობრივი ქცევის საფეხური ვუწოდოთ. უმდაბლეს ცხოველებთან ეს ენის ერთადერთი საფეხუ-

რია, რომელიც შეიძლება შევნიშნოთ ფონეტიკური შეყვანილობის იქითა მხარეს. ფაქტიურად ეს მართებულია ყოველი ადამიანური არსებისათვის, გარდა მოცემული განსაზღვრული პიროვნებისა, რომლისთვისაცაა განკუთვნილი ნებისმიერი მოცემული მიმართვა ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში, — იმ აზრით, რომ ამ პიროვნებას სხვა პიროვნების შინაგანი აზრების გაგება შეუძლია მხოლოდ ამ უკანასკნელის მოქმედებათა საშუალებით. ეს მოქმედებანი ორი ნაწილისაგან შედგება, კერძოდ: იმგვარ თვალნათლივ მოქმედებათაგან, რომელთაც ვამჩნევთ აგრეთვე უმდაბლეს ცხოველებთან, და მოქმედებათა კოდირებული და სიმბოლიური სისტემისაგან, რომელიც ჩვენთვის ცნობილია როგორც სალაპარაკო და დამწერლობითი ენა.

თეორიულად სავსებით შეიძლება იმდენად დამუშავდეს სემანტიკური ენისა და ქცევის ენის სტატისტიკა, რომ ჩვენ შევძლოთ მათში არსებული ინფორმაციის მოცულობის დამაკმაყოფილებელ გაზომვას მივალწიოთ. მართლაცდა, საერთო დაკვირვების საშუალებით შეიძლება ვუჩვენოთ, რომ ფონეტიკური ენა შედის მიმღებ აპარატში ისე, რომ ინფორმაციის ნაკლებ მოცულობას შეიცავს. ვიდრე გამოგზავნილი იყო, ანდა, ყოველ შემთხვევაში, არ შეიცავს იმაზე მეტს, ვიდრე ეს შეუძლია გადასცეს უურისაკენ მიმართულ გადაცემ სისტემას, და რომ როგორც სემანტიკური ენა, ისე ქცევის ენა შეიცავს კიდევ უფრო ნაკლებ ინფორმაციას. ეს ფაქტიკლავინდებურად წარმოადგენს თერმოდინამიკის მეორე კანონის ბუნებრივ შედეგს და აუცილებლად სწორი იქნება. თუ გადაცემულ ინფორმაციას ყოველ საფეხურზე განვიხილავთ როგორც მაქსიმალურ ინფორმაციას, რომელიც შეიძლებოდა გადაცემულიყო მიღების შესაბამისი წესით კოდირებული სისტემის შემთხვევაში.

ახლა მინდოდა მკითხველის ყურადღება მიმეპყრო პრობლემაზე, რომელიც მას შეუძლია არც კი ჩათვალოს პრობლემად საერთოდ, — კერძოდ კი იმ მიზეზზე, თუ რატომ არ ლაპარაკობს შიმპანზე. შიმპანზეს ყოფაქცევა დიდი ხნის მანძილზე გამოუცნობი აყო ფსიქოლოგთათვის, რომლებიც ამ საინტერესო ცხოველს სწავლობდნენ. ახალგაზრდა შიმპანზე ძლიერ ჰგავს ბავშვს და ცხადია ტოლია მისი, და, შესაძლოა, მასზე მალა იდგეს ინტელექტუალურად. ზოოფსიქოლოგთა გაკვირვებას ყოველთვის იწვევდა ის ფაქ-

ტი, რომ ადამიანის ოჯახში აღზრდილი და ერთი თუ ორი წლის ასაკის ბავშვის მეტყველების გავლენის ქვეშ მყოფი შიმპანზე არ ითვისებს ენას როგორც გამოხატვის საშუალებას და თვითონაც არ ყბედობს ბავშვურად.

გარემოებისდა მიხედვით, საბედნიეროდ თუ სამწუხაროდ. შიმპანზეთა უმრავლესობა, ფაქტიურად კი ყველა ისინი, რომლებზედაც დაკვირვება გვიწარმოებია, მტკიცედ განაგრძობენ კარგ შიმპანზეებად ყოფნას და არ გადაიქცევიან კვაზიადამიანურ გონებასუსტ არსებებად. და მაინც მე მგონია, რომ რიგითი ზოოფსიქოლოგი საკმაოდ დიდ იმედებს ამყარებს ასეთ შიმპანზეზე, რომელსაც შეუძლია შეარცხვინოს თავისი მაიმუნისმაგვარი წინაპარი ყოფაქცევის უფრო ადამიანური ფორმებისაკენ მისწრაფებითა და მიდრეკილებით. დღემდე ყველა წარუმატებლობა არ აიხსნება მხოლოდ ინტელექტის მოცულობით, რადგან არსებობენ გონებრივად ჩამორჩენილი ადამიანური არსებანი, რომელთა ტვინის ძალას შიმპანზეც იუკადრისებდა; უბრალოდ, ცხოველის ბუნებისათვის უცხოა მეტყველება ანდა მეტყველების მოთხოვნილება.

მეტყველება ისეთი სპეციფიკური ადამიანური მოქმედება. რომელსაც ვერც კი დაუახლოვდნენ ადამიანის უახლოესი გვარობანი და მისი ყველაზე აქტიური იმიტატორები. ის ზოგიერთი ბგერა, რომელთაც შიმპანზე გამოსცემს, მართალია, დიდი ემოციონალური შინაარსისაა, მაგრამ მოკლებულია ორგანიზაციის ნათელი და განმეორებადი სიზუსტის მოხდენილობას, რაც აუცილებელია მათს გარდასაქმნელად კოდად, რომელიც ბევრად ზუსტია, ვიდრე კატის კრუტუნი. უფრო მეტი (ეს კი უფრო მნიშვნელოვნად უსვამს ხაზს ადამიანური მეტყველებისაგან ამ ბგერათა განსხვავებას). დროდადრო შიმპანზე ამ ბგერებს გამოსცემს როგორც დაუსწავლელ, თანდაყოლილ ბგერებს, და არა როგორც მოცემული სოციალური კოლექტივის წევრის დასწავლილ მოქმედებას.

ის გარემოება, რომ მეტყველება საერთოდ ადამიანის როგორც ადამიანის კუთვნილებაა, ხოლო მეტყველების განსაზღვრული ფორმა ეკუთვნის ადამიანს როგორც განსაზღვრული სოციალური კოლექტივის წევრს, ბევრად უფრო აღსანიშნავია. ჯერ-ერთი, თუ მხედველობაში მივიღებთ მთელ იმ ფართო სფეროს, რომელზედაც ადამიანი თანამედროვე სახითაა გავრცელებული, შეიძლება

დარწმუნებით ითქვას, რომ არ არსებობს ნორმალური სმენისა და გონებრივ უნართა მქონე ინდივიდუუმთა კოლექტივი, რომელსაც არ ჰქონდეს მეტყველების საკუთარი ნაირსახეობა. მეორეც, მეტყველების ყველა ნაირსახეობა შეიძინება დასწავლის პროცესში და, მიუხედავად XIX საუკუნეში ენების გენეტიკური-ევოლუციონისტური თეორიის ჩამოყალიბების ცდებისა, არ არის სულ მცირედი საფუძველიც კი, რომ პოსტულირებულ იქნას მეტყველების რომელიღაც ერთიანი მკვიდრი ფორმა, რომლიდანაც ყველა თანამედროვე ფორმა წარმოიშვა. სავსებით ცხადია, რომ თავის თავს მინდობილი ბავშვები ეცდებიან ამეტყველდნენ. მაგრამ ეს ცდები მიუთითებენ მათში არსებულ მიდრეკილებას გამოხატონ რაიმე ცნებები, და არა მიდრეკილებას, მისდიონ ენის რომელიმე არსებულ ფორმას. ცხადია, თუკი ბავშვების ერთ ჯგუფს განვაცალკევებდით მოზრდილთა ენისაგან იმ წლების განმავლობაში. რომლებსაც გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვთ ენის ფორმირებისათვის, მაშინ ისინი, უკვე მოზრდილები, ისეთ რაიმეს იქნებოდნენ დაუფლებულნი, რაც, მიუხედავად მთელი თავისი არასრულყოფილებისა. უთუოდ ენა იქნებოდა.

მაგრამ მაშინ შიშპანხეს რატომღა ვერ ვაიძულებთ ამეტყველდეს, ხოლო ბავშვს — არ ამეტყველდეს? რატომღა, მეტყველებისადმი საერთო მისწრაფება და ენის საერთო ვიზუალური და ფსიქოლოგიური მხარეები ასე ერთგვაროვანი ადამიანთა დიდ ჯგუფებში. მაშინ როცა ამ მხარეთა კერძო ლინგვისტური გამოვლინებანი მრავალგვაროვანია? ყოველ შემთხვევაში ამ საკითხების ნაწილობრივ ახსნას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ენობრივი ჯგუფების გაგებისათვის. იმის თქმით, რომ წინააღმდეგ მაიმუნისა ადამიანში სჭარბობს იმპულსი ენის ამა თუ იმ გვარეობის გამოყენებისადმი, ჩვენ მხოლოდ დავადგენთ ფუძემდებელ ფაქტებს. მაგრამ ცალკე ენის გამოყენების საკითხი მაინც შესწავლილ უნდა იქნას ყოველი სპეციალური შემთხვევის დროს. ჩვენი ის უნარი, რომ შეგვიძლია ვისარგებლოთ კოდებით და მეტყველების ბგერებით და შესაძლებლობა გვაქვს მეტყველების კოდებიდან გადავიდეთ მხედველობის სტიმულატორებთან დაკავშირებულ კოდების გამოყენებაზე, ალბათ, თვითონ ტვინის უნარია. მაგრამ ამ კოდების არც ერთი ფრაგმენტი ჩვენთვის არ წარმოადგენს რაღაც თანდაყოლილს, როგორც

წინასწარ დადგენილ რიტუალს. როგორცაა საქორწინო ცეკვა ბევრ ფრინველთან ანდა როგორცაა სისტემა ჰიანქველებთან, რითაც დაუპატიჟებელ სტუმრებს შეიცნობენ და თავიანთ ბუდეში არ უშვებენ. მეტყველების ნიჭი არ მოდის ადამის უნივერსალური ენიდან, რომელიც დაიშალა ბაბილონის გოდოლის შენებისას. ზუსტად რომ ვთქვათ, ეს ფსიქოლოგიური იმპულსი არც არის მეტყველების ნიჭი, არამედ მეტყველების უნარის ნიჭია.

სხვანაირად რომ ვთქვათ, დაბრკოლება, რომელიც ხელს უშლის შიმპანზეს ისწავლოს ლაპარაკი, ენის სემანტიკურ, და არა ფონეტიკურ, საფეხურთან დაკავშირებული დაბრკოლებაა. შიმპანზეში უბრალოდ არ ძვეს ის მექანიზმი, რომელიც საშუალებას მისცემს მას გაგონილი ბგერები გარდაქმნას საწყის წერტილად თავისი საკუთარი იდეების დაჯგუფებისათვის ანდა გადაიყვანოს ისინი ქცევის რთულ წესში. პირველი დებულების მართებულებაში არ შეიძლება დარწმუნებული ვიყოთ. რადგან ჩვენ არ გვაქვს პირდაპირი საშუალება დავაკვირდეთ ამ მოვლენას. მეორე დებულება კი თვალნათლივი ემპირიული ფაქტია. მას შეიძლება ჰქონდეს თავისი შეზღუდვანი, მაგრამ სავსებით ნათელია, რომ ადამიანში მოცემულია ამგვარი მექანიზმი.

ჩვენი თხრობის გზადაგზა უკვე აღვნიშნე, რომ დასწავლისადმი ადამიანის განსაკუთრებული უნარი განმასხვავებელი ნიშანია იმ ბიოლოგიური სახეობისა, რომელსაც იგი ეკუთვნის; ამ უნარის წყალობით ადამიანის სოციალური ცხოვრება სავსებით სხვაგვარი ხასიათის მოვლენაა, როგორც ჩანს, ფუტკრების, ჰიანქველების და სხვა სოციალური მწერების ანალოგიურ სოციალურ ცხოვრებასთან შედარებით. იმ ბავშვებზე დაკვირვების შედეგად მიღებული ცნობები, რომლებიც ენის დაუფლებისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობის მქონე წლების მანძილზე საკუთარი რასისაგან იზოლირებული იყვნენ, შესაძლოა არ წარმოადგენენ სავსებით ზუსტ ცნობებს. „მგლის ლეკვზე“ პრიმიტიულ მოთხრობებს, რომლებმაც შთააგონეს კიპლინგს შეექმნა პოეტური სახეებით მდიდარი „ჯუნგლების წიგნი“, თავისი დათვი-მასწავლებლებით და ქვიშოვან ბორცვებში მობინადრე მგლებით, შეიძლება ისევე ნაკლებად დავეყრდნოთ, როგორც იდეალიზაციას „ჯუნგლების წიგნი“. მაგრამ ჩვენს

ხელთარსებული ცნობები გვიდასტურებენ იმ გადამწყვეტი პერიოდის არსებობას, რომლის განმავლობაშიც ლაპარაკს ადვილად სწავლობენ, და თუ ამ პერიოდმა ინდივიდუუმისათვის ისე ჩაიარა, რომ არცერთნაირი კონტაქტი არ ჰქონდა თავის თვისტომებთან, მაშინ ენის შესწავლა მიმდინარეობს შეზღუდულად. ნელა და მეტისმეტად არასრულყოფილად.

ეს უკანასკნელი, ალბათ, ეხება სხვა უნარებსაც, რომელთაც განვიხილავთ როგორც თანდაყოლილ ხელოვნებას. თუ ბავშვმა სიარული არ ისწავლა სამ ან ოთხ წლამდე, მან შეიძლება დაკარგოს სიარულის ყოველგვარი სურვილი. ადგილის ჩვეულებრივი მონაცვლეობა შეიძლება მისთვის უფრო ძნელი გახდეს, ვიდრე მოზრდილისათვის ავტომობილის მართვა. თუ ადამიანი ბავშვობიდან ბრმა იყო და სინათლე დაუბრუნდა კატარაქტული ოპერაციის ანდრქოვანას ნაჭერის გადასმის საშუალებით, მაშინ იმ მოქმედებათა განხორციელებაში, რომლებიც ჩვეულებრივ სიბნელეში ხდებოდა, აღდგენილი მხედველობა რამდენიმე ხნის განმავლობაში არაფერს არ გამოიწვევს, გარდა არევიანებისა. ეს მხედველობა არასოდეს არ იქნება იმაზე მეტი, ვიდრე გულდასმით შესწავლილი ახალი ჩვევა, რომელსაც საექვო ღირებულება აქვს. ამრიგად, სავსებით შეგვიძლია დავუშვათ, რომ ადამიანის მთელი სოციალური ცხოვრება თავის ნორმალურ გამოვლინებებში კონცენტრირდება მეტყველების გარშემო და თუ ენა თავის დროზე არ იქნა შესწავლილი, მაშინ ინდივიდუუმის მთელი სოციალური ასპექტი განუვითარებელი დარჩება.

კაკეთებთ რეზიუმეს. ადამიანის ინტერესი ენისადმი, როგორც ჩანს, წარმოადგენს თანდაყოლილ ინტერესს დაშიფრვისა და ამოშიფრვისადმი, და ეს ინტერესა, როგორც ჩანს, თითქმის ისეთივე სპეციფიკური ადამიანური თვისებაა, როგორც ყოველი სხვა ინტერესი. ადამიანის მეტყველება, მიმართული რაიმესადმი, იწვევს მისადმი ადამიანის უდიდეს ინტერესს და ადამიანის ყველაზე დამახასიათებელ მიღწევას წარმოადგენს.

მე ფილოლოგის ოჯახში აღვიზარდე, და ენის ბუნებისა და ტექნიკის საკითხები ბავშვობიდანვე მაინტერესებდა. ენის თეორიაში ისეთი საფუძვლიანი რევოლუცია, როგორსაც კავშირის თანა-

მედროვე თეორია ანხორციელებს, შეუძლებელია, თუ ამასთან წარსულის ლინგვისტიკურ იდეებზე ზეგავლენა არ მოვახდინეთ. რამდენადაც მამაჩემი ფილოლოგ-ერეტიკოსი იყო და ცდილობდა ფილოლოგია იმავე მიმართულებით განეფითარებინა, საითკენაც მას კავშირის თეორიის თანამედროვე გავლენა ეწევა, ამ თავში მინდოდა გადმომეცა ზოგიერთი დილექტანტური ხასიათის მოსაზრება ენის ისტორიისა და ენის ჩვენზე თეორიის ისტორიის შესახებ.

ძველთაგანვე ადამიანი იმ აზრზე იდგა, რომ ენა საიდუმლოებას წარმოადგენს. სფინქსის გამოცანა სიბრძნის პრიმიტიულ კონცეფციას წარმოადგენს. მართლაცდა, თვითონ სიტყვა „riddle“ („გამოცანა“) წარმოსდგება ძირიდან „to rede“ („გამოცნობა“, ე. ი. გარკვევა რაიმეში). ბევრ პირველყოფილ ხალხთან დამწერლობა და ჯადოქრობა თითქმის განუყოფელია ერთმანეთისაგან. ჩინეთის ზოგიერთ რაიონში დამწერლობისადმი პატივისცემა იმდენად დიდია, რომ ადამიანებს არ სურთ გადააჯღონ ამონაჭრები ძველი გაზეთებიდან და წიგნების გამოუსადეგარი ნაგლეჯები.

ყველა ამ ამბებთან ახლო დგას „სახელთა მაგიის“ მოვლენა, როდესაც გარკვეული კულტურის მატარებელი წევრები დაბადებიდან სიკვდილამდე ატარებენ სახელებს, რომლებიც, პირდაპირ რომ ვთქვათ, მათი საკუთარი სახელები არ არის; ასეთ სახელებს ატარებენ იმიტომ, რომ ჯადოქარმა მათი ნამდვილი სახელების ცოდნით რაიმე სარგებლობა არ ნახოს. ამ შემთხვევათაგან ყველაზე ცნობილია ისტორია ებრაელთა ღმერთის „იეღოვას“ სახელთან დაკავშირებით; ამ სახელში თანხმოვნები აღებულია ღმერთის—„ადონაის“ სხვა სახელიდან, რომ ზეციერი ძალის სახელი არ წაბილწულიყო ღვთისმგმობის ბავებაგან მისი წარმოთქმით.

სახელთა მაგიიდან ენისადმი უფრო ღრმა და უფრო მეცნიერულ ინტერესამდე მხოლოდ ერთი ნაბიჯია. ეს მეცნიერული ინტერესი როგორც ტექსტის კრიტიკისადმი ინტერესი იმ მიზნით, რომ დადგინდეს ზეპირი ტრადიციებისა და წერილობითი ტექსტების აუთენტურობა, ყველა ცივილიზაციის უძველეს დროთაგან მოდის. საღმრთო ტექსტი უნდა ინახებოდეს თავისი პირვანდელი სიწმინდით. თუკი მას სხვადასხვაგვარად კითხულობენ, ეს თავიდან უნდა იქნას აცილებული რომელიმე კრიტიკოს-კომენტატორის მიერ. ქრისტიანთა და ებრაელთა ბიბლიას, სპარსელებისა და ინდუსების

საღმრთო წიგნებს, ბუდისტთა საღმრთო წერილებს, კონფუციის ქმნილებებს — ყველას მათ ყავდათ თავიანთი პირველი კომენტატორები. ის, რასაც დაეუფლნენ ჰუმანიტარული რელიგიის მხარდაჭერის მიზნით, შემონახულ იქნა ლიტერატურული დისციპლინის სახით, ხოლო ტექსტების კრიტიკული ანალიზი ერთ-ერთ უძველეს ინტელექტუალურ საქმიანობას წარმოადგენს.

გასული საუკუნის მეტი ხნის მანძილზე ფილოლოგიური ისტორია დაყვანილ იქნა მთელ რიგ დოკუმენტად, რომლებშიც დროდადრო გამოვლინდა ენის ბუნების გასაოცარი იგნორირება. ეპოქათა განსხვავებულობის დარვიწმუნებული ევოლუციონიზმის შაბლონი ფილოლოგებმა აღიქვეს მეტისმეტად სერიოზულად და ძლიერ არაკრიტიკულად. რადგანაც მთელი ეს საკითხი უშუალოდაა განპირობებული კავშირის ბუნებაზე ჩვენი შეხედულებებით, მასზე რამდენადმე დაწვრილებით შევჩერდები.

ძველმა თეორიამ, რომლის მიხედვითაც ძველებრაული ენა იყო სამოთხეში მყოფი ადამიანის ენა, და რომ ენათა აღრევა თარიღდება ბაბილონის გოდოლის შენების დროიდან, აქ შეიძლება დავგინტერესოს მხოლოდ როგორც მეცნიერული აზრის პრიმიტიულმა განკვერტამ. მაგრამ ფილოლოგიური აზრის გვიანდელმა განვითარებამ დიდი ხნის მანძილზე შემოინახა ამგვარი გულუბრყვილობა. ენათა ნათესაობა და პროგრესული ცვლილებებისადმი მათი მიდრეკილება, რასაც საბოლოო ანგარიშით სავსებით სხვა ენების შექმნამდე მივყავართ, წარმოადგენენ მოვლენას, რომელიც არ შეიძლება დიდხანს შეუქმნეველი დარჩენოდათ აღორძინების ეპოქის გონებაშეხილ ფილოლოგებს. დიუკანჯის „საშუალო საუკუნეების ბარბაროსული ლათინურის ლექსიკონის“ მაგვარი წიგნი ვერ შეიქმნებოდა იმ გარემოებათა ამოუხსნელად, რომ რომანული ენების ძირები არა მხოლოდ კლასიკურ, არამედ ვულგარულ ლათინურშიცაა. ჩანს, იყო ბევრი სწავლული რაბინი, ღრმად დარწმუნებული ძველებრაული, არაბული და ძველსირიული ენების მსგავსებაში. მას შემდეგ, რაც ყბადაღებული უორენ გასტინგის რჩევით აღმოხავლეთ ინდოეთის კამპანიამ ფორტ-ვილიამში აღმოსავლეთის შემსწავლელი თავისი სკოლა დააარსა, უკვე აღარ შეიძლებოდა იმ ფაქტის უარყოფა, რომ ერთი მხრივ ბერძნული და ლათინური ენები და მეორე მხრივ სანსკრიტული ენა ერთი და იგივე მასალისაგა-

ნაა მოქსოვილი. გასული საუკუნის დასაწყისში ძმების ვილჰელმ და იაკობ გრიმების შრომებმა და დანიელ რასმუს ქრისტიან რასკის შრომებმა გვიჩვენეს არა მარტო ის, რომ ტექტონური ენები შედიან ამ ეგრეთწოდებული ინდოევროპული ჯგუფის ორბიტში, არამედ ამ მეცნიერებმა გარკვეული ნაბიჯი გადადგეს ერთმანეთისადმი ამ ენების ლინგვისტიკურ ურთიერთობათა და სავარაუდო შორეული წინარე ენის ახსნაში.

ამრიგად, ევოლუციური თეორია ენაში წინ უძღვის დასრულებულ დარვინისეულ ევოლუციურ თეორიას ბიოლოგიაში. იგივე ღირებულებების მქონე ენის ევოლუციურმა თეორიამ, როგორცაა ბიოლოგიური ევოლუციური თეორია, მეტად სწრაფად აჯობა ბიოლოგიურ ევოლუციონურ თეორიას გამოსაყენებლობის თვალსაზრისით. ასე. მის მიხედვით ენები წარმოადგენდნენ დამოუკიდებელ, კვაზი-ბიოლოგიურ არსებებს, რომელთა განვითარება მთლიანად იყო სახეშეცვლილი შინაგანი ძალებისა და მოთხოვნილებათა მოქმედების მეოხებით. ენები ფაქტიურად ეპიფენომენებია ადამიანური ურთიერთობებისა, რომელთაც მიდრეკილება აქვთ ამ ურთიერთობათა მოდელში მომხდარა ცვლილებებით განპირობებულ ყველა სოციალური ძალის ზემოქმედებისადმი.

mischsprachen-ის, ე. ი. ისეთი ენების, როგორცაა, მაგალითად, *lingua franca*¹, სუახილი, ახალბრაული ენა, როგორცაა ჩინუკი², და მნიშვნელოვანწილად ისეთი ენაც, როგორცაა ინგლისური, არსებობის ფაქტის საფუძველზე შეეცადნენ ყოველი ენა დაეყვანათ ერთიან კანონიერ წინაპარზე და მის შექმნაში სხვა მონაწილე ენები განეხილათ მხოლოდ როგორც ახალშობილ ბავშვთა ნათლიები. ფილოლოგი-კლასიკოსები ერთმანეთისაგან განასხვავებდნენ საყოველთაოდ აღიარებულ კანონებს დაქვემდებარებულ სწორ ფონეტიკურ წარმონაქმნებს და, მათი თვალსაზრისით, ისეთ სამწუხარო შემთხვევებს, როგორცაა მხოლოდ მოცემული შემთხვევისათვის

¹ რომანული, ბერძნული და აღმოსავლური ენების ელემენტთაგან შედგენილი ენა, რომელიც გავრცელებულია აღმოსავლეთ ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში. — მთარგმნელის შენიშვნა.

² ჩინუკი — ვაჭართა ეარგონი, გავრცელებული აღმოსავლეთ ამერიკაში; ადგილობრივი და ევროპული ენების ნარევის წარმოადგენს. — მთარგმნელის შენიშვნა.

გამოსაყენებელი სიტყვები, საყოველთაოდ გავრცელებული ეტიმოლოგიები და ჟარგონი. გრამატიკის სფეროში პირვანდელი ცდები — ყოველნაირი წარმოშობის ენები ლათინური და ბერძნული ენებისათვის გამოჭრილ ვიწრო კამზოლში ჩაეტიათ — შეიცვალა თითქმის ისეთივე რიგორისტული ცდით — გრამატიკულ კონსტრუქციათა საკუთარი პირამიდები შეექმნათ ყოველი ენისათვის.

ოტო ესპერსენის ახლახანდელ შრომებამდე ფილოლოგთა ყოველი მნიშვნელოვანი ჯგუფი საეჭვოა თუ იყო საკმაოდ ობიექტური, რომ თავის მეცნიერებაში მოეცა წარმოდგენა ენის ნამდვილად სალაპარაკო და ლიტერატურული ფორმების შესახებ, და არა წერის ნიმუშები იმის პრეტენზიებით, რომ ესკიმოსებისათვის შეესწავლათ ლაპარაკი ესკიმოსურ ენაზე, ხოლო ჩინელებისათვის — ჩინურად წერა. გრამატიკული პურიზმის ღირსეული საუკეთესო გამოყენების შედეგები კარგად ჩანს გარეშეს თვალთ. ამ შედეგთაგან, ალბათ, პირველია ის წესი, რომლითაც, ანტიკურ ღმერთთა პირველი თაობის მსგავსად, ლათინური ენა მის ღვიძლ შვილთა მიერ იქნა მოკლული.

შუა საუკუნეების მანძილზე სხვადასხვაგვარი ღირსების ლათინური ენა — მისი საუკეთესო ფორმა სავსებით მისაღებია ყველასათვის, გარდა პედანტისა, — სამღვდლოებისა და დასავლეთ ევროპის განათლებულ ადამიანთა უნივერსალურ ენად იყო მიღებული, ისე როგორც არაბული ენა ~~დღესაც~~ უნივერსალურ ენად რჩება მუსულმანურ ქვეყნებში. ლათინური ენის პრესტიჟის ეს შენარჩუნება იმის მეოხებით იყო შესაძლებელი, რომ მწერლები და ორატორები მზად იყვნენ ან სხვა ენებს დასესხებოდნენ, ანდა თვითონ ლათინური ენის ჩარჩოებში ყველაფერი გაეკეთებინათ მაშინდელი ეპოქის აქტუალური ფილოსოფიური პრობლემების განსახილველად. წმიდა თომას ლათინური არ ჰგავს ციცერონის ლათინურს, მაგრამ ციცერონი შესძლებდა თომისტური იდეები თავის ლათინურ ენაზე განეხილა.

შეიძლებოდა დაგვეშვა, რომ ევროპაში ეროვნული ენების წარმოშობა აუცილებლად უნდა მოასწავებდეს ლათინური ენის ფუნქციონირების დასასრულს. მაგრამ ეს ასე არ არის. ინდოეთში, ახალი სანსკრიტული ენების განვითარების მიუხედავად, დღემდე შემონახული სანსკრიტული ენა შესანიშნავ სიცოცხლისუნარიანობას

ავლენს. იმის მიუხედავადაც, რომ მუსულმანთა უმრავლესობა არაბულად არ ლაპარაკობს და რომ თანამედროვე სალაპარაკო არაბული ენა ერთმანეთისაგან ძლიერ განსხვავებულ დიალექტებად დაიშალა, მუსულმანური ქვეყნები, როგორც აღენიშნე, კლასიკური არაბული ენის ტრადიციებითაა გაერთიანებული. სავსებით შესაძლოა, რომ ენა, რომელიც უკვე აღარ წარმოადგენს ყოველდღიურ სალაპარაკო ენას, რამდენიმე თაობისა და საუკუნეების მანძილზე შერჩეს როგორც მეცნიერთა ენა. თანამედროვე ძველებრაული თითქმის ორი ათასწლეულის განმავლობაშიც კი არ გამოიყენებოდა როგორც სალაპარაკო ენა, და მაინც იგი კვლავ იქცა თანამედროვე ნიადაგსახმარ ენად. რაც შეეხება ლათინურს, აქ მე ვეხები ლათინურის როგორც განათლებულ ადამიანთა ენის მხოლოდ შეზღუდული გამოყენების საკითხს.

აღორძინების ეპოქის დადგომისთანავე ლათინისტთა მხატვრული ნორმები გაიზარდა და სულ უფრო მძლავრად ვლინდებოდა კლასიკური ხანის შემდგომდროინდელი ნეოლოგიზმების უკუგდების ტენდენცია. აღორძინების ეპოქის დიდი იტალიელი ფილოლოგი-კლასიკოსების მიერ რეფორმირებული ეს ლათინური ენა შეიძლება გამოხდარიყო — და ხშირად ნამდვილადაც იყო კიდევ — ხელოვნების ნაწარმოები; მაგრამ სწავლება, რაც აუცილებელია ასეთი მოხდენილი და ფაქიზი ინსტრუმენტის დასაუფლებლად, სრულებითაც არ იყო მეორეხარისხოვანი პროცესი მეცნიერთათვის, რომელთა ძირითადი მუშაობა ყოველთვის ბევრად უფრო შინაარსს და არა ფორმის სრულყოფას უნდა შეეხებოდეს. ამის შედეგად ის ადამიანები, რომლებიც ლათინურს ასწავლიდნენ, და ისინი, რომლებიც მით სატეგებლობდნენ, სულ უფრო მკვეთრად ყალიბდებოდნენ განცალკევებულ ჯგუფებად, ვიდრე მასწავლებლებმა სავსებით არ შეწყვიტეს თავიანთ მოწაფეთათვის რაიმეს სწავლება, გარდა ციცერონის სიტყვების უაღრესად ნატიფი ენისა, რომელიც არსად არ გამოიყენებოდა. ამ ვაკუუმში მათ ბოლოსდაბოლოს გამოეცალათ ყოველგვარი ფუნქცია, გარდა ლათინურის სპეციალისტობისა, და რადგანაც ლათინურის სპეციალისტობაზე საერთო მოთხოვნა სულ უფრო და უფრო მცირდებოდა, ბოლოს მათ საკუთარი ფუნქციაც დაკარგეს. მედიდურების ამ ცოდვის გამო დღეს ჩვენ არა გვაქვს ადექვატური საერთაშორისო ენა, რომელიც

აჯობებდა ესპერანტოს მსგავს ხელოვნურ ენებს და დღევანდელი-ობის მოთხოვნების შესაბამისი იქნებოდა.

სამწუხაროდ, კლასიციტთა შეხედულებანი ხშირად სცილდება ინტელიგენტ-არაპროფესიონალის გაგების ჩარჩოებს. ამას წინათ მე შესაძლებლობა მქონდა ერთი კლასიციტის სააქტო სიტყვა მომესმინა, რომელიც სწუხდა თანამედროვე სწავლებაში ცენტრიდანული ძალების ზრდის გამო, რომლებიც ლიტერატურულად განათლებულ ადამიანს, სოციოლოგსა და ბუნებისმეტყველ მეცნიერს ერთმანეთს სულ უფრო და უფრო აცილებენ. ეს აზრი მან გამოთქვა მოთხრობის ფორმით წარმოსახვითი მოგზაურობის შესახებ, რომელიც მან აწარმოვა თანამედროვე უნივერსიტეტში როგორც მკვდრეთით აღმდგარი არისტოტელეს ხელმძღვანელმა და დამრიგებელმა. წარმოსახულ არისტოტელესთან მისი საუბარი იმით დაიწყო, რომ მან სასაცილოდ აიგდო ყოველი თანამედროვე ინტელექტუალური სფეროდან სპეციალური ჟარგონის ნაწყვეტები, რომლებიც თითქოსდა მანვე გააცნო არისტოტელეს როგორც გულისამრევი მაგალითები. თავს ნებას მივცემ და შევნიშნავ, რომ არისტოტელედან მიღებული მთელი ჩვენი მემკვიდრეობა, — მის მოწაფეთა სასკოლო კონსპექტებია, დაწერილი სპეციალურ ჟარგონზე, რომელიც მთელს მსოფლიო ისტორიაში ყველაზე ძნელად გასაგებია და არისტოტელეს თანამედროვე ყოველი ბერძენისათვის სავსებით მიუღწეველი, იმ ბერძენისათვის, რომელსაც ეს ენა ლიცეუმში არ უსწავლია. ის ფაქტი, რომ ისტორიამ ეს ჟარგონი ისე აკურთხა, რომ თვითონ იქცა კლასიკური განათლების ობიექტი, საქმეს არ ცვლის, რადგან ეს მოხდა არისტოტელეს შემდეგ, და არა მის დროს. დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ გარემოებას, რომ არისტოტელეს დროინდელი ბერძნული ენა მომწიფდა გამოჩენილი მეცნიერის სპეციალურ ჟარგონთან კომპრომისისათვის, მაშინ, როცა თვით მისი სწავლულ და საპატიო მიმდევართა ინგლისური ენაც კი არ მიდის კომპრომისზე თანამედროვე მეტყველების ანალოგიურ მოთხოვნებთან.

მოვეშვათ ამ ჭკუის სწავლებას და დავუბრუნდეთ თანამედროვე თვალსაზრისს, რომელიც ლინგვისტური თარგმნის პროცესს და ყურითა და ტვინით ენის ინტერპრეტაციის მის მონათესავე პროცესებს ხელოვნური კომუნიკაციის ქსელების ფუნქციონირებისა და ურთიერთმოქმედების პროცესებს ამსგავსებს. როგორც ჩანს,

ეს თვალსაზრისი ნამდვილად შეესაბამება ესპერსენისა და მისი სკოლის თანამედროვე, თუმცა ოდესღაც ერეტიკულ, შეხედულებებს. გრამატიკა უკვე აღარ არის ნორმატიული მეცნიერება, იგი ფაქტუალური გახდა. საკითხი იმაში როდია, რომელი კოდი უნდა გამოვიყენოთ, არამედ იმაში, თუ რომელს ვიყენებთ. სავსებით სწორია, რომ ნორმატიული საკითხები ენის დახვეწილი კვლევის დროს თავის როლს თამაშობენ და რომ ისინი მეტისმეტად საჩოთირო საკითხებია. მიუხედავად ამისა, ეს საკითხები ურთიერთობის პრობლემის უკანასკნელ შესანიშნავ ყვავილს და არა მის ყველაზე არსებითს საფეხურებს წარმოადგენენ.

ამრიგად, ადამიანთან ჩვენ დავადგინეთ მისი ურთიერთობის უმარტივესი ელემენტის საფუძველი, კერძოდ კი: ადამიანთან ადამიანის ურთიერთობა ენის უშუალო გამოყენების გზით, როცა ორი ადამიანი ერთმანეთის პირისპირ დგას. ტელეფონის, ტელეგრაფისა და კავშირის სხვა ამგვარ საშუალებათა გამოგონება გვიჩვენებს. რომ ეს უნარი შინაგანად არ არის შეზღუდული ინდივიდუუმის უშუალო თანდასწრებით, რადგან ჩვენ მრავალ საშუალებას ვვლობთ ურთიერთობის ამ ინსტრუმენტის გადასატანად სამყაროს უშორეს მხარეში.

პრიმიტიულ ჯგუფებთან საზოგადოების მოცულობა, რაც აუცილებელია ნამდვილი კოლექტიური ცხოვრებისათვის, შეზღუდულია ენის გადაცემის სიძნელით. მრავალი საუკუნის მანძილზე ეს სიძნელე საკმარისი იყო, რომ სახელმწიფოთა მოსახლეობის ოპტიმალური რაოდენობა დაახლოებით რამდენიმე მილიონ კაცამდე, ხოლო ჩვეულებრივ კიდევ უფრო შემცირებულიყო. საჭიროა აღინიშნოს. რომ დიდი იმპერიები, რომელთა მოსახლეობის რიცხვიც ამ ფარგლებს სცილდებოდა, კავშირების გაუმჯობესებული საშუალებებით არსებობდა. სპარსეთის იმპერიის გული იყო სამეფო გზა და მალემსარბოლი ესტაფეტები, რომლებიც გადასცემდნენ სამეფო ბრძანებებს. რომის დიდი იმპერიის არსებობა შესაძლებელი გახდა გზების მშენებლობაში იმ მიღწევათა შედეგად, რაც რომს ჰქონდა. ამ გზებს იყენებდნენ არა მარტო ლეგიონების გადაადგილებისათვის, არამედ იმპერატორის წერილობით ბრძანებათა გადასაცემადაც. თვითმფრინავისა და რადიოს გამოგონების შემდეგ მმართველთა სიტყვა სწვდება მსოფლიოს ყველაზე უშორეს კუთხეებს, და ბევრი იმ ფაქ-

ტორთაგან, რომლებიც წინათ აბრკოლებდნენ „მსოფლიო სახელმწიფოს“ შექმნას, ახლა ლიკვიდირებულია. შეიძლება კიდევ ვამტკიცოთ, რომ კავშირის თანამედროვე საშუალებანი, რომლებიც გვაიძულებენ სხვადასხვა რადიომაუწყებელი სისტემებისა და სხვადასხვა საავიაციო ხაზების საერთაშორისო მიჩემებათა რეგულირებას, „მსოფლიო სახელმწიფოს“ შექმნას გარდუვალს ხდიან.

მაგრამ კავშირის მექანიზმებს, მოპოვებული მთელი ეფექტურობის მიუხედავად, როგორც ყოველთვის, ამჟამადაც აქვთ ენტროპიის ზრდის, გადაცემის დროს ინფორმაციის დაკარგვის ტენდენცია. ამას ადგილი ექნება მანამ, ვიდრე მოცემული არ იქნება მისი მმართველი გარკვეული გარეგანი ფაქტორები. მე უკვე მოვიხსენიე კიბერნეტიკის ერთგული ერთ-ერთი ფილოლოგის საინტერესო თვალსაზრისი ენაზე: მეტყველება მოლაპარაკე პირისა და მსმენლის ერთობლივი თამაშია უწყესრიგობათა გამომწვევი ძალების წინააღმდეგ. ამ თვალსაზრისიდან გამომდინარე, დოქტ. მანდელბროტმა მოგვცა ზოგიერთი გამოთვლა ოპტიმალურ ენაში სიტყვათა სიგრძის განაწილების შესახებ და ეს შედეგები შეუდარა იმ შედეგებს, რომლებიც მან მიიღო არსებული ენების მიმართ. მანდელბროტის შედეგები გვიჩვენებს, რომ გარკვეული პოსტულატის თანახმად ოპტიმალურ ენაში სავსებით ნათლად გამოვლინდება სიტყვების სიგრძეთა გარკვეული განაწილება. ეს განაწილება ძლიერ განსხვავდება ხელოვნურ ენებში, როგორც, მაგალითად, ესპერანტოში ან ვოლაპიუკში სიტყვების სიგრძეთა განაწილებისაგან. მეორე მხრივ, იგი მეტისმეტად ახლოა მოქმედ ენებში არსებულ განაწილებასთან, ენებისა, რომლებმაც საუკუნეების მანძილზე გაუძლეს გამოყენების აბრაზიას. მართალია, მანდელბროტის შედეგები არ იმდენად სიტყვათა სიგრძეების აბსოლუტურად მუდმივ განაწილებას; მის ფორმულებში ჭერ კიდევ გვხვდება გარკვეული სიდიდეები, რომლებიც უნდა განისაზღვროს, ანდა, როგორც მათ მათემატიკოსები უწოდებენ, პ ა რ ა მ ე ტ რ ე ბ ი. მაგრამ ამ პარამეტრების სწორი შერჩევისას მანდელბროტის თეორიული შედეგები კარგად შეესაბამება ბევრ ცოცხალ ენაში სიტყვების განაწილებას, რაც მიუთითებს მათ შორის გარკვეული ბუნებრივი შერჩევის არსებობაზე და იმაზე, რომ ენის ფორმა, თვით მისი გამოყენებისა და შემონახ-

ვის ფაქტის მეოხებით დაცული, აუცილებლივ იღებს ფორმას, რომელიც ძლიერ გვაგონებს განაწილების ოპტიმალურ ფორმას.

ენის აბრაზია შეიძლება მთელი რიგი მიზიზებით იყოს განპირობებული. ენა უბრალოდ შეიძლება წინააღმდეგობას უწევდეს ბუნების ტენდენციებს — დაანგრის მისი წყობა, ანდა ადამიანთა წინასწარგანზრახულ ცდებს, გამოაცალონ მას აზრი¹. ჩვეულებრივ საკომუნიკაციო ენა, რომლის მთავარ მოწინააღმდეგეს თვითონ ბუნების ენტროპიული ტენდენცია წარმოადგენს, არ ეხეება ისეთ აქტიურ მტერს, რომელსაც თავისი მიზანი შეგნებული აქვს. მეორე მხრივ, ადვოკატის სიტყვა, რომელიც იმ სიტყვების მსგავსია, რომელთაც ვხვდებით სასამართლო პროცესებზე უფლებრივი კამათებისა და სხვ. დროს, აწყდება ბევრად უფრო ძნელად დასაძლევ ოპოზიციას, რომლის შეგნებული მიზანია შეცვალოს ან სავსებით დამახინჯოს მისი აზრი. ამრიგად, ენის, როგორც თამაშის, ადექვატურმა თეორიამ უნდა განასხვავოს ენის ეს ორი ნაირსახეობა, რომელთაგან ერთის უმთავრესი მიზანია ინფორმაციის გადაცემა, ხოლო მეორის — თავს მოახვიოს თავისი თვალსაზრისი ჭიუტ ოპოზიციას. არ ვიცი, რომელიმე ფილოლოგმა უკვე აწარმოვა თუ არა ტექნიკური დაკვირვება და ააგო თუ არა ვინმემ სავარაუდო თეორიული დებულებანი, რომლებიც აუცილებელია ჩვენი მიზნებისათვის გამოსაყენებელი ენის ამ ორი კლასის განსასხვავებლად, მაგრამ მე სავსებით დარწმუნებული ვარ, რომ ენის ეს კლასები არსებითად განსხვავებულ ფორმებს წარმოადგენენ. ადვოკატის ენის შესახებ ლაპარაკს განვაგრძობთ მომდევნო თავში, სადაც განვიხილავთ ენას და სამართალს.

იმის სურვილმა, რომ სემანტიკის მიმართ კიბერნეტიკა გამოვიყენოთ როგორც დისციპლინა ენაში აზრობრივ დამახინჯებებზე კონტროლისათვის, უკვე წარმოშვა მთელი რიგი პრობლემები. რო-

¹ აქ მართებულია გავიხსენოთ აგრეთვე აინშტაინის აფორიზმი. იხ. ზემოთ, თავი II, გვ. 57.

გორც ჩანს, აუცილებელია რაღაცნაირად განვასხვაოთ უხეშ და მკვეთრ ფორმაში მოცემული ინფორმაცია და ისეთი სახეობის ინფორმაცია, რომელთანაც შესაბამისობაში ჩვენ, როგორც ადამიანურმა არსებებმა, შეგვიძლია ეფექტურად ვიმოქმედოთ, ანდა *mutatis mutandis*, რომელთანაც შესაბამისობაში ეფექტურად შეუძლიათ იმოქმედონ მანქანებმა. ჩემი აზრით, აქ ძირითადი განსხვავება და სიძნელე წარმოსდგება იმ ფაქტიდან, რომ მოქმედებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს არა გაგზავნილი ინფორმაციის რაოდენობას, არამედ უფრო იმ ინფორმაციის რაოდენობას, რომელსაც შეუძლია საკმარისი რაოდენობით შეაღწიოს საკომუნიკაციო და სააკუმულაციო აპარატებში, რომ იქ მოქმედების გამლიზიანებლის როლი ითამაშოს.

მე უკვე ვთქვი, რომ სიგნალების ყოველნაირი გადაცემა, ანდა მათში გარეგანი ჩარევა, ამცირებს მათში არსებული ინფორმაციის მოცულობას, თუკი ახალი შეგრძნებებიდან ანდა მეხსიერებიდან, რომლებიც მანამდე გამორიცხული იყო საინფორმაციო სისტემიდან, ახალი ინფორმაცია არ მივიდეთ. ეს დებულება, როგორც ენახეთ, თერმოდინამიკის მეორე კანონის სხვა ვარიანტია. ახლა განვიხილოთ საინფორმაციო სისტემა, რომელიც იხმარება იმ ელექტრული ძალსადგურის სამართავად, რომელზედაც ზემოთ ვლაპარაკობდით ამ თავში. აქ დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო იმ ინფორმაციას, რომელსაც ხაზით გადავცემთ, არამედ მის იმ ნარჩენსაც, რომელიც მიიღება ხაზის გამხსნელი და დამხურავი, გენერატორების მასინქრონებელი და ანალოგიური ამოცანების შემსრულებელ ბოლო მექანიზმში ინფორმაციის გავლის დროს. ეს ბოლო აპარატურა გარკვეული აზრით შეიძლება განვიხილოთ როგორც ფილტრი, რომელიც გადაცემის ხაზთანაა მიერთებული. კიბერნეტიკული თვალსაზრისით სემანტიკურად ნიშნადი ინფორმაცია — ეს არის ინფორმაცია, რომელიც გადის გადაცემის ხაზით პლიუს ფილტრი, და არა მარტო ხაზში გამავალი ინფორმაცია. სხვანაირად რომ ვთქვათ, როცა მუსიკალურ პიესას ვისმენ, ბგერის დიდი ნაწილი

ჩემი გრძნობის ორგანოებზე ზემოქმედებს და ტვინამდე აღწევს. მაგრამ, თუკი არ მაქვს ჩვევები, აუცილებელი მუსიკალური ნაწარმოების ესთეტიკური გაგებისა და მუსიკის აღქმის შესაბამისი უნარა, ეს ინფორმაცია დაბრკოლებას წააწყდება, თუმცა მე მუსიკალურად მომზადებული რომ ვყოფილიყავი, იგი შეხვდებოდა საინტერპრეტაციო სტრუქტურას ან ორგანიზაციას, რომლებიც ამ ბგერით სახეს ნიშნადი ფორმით წარმოადგენენ, რაც ესთეტიკური შეფასების მასალად გამოდგება და უფრო ღრმა გაგებამდე მიგვიყვანს. სემანტიკურად ნიშნადი ინფორმაცია მანქანაში, ისე როგორც ადამიანში, წარმოადგენს მიმღებ სისტემაში მოქმედ მექანიზმში გამავალ ინფორმაციას, მიუხედავად ადამიანის ან მანქანის ზოგიერთი თვისების მოქმედებისა, რომელიც ამ ინფორმაციას ანადგურებს. კიბერნეტიკის თვალსაზრისით სემანტიკა განსაზღვრავს აზრის მოცულობას და ურთიერთობის სისტემაში მის დანაკარგებს მართავს.

ორგანიზმი როგორც სიგნალი

ეს თავი ფანტასტიკის ელემენტებს შეიცავს. ფანტაზია ყოველთვის ემსახურებოდა ფილოსოფიას და პლატონი არ მორიდებია, რომ თავისი ეპისტემოლოგია გამოქვაბულის მეტაფორით გამოეხატა. დოქტ. ბრონოსკი სხვათაშორის აღნიშნავს, რომ მათემატიკა, რომელიც უმრავლესობას ყველაზე ზუსტ მეცნიერებად მიაჩნია, წარმოადგენს ყველაზე კოლოსალურ მეტაფორას, რომელიც კი შესაძლოა წარმოვიდგინოთ და რომ იგი როგორც ინტელექტუალურად, ისე ესთეტიკურად ამ მეტაფორის სამართლიანობის თვალსაზრისით უნდა შევაფასოთ.

მეტაფორა, რომლის შესახებაც ამ თავში ვილაპარაკებთ, წარმოქმნილია ისეთი სახის დახმარებით, სადაც ორგანიზმი განიხილება როგორც სიგნალი. ორგანიზმი ქაოსის, ნგრევისა და სიკვდილის საპირისპიროა, როგორც სიგნალი — ხმაურისა. აღვწერთ რა ორგანიზმს, ჩვენ არ ვცდილობთ მასში ზუსტად განვსაზღვროთ ყოველი მოლეკულა და მასზე თანდათანობით შევადგინოთ კატალოგი; ჩვენ მივისწრაფვით, გადავჭრათ ორგანიზმის აგებულების ფორმის ამხსნელი ზოგიერთი საკითხი, — აგებულების ფორმისა, რომელიც სულ უფრო ნიშნადი და სულ უფრო ნაკლებად შესაძლებელი ხდება: იმისდა მიხედვით, რაც ორგანიზმი, ასე ვთქვათ, სულ უფრო ძთლიანი ხდება.

ჩვენ უკვე დავინახეთ, რომ ზოგიერთი ორგანიზმი, როგორც, მაგალითად, ადამიანური ორგანიზმები, მიისწრაფვის დროებით შეინარჩუნოს, ხშირად კი აიმაღლოს კიდევ თავისი ორგანიზაციის დონე მზარდი ენტროპიის, მზარდი ქაოსისა და დედიფერენციაციის საერთო ნაკადში ადგილობრივი მოვლენის სახით. სიცოცხლე — აქა-

იქ მიმოფანტული კუნძულებია მომაკვდავ სამყაროში. პროცესს, რომლის წყალობითაც ჩვენ, ცოცხალი არსებანი, წინააღმდეგობას ვუწევთ დაცემისა და ნგრევის საერთო ნაკადს, ჰომეოსტაზისი ეწოდება¹.

იმ ფრიად სპეციფიკურ პირობებში, რომელთაც ჩვენ ვქმნით, მანამ შევძლებთ სიცოცხლის განგრძობას, სანამ დავიწყებთ საკუთარი თავის უფრო სწრაფად დანგრევას, ვიდრე აღდგენას. ამის შემდეგ ჩვენ მოვკვდებით. თუ ჩვენი სხეულის ტემპერატურა ფარენგეიტის მიხედვით მისი ნორმალური დონიდან 98,6°-დან აიწევს ან დაეცემა 1°-ით, ჩვენ შევძლებთ ამის შემჩნევას, ხოლო თუკი იგი აიწევს ან დაეცემა 10°-ით, მაშინ, უეჭველია, მოკვდებით. ქანგბადი, ნახშირორჟანგი, მარილი სისხლში, შინაგანი სეკრეციის ჯირკვლების მიერ გამოყოფილი ჰორმონები, — ყველა ესენი რეგულირდება მექანიზმებით, რომელთაც მათი თანაფარდობის ყოველი არასასურველი ცვლილებისადმი წინააღმდეგობის ტენდენცია აქვთ. ეს მექანიზმები შეადგენენ ეგრეთწოდებულ ჰომეოსტაზისს და წარმოადგენენ ნეგატიურ მექანიზმებს ისეთი ტიპის უკუკავშირისა, რომელიც ხანდახან მექანიკურ ავტომატებშია განხორციელებული.

ჩვენი პირადი ინდივიდუალობის სასინჯ ქვას სწორედ აგებულების ფორმა წარმოადგენს, რომელიც ამ ჰომეოსტაზითაა შემონახული. ჩვენი ქსოვილები იცვლება ჩვენი სიცოცხლის მთელს მანძილზე: ჩვენს მიერ მიღებული საკვები და ჩასუნთქული ჰაერი ჩვენი სხეულის ძვალ-რბილი ხდება, ხოლო ჩვენი ძვალ-რბილის წარმავალი ელემენტები ექსკრემენტებთან ერთად ყოველდღიურად გამოიყოფა. ჩვენ მარადიული მდინარის მორევი ვართ მხოლოდ. ჩვენ წარმოვადგენთ არა ნივთიერებას, რომელიც შეინახება, არამედ აგებულების ფორმას, რომელიც თავის თავს უკვდავყოფს.

აგებულების ფორმა სიგნალია, და იგი შეიძლება სიგნალის სახით იქნას გადაცემული. განა რადიოს სხვაგვარად როგორ ვიყენებთ, თუ არა ბგერათა აგებულების ფორმების გადაცემის, და ჩვენსა

¹ ჰომეოსტაზისი — ორგანიზმის ტენდენცია დაამყაროს ორგანიზმისა და მისი ნაწილების სულ უფრო მაღალი ფიზიოლოგიური სიმდგრადე; ორგანული წონაწილობა. — რ ე დ. შ ე ნ ი შ ე ნ ა.

სატელევიზიო დანადგარებს — თუ არა სინათლის აგებულების ფორმათა გადაცემის გზით? საინტერესო და ყურადსაღებია გავარჩიოთ, თუ რა მოხდებოდა, რომ შეგვეძლებოდა ადამიანის სხეულის, ადამიანის ტვინის აგებულების მთელი ფორმა თავისი მეხსიერებითა და ურთიერთგადასაქვეთი კავშირებით ისეთნაირად გადაგვეცა, რომ ჰიპოტეტურ მიმღებ აპარატს ეს სიგნალები გარდაექმნა შესაბამის მატერიალად, რომელსაც უნარი ექნებოდა სხეულისა და ტვინის სახით გაეგრძელებინა სასიცოცხლო პროცესები და ჰომეოსტაზის პროცესის საშუალებით შეენარჩუნებინა მთლიანობა, რაც აუცილებელია ამ გაგრძელებისათვის.

ახლა შევიჭრეთ მეცნიერულ-ფანტასტიკური ბელეტრისტიკის სფეროში. დაახლოებით ორმოცდახუთი წლის წინათ კიპლინგმა დაწერა თავისი ერთ-ერთი ყველაზე შესანიშნავი ნოველა. ეს მოხდა იმ ხანებში, როცა მსოფლიომ უკვე იცოდა ძმები რაიტების გაფრენის შესახებ, მაგრამ ავიაცია ჯერ კიდევ არ იყო ჩვეულებრივი მოვლენა. კიპლინგმა თავის ნოველას უწოდა „With the Night Mail“, და მას მიზნად ჰქონდა ეჩვენებინა დღევანდელი მსოფლიოს მსგავსი მსოფლიო, როდესაც ავიაცია ჩვეულებრივი საქმე გახდა. ხოლო ატლანტიკური ოკეანე — ტბა, რომელიც შეიძლება ერთ დამეს გადალახო. კიპლინგმა ივარაუდა, რომ საჰაერო გაფრენებმა იმდენად მტკიცედ გააერთიანა მსოფლიო, რომ ომები გამოვიდა ხმარებიდან, ხოლო ყველა ნამდვილად მნიშვნელოვან მსოფლიო პრობლემას წყვეტდა საავიაციო მმართველობის ბიურო, რომლის უპირველესი მოვალეობა იყო საჰაერო მოძრაობის მართვა, იმ დროს როცა არაძირითად მოვალეობას შეადგენდა „ყველაფერი ის, რაც ამ მართვას თან სდევდა“. კიპლინგს წარმოდგენილი ჰქონდა, რომ საქმის ასე დაყენების დროს სხვადასხვა ადგილობრივი ხელისუფალნი თანდათანობით იძულებული გახდებოდნენ თავიანთ უფლებებზე უარი ეთქვათ, ანდა დაკარგავდნენ თავიანთ ადგილობრივ უფლებებს და რომ საავიაციო მმართველობის ბიუროს ცენტრალური ხელისუფლება თავის თავზე აიღებდა ამ მოვალეობებს. კიპლინგის მიერ დახატული სურათი ერთგვარად ფაშისტურ ხასიათს ატარებს, და ეს გასაგებია, თუ გავითვალისწინებთ მის სიმპათიებს, ამასთან მხედველობაში მივიღებთ იმასაც, რომ ფაშიზმი არ წარმოადგენს მის მიერ განხილული სიტუაციის აუცილებელ პირობას. კიპლინგის ოქ-

როს ხანა ინდოეთიდან დაბრუნებული ბრიტანელი პოლკოვნიკის ოქროს ხანაა. უფრო მეტი, იყო რა შეყვარებული ტექნიკურ სათამაშოებში, როგორცაა, მაგალითად, გორგოლაკების კრებული რომლებიც ბზრიალებენ და ხმაურს გამოსცემენ, იგი განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევდა შორ მანძილებზე ადამიანის ფიზიკურ ტრანსპორტირებას, და არა ენისა და იდეების ტრანსპორტირებას მას, როგორც ჩანს, შეგნებული არ ჰქონდა, რომ იმ პუნქტამდე, სადამდეცაა აღწევს ადამიანის სიტყვა და აღქმის უნარი, ფართოვდება მისი მართვის სფეროც და გარკვეული აზრით მისი ფიზიკური არსებობაც. ხედავდე მთელს მსოფლიოს და ბრძანებებს აძლევდე მთელს მსოფლიოს — ეს თითქმის იგივეა, რომ იმყოფებოდე ყველგან. მთელი თავისი შეზღუდულობის მიუხედავად, კიბლინგი პოეტურ შორსმკვრეტელობას ფლობდა, და სიტუაცია, რომელიც მან წარმოსახა, როგორც ჩანს, სწრაფად გვიახლოვდება.

იმისათვის, რომ გავიგოთ უბრალო ფიზიკურ ტრანსპორტირებასთან შედარებით ინფორმაციის გადაცემის დიდი მნიშვნელობა, დავუშვათ, რომ არქიტექტორი ევროპიდან ხელმძღვანელობს მშენებლობას ამერიკაში. მე, რა თქმა უნდა, ვგულისხმობ, რომ უშუალოდ მშენებლობის ადგილზე არის მშენებელთა, სამუშაოს მწარმოებელთა და სხვ. შესაფერისი შტატი. ამ პირობებში არქიტექტორს რაიმე მატერიალური პროდუქტების გადაცემის ან მიღების გარეშეც შეუძლია აქტიური მონაწილეობა მიიღოს მშენებლობაში. ვთქვათ მან, როგორც ეს ჩვეულებრივ ხდება, თავისი პროექტი და სპეციფიკაცია შეადგინა. ამჟამად კი არ არის იმის საფუძველი, რომ ამ პროექტისა და სპეციფიკაციის სამუშაო ასლები მშენებლობის უბანზე იმავე ქალაქით იქნას გადაცემული, რომელზედაც ისინი იქნა მოხაზული არქიტექტორის კაბინეტში. ფაქსიმილეს გადაცემისათვის ავტომატური სადგური საშუალებას იძლევა ყველა აუცილებელი დოკუმენტაციის ფაქსიმილეს გადაცემულ იქნას სექუნდის რომელიღაც ნაწილში, და მიღებული ასლები ორიგინალივით კარგი სამუშაო გეგმა იქნება. სამუშაოს მიმდინარეობის შესახებ არქიტექტორი საქმის კურსში შეიძლება იყოს, ყოველდღიურად ან დღეში რამდენჯერმე გადაღებული, ფოტოგრაფიული სურათების საშუალებით; ეს სურათები კი შეიძლება გადაიცეს ფოტოტელეგრაფით. ყოველი შენიშვნა ან რჩევა, რომელთა მიცემასაც მოისურვებს არქიტექტო-

რი სამუშაოს ხაზით თავისი რწმუნებულისათვის, შეიძლება გადაიცეს ტელეფონით, ფოტოტელეგრაფით ანდა ტელეტაიპით. მოკლედ რომ ვთქვათ, არქიტექტორისა და მისი დოკუმენტების ფიზიკური ტრანსპორტირება შეიძლება ფრიად ეფექტურად შეიცვალოს სიგნალების გადაცემით, რასაც ხაზის ერთი ბოლოდან მეორეში მატერიის ნასახის გადაადგილება არ მოსდევს.

ჩვენ განვიხილავთ კავშირის ორ ტიპს, კერძოდ: მატერიალურ გადაზიდვებს და მარტო ინფორმაციის გადაცემას, — მაგრამ ამჟამად ადამიანს ერთი ადგილიდან მეორეზე გადასვლა შეუძლია მხოლოდ პირველი ტიპის კავშირის საშუალებით, და არა სიგნალის სახით. მაგრამ სიგნალების გადაცემა დღესაც კი გვეხმარება ადამიანური გრძნობებისა და ადამიანური მოქმედების უნართა გავრცელებაში სამყაროს ერთი ბოლოდან მეორეში. ამ თავში უკვე გამოითქვა ვარაუდი, რომ მატერიალურ ტრანსპორტირებასა და სიგნალების ტრანსპორტირებას შორის განსხვავება თეორიულად არასგზით არ არის მუდმივი და გარდაუვალი.

ამას ძლიერ შორს მივყევართ ადამიანური ინდივიდუალობის საკითხის სფეროში. ადამიანური ინდივიდუალობისა და ბარიერის ბუნების პრობლემა, რომელიც ერთ პიროვნებას მეორისაგან ანცალკეებს, ისევე ძველია, როგორც ისტორია. ქრისტიანულმა რელიგიამ და მისმა ხმელთაშუაზღველმა წინამორბედებმა ეს განსხვავება სულის ცნებაში განასახიერეს. ქრისტიანობის თანახმად, ინდივიდუუმში ფლობს ჩასახვის აქტით შობილ სულს, რომელიც მარად იარსებებს „ნეტართა“, ან „წყევლთა“ შორის, ან ერთ მცირე შუალედურ ლაქუნში — ჯოჯოხეთის კარიბჭეში, რომელიც დაშვებულია ქრისტიანული რელიგიის მიერ.

ბუდისტები ადგანან იმ შეხედულებას, რომელიც ეთანხმება ქრისტიანულ ტრადიციებს, რომ სული უკვდავია, მაგრამ ამ უკვდავებას იძენს სხვა ცხოველის ანდა სხვა ადამიანის სხეულში, და არა სამოთხეში ან ჯოჯოხეთში. ბუდიზმი აღიარებს სამოთხისა და ჯოჯოხეთის არსებობას, თუმცა სთვლის, რომ ინდივიდუუმში იქ დროებით იმყოფება. მაგრამ ბუდისტების სულ ბოლო სამოთხეში — ნირვანის მდგომარეობაში — სული კარგავს თავის განსაკუთრებულ ინდივიდუალობას და შთაინთქმება სამყაროს დიადი სულით.

მეცნიერებისათვის ეს შეხედულებანი არაქვემდებარე იყო

სულის უკვდავებაზე ყველაზე საინტერესო ადრეული მეცნიერული შეხედულების ავტორია ლაიბნიცი, რომელმაც განაცხადა, რომ სული განეკუთვნება მუდმივ სულიერ არსებათა ბევრად უფრო ფართო კლასს, რომელთაც მან მონადები უწოდა. შექმნის აქტივად დაწყებული, ეს მონადები მთელ თავიანთ არსებობას ატარებენ ერთიმეორის აღქმის აქტივად, თუმცა ზოგიერთი აღქმა იქნება უფრო ნათელი და გარკვეული, ხოლო ზოგიერთი კი — ბნელი და გაურკვეველი. მაგრამ ეს აღქმა არ არის მონადების არავითარი ნამდვილი ურთიერთმოქმედება. მონადებს „სარკმელი არა აქვთ“ და სამყაროს შექმნის დროს დმერთის მიერ ისეთნაირად არიან შეგონებულნი, რომ მათ მუდმივად უნდა შეინარჩუნონ ერთმანეთისადმი თავიანთი წინასწარ განსაზღვრული ურთიერთდამოკიდებულება. მონადები მოუსპობადა.

მონადებზე ლაიბნიცის ფილოსოფიურ შეხედულებებში იმალება ზოგიერთი ფრიად საინტერესო ბიოლოგიური განკვერტა. სწორედ ლაიბნიცის დროს ლევენჰუკმა პირველმა გამოიყენა მიკროსკოპი და მცენარეულობათა შესასწავლად. მის მიერ დანახულ არსებებს შორის სპერმატოზოიდები იყო. ძუძუმწოვრებთან სპერმატოზოიდების აღმოჩენა და დანახვა ბევრად უფრო ადვილია, ვიდრე კვერცხუჯრედებისა. ადამიანის კვერცხუჯრედები ერთდროულად გამოიყოფა, ხოლო გაუნყოფიერებელი საშვილოსნოს კვერცხუჯრედები ანდა ძლიერ ადრეული ემბრიონები სულ ბოლო დრომდე იშვიათობას წარმოადგენდა ანატომიურ კოლექციებში. ამიტომ მიკროსკოპის გამოყენებულ პირველ მეცნიერთათვის საკვებით ბუნებრივი იყო ცდუნება — სპერმატოზოიდი განეხილათ როგორც ერთადერთი მნიშვნელოვანი ელემენტი ნაყოფის განვითარებაში და მთლიანად უარეყოთ ისეთი ჯერ კიდევ შეუძინეველი მოვლენის შესაძლებლობა, როგორცაა განყოფიერება. უფრო მეტი, მათ ეგონათ, რომ სპერმატოზოიდის წინა ნაწილი ანუ თავი — უწვრილესი დახეული ჩანასახია წინ მიმართული თავით. ვარაუდობდნენ, რომ ეს ჩანასახი შეიცავს სპერმატოზოიდებს, რომელთაც შეუძლიათ განვითარდნენ ჩანასახოვანთა და მოზრდილ არსებათა შემდგომ თაობებად და ასე შემდეგ ad infinitum. ვარაუდობდნენ, რომ ქალის საშვილოსნო უბრალოდ სპერმატოზოიდების მკვებავია.

ცხადია, თანამედროვე თვალსაზრისით ეს ბიოლოგიური შეხედულებანი ყალბია. სპერმატოზოიდი და კვერცხუჯრედი თითქმის ერთნაირად მონაწილეობენ ინდივიდუალური მემკვიდრეობის განსაზღვრაში. უფრო მეტი, მომავალი თაობის ჩანასახოვანი უჯრედები მათში არსებობს როგორც in posse, და არა in esse. მატერია არ არის უსაზღვროდ გაყოფადი, და იგი არავითარი აბსოლუტური თვალსაზრისით არ განიხილება როგორც სავსებით, ბოლომდე გაყოფადი, ხოლო შემდგომი თანმიმდევრული დანაწევრება, რაც იმისათვისაა საჭირო, რომ ლევენჰუკის მიერ აღმოჩენილ სპერმატოზოიდებს ფორმირება შეეძლოთ, რომელთაც აქვთ ორგანიზაციის შედარებით მაღალი ხარისხი, ძლიერ სწრაფად მიგვიყვანდა ელექტრონზე მცირე ნაწილაკებამდე.

წინააღმდეგ ლაიბნიცის შეხედულებებისა ჩვენს დროში გაბატონებულ შეხედულებათა მიხედვით ინდივიდუუმის მუდმივობას სავსებით გარკვეული დასაწყისი აქვს დროში, თუმცა მას შეიძლება ინდივიდუუმის სიკვდილის გარეშეც ჰქონდეს დასასრული დროში. კარგად ცნობილია, რომ ბაყაყის განაყოფიერებული კვერცხის პირველ უჯრედოვან დანაწევრებას მივყავართ ორი უჯრედის შექმნამდე, რომლებიც შესაფერის პირობებში შეიძლება ერთმანეთისაგან იქნას განცალკევებული. თუ მათ განვაცალკევებთ, თვითუფლები ბაყაყად განვითარდება. ეს სხვა არაფერია, თუ არა ტყუპების დაბადების ნორმალური მოვლენა იმ შემთხვევაში, როცა ემბრიონი ანატომიურად საკმაოდ ადვილად მოსაქნელია, რათა მოგვცეს ასეთი ცდის ჩატარების საშუალება. იგივე მიმდინარეობს ადამიანებთანაც ტყუპების განვითარების დროს; ეს პროცესი ნორმალური მოვლენაა იმ არმადილებთანაც, რომლებიც ყოველი მშობიარობის დროს იძლევიან რამდენიმე ოთხტყუპს. უფრო მეტი, სწორედ ამ მოვლენის შედეგად იბადებიან ტყუპი-მახინჯები, როდესაც ემბრიონის ორი ნაწილის განცალკევება არასრულია.

მაგრამ ერთი შეხედვით ტყუპების დაბადების ეს პრობლემა შეიძლება გვეჩვენოს არა იმდენად მნიშვნელოვან პრობლემად, როგორც ის ნამდვილად არის, რადგან ცხოველებთან და ადამიანებთან ამგვარ შემთხვევებში ტყუპები იბადებიან ნორმალურად განვითარებული გონებითა და სულით. ამასთან დაკავშირებით ტყუპი-მახინჯების, ე. ი. არასრულად განცალკევებული ტყუპების, პრობლე-

მაც არ წარმოადგენს სერიოზულ პრობლემას. სიცოცხლისუნარიან ტყუპ-მახინჯებს ყოველთვის უნდა ჰქონდეთ ან ერთიანი ცენტრალური ნერვული სისტემა, ან ერთმანეთისაგან განცალკევებული კარგად განვითარებული ორი ტვინი. სიძნელე სხვაშია; იგი ერთ ინდივიდუუმში ინდივიდუალობის განკერძოების პრობლემასთანაა დაკავშირებული.

დაახლოებით ოცდაათი წლის წინათ ჰარვარდის უნივერსიტეტის დოქტორმა მორტონ პრინსმა მოიყვანა ავადმყოფობის ისტორია ქალიშვილისა, რომლის სხეულს შიგნით როგორღაც სცვლიდნენ ერთმანეთს და გარკვეულ ფარგლებამდე თანაარსებობდნენ კიდევ რამდენიმე ბევრად თუ ნაკლებად განვითარებული პიროვნებანი. ამჟამად ფსიქიატრებს შორის მიღებულია, ერთგვარი სიძულვილით მოეკიდონ დოქტორ პრინსის შრომებს და ეს მოვლენა ისტერიას მიაწერონ. სავსებით შესაძლოა, რომ პიროვნების გაყოფა არასოდეს ყოფილა ისე სრული, როგორც, ალბათ, ზოგჯერ პრინსი თვლიდა, მაგრამ მიუხედავად ყველაფრისა, ეს მაინც პიროვნების გაყოფა იყო. სიტყვა „ისტერია“ მიეკუთვნება მოვლენას, რომელიც ექიმებისათვის კარგადაა ცნობილი, მაგრამ იმდენად ნაკლებადაა ახსნილი, რომ ეს სიტყვა შეიძლება განვიხილოთ როგორც ეპიტეტი, რომელიც თვითონვე მოითხოვს განმარტებას.

ყოველ შემთხვევაში ერთი ცხადია. პიროვნების ფიზიკური მუდმივობა არ შედგება მატერიისაგან, რომლისგანაც იგია ნაკეთები. ნივთიერებათა ცვლაში მონაწილე ელემენტების მკურნალობის თანამედროვე მეთოდები გვიჩვენებს არა მარტო მთლიანად სხეულის, არამედ მისი ყოველი შემადგენელი ნაწილის განახლების ბევრად უფრო სწრაფ ციკლს, ვიდრე ამას დიდი ხნის მანძილზე თვლიდნენ შესაძლებლად. ორგანიზმის ბიოლოგიური ინდივიდუალობა, როგორც ჩანს, მდგომარეობს პროცესის გარკვეულ მუდმივობასა და ორგანიზმის მიერ თავისი წარსული განვითარების შედეგების დამახსოვრებაში. ამას, ალბათ, ძალა აქვს აგრეთვე მისი სულიერი განვითარებისათვის. გამოსათვლელ-ანალიზური ტექნიკის ენით რომ ვთქვათ, გონების ინდივიდუალობა მდგომარეობს მანქანების წარსული საპროგრამო კოჭებისა და მანქანების მიერ დაგროვილ მონაცემთა შენარჩუნებასა და უკვე დაგეგმილი ხაზებით მის მუდმივ სრულყოფაში.

ამ პირობებში, ისევე როგორც გამომთვლელი მანქანა შეიძლება გამოყენებულ იქნას მოდელად, რომლის მიხედვითაც სხვა გამომთვლელი მანქანები აპროგრამებენ, აგრეთვე იმის მსგავსად როგორც ამ ორი მანქანის შემდგომი სრულყოფა პარალელურად ჩატარდება საპროგრამო კოქსასა და მუშაობის რეჟიმში შესაძლებელ ცვლილებათა შემთხვევებს გარდა, სწორედ ასევე არ არსებობს შეუსაბამობანი ცოცხალ ინდივიდუუმში, რომელიც იპობა ორად ანდა განშტოვდება ორ სხვადასხვა ინდივიდუუმად, რომლებიც, აქვთ რა ერთნაირი წარსული, სულ უფრო განსხვავებული გზებით ვითარდებიან. ამას ადგილი აქვს ტყუპების განვითარებისას; მაგრამ საფუძველი არა გვაქვს არ ვივარაუდოთ: სხეულის მიმართ ამგვარი განცალკევების გარეშე ეს რატომ არ შეიძლებოდა გარდახლოვდა იმას, რასაც ჩვენ გონებას ვუწოდებთ. კვლავაც გამომთვლელი ტექნიკის ენით რომ ვილაპარაკოთ, გარკვეულ საფეხურზე მანქანა, რომელიც ადრე ერთიან აგრეგატს წარმოადგენდა, შეიძლება განცალკევებული აღმოჩნდეს ცალკეულ აგრეგატებად დამოუკიდებლობის მეტი ან ნაკლები ხარისხით. ეს იქნებოდა პრინსის დაკვირვებათა მისაღები ახსნა.

უფრო მეტი, შეიძლება დავუშვათ, რომ ორი დიდი ადრე დაუფლებელი მანქანა შეიძლება გახდნენ დაუფლებულები, და ამ მომენტიდან იმუშაონ როგორც ერთიანმა მანქანამ. მართლაცდა, ამგვარი რამ ხდება ჩანასახოვანი უჯრედების შენაერთებში, თუმცა შესაძლოა არა იმ სტადიაზე, რომელსაც ჩვეულებრივ წმინდა სულიერ სტადიას ვუწოდებთ. სულიერი იდენტურობა, რაც აუცილებელია სულის ინდივიდუალობაზე ეკლესიის მოძღვრების განსამტკიცებლად, რა თქმა უნდა, არ არსებობს ეკლესიისათვის მისაღები არც ერთი აბსოლუტური აზრით.

ვაკეთებთ რეზიუმეს. სხეულის ინდივიდუალობა უფრო ცეცხლის ინდივიდუალობაა, ვიდრე ქვისა, ეს არის აგებულების ფორმის და არა ნივთიერების ნაწილაკის ინდივიდუალობა. ეს ფორმა შეიძლება გადავცეთ ანდა მას სახე ვუცვალოთ და მისი ასლი გადავიღოთ. ხუმცა ამჟამად ჩვენ მხოლოდ ის ვიცით, თუ როგორ გადავიღოთ მისი ასლი ახლო მანძილზე. როდესაც ერთი უჯრედი ნაწილდება ორად, ანდა ის გენი, რომელშიც ძვეს ჩვენი სხეულებრივი და სულიერი პირველსახე, იხლიჩება, რითაც ჩანასახოვანი უჯრედის

რედუქციული დაყოფისათვის პირობებს ამზადებს, მაშინ ვღებულობთ მატერიის დაყოფის პროცესს, რომლითაცაა განპირობებული ცოცხალი ქსოვილის ფორმის თვითწარმოქმნის უნარი. რაკი ეს ასეა, მაშინ ერთი მხრივ გადაცემის იმ ტიპებს, რომლებიც შეგვიძლია გამოვიყენოთ ერთი ქვეყნიდან მეორეში ტელეგრამების გასაგზავნად, და მეორე მხრივ გადაცემის იმ ტიპებს შორის, რომლებიც უკიდურეს შემთხვევაში თეორიულად მაინც შესაძლოა გამოვიყენოთ ადამიანისმაგვარ ცოცხალ ორგანიზმთა გადაცემისათვის, აბსოლუტური განსხვავება არ არსებობს.

ასეთ შემთხვევაში დავუშვათ, რომ იდეა მატარებლითა და თვითმფრინავით მგზავრობასთან ერთად ტელეგრაფის საშუალებით მგზავრობის შესაძლებლობის შესახებ, როგორ შორეულ მომავალსაც არ უნდა ეკუთვნოდეს მისი რეალიზაცია, აბსურდული არ არის თავისთავად. ცხადია, სიძნელები უაღრესად დიდია. შეიძლება განისაზღვროს ჩანასახოვან უჯრედში გენების მიერ გადაცემული ნიშნადი ინფორმაციის მოცულობის მსგავსი რამ, და ამით განისაზღვროს მემკვიდრეობითი ინფორმაცია როგორც დასწავლილი ინფორმაცია, რომელსაც ადამიანი ფლობს. იმისათვის, რომ ეს სიგნალი საერთოდ ნიშნადი იყოს, მან უნდა გადასცეს სულ ცოტა იმდენივე ინფორმაცია, რამდენსაც შეიცავს ბრიტანული ენციკლოპედიის ყველა ტომი. ფაქტიურად ზუკი ჩვენ ჩანასახოვანი უჯრედის მოლეკულებში არსებულ ნახშირბადის ასიმეტრულ ატომთა რიგს შევადარებთ ბრიტანული ენციკლოპედიის დასაწერად საჭირო წერტილებისა და ხაზების რიცხვს, დავინახავთ, რომ სიგნალების მოცულობის მიხედვით პირველნი მნიშვნელოვნად მეტნი არიან, ვიდრე მეორენი; და როცა გავიგებთ, თუ როგორი პირობებია საჭირო ასეთი სიგნალის სატელეგრაფო გადაცემისათვის, ეს ჩვენზე კიდევ უფრო ძლიერ შთაბეჭდილებას მოახდენს. ადამიანის ორგანიზმის ყოველგვარი გაშლა-განვითარება უნდა წარმოადგენდეს მის ყველა ნაწილში სხივის გავლის პროცესს და შესაბამისად თავის გზაზე ქსოვილის დაშლის ტენდენცია ექნება. ორგანიზმის სიმტკიცის შენარჩუნება, მაშინ როდესაც მისი ნაწილი ნელა იშლება იმ მიზნით, რომ იგი სადმე სხვა ადგილას სხვა მასალაზე გარდაიქმნას, გამოიწვევს ორგანიზმის მოქმედების ხარისხის დაქვეითებას, რაც უმრავლეს შემთხვევაში სიცოცხლეს მოსპობდა ქსოვილში.

სხვანაირად, ის ფაქტი, რომ ჩვენ არ ძალგვიძს ერთი ადგილიდან მეორეში ადამიანის აგებულების ფორმა ტელეგრაფით გადაეცეთ, როგორც ჩანს, განპირობებულია ტექნიკური სიძნელეებით, კერძოდ ასეთი რადიკალური გარდაქმნის დროს ორგანიზმის სიცოცხლის შენარჩუნების სიძნელეებით. თავისთავად იდეა კი ჭეშმარიტებასთან ძალიან ახლოა. რაც შეეხება ცოცხალი ორგანიზმის რადიკალური გარდაქმნის პრობლემას, ძნელია დავასახელოთ იმაზე უფრო რადიკალური გარდაქმნა, როგორცაა პეპელას გარდაქმნა ქუპრობის სტადიის განმავლობაში.

მე ამ ამბებზე იმიტომ კი არ ვილაპარაკე, რომ მსურს დავწერო მეცნიერულ-ფანტასტიკური მოთხრობა ადამიანის ტელეგრაფირების შესაძლებლობაზე, არამედ იმიტომ, რომ დაგვეხმარება გავიგოთ, რომ კავშირის ძირითადი იდეა მდგომარეობს სიგნალების გადაცემაში და იმაში, რომ მატერიისა და სიგნალების ფიზიკური გადაცემა ამ მიზნის მიღწევის ერთადერთი გზაა. სასარგებლო იქნებოდა თანამედროვე სამყაროში მოძრაობის მნიშვნელობის შესახებ კიბლინგის კრიტერიუმში გადაგვესინჯა იმ მოძრაობის თვალსაზრისით, რომელიც ძირითადად წარმოადგენს არა იმდენად ადამიანის სხეულის, რამდენადაც ადამიანის ინფორმაციის გადაცემას.

სამართალი და ინფორმაცია

სამართალი შეიძლება განისაზღვროს როგორც ეთიკური მმართველობა, გამოყენებული კავშირისა და ენის როგორც კავშირის ფორმის მიმართ, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, როცა ეს ნორმატიული მხარე დაემორჩილება საკმაოდ ძლიერ გარკვეულ ძალაუფლებას, რომ თავის გადაწყვეტილებებს მისცეს ეფექტური საზოგადოებრივი სანქცია. სამართალი წარმოადგენს სხვადასხვა ინდივიდუუმთა ქცევის შემაერთებელ „ერთობლიობათა“ („colligings“) მარეგულირებელ პროცესს იმ პირობების შექმნის მიზნით, რომლებშიც შეიძლება ეგრეთწოდებული სამართლიანობის შესრულება, და რომლებიც კამათის აცილების ანდა ყოველ შემთხვევაში მისი განსჯის შესაძლებლობას იძლევიან. ამიტომ სამართლის თეორია და პრაქტიკა პრობლემათა ორ ჯგუფს მოიცავს: პრობლემათა ჯგუფს, რომლებიც ეხება სამართლის საერთო დანიშნულებას, სამართლიანობის გაგებას სამართალში, და პრობლემათა ჯგუფს, რომლებიც ეხება ტექნიკურ ხერხებს, რომელთა საშუალებითაც სამართლიანობის ამ ცნებებს შეუძლიათ ეფექტურნი გახდნენ.

სამართლიანობის ცნებები, რომელთაც ადამიანები ისტორიის მთელს მანძილზე მისდევდნენ, ისევე განსხვავდებიან, როგორც მსოფლიოს რელიგიები ანდა ეთნოგრაფების მიერ დადგენილი კულტურები. მე ვეჭვობ, რომ შეიძლებოდეს ამ ცნებების გამართლება რომელიმე უფრო მაღალი სანქციით, ვიდრე ჩვენი მორალური კოდექსია, რომელიც ნამდვილად წარმოადგენს სამართლიანობის ჩვენი გაგების სხვა სახელწოდებას. ვიზიარებ რა ლიბერალურ შეხედულებებს, რომელთა ძირითადი ფესვები, მართალია, დასავლეთის

ტრადიციებშია, მაგრამ ამავე დროს გავრცელდა აღმოსავლეთის იმ ქვეყნებში, სადაც არსებობს ძლიერი სულიერი და მორალური ტრადიცია და სადაც ბევრი რამ ნამდვილად ნასესხებია დასავლეთის ქვეყნებისაგან, მე მხოლოდ ის შემიძლია ვთქვა, რასაც მე და ჩემს ირგვლივ მყოფნი აუცილებლად ვთვლით სამართლიანობის არსებობისათვის. ამ მოთხოვნებს ყველაზე უკეთ გამოხატავს ფრანგული რევოლუციის ლოზუნგები: „liberté, égalité fraternité“¹. ეს ნიშნავს: ყოველი ადამიანისათვის მასში მოცემულ ადამიანურ შესაძლებლობათა სრული ზომით შეუფერხებელი განვითარების თავისუფლებას; თანასწორობას, სადაც ის, რაც სამართლიანი იყო A და B-სათვის, სამართლიანია იმ შემთხვევაშიც, როცა A და B ადგილები შეინაცვლეს; და კეთილ ნებას იმ ადამიანებს შორის, რომელმაც არ იცის სხვა შეზღუდვა, გარდა იმ შეზღუდვისა, რომელსაც თვითონ კაცთმოყვარეობა ავალდებულებს. სამართლიანობის ეს დიადი პრინციპები ნიშნავს და მოითხოვს, რომ თავისი მდგომარეობის პირადი უპირატესობის მეოხებით არც ერთმა ადამიანმა არ გამოიყენოს იძულება სხვებისათვის არახელსაყრელი გარიგების თავს მოსახვევად. ის იძულება კი, რომელიც შეეძლო მოეთხოვა თვით საზოგადოებისა და სახელმწიფოს არსებობას, იმგვარად უნდა განხორციელდეს, რათა მან არ გამოიწვიოს თავისუფლების გადაჭარბებული დარღვევანი.

მაგრამ თავისთავად უდიდესი ადამიანური წესიერებაც და ლიბერალიზმიც ვერ უზრუნველყოფს მიუხეობებელ და გამოსადეგ სამართლის კოდექსს მართლმსაჯულების შესასრულებლად. სამართლიანობის ზოგად პრინციპებს გარდა, სამართალი უნდა იყოს იმდენად ნათელი და ადვილასათვისებელი, რომ ყოველმა მოქალაქემ შეძლოს თავის უფლებათა და მოვალეობათა წინასწარ განსაზღვრა, თუნდაც ისინი წინააღმდეგობაში იყვნენ სხვათა უფლებებთან და მოვალეობებთან. მას უნარი უნდა შესწევდეს საკმაოდ გარკვეულად დაადგინოს, თუ თავის საქმეზე რომელ თვალსაზრისს დაუჭერს მხარს მოსამართლე ანდა მსაჯულები. თუ იგი ამას ვერ გააკეთებს, მაშინ სამართლის კოდექსი, როგორ კარგადაც არ უნდა იყოს იგი მოფიქრებული, მას საშუალებას არ მისცემს გაატაროს ცხოვრება,

¹ თავისუფლება, თანასწორობა და ძმობა. — მთარგ. შენიშვნა.

რომელიც გართულებული არ იქნება სხვადასხვაგვარი დავით და მღელვარებანი.

მიუვდგეთ ამ საკითხს უმარტივესი თვალსაზრისით, სახელშეკრულებო სამართლის თვალსაზრისით. კონტრაქტის მიხედვით A მხარე ვალდებულებას კისრულობს შეასრულოს განსაზღვრული სამუშაო, რაც B მხარეს გარკვეულ სარგებლობას მოუტანს; ამავე დროს B მხარე თავის მხრივ ვალდებულებას კისრულობს შეასრულოს რაიმე სამუშაო ან ფული გადაიხადოს, რაც ხელსაყრელი იქნება A მხარისათვის. თუკი ყოველი ამოცანისა და ყოველი გადახდის ხასიათი სავსებით გარკვეულია და თუკი ერთი მხარეთაგანი არ მიმართავს მეორე მხარისთვის თავისი ნების თავსმოხვევის მეთოდებს, რაც თვითონ სახელშეკრულებო სამართლისათვის უცხოა, მაშინ იმის განსაზღვრა, შეესაბამება თუ არა გარიგება ორივე მხარის ინტერესებს, სავსებით შეიძლება მივაკუთვნოთ ხელშეკრულების დამდები ორივე მხარის კომპენტენციას. თუ კონტრაქტი აშკარად არათანასწორუფლებიანია, მაშინ უკიდურეს შემთხვევაში ხელშეკრულების დამდებ ერთ-ერთ მხარეს, როგორც ჩანს, შეუძლია მთლიანად უარყოს გარიგება. მაგრამ არ შეიძლება მოველოდეთ, რომ იმ შემთხვევაში, თუ კონტრაქტის პირობებს არა აქვთ მტკიცე დადგენილი მნიშვნელობა ანდა თუკი მათი მნიშვნელობა იცვლება სასამართლოდან სასამართლომდე, ხელშეკრულების დამდები მხარეები შესძლებენ ერთმანეთს შორის ერთგვარად სამართლიანად მოაგვიარონ საკითხი გარიგების აზრის შესახებ. ამრიგად, სამართლის უზირველესი მოვალეობა იმის ზრუნვაში მდგომარეობს, რომ მოვალეობანი და უფლებები, რომლებიც გააჩნია პიროვნებას გარკვეულ დადგენილ სიტუაციაში, არ იყვნენ ორაზროვანნი. გარდა ამისა, უნდა არსებობდეს სამართლის განმმართველი ორგანო, რომელიც შეძლებისდაგვარად დამოუკიდებელი იქნებოდა სპეციალურ საკონსულტაციო ხელისუფალთა ნებისა და ახსნა-განმარტებისაგან. აღდგენითობა წინ უსწრებს მიუდგომლობას, რადგან უიმისოდ არ შეიძლება იყოს მიუდგომლობა.

აქედან ცხადია, რატომ აქვს პრეცედენტს მეტად დადი თეორიული მნიშვნელობა უმეტეს სამართლის სისტემებში და ყველა სამართლის სისტემაში რატომ აქვს მას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა. მთელი რიგი სამართლის სისტემებისა დაფუძნებულია საქარ-

ილიანობის ცნობილ აბსტრაქტულ პრინციპებზე. რომის სამართ. ლა
 და მისი გავლენით წარმოშობილი მომდევნო სამართლის სისტემები,
 რომლებიც ნამდვილად შეადგენენ ევროპის კონტინენტის ქვეყნე-
 ბის სამართლის დიდ ნაწილს, განეკუთვნებიან ამ კლასს. სხვა სამარ-
 თლის სისტემებში, როგორც, მაგალითად, ინგლისურ სამართალში,
 პირდაპირ მოცემულია მტკიცება, რომ პრეცედენტი იურიდიული
 აზრის მთავარ საფუძველს წარმოადგენს. ყოველ შემთხვევაში, არა-
 ვითარი სამართლის ნორმები სავსებით ზუსტ მნიშვნელობას არ ღე-
 ბულობენ მანამდე, ვიდრე ისინი და მათი შეზღუდვანი განსაზღვრუ-
 ლი არ არიან პრაქტიკაში, და ეს განსაზღვრა პრეცედენტის საქმეა.
 ანგარიში არ გავუწიოთ უკვე არსებულ საქმეზე მიღებულ გადაწყვე-
 ტილებას — ნიშნავს იურიდიული ენის ახსნა-განმარტებაში ერთგეა-
 რივნების წინააღმდეგ გამოსვლას, ხოლო *ipso facto*¹ ეს გაურკვევე-
 ლობის, და ფრიად შესაძლოა, აქედან გამომდინარე უსამართლობის
 მიზეზიც გახდეს. ყოველი გადაწყვეტილი საქმე ხელს უნდა უწყობ-
 დეს უფლებრივი ნორმების განსაზღვრას, რომლებიც ანალიზირე-
 ბულია წინა გადაწყვეტილებებთან შესათავსებელი წესით, და მან,
 ბუნებრივია, ახალ გადაწყვეტილებებამდე უნდა მიგვიყვანოს. ყო-
 ველგვარი ფრაზეოლოგია შემოწმებულ უნდა იქნას ადამიანის მო-
 ღვაწილობის იმ ადგილისა და სფეროს ზნე-ჩვეულებით, რომელთაც
 იგი ეკუთვნის. მოსამართლეებმა, რომელთაც ეკისრებათ სამართლის
 ახსნა-განმარტების მოვალეობა, თავიანთი ფუნქციები უნდა შეასრუ-
 ლონ ისეთი სულისკვეთებით, რომ თუკი A მოსამართლე შეცვლილი
 იქნებოდა B მოსამართლით, ამ შეცვლას ვერ შესძლებოდა გამოე-
 წვია არსებითი ცვლილებანი ჰასამართლოს მიერ წეს-ჩვეულებებისა
 და კანონების ინტერპრეტაციაში. ბუნებრივია, რომ ეს რამდენადმე
 იდეალად უნდა დარჩეს, და არა *fait accompli*²; მაგრამ თუ კი ჩვენ
 მტკიცედ აღარ გავყვებით ასეთ იდეალებს, მაშინ გვექნება ქაოსი და,
 რაც უფრო უარესია, მიწა უპატრონოდ, სადაც თაღლითები სარგებ-
 ლობას ღებულობენ კანონთა შესაძლებელი ახსნა-განმარტების
 განსხვავებულობათაგან.

ყველაფერი ეს ფრიად ნათელია სახელშეკრულებო სამართალ-

¹ თითონ ფაქტის ძალით. — მთარგმ. შენიშვნა.

² მომხდარ ფაქტად — მთარგმ. შენიშვნა.

ში; მაგრამ ფაქტიურად იგი ვრცელდება ბევრად უფრო ფართოდ, მოიცავს რა სამართლის სხვა სფეროებს, კერძოდ კი სამოქალაქო სამართალს. მოვიყვანოთ მაგალითი. A პირმა მოსამსახურე B დაუდევრობის შედეგად ზიანი მიაყენა საკუთრებას, რომელიც C პირს ეკუთვნის. ვინ უნდა აანაზღაუროს ზარალი და როგორი პროპორციით? თუ ეს საკითხები წინასწარ თანაბრად ცნობილია თვითუღმოსავლეთის, მაშინ შესაძლოა, რომ პირი, რომელიც რისკს ჩვეულებრივ ყველაზე მეტად ეწევა, მაღალ ფასს დააწესებდა თავის საწარმოებზე და ამგვარად თავს დაიზღვევდა. ამ საშუალებებით მას შეუძლია შესაძლებელი ზიანის მნიშვნელოვანი ნაწილის კომპენსირება. ამის მთავარი მიზანი მდგომარეობს საზოგადოების წევრებს შორის ზარალის განაწილებაში, ისე რომ ზარალის ანაზღაურებაში ყოველი ადამიანის წილი მისთვის გამაკოტრებელი არ იყოს. ამრიგად, სარჩელის წარდგენის უფლებას რამდენადმე იგივე ხასიათი აქვს, როგორც სახელშეკრულებო უფლებას. ყოველგვარი უფლებრივი მოვალეობა, რომელსაც მოსდევს ზარალის მეტისმეტი შესაძლებლობანი, როგორც წესი, შეაგულღიანებს პირს, რომელიც ზარალს ნახულობს. თავისი რისკი გადაიტანოს საზოგადოებაზე მთლიანად საკუთარ საქონელზე მომატებული ფასებისა და საკუთარ მომსახურებათა მომატებული ანაზღაურების ფორმით. აქ, ისევე როგორც სახელშეკრულებო სამართალში, არაორაზროვნებას, პრეცედენტს და საკმაოდ ნათელ ტრადიციას სამართლის ახსნა-განმარტებაში მეტი ღირებულება აქვს, ვიდრე თეორიულ სამართლიანობას, კერძოდ სამართლიანობას პასუხისმგებლობაში მისაცემად.

რა თქმა უნდა, ამ წესს შეიძლება ჰქონდეს გამონაკლისები. მაგალითად, ვალებისათვის დაპატიმრების ძველი უფლება უსამართლო იყო იმ მხრივ, რომ ვალის გადახდაზე პასუხისმგებელ ინდივიდუუმს აყენებდა იმგვარ მდგომარეობაში, რომელშიც მას ყველაზე ნაკლებ ჰქონდა იმისი უნარი, რომ შეეძინა სახსრები ვალის გადასახდელად. ამჟამად ბევრი კანონი უსამართლოა იმიტომ, მაგალითად, რომ ისინი ვარაუდობენ არჩევანის თავისუფლებას ერთ-ერთი მხარისათვის, რომელიც არსებულ სოციალურ პირობებში მისთვის არ არსებობს. ვალებისათვის დაპატიმრების შესახებ აქ ნათქვამს თანაბარი ძალა აქვს პეონატისა და ბევრ სხვა ამგვარ შეურაცხმყოფელ სოციალურ წეს-ჩვეულებათათვის.

უფლებრივი პასუხისმგებლობის არაორაზროვნების მოთხოვნი-
სადმი თავისუფლების, თანასწორობისა და ძმობის ფილოსოფიის
განსახორციელებლად ჩვენ უნდა დავუმატოთ მოთხოვნა, რომ ეს
უფლებრივი მოვალეობანი იმგვარი ხასიათისა არ იყოს, როცა
ერთი მხარე იძულების ქვეშ მოქმედებს, ხოლო მეორე მხარეს ეძ-
ლევა თავისუფლება. ინდიელებთან ჩვენი ურთიერთობის ისტორია
სავსეა შესაბამისი მაგალითებით როგორც იმ იძულებათა მხრივ,
რომლებსაც ხშირად ჰქონდათ ადგილი, ასევე კანონთა ახსნა-განმარ-
ტებათა ორაზროვნების მხრივ. კოლონიების არსებობის უძველესი
დროიდან ინდიელებს არ ჰქონდათ არც მოსახლეობის საკმაო რაო-
დენობა, არც თანასწორობა იარაღში, რათა თეთრკანიანებთან საქმე
ეწარმოებინათ სამართლიან საფუძველზე, განსაკუთრებით როცა
თეთრკანიანებსა და ინდიელებს შორის მიმდინარეობდა მოლაპარა-
კებანი ეგრეთწოდებული საადგილმამულო ხელშეკრულებათა შესა-
ხებ. ამ უსამართლობის გარდა, არსებობდა სემანტიკური უსამართ-
ლობა, რომელიც, შესაძლოა, უფრო დიდი იყო. ინდიელებს, რო-
გორც ნადირობის მიმდევარ ხალხს, წარმოდგენა არ ჰქონდათ მიწა-
ზე როგორც კერძო საკუთრებაზე. მათთვის არ არსებობდა ისეთი
მფლობელობა, როგორც მემკვიდრეობით გადმოცემული ადგილ-
მამულის შეზღუდული მფლობელობა, თუმცა მათ წარმოდგენაც
ჰქონდათ გარკვეულ ტერიტორიებზე ნადირობის უფლებათა შე-
სახებ. ახალმოსახლეებთან თავიანთ ხელშეკრულებებში მათ უნდო-
დათ მიეცათ მათთვის ნადირობის უფლებები, და ჩვეულებრივ ეს
იყო ნადირობის არა განსაკუთრებული უფლებები ცნობილ რაიონ-
ებში. მეორე მხრივ, თეთრკანიანები ვარაუდობდნენ — თუკი ჩვენ
მათ ქცევას მივცემთ ყველაზე კეთილსასურველ ახსნა-განმარტებას,
რომელიც კი შესაძლოა მისცე, — რომ ინდიელები გადასცემენ
მათ უფლებას შეუზღუდავად მემკვიდრეობით მიღებული ადგილ-
მამულების მფლობელობაზე. ამ ვითარებაში არ შეიძლებოდა ყო-
ფილიყო და ნამდვილად არც იყო სამართლიანობის მსგავსი რა-
მეც კი.

ამჟამად ყველაზე ნაკლებ დამაკმაყოფილებელია დასავლეთის
ქვეყნების სამართლის კრიმინალისტიკური მხარე. სამართალი,
როგორც ჩანს, სასჯელს განიხილავს ხან როგორც მუქარას სხვა შე-

საწლო დამნაშავეთა დასაშინებლად, ხან როგორც დამნაშავეის მიერ თავისი დანაშაულის გამოსყიდვის საწესჩვეულებო აქტს, ხან როგორც საზოგადოებიდან მისი იზოლაციისა და განმეორებითი ცუდი ქცევის საფრთხისაგან საზოგადოების დაცვის წესს, ხან როგორც ინდივიდუუმის სოციალური და მორალური აღზრდის საშუალებას. ეს ოთხი სხვადასხვაგვარი ამოცანა შეიძლება შესრულდეს ოთხი სხვადასხვაგვარი მეთოდით, და თუკი ჩვენ არ ვიცით მათი გრადაციის ზუსტი წესი, მაშინ დამნაშავეისადმი ყველა ჩვენი დამოკიდებულება გაუგებრობაზე იქნება დაფუძნებული. ამჟამად სისხლის სამართალი ხან ერთი, ხან მეორე ენით სარგებლობს. იქამდე, ვიდრე საზოგადოებზე არ დაადგენს, თუ რა უნდა მას ნამდვილად: გამოსყიდვა, იზოლაცია, აღზრდა თუ პოტენციალურ დამნაშავეთა დაშინება, — ჩვენ არ გვექნება არც გამოსყიდვა, არც იზოლაცია, არც აღზრდა, არც დაშინება, გვექნება მხოლოდ არეულობა, სადაც ერთი დანაშაული ბადებს სხვა დანაშაულობებს. ყოველ კოდექსს, რომელიც ერთი მეოთხედით გამოდის სახარჩობელის სარგებლიანობის შესახებ XVIII საუკუნის ბრიტანული ცრურწმენიდან, ორი მეოთხედით — საზოგადოებიდან დამნაშავეის იზოლაციის პრინციპიდან, სამი მეოთხედით — აღზრდის გაუბედავი პოლიტიკიდან და უკანასკნელი მეოთხედით — დანარჩენთა დასაშინებლად მკვდარი ყორანის გამოდგმის პოლიტიკიდან, — როგორც ჩანს, — ჩვენთვის არაფრის მოცემა არ შეუძლიათ.

ვთქვათ ასე. სამართლის პირველი ვალდებულება, როგორც არ უნდა იყოს მისი სხვა მოვალეობანი, მდგომარეობს იმის ცოდნაში, რაც მას სურს. კანონმდებლის ან მოსამართლის პირველი მოვალეობა იმაში მდგომარეობს, რომ წამოაყენოს ნათელი, არაორაზროვანი დებულებანი, რომელთა ახსნა-განმარტებას არა მარტო ექსპერტები, არამედ უბრალო ადამიანებიც შესძლებენ ერთი წესით და მხოლოდ ერთი წესით. სასამართლოს მიერ ადრე მიღებულ გადაწყვეტილებათა ახსნა-განმარტების ტექნიკა იმგვარი უნდა იყოს, რომ იურისტმა იცოდეს არა მხოლოდ ის, რაც თქვა სასამართლომ, არამედ ალბათობის მეტი ხარისხით ისიც კი, რის თქმასაც აპირებს. სასამართლო. ამრიგად, სამართლის პრობლემები შეიძლება განხილულ იქნას როგორც კომუნიკაციური და კიბერნეტიკული პრობლემები, ესე იგი ისინი წარმოადგენენ მოწესრიგებული და განმეო-

რებადი მმართველობის პრობლემებს ცნობილი კრიტიკული მდგომარეობებით.

სამართლის ფართო სფეროებში არ არის დამაკმაყოფილებელი სემანტიკური შეთანხმებულობა სამართლის მიზნებსა და მის მიერ განხილულ გარემოებათა ნამდვილ ერთობლიობას შორის. ყოველთვის, როდესაც არ არის ამგვარი: თეორიული შეთანხმებულობა, ჩვენ გვექნება იმგვარივე მიწა უპატრონოდ, რომელიც წარმოიშვება მაშინ, როდესაც ჩვენ გვაქვს ვალუტის ორი სისტემა გაცვლის მისაღები საფუძვლის გარეშე. სხვადასხვა სასამართლოებს ანდა სხვადასხვა სამონეტო სისტემებს შორის შეთანხმებულობის არარსებობის ზონაში ყოველთვის იქნება გასაძრომი უსინდისო კომისიონერისათვის, რომელიც ფინანსიურ ან მორალურ გადასახადს მიიღებს მხოლოდ მისთვის ყველაზე ხელსაყრელი მონეტით და გადაიხდის მხოლოდ ისეთი ვალუტით, რომელშიც იგი ნაკლებ მსხვერპლს იღებს. თანამედროვე საზოგადოებაში დამნაშავეისათვის ყველაზე კეთილსასურველი პირობა მდგომარეობს უსინდისო მაკლერობის ამ შესაძლებლობის არსებობაში, რომელიც წარმოიშობა სამართლის ფორებში. ერთ-ერთ წინა თავში მე მივეუთითებდი, რომ ხმაური, განხილული როგორც ფაქტორი, რომელიც უწყესრიგობას იწვევს ადამიანთა კავშირებში, გვაყენებს ზიანს, მაგრამ ამ ზიანის მიყენება არ წარმოადგენს შეგნებულ და წინასწარგანზრახულ მოქმედებას. ეს სწორია მეცნიერული კავშირის მიმართ და მნიშვნელოვანწილად ორ ადამიანს შორის ჩვეულებრივი ლაპარაკის მიმართ. მაგრამ ეს აბსოლუტურად არ შეიძლება ითქვას იმ ენის მიმართ, რომელსაც სასამართლოებზე იყენებენ.

მთელი ჩვენი სასამართლო სისტემა კონფლიქტის ხასიათს ატარებს. იგი წარმოადგენს ლაპარაკს, რომელშიც მონაწილეობას იღებს სულ ცოტა სამი მხარე, მაგალითად სამოქალაქო საქმეში: მოსარჩლე, მოპასუხე და მოსამართლისა და მსაჯულთა მიერ წარმოდგენილი სამართლის სისტემა. ეს თამაშია მთლიანად ფონ-ნოიმანისებური აზრით, თამაში, სადაც სამართლის კოდექსით განსაზღვრული მეთოდებით მოდავე მხარეები ცდილობენ თავიანთ მხარეზე გადმოიბირონ მოსამართლე და მსაჯულნი. ამგვარ თამაშში მოწინააღმდეგე მხარის ადვოკატს თვით ბუნების საწინააღმდეგოდ შეუძლია ეცადოს და სინამდვილეში შეგნებულად ცდილობს არევა-

ჩვენა გამოიწვიოს იმ მხარის ინფორმაციებში, რომლის წინააღმდეგაც იგი გამოდის. იგი ცდილობს მათი განცხადებანი დაიყვანოს აბსურდამდე და შეგნებულად ხელს უშლის სიგნალების გადაცემას ერთი მხრივ თავის მოწინააღმდეგეებსა და, მეორე მხრივ. მოსაზრებებსა და მსაჯულთ შორის. ამ დაბრკოლებებისას გარდუეღად წარმოიშობა სიტუაცია, როცა შემთხვევით მოგებული შეიძლება დარჩეს სიცრუე. აქ ჩვენ არ გვკირდება ერთი სტენლი ჰარდნერის დეტექტიურ მოთხრობებში იურიდიული პროცედურის აღწერანი მივიჩნიოთ ხალას ჭეშმარიტებად იმისათვის, რათა დავინახოთ, რომ კანონმდებლობაში შეიმჩნევა შემთხვევები. როცა არა მარტო დაიშვება, არამედ აქეზებენ კიდევ სიცრუეს ანდა, კიბერნეტიკის ენით რომ ვთქვათ, სიგნალების გაგზავნას მათი გამგზავნის შთანაფიქრის დაუარვის შეგნებული მიზნით.

ინფორმირება, საიდუმლოება და სოციალური პოლიტიკა

საერთაშორისო არენაზე უქანასკნელი რამოდენიმე წელი ხასიათდება ორი ურთიერთდაპირისპირებული და, შეიძლება ითქვას, ურთიერთსაწინააღმდეგო ტენდენციით. ერთის მხრივ, ჩვენს განკარგულებაშია ყველაზე სრულყოფილი როგორც კი ოდესმე ისტორიაში არსებულა ერთაშორისი და შიდაეროვნული კავშირების ქსელი; მეორე მხრივ, სენატორ მაკარტისა და მისი მიმბაძველებას, სამხედრო ინფორმაციის უადრესად ფართო განსაზღვრის და სახელმწიფო დეპარტამენტზე ამასწინდელ თავდასხმის გავლენით გუახლოვდებით გონების ისეთ დასაიდუმლოებას, რომლის მსგავსი რამ შეიძლება მოინახოს მხოლოდ აღორძინების ეპოქის დროინდელ ვენეციის ისტორიაში.

ვენეციაში ვენეციელი ელჩების მიერ ინფორმაციის შეგროვების უადრესად ზუსტი სამსახური (რომელიც წარმოადგენს კიდევ ერთ-ერთ ჩვენს მთავარ წყაროს ევროპის ისტორიის შესწავლაში) საიდუმლოებათა დაცვის ნაციონალურ თავგამოდებასთან შეხაკებული იმ ზომამდე გაიზარდა, რომ სახელმწიფო ბრძანებებს იძლეოდა ემიგრანტი ხელოსნების საიდუმლოდ მოკვლის შესახებ, რათა შეენარჩუნებინა მონოპოლია ზოგიერთ სპეციფიკურ ხელობაზე.

პოლიციელობანასა და ყაჩაღობანას თანამედროვე თამაში მოგვაგონებს პლაშისა და ხანჯლის ძველ იტალიურ მელოდრამას. განსხვავება მხოლოდ იმაშია, რომ მას უფრო ფართო ასპარეზი აქვს გადაშლილი.

აღორძინების ეპოქის იტალია ამასთანავე წარმოადგენდა თანამედროვე მეცნიერების მშობიარობის ტკივილების ადგილს. მაგრამ დღევანდელი მეცნიერება წარმოადგენს გაცილებით დიდ საქმეს,

ვიდრე აღორძინების დროის იტალიის მეცნიერება. თანამედროვე მსოფლიოში უნდა არსებობდეს იმის შესაძლებლობა, რომ ინფორმაციისა და საიდუმლოების ყველა ელემენტის კვლევა წარმოებდეს აზრის რამდენადმე მეტი მომწიფებულობითა და ობიექტიურობით, ვიდრე ამას მაკიაველის დროს ჰქონდა ადგილი. კერძოდ, ეს იმით აიხსნება, რომ ამჟამად, როგორც ჩვენ ეს დავიხსენებთ, ინფორმაციის შესწავლამ მიაღწია დამოუკიდებლობისა და ავტორიტეტულობის ისეთ დონეს, რომელიც ამ შესწავლას სამართლიანად ხდის მეცნიერებად. რა შეუძლია თქვას თანამედროვე მეცნიერებამ ინფორმაციის და საიდუმლოების სტატუსზე და ფუნქციებზე?

მე ამ წიგნს უმთავრესად ამერიკელებისათვის ვწერ, რომელთაც ცხოვრების პირობებშიაც ინფორმაციის საკითხები შეფასებულ ოქნება სტანდარტული ამერიკული კრიტერიუმის შესაბამისად: ნივთის ფასი იზომება საქონლით, რომელზედაც იგი გადაიცელება თავისუფალ ბაზარზე. ასეთია ოფიციალური ორთოდოქსალური დოქტრინა, რომელშიც ექვის შეტანა ამერიკის შეერთებული შტატების მცხოვრებთათვის სულ უფრო სახიფათო ხდება. თუმცა, შესაძლებელია, საქირთა მიუვთითოთ, რომ ეს დოქტრინა არ წარმოადგენს კაცობრიობის ფასეულობათა საყოველთაო საფუძველს. — და რომ იგი არ შეესაბამება არც ეკლესიის დოქტრინას, რომელიც ადამიანის სულის ხსნას ეძიებს, და არც მარქსიზმის დოქტრინას, რომელიც საზოგადოებას აფასებს კაცობრიობის კეთილდღეობის მისთვის ცნობილი სპეციფიკური იდეალების რეალიზაციის თვალსაზრისით.

ტიპიურ ამერიკულ მსოფლიოში ინფორმაციის ზვედრი იმაში მდგომარეობს, რომ იგი გადაიქცეს ისეთ რამედ. რაც შეიძლება შესყიდულ ან გაყიდულ ოქნას.

ჩემს ამოცანას არ შეადგენს იმის ზედმიწევნითი გარჩევა, წარმოადგენს თუ არა ეს ვაჭრული თვალსაზრისი მორალურს თუ ამორალურს, უმეცრულს თუ გონივრულს. ჩემი ამოცანაა ვუჩვენო, რომ ამ თვალსაზრისს მივეყვართ ინფორმაციისა და მასთან დაკავშირებული ცნებების არასწორ გაგებამდე და მათ ცუდ გამოყენებამდე. მე ამას დაგანახვებთ მაგალითებზე რამდენიმე სფეროდან, საპატენტო უფლებებიდან დაწყებული.

საპატენტო მოწმობას, რომელიც გამომგონებელს გარანტიას აძლევს ფლობდეს გარკვეულ მონოპოლიას თავის საკუთარ გამო-

გონებაზე, მისთვის იგივე იქნება, რაც ლიცენზია — პრივილეგიური კომპანიისათვის. ჩვენი საპატენტო სამართალი და საპატენტო პოლიტიკა ემყარება კერძო საკუთრების შენიღბულ ფილოსოფიას და აქედან გამომდინარე უფლებებს. ეს საპატენტო სამართალი საკმაოდ ზუსტად შეესაბამება ნამდვილ სიტუაციას პერიოდისა, რომელიც ეს-ესაა მთავრდება და რომლის დროსაც გამოგონებები ჩვეულებრივ კვალიფიციურ ხელოსანთა სახელოსნოებში ხდებოდა. მაგრამ ეს სამართალი არ გვაძლევს იმის რამდენადმე დამაკმაყოფილებელ ასახვას, თუ რა მდგომარეობაშია გამოგონების საქმე ამჟამად.

საპატენტო ბიუროს სტანდარტული ფილოსოფია ვარაუდობს, რომ მრავალი ცდისა და წარუმატებლობის გზით, რომელიც იმის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს, რასაც ჩვეულებრივად მექანიკოსის გამომგონებლობას უწოდებენ, ხელოსანმა ტექნიკის განვითარებას მოცემული საფეხურიდან წინ წაიწია შემდგომ საფეხურზე. ამან თავისი განსახიერება კპოვა გარკვეულ გამოგონილ აპარატში. საპატენტო უფლება ამ ახალი კომბინაციისათვის საჭირო გამომგონებლობას განასხვავებს მეორეგვარი გამომგონებლობისაგან, რომელიც საჭიროა სამყაროზე მეცნიერულ კვლევებთან დასადგენად. ეს მეორეგვარი გამომგონებლობა შეიტანება რუბრიკაში სათაურით „ბუნების კანონების აღმოჩენა“. და შეერთებულ შტატებში, როგორც ანალოგიური საწარმოო პრაქტიკის მქონე ბევრ სხვა ქვეყანაში, სამართლის კოდექსი უარყოფს მკვლევარის ყოველგვარ საკუთრების უფლებას ბუნების კანონებზე, რომლებიც მას შეუძლია აღმოაჩინოს. ცხადია, თავის დროზე, ეს განსხვავება წმინდა პრაქტიკული ხასიათისა იყო, ვინაიდან საამქროში მომუშავე გამომგონებელს ერთი ტრადიცია და კვალიფიკაცია გააჩნია, ხოლო მეცნიერების ადამიანს კი — საჯსებით სხვაგვარი.

ჩარლზ დიკენსის რომანის „პაწია დორიტის“ გმირი დანიელ დონსი, ცხადია, არ შეიძლება მივიღოთ მადფოგის ასოციაციის წევრად, რომელზეც დიკენსი სხვა ადგილას ლაპარაკობს. პირველს დიკენსი განადიდებს, როგორც ჯანსაღი აზრის მატარებელ დაკოჟრილხელეზიან ხელოსანს, ფიზიკურად მშრომელსა და პატიოსან ადამიანს, რომელიც ფაქტებს ყოველთვის პირდაპირ უყურებს; მაშინ როდესაც მადფოგის ასოციაცია წარმოადგენს სხვას არაფერს, თუ არა მეცნიერების განვითარების (მის ადრეულ პერიოდში) ხელშემწყობ

ბრიტანეთის ასოციაციის მოგონილ სახელწოდებას. უკანასკნელს, როგორც ქიმერული და უშედეგო ფანტაზიორების ბრბოს, დიკენსი ისეთი გამოთქმებით ლანძღავს, რომლებსაც სვიფტი საჭიროდ მიიჩნევდა ლაპუტის პროექტორების აღსაწერად.

ამჟამად თანამედროვე კვლევითმა ლაბორატორიამ, მაგალითად, როგორცაა „Bell telephone company“, თუმცა კი შეინარჩუნა დოისის პრაქტიკულობა, მაგრამ ფაქტიურად მაინც მადფოგის ასოციაციის წევრების შვილიშვილებისაგან შედგება. თუ ჩვენ ავიღებთ ფარადეის, როგორც ადრინდელი პერიოდის მეცნიერების განვითარების ხელის შემწყობ და ბრიტანეთის ასოციაციის განთქმულ, მაგრამ, ამავე დროს, ტიპიურ წევრს, მაშინ „Bell telephone company“-ის ახლანდელ მკვლევარებთან წრედი შეიკვრება მაქსველის, ოლივერ ჰევისაიდ კემპბელისა და შენონზე გავლის გზით.

თანამედროვე გამოგონებათა ადრინდელ პერიოდში მეცნიერება შორს არ წასულა მუშისაგან. ზეინკალი განსაზღვრავდა მექანიზმის შესაძლებლობათა დონეს. მიაჩნდათ, რომ დღეში მანქანის ცილინდრს შეესაბამებოდა, მაშინ როდესაც ჯემს უატის აზრით თხელ ექვსპენსიან მონეტას შეეძლო გაეველო ცილინდრსა და დღეშს შორის. ფოლადი წარმოადგენდა სახელოსნოების პროდუქტს და განკუთვნილი იყო დაშენებისა და სხვა იარაღის დასამზადებლად. რკინა ბლანტი, წიდანარევი პროდუქცია იყო მეპუდლინგისა. დანიელ დოისის სინამდვილეში მართლაც საკმაოდ დიდი გზის გავლა მოუხდა, ვიდრე მას შესცვლიდა იმდენად პრაქტიკული მეცნიერი, როგორც იყო ფარადეი. გასაკვირი არაა, რომ დიდი ბრიტანეთის პოლიტიკას, მაშინაც კი, როდესაც იგი გამოიხატებოდა ისეთი არა-შორსმკვრეტელი ორგანოთი, როგორცაა დიკენსისებური „მიეთმოეთის სამინისტრო¹, ქეშმარიტ გამოგონებლად მხედველობაში ჰყავდა დოისი და არა ჯენტლმენები მადფოგის ასოციაციიდან. შთამომავლობითი ბიუროკრატების, გვარად ბარნიეკლის ოჯახს შეეძლო სამარის კარამდე მიეყვანა დოისი, ვიდრე იგი თავს დაანებებდა კანტორიდან კანტორაში სირბილს, თუმცა მალულად ბერნიეკლებს ეშინოდათ დოისისა, როგორც თანამედროვე ინდუსტრიალიზმის

¹ იმ დაწესებულების სახელწოდება დიკენსის რომანიდან „პაწია დორტი“, რომელიც ბიუროკრატულ გაქიანურებას ეწეოდა.

წარმომადგენლისა, რომელიც მათ შესაცვლელად მოდიოდა, მაგრამ მათ არ ეშინოდათ, პატივს არ სცემდნენ და არც რა გაეგებოდათ მადფოგის ასოციაციის ჯენტლმენებისა.

შეერთებულ შტატებში თომას ედისონი დოისისა და მადფოგის ასოციაციის წევრებს შორის გარდამავალი საფეხურის ბრწყინვალე მაგალითს წარმოადგენს. თვითონ ედისონი ბევრ რამეში ჰგავდა დოისს და სწუჟროდა უფრო მეტად პრაქტიკული ყოფილიყო. მიუხედავად ამისა ბევრ თავის თანამშრომელს იგი ირჩევდა მადფოგის ბანაკიდან. მის უდიადეს გამოგონებას წარმოადგენდა სამრეწველო მეცნიერულ-კვლევითი ლაბორატორიის გამოგონება, რომელიც გამორიცხავს გამოგონებას როგორც ბიზნესს. „ჯენერალ ელექტრიკ კომპანი“, ფირმა „ვესტინჰაუზი“ და „ბელ ტელეფონ კომპანი“ მიჰყვებიან მის ნაკვალევს. ისინი იყენებენ ასობით მეცნიერს იქ, სადაც ედისონი რამდენიმე ათეულს სჯერდებოდა. გამომგონებლობა აღმნიშვნელი გახდა არა სახელოსნოს მუშების შემთხვევითი შორსმჭვრეტელობისა, არამედ კვალიფიციურ მეცნიერთა კოლექტივის გულმოდგინე, ყოველმხრივი კვლევის შედეგისა.

ამჟამად გამოგონებათა წარმოებაში საყოველთაო ინტელექტუალური ორგანიზაციის წინაშე გამოგონება კარგავს საქონლის თავის სპეციფიკურობას. რა აქცევს საგანს კეთილხარისხოვან საქონლად? არსებითად ის გარემოება, რომ მას შეუძლია ისე გადავიდეს ხელიდან ხელში, რომ მტკიცედ შეინარჩუნოს თავისი ღირებულება და აგრეთვე ის ფაქტიც, რომ ამ საქონლის ცალკეული ნიმუშები ართმეტიკულად სწორედ იმგვარადვე უნდა იკრიბებოდნენ როგორც მათში გადახდილი ფული. იმის უნარა, რომ შეინარჩუნოს თავისი თავი, წარმოადგენს კეთილხარისხოვანი საქონლის ხელსაყრელ თვისებას. მაგალითად, ელექტროენერჯის მოცემული სიდიდე ერთიდაიგივეა, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ გადამცემი ხაზის ორივე ბოლოში უმნიშვნელო დანაკარგებს, და კილოვატ საათებში ელექტროენერჯიაზე სამართლიანი ფასების დადგენის პრობლემა არ წარმოადგენს დიდ სიძნელეს. ამის მსგავსი სიტუაცია გამოიყენება ნივთიერების შენარჩუნების კანონისადმი. ღირებულების ჩვენი ჩვეულებრივი სტანდარტები თავისთავად წარმოადგენენ ოქროს რაოდენობას, რომელიც წარმოადგენს განსაკუთრებულად მდგრადი ნივთიერების სახეობას.

მეორე მხრივ, ინფორმაციის შენარჩუნება არც ისე უბრალო საქმეა, რადგანაც, როგორც ჩვენ უკვე დავინახეთ, გადაცემული ინფორმაციის მოცულობა მიეკუთვნება ნეადიტიურ სიდიდეს, რომელიც ცნობილია ენტროპიის სახელწოდებით, და მისგან განსხვავდება თავისი ალგებრული ნიშნითა და შესაძლებელი ციფრობრივი კოეფიციენტით. მსგავსად იმისა, როგორც დაწულ სისტემაში ენტროპია სტიქიურად ისწრაფვის ზრდისაკენ, ზუსტად ასევე ინფორმაცია ისწრაფვის შემცირებისაკენ. მსგავსად იმისა, როგორც ენტროპია არის დეზორგანიზაციის საზომი, ინფორმაცია წარმოადგენს ორგანიზაციის საზომს. ინფორმაცია და ენტროპია არ შეინახებიან და ამდენად არც მათი საქონლად გამოყენება შეიძლება.

ინფორმაციის ან ბრძანების ეკონომიური თვალსაზრისით განსახილველად მაგალითისათვის ავიღოთ ოქროს რომელიმე საიუველირო ნაკეთობა. ამ ნაკეთობის ღირებულება შედგება ორი ნაწილისაგან: ოქროს ღირებულებისა და, აგრეთვე, მოპირკეთების ღირებულებისაგან, ე. ი. დამუშავების ხელოვნების ღირებულებისაგან, როდესაც ძველისძველი საიუველიერო ნაკეთობა გირაედება მევახშესთან ან მიეყიდება იუველიერ-შემფასებელს, მაშინ ამ ნაკეთობის მტკიცე ფასს წარმოადგენს მხოლოდ და მხოლოდ ოქროს ღირებულება. წაემატება თუ არა მას შემდგომში ფასი მოპირკეთებისათვის. ეს ბევრ ფაქტორზეა დამოკიდებული, როგორც, მაგალითად, გამყიდველის დაჟინებისაგან, მოდისაგან, რომელიც გაბატონებული იყო ნაკეთობის დამზადების დროს, წმინდა მხატვრული ოსტატობისაგან, ნაკეთობის, როგორც სამუზეუმო ექსპონატის ისტორიული ღირებულებისაგან და, ბოლოს, აგრეთვე მყიდველის დაჟინებისაგან.

ამ ორი ტიპის ღირებულებათა შორის — ოქროს ღირებულებასა და დამუშავების ღირებულებას შორის — სხვაობის იგნორირების შედეგად დაკარგულ იქნა ბევრი სიმდიდრე. ფილატელისტური ბაზარი, ბუკინისტური ბაზარი, საანტიკვარო ქუჩკლისა და დუნკან ფაიფის საავეჯო ბაზარი — ყველა ეს ბაზრები წარმოადგენენ ხელოვნურს იმ თვალსაზრისით, რომ, გარდა ნამდვილი კმაყოფილებისა. რომელსაც ანიჭებს ეს ნივთები მის მფლობელს, დამუშავების ღირებულების მეტი ნაწილი დამოკიდებულია არა მარტო თვით ნაკეთობის იშვიათობისაგან, არამედ აგრეთვე კონკურენციაში მყოფი მყიდველების აქტიური ჯგუფის წევრთა მეტნაკლებობისაგან. კრიზისის,

რომელიც ზღუდავს შესაძლებელ მყიდველთა ჯგუფს, შეუძლია ბევრად შეამციროს ამ ნივთის ღირებულება და უდიდესი განძი, უბრალოდ იმის გამო, რომ არ არსებობს ერთიმეორეს შორის კონკურენციაში მყოფი მყიდველები, იქცევა არარაობად. თუ წინდახედული კოლექციონერების საქმეებში ახალი მოდის რაიმე სიო განდევნის ძველ მოდას, მაშინ მოცემულ საგნებზე მოთხოვნილება შეიძლება მკვეთრად შემცირდეს. კოლექციონერების გემოვნების არავითარი მუდმივი საერთო მნიშვნელი არ არსებობს, ყოველ შემთხვევაში მანამდე, ვიდრე ეს მნიშვნელი არ მიაღწევს ესთეტიკური შეფასების ყველაზე უმაღლეს დონეს. მაგრამ მაშინაც კი ფული, რომელსაც კოლექციონერი იხდის საუცხოო სურათებში, უმთავრესად მოწმობს მყიდველის წადილს — დაიმსახუროს შეძლებული ადამიანისა და მცოდნის რეპუტაცია.

ხელოვნების ნაწარმოების როგორც საქონელის პრობლემა აყენებს საკითხების დიდ რაოდენობას, რომლებსაც დიდი მნიშვნელობა აქვთ ინფორმაციის თეორიაში. ჯერ-ერთი, ყველაზე წუწურაქი კატეგორიის კოლექციონერების გამონაკლისისა, რომლებიც თავის სიმდიდრეს ყოველთვის გამოკეტილში ინახავენ, ხელოვნების ნაწარმოების ფიზიკური მფლობელობა არ წარმოადგენს არც საკმარისს და არც აუცილებელ პირობას იმისათვის, რომ სიამოვნება განიცადო ხელოვნების ამ ნაწარმოებით მონიჭებული ტკბობისაგან. მართლაც, ხელოვნების ზოგიერთი ნაწარმოები არსებითად განკუთვნილია საზოგადოებისათვის და არა ცალკეულ პიროვნებათათვის, და ამ ნაწარმოების დაუფლების პრობლემას თითქმის არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს.

საუცხოო ფრესკა, საექვოა, რომ გამოდგეს გარიგების საგნად, ისევე როგორც ამისათვის არ გამოდგება შენობა, რომლის კედლებზედაც იგია მოხატული. ფორმალურად ვინც არ უნდა იყოს ხელოვნების ამგვარ ნაწარმოებთა მფლობელი, მან მაინც უნდა გაუზიაროს ისინი ყოველ შემთხვევაში ადამიანების ვიწრო წრეს, რომლებიც ხშირად ნახულობენ ამ შენობას, ხოლო ზოგჯერ კი მთელ მსოფლიოსაც. მას არ შეუძლია ეს ფრესკები მოათავსოს ცეცხლგამძლე ყუთში და ხელოვნების მცოდნეთა ვიწრო წრით გარემოცულმა თვალებით შეჭამოს იგი ან გადაძალოს ეს ფრესკები, საერთოდ როგორც პირადი მფლობელობის საგნები. ძალიან ცოტაა ისეთი ფრესკები,

რომლებიც შემთხვევით ხდებიან იმდენად ნაკლებად მოსაწვდომები, როგორცაა — სიკეიროსის მიერ მოხატული ფრესკა, რომლითაც დამშვენებულია მექსიკის ციხის დიდი კედელი, სადაც სიკეიროსი იხდიდა სასჯელს პოლიტიკური დანაშაულისათვის.

დავამთავროთ მსჯელობა ხელოვნების ნაწარმოების მხოლოდ ფიზიკური მფლობელობის შესახებ. საკუთრების პრობლემა ხელოვნებაში გაცილებით ფართოა. განვიხილოთ ფერწერის ნაწარმოების რეპროდუქციის საკითხი. ექვსგარეშეა, რომ ყველაზე მშვენიერ მხატვრულ სიტკბობებს განგვაცდევინებს მხოლოდ ორიგინალის ჰერეტიკა, მაგრამ ისიც მართალია, რომ განვითარებული გემოვნება შეიძლება გამოუმუშავდეს იმ ადამიანსაც, რომელსაც არასოდეს არ უნახია დიდი ნაწარმოებების ორიგინალი. და, რომ სურათის ესთეტიკური ღირებულების მნიშვნელოვანი ნაწილი, უთუოდ, გადმოცემა მაღალხარისხოვანი რეპროდუქციებით. ამის მსგავსი მდგომარეობა გვაქვს მუსიკაშიც. მართალია, მუსიკალური ნაწარმოებით დატკბობისას მსმენელი ღებულობს რაღაცა უფრო მნიშვნელოვანს, თუ იგი უშუალოდ ესწრება მის შესრულებას, მიუხედავად ამისა მსმენელი ამ შესრულების გასაგებად იმდენად საფუძვლიანად იჭნება მომზადებული მუსიკალური ნაწარმოებების კარგი ჩანაწერებით, რომ ძნელია ითქვას, ამ ორი საშუალებიდან, რომელი უფრო პრაქტიკულია.

საკუთრების თვალსაზრისით სურათების რეპროდუქციასთან დაკავშირებული უფლებები იფარება ჩვენი საავტორო უფლებით. მაგრამ ზოგიერთ უფლებას არ შეუძლია მოიცვას არავითარი საავტორო უფლება. ეს უფლებები თითქმის ერთნაირად შეეხება ყოველი ადამიანის უფლებათუარაიანობას — აქტიურად ფლობდეს მხატვრულ ქმნილებას. აქ იბადება კითხვა ნამდვილი თვითმყოფობის ბუნების შესახებ. მაგალითად, აღრინდელი აღორძინების ეპოქაში მხატვრების მიერ აღმოჩენილი გეომეტრიული პერსპექტივები სიახლეს წარმოადგენდა, და მხატვარს შეუძლია მოგვეგვაროს დიდი სიამოვნება ამ ელემენტის დახელოვნებული გამოყენებით. ალბრეჰტ დიურერი, ლეონარდო და ვინჩი და მათი თანამედროვენი განასახიერებენ იმ ინტერესს, რომელსაც აღორძინების ეპოქის წამყვანი არტისტული გონების ადამიანები ამჟღავნებდნენ ამ ახალი აღმოჩენის მიმართ. ვინაიდან პერსპექტივის ცოდნა თავისთავად წარმოადგენს ისეთ

ოსტატობას, რომელიც, ერთხელ შეცნობილი, სწრაფად გეაკარგვინებს თავისადმი ინტერესს, ასევე, იგივე საგანი, რომელიც მისი შემოქმედის ხელში უდიდეს ძალას წარმოადგენდა, ამჟამად იმყოფება ყოველი სანტიმენტალური კომერციული მხატვრის განკარგულებაში, რომელიც აფერადოვნებს სავაჭრო კალენდარს.

ადრე ნათქვამის გამეორება შეიძლება არც ღირდეს; და თანაშედროვე ან ადრე მცხოვრები ავტორების სურათების ან ლიტერატურული ნაწარმოებების ინფორმაციულ ღირებულებას ვერ შევაფასებთ, თუ არ ვიცით, რომ ისინი შეიცავენ ისეთ რამეს, რაც ადვილად ხელმისაწვდომი არ არის ფართო საზოგადოებისათვის. მხოლოდ დამოუკიდებელი ინფორმაცია იქნება მიახლოებით ადღიტიურიც. მეორეხარისხოვანი ასლის გადამღების მიერ წარმოებული ინფორმაცია სულაც არ არის დამოუკიდებელი ადრე მომხდარისაგან. ამრიგად, სტანდარტული სატრფიალო ამბავი, სტანდარტული დეტექტიური მოთხრობა, საუცხოო ჟურნალიდან აღებული მოთხრობა, რომელიც საშუალო წარმატებით სარგებლობს — ყველა ესენი ექვემდებარებიან საავტორო უფლების ასოს და არა სულისკვეთებას. არ არსებობს საავტორო უფლების ისეთი ფორმა, რომელიც დააბრკოლებდა იმას, რომ დიდი წარმატების მქონე კინოფილმ ან მოპყვებოდეს ნაკადი უვარგისი კინოსურათებისა, რომლებიც ბოროტად იყენებენ საზოგადოებრივ ინტერესს მოცემული ემოციური სიტუაციისადმი. პირის გადაღების ხერხი არ წარმოადგენს არც ახალ მათემატიკურ იდეას, არც ბუნებრივი შერჩევისმაგვარ ახალ თეორიას და არც სხვა რამეს, თუ არა იმავე იდეების იმავე საშუალებებით იდენტურ რეპროდუქციას.

ვიმეორებ, რომ კლიშეს ფართო გავრცელება შემთხვევითობას კი არ წარმოადგენს, არამედ იგი ინფორმაციის შინაგანი ბუნებიდან გამომდინარეობს. საკუთრების უფლება ინფორმაციაზე გარდუვლად ილახება იმით, რომ საზოგადოების ზოგადი ინფორმაციის შესავსებად რომელიმე ცალკეულმა ინფორმაციამ უნდა გეაცნობოს ისეთი რამ, რაც არსებითად განსხვავდება საზოგადოების ინფორმაციის წინათ არსებული საერთო მარაგისაგან. თვით ხელოვნებისა და ლიტერატურის დიდ კლასიკურ ნაწარმოებებში ინფორმაციის უმეტესი ნაწილი, რომელსაც აშკარა ღირებულება აქვს, გამორიცხულა მხოლოდ იმ ფაქტის შედეგად, რომ საზოგადოება უკვე გაეცნო

მათს შინაარსს. მოსწავლეებს იმიტომ არ უყვართ შექსპირი, რომ ისინი მასში მხოლოდ უამრავ ნაცნობ ციტატას ნახულობენ. მხოლოდ მაშინ, როდესაც მსგავსი ავტორის შესწავლა იმ მონაცემებზე შორს წავა, რომლებიც შეტანილია მოცემული ეპოქის ზედაპირულ კლიშეებში, ჩვენ შეგვიძლია მოცემულ ნაწარმოებთან აღვადგინოთ ინფორმაციული კავშირი და მივანიჭოთ მას ლიტერატურული სიახლე და სიხალასე.

ამ თვალსაზრისით საინტერესოა აღინიშნოს, რომ მთელი რიგი მწერლები და მხატვრები მოცემული თაობის წინაშე გახსნილი ესთეტიკური და ინტელექტუალური გზების თავიანთი ფართო გამოკვლევებით მრავალი წლის განმავლობაში თითქმის რომ დამლუპველ გავლენას ახდენდნენ თავიანთ თანამედროვეებზე და თავიანთ მიმდევრებზე. ისეთი მხატვარი, როგორც პიკასო, სწრაფად გაივლის რა ხელოვნების განვითარების ბევრ პერიოდს და ფაზას, ამთავრებს ყველა იმ ამბების დამკვიდრებით, რომლებიც საუკუნეს ენაზე უტრიალებენ, და საბოლოო ჯამში ასტერილიზებს თავის თანამედროვეთა და უმცროსი თაობის თვითმყოფობას.

ინფორმაციის, როგორც საქონლის, ბუნების შინაგანად დამახასიათებელი შეზღუდულობა საექვოა მხედველობაში ჰქონდეს მიღებული მთელ საზოგადოებას. ობივატელს მიაჩნია, რომ ცილნიუს მეცენატის ფუნქციებში შედის მხოლოდ ხელოვნების ნაწარმოებთა ყიდვა და შეგროვება, და არა თავისი ეპოქის მხატვრების წახალისება ხელოვნების ნაწარმოებთა შესაქმნელად. სწორედ ასევე მას სჯერა, რომ ერის სამხედრო და მეცნიერული საიდუმლოებანი შეიძლება ისევე დავაგროვოთ სტაციონარულ ბიბლიოთეკებში და ლაბორატორიებში, როგორც არსენალებში წარსული ომის იარაღი. მართლაცდა, იგი უფრო შორს მიდის და სთვლის, რომ მისი სამშობლო ქვეყნის ლაბორატორიებში მიღებული ინფორმაცია მორალურად მისივე ქვეყნის საკუთრებას წარმოადგენს და რომ ამ ინფორმაცია გამოყენება სხვა ერების მიერ არათუ შეიძლება იყოს სახელმწიფო ღალატის შედეგი, არამედ არსებითად ქურდობის სუნიც დაჰქრავდეს. მას ვერავითარი ინფორმაცია ვერ წარმოუდგენია უმეპატრონოდ.

მცდარია აზრი იმის შესახებ, რომ ინფორმაცია ცვალებად მსოფლიოში შეიძლება დაგროვილ იქნას მისი ღირებულების შემცი-

რების გარეშე. ეს აზრი საექვოა ნაკლებად უფრო მცდარი იყოს, ვიდრე უფრო სარწმუნო პრეტენზია, რომ ომის შემდეგ ჩვენ შეგვიძლია შევაგროვოთ არსებული იარაღი, შევზეთოთ მისი ნაწილები, გადავაფაროთ რეზინყენთილი შალითები და ამ იარაღს ხელი არ ვახლოთ მომავალ ომამდე. მაგრამ სამხედრო ტექნიკის განვითარების შედეგად, თუ სასროლი იარაღის შენახვა კიდევ შეიძლება, წარმოუდგენელია ტანკებისა და მითუმეტეს სახაზო გემებისა და წყალქვეშა ნაგების შენახვა. იარაღის ფაქტიური ეფექტურობა დამოკიდებულია სხვა არსებული იარაღისაგან, რომელსაც შეუძლია მას დაუპირისპირდეს, და მოცემული პერიოდისათვის ომის მთელი კონცეფციისაგან. როგორც არაერთხელ იქნა დასაბუთებული, ამ მისწრაფების შედეგად იქმნება იარაღის უაღრესად დიდი მარაგი, რომლებიც, როგორც ჩანს, სამხედრო პოლიტიკას წარმართავენ მცდარი გზით, და ამრიგად სწორედ იმ ინსტრუმენტების თავისუფალი არჩევისას, რომლებიც აუცილებელია ახალი კატასტროფის თავიდან ასაცილებლად, იქმნება უაღრესად ხელსაყრელი პირობები სწორედ მისი მოახლოვებისათვის.

სხვა მხრივ, ეკონომიური განვითარების თვალსაზრისით, როგორც ამას მოწმობს ინგლისის მაგალითი, ზემოთ აღნიშნული დებულებების მცდარობა კიდევ უფრო თვალნათლივია. ინგლისი იყო პირველი ქვეყანა, რომელმაც განიცადა ყოველმხრივი სამრეწველო რევოლუცია; და ამადრინდელი პერიოდიდან მან მემკვიდრეობად მიიღო ვიწროლიანდაგიანი რკინიგზები, თავის ძაფსართავ ქარხნებში დიდი კაპიტალდაბანდებები, დაბანდებები მოძველებულ მოწყობილობებში, და აგრეთვე თავისი სოციალური სისტემის შეზღუდულობა. ყოველივე ამან გამოიწვია ის, რომ თანამედროვე პერიოდის ყველა გაჭირვებამ მიგვიყვანა კრიტიკულ მდგომარეობამდე, რომლის დაძლევა შეუძლებელია სოციალური და სამრეწველო რევოლუციების ტოლძალოვან ღონისძიებათა გარეშე. ეს ყოველივე ხდება იმ დროს, როდესაც ქვეყნებს, რომლებიც ინდუსტრიალიზაციის გზას ინგლისზე გაცილებით გვიან დაადგნენ, შეუძლიათ გამოიყენონ უფრო თანამედროვე და უფრო ეკონომიური მოწყობილობა, შეუძლიათ აშენონ თანამედროვე მოთხოვნილებისადმი შესაფერისი რკინიგზების სისტემა თავისა საქონლის გადასაზიდად ეკონომიური მოცუ-

ლობის ვაგონებით და საერთოდ იცხოვრონ თანამედროვე და არა წარსულ საუკუნეში.

ის, რაც სწორია ინგლისისათვის, სწორია აგრეთვე ახალი ინგლისისათვისაც, სადაც განხორციელებულ იქნა აღმოჩენა, რომ ხშირად უფრო დიდი ხარჯები საჭირო ხდება მრეწველობის მოდერნიზაციისათვის, ვიდრე იმისათვის, რომ იგი ლითონის ნარჩენებად ვაქციოთ და ავაშენოთ ახალი საწარმოები რომელიმე სხვა ადგილზე. სრულიად რომ არ შევეხოთ შედარებით მკაცრ სამრეწველო უფლებებსა და პროგრესული მუშური პოლიტიკის შემუშავების სიძნელის საკითხს, შეიძლება ითქვას, რომ ახალ ინგლისში საფეიქრო ფაბრიკების ლიკვიდაციის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს წარმოადგენს ის გარემოება, რომ ფაბრიკანტებმა, გულახდილად რომ ვთქვათ, გადაწყვიტეს განთავისუფლდნენ შემზღვევლი საუკუნეობრივი ტრადიციებისაგან. ამრიგად, ყველაზე უფრო მატერიალურ სფეროშიც კი წარმოების პროცესისათვის საბოლოო ანგარიშში დამახასიათებელია განუწყვეტელი გამომგონებლობა და განვითარება.

ინფორმაცია პროცესის საქმეს უფრო წარმოადგენს, ვიდრე შენახვისას. ყველაზე უფრო მეტი უშიშროება ექნება იმ ქვეყანას, რომლის ინფორმაციული და მეცნიერული მდგომარეობა შეესაბამება მისი საკუთარი მოთხოვნილებების დაკმაყოფილებას, რომლებიც მას შეიძლება წარმოექმნას, — იმ ქვეყანას, სადაც სავსებით შეცნობილია, თუ რა უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციას როგორც საფეხურს ჩვენს მიერ ობიექტურ სამყაროზე დაკვირვებისა და მასზე აქტიური ზემოქმედების განუწყვეტელ პროცესში. სხევანიარად რომ ვთქვათ, მეცნიერული კვლევა-ძიების ვერავითარ მოცულობას, რომელიც გულმოდგინედ შეტანილია წიგნებსა და ჟურნალებში და შემდეგ გადაცემულია ბიბლიოთეკაში შტამპით „საიდუმლოა“, არ შეიძლება დაგვიცვას ჩვენ დროის რომელიმე მონაკვეთში იმ მსოფლიოში, სადაც ინფორმაციის ეფექტური დონე განუწყვეტლივ იზრდება. გონებისათვის „მაჟინოს ხაზი“, არ არსებობს.

ვიმეორებ, ნათლად გესმოდეს ირგვლივ რაც ხდება — ეს ნიშნავს მონაწილეობას იღებდნენ გარე სამყაროდან მომდინარე გავლენათა განუწყვეტელ ნაკადში და ზემოქმედებას ახდენდნენ გარე სამყაროზე, რომელშიც ჩვენ მხოლოდ და მხოლოდ გარდამავალ საფე-

ზურს წარმოვადგენთ. ხატოვნად რომ ვთქვათ, გესმოდეს მსოფლიო-ში მომხდარი მოვლენებისა — ნიშნავს მონაწილეობდეს ცოდნის განუწყვეტელ განვითარებაში და მის შეუფერხებელ გაცვლა-გამოცვლაში. ყოველ ნორმალურ სიტუაციაში ბევრად უფრო ძნელია და ბევრად უფრო მნიშვნელოვანია ჩვენ გაგვაჩნდეს ადექვატური ცოდნა, ვიდრე იმისი უზრუნველყოფა, რომ ეს ცოდნა არ გააჩნდეს რომელიმე შესაძლებელ მოწინააღმდეგეს. სამხედრო-კვლევითი ლაბორატორიის მთელი ორგანიზაცია ყოველ მხრივ მტრულად არის განწყობილი ინფორმაციის ჩვენი საკუთარი ოპტიმალური გამოყენებისა და განვითარების მიმართ.

წარსული ომის განმავლობაში არა მარტო ჩემს საკუთარ შრომაში, არამედ სულ ცოტა ორ სხვა ერთმანეთთან აბსოლუტურად დაუკავშირებელ პროექტში გამოჩნდა ინტეგრალური განტოლება, რომლის გადაწყვეტაშიც რამდენადმე მეც ვიყავი პასუხისმგებელი. მე ვიცოდი, რომ ერთ-ერთ ამ პროექტში ასეთი განტოლება უნდა გამოჩენილიყო, ხოლო რაც შეეხება მეორე პროექტს, ამ ნაშრომის სულ მცირედი გაცნობაც კი მომცემდა შესაძლებლობას — დავრწმუნებულიყავი ამაში. რადგანაც ერთი და იგივე იდეის ეს სამგვარა გამოყენება შეეხებოდა სამხედრო მნიშვნელობის სამ სრულიად განსხვავებულ პროექტებს, რომლებსაც ჰქონდათ საიდუმლოების სრულიად განსხვავებული დონე და სხვადასხვა ადგილებში სრულდებოდნენ, ამიტომ არავითარი შესაძლებლობა არ არსებობდა ერთ-ერთი ამ პროექტის ინფორმაციის შეღწევისა სხვა პროექტებზე მომუშავეებთან. ამიტომ ასეთი შედეგების მისაღებად, რომლებიც მისაწვდომი იქნება ყოველი სამი დარგისათვის, საჭირო გახდა სამი ერთი და იგივე, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი აღმოჩენა. ამის შედეგად წარმოშობილი ჯანჯალი გაჭიანურდა დაახლოებით ექვსი თვიდან ერთ წლამდე, თუ უფრო მეტი არა. ფულადი ხარჯების თვალსაზრისით, რასაც, რა თქმა უნდა, ომის დროს ნაკლები მნიშვნელობა აქვს, იგი უთანაბრდებოდა მრავალ ადამიან-წელს, თანაც შრომის ძალიან მაღალი ანაზღაურებით. მტერს მნიშვნელოვანი დანახარჯების გაწევა დასჭირდებოდა ამ ნაშრომის გამოყენებისათვის, რათა ჩვენთვის მოეყენებინა ისეთივე დანაკლისი, როგორც გამოიწვია ჩვენი მხრივ სამი ერთიმეორისაგან განცალკევებული სამუშაოს წარმოების აუცილებლობამ. მოგაგონებთ, რომ მტერი, რომელიც

მოკლებულია საშუალებას მონაწილეობა მიიღოს იმ საწარმოო თათბირებში, რომლებიც ჩვენში საიდუმლო სამსახურის ორგანიზაციის მიუხედავად ტარდება არაოფიციალურად, ვერ შესძლებდა შეეფასებინა და გამოეყენებინა ჩვენი შედეგები.

ღროის საკითხს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციის ღირებულების ყოველმხრივ შეფასებაში. მაგალითად, კოდი ან შიფრი, რომლებიც შეიცავენ სრულიად საიდუმლო მასალის ყოველ მნიშვნელოვან რაოდენობას, წარმოადგენს არა მარტო ისეთ კლიტეს, რომლის გატეხვაც ძნელია, არამედ ისეთ კლიტესაც, რომელიც მოითხოვს მნიშვნელოვან დროს, რათა იგი კანონიერი გზით იქნას გაღებული. ტექტიკური ინფორმაცია, რომელიც გამოსადეგია ისეთ ბრძოლაში, რომელიც წარმოებს მცირე სამხედრო ქვედანაყოფებით, თათქმის დანამდვილებით მოქველებულად შეიძლება ჩაითვალოს ერთი-ორი საათის შემდეგ. საკითხს იმის შესახებ, შესაძლებელია თუ არა ტელეგრამის 3 საათის შემდეგ ამოშიფვრა, მეტად მცირე მნიშვნელობა აქვს. გაცილებით დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ გარემოებას, რომ დეპეშის მიმღებმა ოფიცერმა მისი გაშიფვრა და წაკითხვა შესძლოს დაახლოებით ორი წუთის შემდეგ. მეორე მხრივ, უფრო დიდი მასშტაბის ბრძოლის გეგმები მეტად მნიშვნელოვანნი არიან იმისათვის, რომ ისინი მივიანდოთ საიდუმლოების ასეთ შეზღუდულ სისტემას. მიუხედავად ამისა, თუ ასეთი გეგმის მიმღებ ოფიცერს მთელი დღე დასჭირდა მის გასაშიფრავად, ამ დაბრკოლებას შეიძლებოდა უფრო სერიოზული შედეგი მოჰყოლოდა, ვიდრე მოწინააღმდეგის მიერ რომელიც გნებავთ ინფორმაციის ხელში ჩაგდებას. კოდები და შიფრები, რომლებიც განკუთვნილია კამპანიის მთელი გეგმის ან დიპლომატიური მიმოწერის დასაშიფრავად, შეიძლება რომ იყვნენ და უნდა იყვნენ კიდევაც უფრო ძნელად გასაშიფრავები; მაგრამ არ არსებობს კოდის ან შიფრის ისეთი სისტემა, რომლის გაშიფრვაც არ შეიძლებოდეს ღროის რომელიც განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში და რომელიც შეიცავდეს ინფორმაციის მნიშვნელოვან მოცულობას, და არა ნაწყვეტ-ნაწყვეტი გადაწყვეტილებების უმნიშვნელო რიგს.

შიფრის გამელავნების ჩვეულებრივი ხერხი მდგომარეობს ამ შიფრის საკმაოდ გრძელი გამოყენების შესაძლებლობის მაგალითის პოვნაში, რათა გამოცდილ ამომშიფრავისათვის ნათელი გახდეს კო-

დირების კანონზომიერება. საერთოდ უკიდურესი შემთხვევისათვის უნდა გაგვაჩნდეს კანონზომიერებათა განმეორების მიხიმალური ზარისხი, ურომლისოდაც ძალიან პატარა, განმეორებას მოკლებული დეპეშის ამოშიფრაც კი შეუძლებელია. მაგრამ როცა მთელი რიგი დეპეშები დაშიფრულია მთელი კომპლექტისათვის ერთი საერთო ტიპის შიფრით, თუნდაც მაშინ, როცა დეპეშების ერთჯერადი დაშიფვრა განსხვავებულია, მაშინ სხვადასხვა დეპეშებს შორის შეიძლება იყოს საკმაოდ საერთო მსგავსება იმისათვის, რათა ჯერ მოვახდინოთ შიფრის ტიპის გამოძეღავნება, შემდეგ კი შიფრების ერთჯერადი გამოყენება.

აღბათ, უდიდესი გამოძეღონებლობის უმეტესი ნაწილი, რომელიც გამოვლინებულ იქნა შიფრების გაძეღავნებისას, აღმოჩნდება არა სხვადასხვა საიდუმლო სამსახურის ანალებში, არამედ ეპიგრაფიკოსების ნაშრომებში. ჩვენთვის ყველასათვის ცნობილია, როგორ იქნა გაშიფრული როზეტის ქვა; იგი გაშიფრულ იქნა ეგვიპტური ვერსიის ზოგიერთი იეროგლიფის ინტერპრეტაციის გზით, რომლებიც პტოლომეების სახელები აღმოჩნდნენ. თუმცა არსებობს დეკოდირების ისეთი აქტი, რომელიც კიდევ უფრო დიდმნიშვნელოვანია. დეკოდირების ხელოვნების ამ უდიდეს ერთადერთ მაგალითს წარმოადგენს თვით ბუნების საიდუმლოებათა დეკოდირება და იგი მეცნიერის კომპეტენციის სფეროში იმყოფება.

მეცნიერული აღმოჩენა მდგომარეობს ჩვენი პირადი მოხმარებისათვის ყოველივე არსებულის სისტემის ინტერპრეტაციაში, რომელიც შეიქმნა ჩვენთვის რაიმე სარგებლობის მოტანის ყოველგვარი განზრახვის გარეშე. აქედან გამომდინარეობს, რომ ყველაზე მნიშვნელოვანი ყოველივე იმას შორის, რაც იმყოფება გრიფის — „საიდუმლოა“ და რთული კოდური სისტემის მფარველობის ქვეშ, არის ბუნების კანონი. გარდა ადამიანის მიერ გამოგონილ საიდუმლოებებზე და საიდუმლო დოკუმენტებზე პირდაპირი იერიშის გზით საიდუმლოების გამოძეღავნების შესაძლებლობისა, ყოველთვის არსებობს შესაძლებლობა იერიში მივიტანოთ კოდებს შორის ყველაზე უმაღლეს კოდზე. აღბათ, შეუძლებელია გამოვიგონოთ ისეთი ხელოვნური კოდი, რომლის გამოძეღავნებაც ისევე ძნელი იქნებოდა, როგორც ატომის ბირთვების ბუნებრივი კოდისა.

კოდის გამოქვეყნებისას ჩვენთვის ყველაზე მნიშვნელოვან ინფორმაციას წარმოადგენს იმის ცოდნა, რომ დეპეშა, რომელსაც ჩვენ ვკითხულობთ, აბდაუბდას არ წარმოადგენს. კოდის ამომშინფვრელების დაბნევის ჩვეულებრივი მეთოდი იმაში მდგომარეობს, რომ დეპეშის ნამდვილ ტექსტს დაეუკავშიროთ ისეთი ტექსტი, რომლის დეკოდირებაც არ შეიძლება, ე. ი. დეპეშაში ჩავრთოთ ყოველგვარ მნიშვნელობას მოკლებული ტექსტი, სიტყვების უბრალო გროვა. მსგავსად ამისა, როდესაც ჩვენ განვიხილავთ ბუნების პრობლემას, როგორც, მაგალითად, ატომური რეაქციებისა და ატომური აფეთქებების პრობლემას, ყველაზე დიდი ერთეულოვანი ინფორმაცია, რომელიც ჩვენ შეგვიძლია გავხადოთ საყოველთაოდ ცნობილი, იმაში მდგომარეობს, რომ ატომური რეაქციები და აფეთქებები განხორციელებულია. რაკი მეცნიერი მუშაობს ისეთ პრობლემაზე, რომლის გადაწყვეტაც, როგორც მან იცის, შესაძლებელია, იცვლება კიდევ მთელი მისი ქცევა. იგი, შეიძლება ითქვას, უკვე დაახლოებით 50 პროცენტით მიუახლოვდა საკითხის გადაწყვეტას.

ამ თვალსაზრისით შეიძლება სავსებით ზუსტად ვთქვათ, რომ ერთადერთი საიდუმლოება, რომელიც ატომურ ბომბს შეეხება, რომელიც შეიძლებოდა დაგვეფარა და რომელიც საყოველთაოდ ცნობილი გახდა და ეცნობა ყოველგვარი დაყოვნების გარეშე ჩვენს პოტენციალურ მტრებს, იყო საიდუმლოება ატომური ბომბის შექმნის შესაძლებლობის შესახებ. თუ ლაპარაკია ასეთ დიდმნიშვნელოვან პრობლემის მნიშვნელობაზე და თუ მეცნიერული სამყაროსათვის ცნობილია, რომ იგი გადაწყვეტილია, მაშინ როგორც ინტელექტუალური ძალები, ასევე არსებული ლაბორატორიული მოწყობილობა გამოყენებული იქნება ისეთი ფართო მასშტაბებით, რომ ამ ამოცანის კვაზიდამოუკიდებელი განხორციელება სულ რამოდენიმე წლის საქმე თუ იქნება მსოფლიოს ყოველ კუთხეში.

ამჟამად აშშ-ში არსებობს გულუბრყვილო რწმენა, რომ ჩვენ წარმოვადგენთ ცნობილი ტექნიკური ხერხების ერთადერთ მფლობელებს, რომლებიც იწოდებიან „წარმოების მეთოდის საიდუმლოებებად“, რაც თითქოს არა მხოლოდ პრიორიტეტის გარანტიას იძლევა ყველა ტექნიკურ და მეცნიერულ განვითარებაში და ყოველ მთავარ გამოგონებაში, არამედ, როგორც ჩვენ აღვნიშნავდით, აგრეთვე მორალურ უფლებასაც ამ პრიორიტეტზე. რასაკვირველია, ამ

„წარმოების მეთოდის საიდუმლოებებს“ არაფერი საერთო არაა ქვეთ, თუ რომელ ნაციონალობას ეკუთვნის ის მეცნიერები, რომლებიც მუშაობდნენ ისეთ პრობლემაზე, როგორცაა ატომური ბომბის პრობლემა. შეუძლებელი იქნებოდა ხანგრძლივი დროის განმავლობაში უზრუნველგვეყო ისეთი მეცნიერების ერთობლივი მუშაობა, როგორცაა დანიელი ბორი, იტალიელი ფერმი, უნგრელი სცილარდი და ბევრი სხვა, რომლებსაც ურთიერთობა ჰქონდათ ამ სამუშაოსთან. ამგვარი ერთობლივი მუშაობა შესაძლებელი გახდა იმ უკიდურესი აუცილებლობის ნათელი შეგნებისა და საყოველთაო გულისწყრომის გრძნობის შედეგად, რომელიც გამოიწვია ნაცისტურმა საფრთხემ. საჭირო გახდა უფრო მეტი, ვიდრე მაღალფარდოვანი პროპაგანდა, იმისათვის, რათა უზრუნველგვეყო მეცნიერთა ამგვარი ჯგუფის ერთობლივი მუშაობა ხელახალი შეიარაღებისათვის ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში, რაც, როგორც ეს არა ერთხელ გახდა ცხადი, ჩვენ ამჟამად მისჯილი გვაქვს იმ პოლიტიკით, რომელსაც ატარებს სახელმწიფო დეპარტამენტი.

უეჭველია, ჩვენ ვფლობთ მსოფლიოში ყველაზე განვითარებულ ტექნიკას — გავაერთიანოთ მრავალრიცხოვან მეცნიერთა ღონისძიებანი—და დიდ ფულად თანხებს ცალკეული პროექტების ცხოვრებაში განსახორციელებლად. ამან ჩვენში არ უნდა წარმოშვას მეტისმეტად გულდამშვიდებულება ჩვენი მეცნიერული პოზიციების მიმართ, რადგანაც ამავე დროს ცნობილია, რომ ჩვენ ვზრდით ახალგაზრდა თაობას, რომელსაც ადამიანთა დიდ რაოდენობაზე და დიდ ფულად თანხებზე გადაუყვანლად ვერ წარმოუდგენია რაიმე მეცნიერული პროექტი. ოსტატობას, რომლითაც ფრანგები და ინგლისელები ასრულებენ დიდი მოცულობის სამუშაოებს ისეთი აპარატებით, რომლებსაც სამუშაოდ სკოლის ამერიკელი მასწავლებელი აბუჩად აიგდებდა, როგორც თოკებისა და ფიცრებისაგან დაუდევრად ნაკეთებ მექანიზმს, შეიძლება შევხვდეთ მხოლოდ მცირერიცხოვან, თითქმის ნულამდე შემცირებულ ახალგაზრდა მეცნიერთა ჯგუფთან. დიდი ლაბორატორიის ახლანდელი პოპულარობა ახალ მოვლენას წარმოადგენს მეცნიერებაში. ზოგიერთ ჩვენგანს ალბათ სურდა ეფიქრა, რომ ეს მოვლენა არასოდეს არ მოძველდება, ვინაიდან მე არ შემიძლია ვამტკიცო, რომ, როდესაც ამოიწურება ჩვენი თაობის მეცნიერული იდეები ან როდესაც უკიდურეს შემთხვევაში, ისინი გაცილებით ნაკლებ

შემოსავალს მოგვიტანენ თავიანთი ინტელექტუალური ინვესტიციებიდან, შემდეგი თაობა შესძლებს შეიმუშაოს კოლოსალური იდეები, რომლებსაც ჩვეულებრივ ემყარება გრანდიოზული პროექტები.

მეცნიერულ მუშაობაში ინფორმაციის იდეის გამოყენების ნათელი გაგება გვიჩვენებს, რომ ორი სხვადასხვა ინფორმაციის თანაარსებობა თავისთავად წარმოადგენს შეღარებით მცირე ღირებულებას, თუ ეს ინფორმაცია ეფექტურად არ იქნა გაერთიანებული რომელიმე მეცნიერის ან მეცნიერული ლაბორატორიის სახით, რომელთაც უნარი აქვთ ერთი ინფორმაცია გაამდიდრონ მეორეთი. ინფორმაციის სხვადასხვა ნაკადების გაერთიანების შესაძლებლობა მკვეთრად საპირისპიროა იმ ორგანიზაციისა, რომელშიც ორგანიზაციის თვითეთლე წევრი მუშაობს წინასწარ განსაზღვრული მიმართულებით, და სადაც მეცნიერების გუშაგები, დასაზვერად ჩამოივლიან რა თავის სამფლობელოს, აღწევენ მის საზღვრებამდე, იღებენ ყარაულზე. ზურგისაკენ ბრუნდებიან, და მარშით მიეშურებიან იმ მიმართულებით, საიდანაც მოვიდნენ. კონტაქტი ორ მეცნიერს შორის ნაყოფიერია და მეცნიერებაში შეაქვს გამომაოცხლებელი ნაკადი; მაგრამ ეს იმ შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს, როდესაც მეცნიერების ერთ-ერთი წარმომადგენელი მაინც საკმაოდ შორს შეაღწევს თავისი უშუალო სპეციალობის ფარგლებს გარეთ, რათა უნარი შესწევდეს აითვისოს თავისი მეზობლის იდეები და ისინი გამოიყენოს აზროვნების ეფექტური გეგმის შედგენისას. ამგვარი ტიპის ორგანიზაციის უზრუნველყოფის ბუნებრივ საშუალებას წარმოადგენს ისეთი გეგმა. სადაც ყოველი მეცნიერის კვლევის დარგი განსაზღვრულია მეცნიერის ინტერესების სფეროთი და აღნიშნული არაა როგორც წინასწარ განსაზღვრული უბანი, სადაც მეცნიერმა უნდა შეასრულოს გუშაგის როლი.

ადამიანთა ასეთი თავისუფალი ორგანიზაციები ნამდვილად თვით ამერიკის შეერთებულ შტატებშიაც არსებობენ, მაგრამ ამჟამად ისინი მცირეოდენი მიუკერძებელი ადამიანების მონდომების შედეგს წარმოადგენენ, და არა საგეგმო ჩარჩოებს, რომლებსაც თავს გვახვევენ ისინი, ვისაც ჰგონია, რომ თითქოს გაეგება ის, რაც ჩვენთვის სასარგებლოა. მაგრამ ეს ჩარჩოები გამოუსადეგარია იმისათვის, რომ ჩვენი მეცნიერ მუშაკები თავის უსარგებლობაში და დღევანდელი დღის საშიშროებაში ბრალს სდებდნენ თავიანთ უფროსებს, რომლე-

ბიც ან ვილაცამ დანიშნა ან თვითონ დაინიშნეს თავი. სწორედ ძლიერნი ამა ქვეყნისანი მოითხოვენ ღრმა საიღუმლოებას თანამედროვე მეცნიერებისათვის ყველაფერში, რაც შეიძლება ეხებოდეს მისი სამხედრო მიზნებისათვის გამოყენებას. დასაიღუმლებს სწორედ ეს მოთხოვნა თითქმის თანაბარმნიშვნელოვანია სურვილისა, რომ ტკივილებისაგან ტანჯულმა კაცობრიობამ არ შეისწავლოს თავისი საკუთარი დაავადებანის მსვლელობა. რაკილა ჩვენ განვაგრძობთ თვალთმაქცობას, თითქოს მსოფლიოში ყველაფერი რიგზე იყოს, მაშასადამე, ჩვენ თავს ვიყრუებთ, რათა არ შევისმინოთ „წინაპართა ხმები, რომლებიც ომს გვიწინასწარმეტყველებენ“.

მეცნიერული კვლევებისადმი ფართო მასების ამ ახალ დამოკიდებულებაში მდგომარეობს რევოლუცია მეცნიერებაში. რომელიც უფრო ღრმად, ვიდრე ეს შეგნებული აქვს საზოგადოებას. მართლაც, თვითონ თანამედროვე მეცნიერების მზრძანებლებიც ვერ ითვალისწინებენ მომხდარის ყველა შედეგს. წარსულში კვლევების მიმართულება ძირითადად დამოკიდებული იყო ცალკეული მეცნიერის სინდისზე და აგრეთვე ეპოქის საერთო მიმართულებით განისაზღვრებოდა. ამჟამად შეიმჩნევა გარკვეული ცდები, მეცნიერული კვლევა საზოგადოებრივი უშიშროების საკითხებში იმგვარად წარმართონ, რომ ყოველი მიმართულება, რომელსაც საყურადღებო მნიშვნელობა აქვს მეცნიერებაში, ვითარდებოდეს შეძლებისდაგვარად მეცნიერული თავდაცვის მიუდგომელი საპრობილის გამაგრების მიზნით. დღეისათვის მეცნიერებას გამოკვეთილი სახე არა აქვს და მისი საზღვრების შემდგომი გაფართოების შედეგს წარმოადგენს არა უბრალოდ სხვადასხვაგვარი იარაღის შექმნა, რომელიც ჩვენ შეგვიძლია გამოვიყენოთ შესაძლებელი მტრების წინააღმდეგ, არამედ სხვადასხვა საშიშროებაც, რომელიც დაკავშირებულია ამ იარაღთან. ეს, შეიძლება, განპირობებულია იმ გარემოებით, რომ ჩვენი იარაღი ან შესაძლოა უფრო ეფექტურად გამოვიყენოთ უფრო ჩქარა საკუთარი თავის წინააღმდეგ, ვიდრე ყოველი ჩვენი მოწინააღმდეგის წინააღმდეგ, ან ეს იარაღი დაკავშირებულია ისეთ საშიშროებასთან, როგორცაა რადიოაქტიური მოწამვლა, რაც განუყოფელია თვის ისეთი იარაღის გამოყენებისაგან, როგორცაა ატომური ბომბი. მეცნიერების განვითარების ტემპების დაჩქარება, რაც განპირობებულია ჩვენს მიერ იმ სხვადასხვაგვარ საშუალებათა ერა-

დროულად განხორციელებული აქტიური ძიებით, რომლებიც საჭიროა როგორც მტრებზე თავდასხმისა, ასევე ჩვენი საკუთარი თავდაცვისათვის, ჰბადებს მუდმივად მზარდ მოთხოვნილებებს ახალ მეცნიერულ გამოკვლევათა განსახორციელებლად. მაგალითად, ომის დროს ლოს-ალამოსში (ნიუ-მექსიკოს შტატი) და ოკ-რიდჯეში (ტენესის შტატი) ლაბორატორიების გაერთიანებულმა ღონისძიებამ ამერიკის შეერთებული შტატების მოსახლეობის თავდაცვის საკითხი მოსალოდნელი მტრებისაგან, რომლებსაც შეუძლიათ გამოიყენონ ატომური ბომბი, და ჩვენი მრეწველობის ახალი დარგების ატომური რადიაციისაგან, გადააქცია პრობლემად, რომელიც ამჟამად ჩვენი ყურადღების ცენტრში დგას. ომი რომ არ ყოფილიყო, მაშინ ეს საშიშროება, ალბათ, ჩვენ კიდევ ოცი წელიწადი არ შეგვეჩებოდა. გონების ჩვენს თანამედროვე მილიტარისტულ ჩარჩოებში ამ საფრთხემ თავს მოგვახვია პრობლემა მტრის მიერ ამ საშუალებების ხელახლად გამოყენების საწინააღმდეგოდ შესაძლებელი კონტროლებების შემუშავებისათვის. ასეთ მტრად მოცემულ მომენტში შეიძლება აღმოჩნდეს რუსეთი. თუმცა ამგვარ მტერს უფრო მეტად წარმოადგენს ჩვენი საკუთარი ანარეკლი მიჩაჟში. იმისათვის, რათა თავი დავიცვათ ამ მოჩვენებისაგან, ჩვენ უნდა ვეცადოთ გამოვინახოთ ახალი მეცნიერული საშუალებები, რომელთაგანაც თვითვეული მათგანი ადრინდელზე უფრო შემადრწუნებელია. ამ აპოკალიპსურ სპირალს დასასრული არა აქვს.

ზემოთ ჩვენ აღვწერეთ სასამართლო დავა როგორც ნამდვილი თამაში, სადაც მოწინააღმდეგეებს შეუძლიათ გამოიყენონ და იძულებული არიან გამოიყენონ მოტყუილების ყველა საშუალება და სადაც, ამრიგად, ყოველი მათგანი იძულებულია გამოიმუშაოს მოქმედების ისეთი მიმართულება, რომელიც უნდა გამომდინარეობდეს იმ ვარაუდიდან, რომ მეორე მოთამაშე პარტიას რაც შეიძლება უკეთესად თამაშობს. ის, რაც სიმართლეა მცირე ომისათვის სასამართლოში, აგრეთვე სიმართლეა ომისათვის უკანასკნელ ამოსუნთქვამდე საერთაშორისო ურთიერთობაში იმისაგან დამოუკიდებლად, მიიღებს ის სროლის სისხლიან ფორმას, თუ დიპლომატიის გაცილებით თავაზიან ფორმას.

საიდუმლოების მთელი ტექნიკის, ინფორმაციის დამახინჯებისა და სიცრუის მიზანს წარმოადგენს უზრუნველჰყოს ერთი მხარისა-

თვის საკუთარი ძალებისა და ინფორმაციის საშუალებათა უფრო ეფექტური გამოყენების შესაძლებლობა, ვიდრე მეორესათვის. ამ სამხედრო მიზნებისათვის ინფორმაციის გამოყენებაში ერთნაირად მნიშვნელოვანია უზრუნველყოთ კავშირის საკუთარი არხების მუშაობა და გავაძნელოთ მეორე მხარის განკარგულებაში შემავალი კავშირის არხების გამოყენება. ყოვლისმომცველი პოლიტიკა საიდუმლოებების საკითხებში, თვით საიდუმლოობის გარდა, თავისში თითქმის ყოველთვის უნდა მოიცავდეს თვით სხვა მრავალ მოვლენათა აღრიცხვას.

ჩვენ ვიმყოფებით იმ ადამიანის მდგომარეობაში, რომელსაც სიცოცხლეში მხოლოდ ორი სურვილი გააჩნია. ჯერ ერთი, მას სურვილი აქვს გამოიგონოს უნივერსალური გამხსნელი, რომელსაც შეუძლია გახსნას ყოველი მყარი ნივთიერება, და, მეორეც, გამოიგონოს უნივერსალური გამამყარებელი, რომელიც ყოველგვარ სითხეს ქვად გადააქცევდა. ყველაფერში რაც არ უნდა გააკეთოს ამ გამომგონებელმა, იგი მარცხს ვერ ასცდება. გარდა ამისა, როგორც მე უკვე ვაპობდი, არავითარი საიდუმლოება, როცა მისი დაცვა წარმოადგეს ადამიანური ხელშეუხებლობის საკითხს, არასოდეს არ იქნება ისეთ უხიფათო მდგომარეობაში, როგორც იმ შემთხვევაში, თუ მისი გამოაშკარავება დამოკიდებულია თვით მეცნიერული აღმოჩენის სიძნელებისაგან.

მე უკვე აღვნიშნე, რომ ამა თუ იმ მეცნიერული საიდუმლოების გახმაურება წარმოადგენს დროის საკითხს, რომ ჩვენს თამაშში ათეული წელი წარმოადგენს დროის ხანგრძლივ პერიოდს და რომ საბოლოო ჯამში განსხვავება არ არსებობს ჩვენ შეიარაღებასა და ჩვენი მტრების შეიარაღებას შორის. ამრიგად, ყოველი საშინელი აღმოჩენა მხოლოდ ზრდის ჩვენს მორჩილებას ახალი აღმოჩენების მოხდენის აუცილებლობისადმი. თუ ჩვენს ლიდერებს არ აღმოაჩნდებათ მდგომარეობის ახლებურად გაგების სურვილი, მაშინ ეს იქამდე გაგრძელდება, ვიდრე ქვეყნის მთელი ინტელექტუალური პოტენციალი არ ჩამოსცილდება ყოველგვარ შესაძლო შემოქმედებითს გამოყენებას ადამიანთა მოდგმის როგორც უფროსი, ისე უმცროსი თაობის სხვადასხვა საჭიროებათა დაკმაყოფილებისათვის. ამ ახალი სახის იარაღების გამოჩენის შედეგი იქნება ენტროპიის გაზრდა ჩვენს პლანეტაზე, ვიდრე ახალი ვარსკვლავის თეთრად გავარ-

ვარებული ქურის ფორმირების პროცესში არ გაქრება ყოველგვარი განსხვავება სიცივესა და სიცხეს, კეთილსა და ბოროტს, ადამინსა და მატერიას შორის.

ჩვენ, როგორც გადაჩინის ღორების ჯოგს, მოგვივლინეს ეშმაკის საუკუნე და მეცნიერებაზე დაფუძნებული ომის სტიქია ჩვენ წინდაუხედავად. თავდაყირა მიგვაქანებს ჩვენივე საკუთარი დაღუპვის ოკეანეში. ან იქნებ ჩვენ უფლება გვაქვს ვთქვათ, რომ ბატონებს შორის, რომლებმაც იზრუნეს იმისათვის, რომ იყვნენ ჩვენი დამრიგებელნი და გამგებელნი მეცნიერების ახალი პროგრამით, ბევრი მხოლოდ ჯადოსანის მოწაფეა რომელთაც წარმოთქვეს ეშმაკეულის გამომწვევი შელოცვა, რომლის შეწყვეტაც მათ სავსებით აღარ ძალუძთ. რეკლამირებისა და იმისი უნარის ფსიქოლოგიაც კი, რომ საქონელი დაანახო თავისი სახით, მათ ხელში იქცევა მომუშავე მეცნიერთა სინდისის ქენჯნის დამავიწყებელ და იმ დაბრკოლებათა მოცილების საშუალებად, რომლებიც შეიძლება წარმოქმნან ამ მეცნიერებმა, რათა ჩათრეულნი არ იქნენ ამ მორევში.

დაე, ყოველ ზამ ბრძენს, რომლებმაც ეშმაკი გამოიხმეს თავიანთი პირადი მიზნებისათვის, ახსოვდეთ, რომ მოვლენების ბუნებრივ მსვლელობაში ერთხელ მიღებული ცოდნა მეორედაც მიიღება. ლოიალობა კაცობრიობის მიმართ, რომელიც შეიძლება დაღუპულ იქნას ადმინისტრაციული ქრთამების დახელოვნებული გაცემის შედეგად, შეიცვლება ოფიციალურ უფროსებისადმი ლოიალობით, რომელიც მანამდე იარსებებს, ვიდრე ჩვენ შევძლებთ გავცეთ მნიშვნელოვანი ქრთამები. სავსებით შესაძლებელია, რომ დადგება ისეთი დღე, როდესაც ეს იქცევა ჩვენი საზოგადოების ყველაზე დიდ პოტენციალურ საფრთხედ. იმ მომენტში, როცა რომელიმე სხვა სახელმწიფო—ფაშისტური ან კომუნისტური—შესძლებს შემოგვთავაზოს მეტი ჯილდო, ჩვენი კეთილი მეგობრები, რომლებიც გასანადგებლად წარდგენილი ანგარიშის ფასად, თავგამოდებით ზრუნავდნენ ჩვენი თავდაცვისათვის, ასევე თავგამოდებით იზრუნებენ ჩვენივე დამორჩილებისა და განადგურებისათვის. დაე მათ, ვინც ქვესკნელიდან გამოიხმო ატომური ომის სულები, ახსოვდეთ, რომ ისინი საკუთარი თავისათვის, თუ ჩვენთვის არა, არ უნდა დაელოდნენ ჩვენს მოწინააღმდეგეთა წარმატების პირველ ნიშნებს. რათა მოაკვდინონ ისინი, ვინც უკვე გახრწნეს.

ინტელიგენციისა და მაცნიერების როლი

ჩვენ ვამტკიცებთ, რომ შინაგანი კავშირების არსების მთლიანობას სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს საზოგადოების კეთილდღეობისათვის. ამ შინაგანი კავშირის წინაშე ამჟამად დგას არა მარტო ის საშიშროებანი, რომლებიც ყოველთვის უპირისპირდებოდნენ მას, არამედ აგრეთვე მთელი რიგი ახალი განსაკუთრებულად სერიოზული პრობლემები, რომლებიც მხოლოდ და მხოლოდ ჩვენს საუკუნეს მიეკუთვნებიან. ერთ-ერთ ასეთ პრობლემას წარმოადგენს ინფორმირების მზარდი სირთულე და გაძვირება.

ასორმოცდაათი წლის ან შეიძლება ორმოცდაათი წლის წინათაც კი — რასაც არსებითი მნიშვნელობა არა აქვს — მთელი მსოფლიო, და კერძოდ, ამერიკა გაივსო პატარა ყურნალებითა და ბეჭდვითი გამოცემებით, რომლებიც თითქმის ყოველ ადამიანს შეეძლო გამოეყენებინა, როგორც გამოსასვლელი ტრიბუნა. ადგილობრივი გამოცემის რედაქტორი მაშინ ისე არ იყო დაკავშირებული სარეკლამო და პროპაგანდისტულ მასალებთან და ადგილობრივ ჯორებთან, როგორც ახლა. მას შეეძლო გამოეთქვა და სინამდვილეში ხშირად გამოთქვამდა კიდევ თავის საკუთარ აზრს არა მარტო ადგილობრივი მნიშვნელობის მოვლენებზე, არამედ მსოფლიო პრობლემებზედაც. ამჟამად ბეჭდვის, ქალაქის და სინდიკირებული მომსახურების ღირებულების გაზრდის შედეგად ეს ლიცენზია საკუთარი აზრის გამოსათქმელად იმდენად ძვირადღირებული გახდა, რომ გაზეთის ბიზნესი იქცევა ხელოვნებად — უთხრას მეტად ცოტა რამ ადამიანთა უდიდეს რაოდენობას.

კინოფილმები შეიძლება მეტად იაფადღირებული იყოს, რამდენადაც საქმე ეხება ყოველი კინოსურათის ყოველი მაყურებლი-

სათვის ჩვენების ღირებულებას, მაგრამ საერთოდ ისინი იმდენად ძვირად ფასობენ, რომ, თუ მათი წარმატება წინასწარ არ არის უზარუნველყოფილი, იშვიათად თუ რომელიმე მათგანი ამართლებს დანახარჯების რისკს. ანტრეპრენიორს აინტერესებს არა ის გარემოება, შეძლებს თუ არა კინოსურათი აღუგზნოს დიდი ინტერესი მაყურებელთა მნიშვნელოვან რაოდენობას, არამედ ის ფაქტი, იქნება თუ არა იგი მიუღებელი იმდენად მცირე რიცხვისათვის, რომ ანტრეპრენიორს იმედი ჰქონდეს კინოფილმის შეუფერხებელი გაყიდვისა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე.

ჩემს მიერ გაზეთებზე და კინოზე თქმული ერთნაირად ეხება რადიოს, ტელეხედვას და თვით წიგნით ვაჭრობასაც კი. ჩვენ ისეთ საუკუნეში ვცხოვრობთ, როცა ინფორმაციის უზარმაზარი მოცულობა, რომელიც თვითვე სულ მოსახლეზე მოდის, ეხეჩება ინფორმაციის საერთო მოცულობის მუდმივად კლებად ნაკადს. ჩვენ სულ უფრო და უფრო უნდა ვიღებდეთ სტანდარტიზებულ, უვნებელ და უშინაარსო პროდუქტებს, რომლებიც: თეთრი პურის მსგავსად, უფრო საბაზრო თვისებების გამო მზადდებიან, ვიდრე მათი, როგორც კვების პროდუქტების ღირებულების გამო.

ასეთია, ძირითადად თანამედროვე ინფორმირებათა გარე დაბრკოლებები, თუმცა ისინი მსგავსნი არიან სხვა დაბრკოლებებისა, რომლებიც შიგნიდან აუძლურებენ შეტყობინებას. ასეთ დაბრკოლებას წარმოადგენს შემოქმედებითი შეზღუდულობისა და სისუსტის წყლული.

ძველ დროში ახალგაზრდა კაცს, რომელსაც ჰქონდა შემოქმედების სურვილი, შეეძლო ან პირდაპირ შესდგომოდა მას, ან სკოლაში მიეღო ზოგადი მომზადება. შეიძლება ამ მომზადებას საერთო არაფერი არ ჰქონოდა იმ სპეციფიკურ ამოცანებთან, რომლებსაც იგი საბოლოო ანგარიშში ხელს მოჰკიდებდა, მაგრამ ყოველ შემთხვევაში ეს მისი ნიჭისა და გემოვნების ერთგვარი გამოცდა იქნებოდა. ამჟამად სპეციალობის სწავლების არხები უმეტესწილად ლამითაა მონაგვიანებული. ჩვენი დაწყებითი და საშუალო სკოლები უფრო ფორმალური სასკოლო დისციპლინით არიან დაინტერესებულნი, ვიდრე ინტელექტუალური დისციპლინით, რომელიც მიმართულია საგნის გულმოდგინე შესწავლისაკენ, და მეცნიერული და ლიტერატურ-

რული მოღვაწეობისათვის სერიოზული მომზადების დიდი ნაწილი გადაიდება სხვადასხვაგვარ უმაღლეს სასწავლებლებზე და ა. შ.

სხვათაშორის პოლიეუდში იმ დასკვნამდე მივიდნენ, რომ მისი პროდუქციის თვით სტანდარტიზაცია აფერხებს ნიჭიერ შემსრულებელთა ბუნებრივ მოზღვაებას დრამატული თეატრების სცენებიდან. თეატრებმა მუდმივად ცვალებადი რეპერტუარით თითქმის შეწყვიტეს არსებობა, როდესაც ზოგიერთი მათგანი რეორგანიზებულ იქნა პოლიეუდისათვის ტალანტების მწარმოებელ ფაბრიკად, მაგრამ ეს თეატრებიც კი ილუპებიან. ჩვენი ახალგაზრდა მსახიობები უმეტესწილად თავის პროფესიას ეუფლებიან არა სცენაზე, არამედ ამით, რომ უსმენენ უნივერსიტეტის კურსებს მსახიობის ოსტატობაზე. ჩვენი ახალგაზრდა მწერლები თითქმის ვერ უძლებენ სინდიკატების პროდუქციის კონკურენციას, და თუ მათი პირველი ცდა წარმატებით არ დამთავრდა, მაშინ მათ სხვა გზა არა აქვთ კოლეჯში წასვლის გარდა, სადაც, როგორც ფიქრობენ, მათ წერას ასწავლიან. მეცნიერული ხარისხების, და პირველყოვლისა, ფილოსოფიის დოქტორის მეცნიერული ხარისხების მისაღებად, მეცნიერ-სპეციალისტთა დაკანონებული მომზადების სახით, დიდი ხნის განმავლობაში არაებული მომზადების ინსტიტუტი სულ უფრო მეტად ხდება მოდელი ინტელექტუალური სწავლებისათვის ყველა სფეროში.

სიმართლე რომ ვთქვათ, არტისტს, მწერალს და მეცნიერს უნდა ახასიათებდეს შემოქმედებისადმი ისეთი დაუძლეველი იმპულსა, რომ მათი სამუშაოს აუნაზღაურებლობის შემთხვევაშიც კი მზად იყვნენ გასწიონ საკუთარი ხარჯები იმისათვის, რათა შესაძლებლობა ჰქონდეთ მიეცნენ თავის სამუშაოს. თუმცა ჩვენ ისეთ პერიოდში ვცხოვრობთ, როცა ფორმები ფართო მასშტაბით სდევნიან სწავლების შინაარსს, და როცა ეს სწავლების შინაარსი სულ უფრო უფერული ხდება. ამჟამად უმაღლესი სამეცნიერო ხარისხების მიღება და იმისი ამორჩევა, თუ რა შეიძლება მივიჩნიოთ კარიერად კულტურის დარგში, როგორც ჩანს, უფრო სოციალური პრესტიჟის საკითხს წარმოადგენს, ვიდრე შემოქმედების ღრმა იმპულსის საქმეს.

ბაზარზე ნახევრად მომწიფებული მოსამზადებელი კლასის მოწაფეთა დიდი რაოდენობით მიწოდების გამო მათი მუშაობისათვის ფორმალური თემის მიცემის პრობლემას მიენიჭა განსაკუთრებულად დიდი მნიშვნელობა. იდეის მიხედვით ისინი თვითონ უნდა

პოულობდნენ თავის საკუთარ თემას, თუმცა თანამედროვე გაუმჯობესებული სწავლების დიდ ბიზნესს არ შეუძლია ფუნქციონირება ამაგვარი შედარებით დაბალი მოთხოვნილებისას. ამიტომ შემოქმედებითი მუშაობის პირველი ნაბიჯები როგორც ხელოვნებაში, ისე მეცნიერებაში, რომლებიც კაცმა რომ თქვას, უნდა წარიმართოს სტუდენტების უდიდესი მონღომებით — შექმნან რაღაც ახალი და გადასცენ ეს ახალი მთელ მსოფლიოს, ამეამად ექვემდებარება ფილოსოფიურ მეცნიერებათა დოქტორის ხარისხის მოსაპოვებლად დისერტაციის დაცვის ფორმალურ მოთხოვნილებებს ან მსგავს მოწაფურ საშუალებებს.

ზოგიერთი ჩემი მეგობარი იმასაც კი ამტკიცებდა, რომ სადოქტორო დისერტაცია უნდა იყოს ყველაზე დიდი ნაშრომი ყველა იმ ნაშრომებს შორის, რომელიც შესრულებული აქვს მოცემულ ადამიანს, და, შესაძლოა, იმ ნაშრომთა შორისაც კი, რომლებსაც იგი ოდესმე შექმნის, და ეს სამუშაო გადადებულ უნდა იქნეს იმ დრომდე, ვიდრე მოცემულ მეცნიერ მუშაკს არ ექნება სრული უნარი გადმოსცეს თავისი ცხოვრების შრომა. მე არ ვეთანხმები ამ აზრს. მე ვფიქრობ უბრალოდ, რომ თუ დისერტაცია ფაქტიურად არ წარმოადგენს მაინც და მაინც დიდ ნაშრომს, მაშინ მას უკიდურეს შემთხვევაში აქტიური შემოქმედებითი მუშაობის კარიბჭის მნიშვნელობა უნდა ჰქონდეს. ერთმა ღმერთმა უწყის, რამდენი პრობლემაა ჯერ კიდევ გადასაწყვეტი, რამდენი წიგნია, რომლებიც უნდა დაიწეროს, და მუსიკალური ნაწარმოები, რომელიც უნდა იქნას შეთხზული! და მაინც თითქმის ყოველთვის, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, მათ მისაღწევად აუცილებელია ტექნიკური ხასიათის ამოცანების შესრულება, რომლებსაც ათიდან ცხრა შემთხვევაში არა აქვთ არავითარი შინაგანი გამომწვევი მიზეზები თავისი შესრულებისათვის. ღმერთმა დაგვიფაროს იმ პირველი რომანებისაგან, რომლებიც მხოლოდ იმიტომაა დაწერილი, რომ ახალგაზრდა კაცს აქვს მწერლის სახელის მოხვეჭის სურვილი, და არა იმიტომ, რომ მას გააჩნია ისეთი რამ, რის გაზიარებაც უნდა. გვფარვიდე აგრეთვე უფალო მათემატიკური ნაშრომებისაგან, რომლებიც სწორი და ელემენტური არიან, მაგრამ რომლებსაც არც სული და არც სხეული არ გააჩნიათ. ყველაზე მეტად კი ღმერთო, დაგვიფარე სნობიზმისაგან, რომელიც არა მარტო ხელს უწყობს ასეთი მკლე და წმინდა მექანი-

კურად შესრულებული ნაშრომების გამოჩენას, არამედ აგრეთვე განსაცვიფრებელი ამპარტავნობით საქვეყნოდ ილაშქრებს ენერჯისა და იდეის შეჯიბრების წინააღმდეგ, სადაც არ უნდა გამოვლინდნენ ისინი.

სხვანაირად რომ ვთქვათ, როდესაც არსებობს ინფორმაცია ინფორმაციაზე მოთხოვნილების გარეშე, იგი არსებობს უბრალოდ იმიტომ, რომ ვინმემ მოიპოვოს ინფორმაციის სოციალური და სულიერი ქურუმის პრესტიჟი, მაშინ სიგნალის ხარისხი და კომუნიკაციური ღირებულება ეცემა მსგავსად იმისა, როგორც ეცემა ტყვიის გირი. ეს იმას ჰგავს, რომ თითქოს მანქანა, რ. გოლდბერგის თანახმად, უნდა შეექმნათ სწორედ იმისათვის, რომ ვაჩვენოთ, თუ რამდენად რთული ამოცანები შეიძლება შესრულდეს აპარატით, რომელიც ცხადია ამისათვის სავსებით გამოუსადეგარია, და არა იმისათვის, რომ შეასრულოს გარკვეული ამოცანა. ხელოვნებაში ახლის პოვნის სურვილი და მისი გამოსახვის ახალი ხერხების ძიება წარმოადგენს ავტორის მთელი სიცოცხლისა და ინტერესის წყაროს. ჩვენ კი ყოველდღიურად ვხვდებით მაგალითებს, როდესაც, მაგალითად, მხატვარი, ნახატის შესრულების შემდეგ, თავისთავს აკუთვნებს აბსტრაქტული ხელოვნების კანონების მიმდევართა და არავითარსურვილს არ იჩენს გამოიყენოს ეს კანონები მშვენიერების საინტერესო და ახალი ფორმების გამოსავლინებლად, მძიმე ბრძოლის საწარმოებლად საერთო ადგილებისა და ბანალობის გადაჭარბებული ტენდენციის წინააღმდეგ. ყველა მხატვარი როდია პედანტი აკადემისტი. არიან პედანტი ავანგარდისტებიც. არავითარი სკოლა არ ფლობს მშვენიერების მონოპოლიას. მშვენიერება, წესრიგის მსგავსად, გვხვდება ჩვენი სამყაროს მრავალ სფეროში, მაგრამ მხოლოდ როგორც ადგილობრივი და დროებითი ბრძოლა მზარდი ენტროპიის ნიაგარასთან.

მე, როგორც მეცნიერს, ამ შემთხვევაში უფრო მეცნიერის მდგომარეობა მალეღვებს, როგორც თავისი საქმის არტისტისა, ვიდრე სცენის არტისტის ან მხატვრის მდგომარეობა. უპირატესობა, რომელსაც მეცნიერების მსხვილი სკოლები ანიჭებენ მიმბაძველობას — წინააღმდეგ ორიგინალობისა, საყოველთაოდ მიღებულსა და უფერულს, რომელიც შეიძლება გამრავლებულ იქნას მრავალ ეგზემპლარად. და არა ახალსა და ძლიერს, უპირატესობა, რომელსაც

ანიჭებენ უშედეგო სიზუსტეს და გონების არის და მეთოდის შეზღუდულობას და არა უნივერსალურ სიახლეთ და მშვენიერებას, სადაც არ უნდა მკლავნდებოდნენ ისინი — ყოველივე ეს დროდადრო გააფთრებას მგვირის და ყოველთვის მშლის და მალონებს. უფრო მეტიც, მე პროტესტს ვაცხადებ არა მარტო ინტელექტუალური ორიგინალობის შეკვეცის წინააღმდეგ, რომელიც წარმოიშობა თანამედროვე მსოფლიოში, სიძნელეების შედეგად შეტყობინების საშუალებებთან დაკავშირებით, არამედ უფრო მეტად იმ ნაჯახის წინააღმდეგ, რომლითაც იკაფება ორიგინალობის ფესვები, იმიტომ რომ ადამიანები, რომლებმაც თავიანთ კარიერად შეტყობინება აირჩიეს, ხშირად არაფერი გააჩნიათ, რისი შეტყობინებაც მათ სხვებისათვის შეეძლოთ.

პირველი და მეორე სამრეწველო რევოლუციები

ამ წიგნის წინა თავებში უმთავრესად ლაპარაკი გვექონდა ადამიანის როგორც კომუნიკაციური ორგანიზმის გამოკვლევაზე. თუმცა, როგორც ჩვენ უკვე დავინახეთ, მანქანაც ასევე შეიძლება იყოს კომუნიკაციური ორგანიზმი. ამ თავში განვიხილავ იმ სფეროს, სადაც ადამიანისა და მანქანის კომუნიკაციური თვისებები ერთიმეორეს ეხლართებიან, და ვეცდები დავაზუსტო მანქანის განვითარების მომავალი მიმართულება, აგრეთვე ამ განვითარების ზეგავლენის შეიძლებელი შედეგები ადამიანთა საზოგადოებაზე.

უკვე ერთხელ ისტორიაში მანქანა შეიქრა კაცობრიობის კულტურის სფეროში და მასზე უაღრესად დიდი გავლენა მოახდინა. მანქანის ეს პირველი ზემოქმედება კაცობრიობის კულტურაზე სამრეწველო რევოლუციის სახელწოდებით არის ცნობილი, რომელსაც მანქანასთან საქმე ჰქონდა მხოლოდ ადამიანის კუნთებისადმი ალტერნატივის სახით. იმისათვის, რათა გამოვიკვლიოთ ახლანდელი კრიზისი, რომელსაც ჩვენ მეორე სამრეწველო რევოლუციას ვუწოდებთ, ალბათ, კეთილგონივრული იქნება განვიხილოთ წინარე კრიზისის ისტორია როგორც ცნობილი სტანდარტი.

პირველი სამრეწველო რევოლუცია თავისი ფესვებით დაკავშირებულია XVIII საუკუნის გონებრივ მღელვარებასთან, როცა ნიუტონისა და აიუგენის მემკვიდრული ტექნიკა საკმაოდ იყო განვითარებული, მაგრამ მისი გამოყენება ის-ის იყო იწყებდა გამოსვლას ასტრონომიის ჩარჩოებიდან. მაგრამ ყველა მოწინავე მეცნიერისათვის აშკარა გახდა, რომ ეს ახალი ტექნიკა გვაუწყებდა ღრმა ცვლილებებს სხვა მეცნიერებებში. პირველი დარგები, სადაც დაიწყო ნიუტონისე-

ული ერა, იყო ნაოსნობისა და საათების მექანიზმების დამზადების დარგები.

ნაოსნობა უძველეს ხელოვნებას წარმოადგენს, მაგრამ მას XVIII საუკუნის 30-იან წლებამდე ახასიათებდა ერთი აშკარა სისუსტე. განედის განსაზღვრის პრობლემა, ძველი ბერძნებისთვისაც კი, ყოველთვის უბრალო საქმეს წარმოადგენდა. საჭირო იყო მხოლოდ ციური პოლუსის სიმაღლის განსაზღვრა. უხეშად ამის გაკეთება შეიძლებოდა, თუ პოლარულ ვარსკვლავს მივიჩნევდით ნაძვილ ციურ პოლუსად, განედის ზედმიწევნით ზუსტი განსაზღვრა კი შეიძლებოდა მოგვეხდინა შემდგომი გამოთვლების გზით, დავადგენდით რა პოლარული ვარსკვლავის ხილული წრიული გზის ცენტრის ადგილსამყოფელს. მაგრამ სიგრძედის განსაზღვრის პრობლემა ყოველთვის უფრო რთულ ამოცანას წარმოადგენდა. გეოდეზიური დაკვირვების გარეშე ამ პრობლემის გადაწყვეტა შეიძლებოდა მხოლოდ ადგილობრივი დროის რომელიმე სტანდარტულ დროსთან — მაგალითად, გრინვიჩის დროსთან შედარების საშუალებით. ამისათვის აუცილებელი იყო თან გვექონოდა გრინვიჩის მიხედვით დაყენებული ქრონომეტრი, ან მზის გარდა მოგვენახა სხვა რომელიმე ციური საათები, რომლებიც შეცვლიდნენ ქრონომეტრს.

მანამ, ვიდრე ამ ორი მეთოდიდან ერთ-ერთი მათგანი გამოსადეგი გახდებოდა ნაოსნობის პრაქტიკაში, ზღვაოსნები ნავიგაციის ტექნიკის სფეროში მნიშვნელოვან სიძნელეებს განიცდიდნენ. ჩვეულებრივ, ხომალდები, სანამ საჭირო განედს არ მიაღწევდნენ, ნაპირის გასწვრივ მიცურავდნენ. შემდეგ ზღვაოსნები, ვიდრე ნაპირს არ მიაღწევდნენ განედის პარალელის გასწვრივ აღმოსავლეთისაკენ ან დასავლეთისაკენ იღებდნენ კურსს. გზის დაახლოებითი ნავიგაციური აღრიცხვის გარდა, ზღვაოსანს არ შეეძლო იმის თქმა, თუ რამდენად დიდი მანძილი გაიარა ხომალდმა მოცემული კურსის მიხედვით, მაშინ როდესაც ზღვაოსნისათვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო ის, რომ ხომალდი მოულოდნელად არ მისდგომოდა საშიშ სანაპიროს. სანაპიროსთან მიახლოებისას, ხომალდი მიცურავდა მის გასწვრივ, სანამ არ მიაღწევდა დანიშნულ ადგილს. როგორც ჩანს, ასეთ ვითარებაში ყოველი ცურვა დიდ რისკთან იყო დაკავშირებული. მიუხედავად ამისა სწორედ ასეთი იყო საზღვაოსნო ცურვის საერთო სურათი მრავალი საუკუნის განმავლობაში. სწორედ ამგვარად მიიკვ-

ლევდნენ თავიანთ კურსს კოლუმბი, ვერცხლის ფლოტილია და აკაპულკოს გაღონები.

ასეთი ნელი და საშიში პროცედურა არ აკმაყოფილებდა XVIII საუკუნის საადმირალოებს. ჯერ ერთი, ინგლისისა და საფრანგეთის ზღვისიქითური ინტერესები, ესპანეთის ზღვისიქითური ინტერესებისაგან განსხვავებით, მოიცავდა იმ ქვეყნებს, რომლებიც მაღალ განვლებში მდებარეობდნენ და სადაც დიდი წრეხაზის რკალზე პირდაპირი კურსის უპირატესობა აღმოსავლეთისაკენ ან დასავლეთისაკენ პარალელის გასწვრივ გავლელულ კურსთან შედარებით თვალნათლივი იყო; მეორეც, ჩრდილოეთის ორი სახელმწიფო ერთიმეორეს ეჭიშპებოდა ზღვაზე ბატონობისათვის და ხომალდების უფრო ოსტატური ტარების უპირატესობას სერიოზული მნიშვნელობა ჰქონდა. გასაკვირი არ არის, რომ ორივე მთავრობამ დიდი ჯილდო გამოჰყო განვლების ზუსტად განსაზღვრის საშუალებათა მოსაძებნად.

ამ პრემიის მისაღებად გამართული მეტოქეობის ისტორია რთული და არც იმდენად ჰკუთს სასწავლებელია. არა ერთ ნიჭიერ ადამიანს ჩამოერთვა თავისი დამსახურებული ტრიუმფი და გაკოტრდა. საბოლოო ჯამში ეს პრემიები მინიჭებულ იქნა ორივე ქვეყანაში ორ სრულიად განსხვავებულ მიღწევისათვის. ერთ-ერთ მიღწევას წარმოადგენდა ზუსტი სახომალდო ქრონომეტრის, ე. ი. საკმაოდ კარგად კონსტრუირებული და რეგულირებული საათების შექმნა, რომლებსაც შეეძლოთ, მთელი ხანგრძლივი ცურვის განმავლობაში, როცა საათი განიცდის გემის გამუდმებულ ძლიერ რყევას, ეჩვენებინათ სწორი დრო რამდენიმე წამის განსხვავებებით. მეორე მიღწევას წარმოადგენდა კეთილხარისხოვანი მათემატიკური ცხრილების შექმნა, რომლებიც განსაზღვრავდნენ მთვარის მოძრაობას და საშუალებას აძლევდნენ ზღვაოსანს ეს ციური სხეული გამოეყენებინა როგორც საათი მზის ხილული მოძრაობის კონტროლისათვის. ორივე ეს მეთოდი ბატონობდა მთელ სანავიგაციო მეცნიერებაში რადიოსა და რადარული ტექნიკის ამასწინანდელ გამოგონებამდე. •

შესაბამისად ამისა სამრეწველო რევოლუციის პერიოდის ხელოსნების ავანგარდი შესდგებოდა, ერთი მხრივ, საათების საქმის ოსტატებისაგან, რომლებიც საათის მექანიზმის ქანქარათა და ბალანსირთა თავიანთ კონსტრუქციებში იყენებდნენ ნიუტონის ახალ მათემატიკას, და, მეორე მხრივ, ოპტიკური ხელსაწყოების, უმთავრე-

სად სექსტანტებისა და ტელესკოპების დამამზადებელი ოსტატებისაგან. ამ ორ პროფესიას ბევრი საერთო აქვს. როგორც ერთი, ისე მეორე მოითხოვს ზუსტი წრეებისა და პირდაპირი ხაზების კონსტრუირებას და მათ გრადუირებას გრადუსებზე ან დიუმებზე. მათ ინსტრუმენტებს შეადგენდა სახარატო ჩარხი და დამყოფი მოწყობილობა. ეს მექანიკური ჩარხები, რომლებიც განკუთვნილი იყო წმინდა სამუშაოსათვის, ჩვენი თანამედროვე მანქანათმშენებელი ინდუსტრიის წინამორბედებს წარმოადგენენ.

საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ყოველ იარაღს თავისი გენიალობა აქვს და თავის წარმოშობას იწყებს იმ იარაღებისაგან, რომლებითაც თვით ეს იარაღი იქნა გაკეთებული. XVIII საუკუნეებში საათის საქმის ოსტატის სახარატო ჩარხის გენეოლოგია, შუალედური იარაღების ნათლად გამოკვეთილი ისტორიული ჯაჭვით, დღევანდელ მსხვილ რევოლვერულ ჩარხებამდე მოდის. შესაძლებელია, როგორც მე შემცირებულიყო მთელი რიგი ზედმეტი საფეხურები, მაგრამ ამ ჯაჭვს აუცილებლად უნდა ჰქონოდა რგოლების გარკვეული მინიმალური რიცხვი. რევოლვერული ჩარხი ყოველად შეუძლებელია შექმნილ იქნას ადამიანის ცარიელი ხელებით, თუ არ გვექნა ლითონის ჩამოსასხმელი და ჩარხებზე სხმულების დასაყენებელი სპეციალური სამარჯვები, რომლებითაც უზრუნველყოფთ ლითონების დამუშავებას და, უწინარეს ყოვლისა, ნაკეთობის დამზადებისას აუცილებელი ენერჯის მიღებას. ეს ყოველივე უნდა გაეკეთებინა მანქანებს, რომლებიც თვითონ იყვნენ შექმნილი სხვა მანქანების დახმარებით; და ხაზიც XVIII საუკუნის პირვანდელი ხელის ან ფეხის სახარატო ჩარხისავენ შეიძლებოდა გაყვანილიყო მხოლოდ მრავალი ამგვარი საფეხურის გავლით.

ამრიგად, სრულიად ბუნებრივია, რომ ისინი, ვისაც შეეძლო ახლის გამოგონება, იყვნენ ან საათის საქმის ოსტატები, ან მეცნიერულ ხელსაწყოთა დამამზადებლები, ანდა მათ დახმარებისათვის უნდა მიემართათ ამ პროფესიის ადამიანებისათვის. მაგალითად, უატი მეცნიერულ ხელსაწყოთა დამზადების ოსტატი იყო. იმის გასაგებად, რომ ისეთი ადამიანიც კი, როგორც უატი იყო, უნდა დალოდებოდა ხელსაყრელ მომენტს, ვიდრე საათების დამზადების ტექნიკის სიზუსტის გამოყენებას შესძლებდა უფრო ფართო დარგში, საჭიროა გავისხენოთ, რომ, როგორც მე უკვე ზემოთ აღვნიშნავდი, დღეშის

ცილინდრისათვის ვარგისიანობის კრიტერიუმი, უატის თანახმად, მდგომარეობდა იმაში, რომ თხელ ექვსპენსიან მონეტას ძლივსძლივობით შეეძლო გავლა დგუშსა და ცილინდრს შორის.

ამრიგად, ნავიგაციის განვითარება და მისთვის საჭირო ხელსაწყოთა შექმნა უნდა განვიხილოთ როგორც სამრეწველო რევოლუციის პირველი ყლორტები, რომლებიც მანამდე გაჩნდნენ, რაც დაიწყო თვით სამრეწველო რევოლუცია. ეს უკანასკნელი იწყება ორთქლის მანქანის გამოგონებით. ორთქლის მანქანის პირველ ფორმას წარმოადგენდა ნიუკომენის უხეში და არაეკონომიური მანქანა, რომელიც გამოიყენებოდა შახტებიდან წყლის ამოსაქაჩავად. XVIII საუკუნის შუა ხანებში ადგილი ჰქონდა უნაყოფო ცდას ეს მანქანა გამოეყენებინათ ენერჯის საწარმოებლად, რისთვისაც მას აიძულებდნენ გადაექაჩა წყალი წყალსაწნევ რეზერვუარში, რომ ამ წყლის დაცემას აემოძრავებინა წყლის ბორბლები. ეს მოუხეშავი ხელსაწოხმარებიდან გამოვიდა უატის გაუმჯობესებული ორთქლის მანქანების დანერგვის შედეგად, რომლებიც დასაწყისში გამოიყენებოდა საქარხნო მიზნებისათვის და აგრეთვე შახტებიდან წყლის ამოსაქაჩავად. XVIII საუკუნის დამლევს ორთქლის მანქანა მტკიცედ დამკვიდრდა მრეწველობაში, და ორთქლმავლისა და სამდინარო ვემის გამოჩენა არცთუ ისე შორეული მომავლის საქმე იყო.

პირველად ორთქლის მანქანის პრაქტიკული გამოყენებით შეცვლილ იქნა ადამიანისა თუ ცხოველის შრომის გამოყენების ერთ-ერთი ყველაზე უსაზიზღრესი ფორმა: შახტებიდან წყლის ამოქაჩვა. უკეთეს შემთხვევაში აღრე ეს სამუშაო სწარმოებდა პირუტყვით, უნეში მანქანებით, რომლებსაც ცხენები ამოძრავებდნენ, უარეს შემთხვევაში, როგორც ეს ახალი ესპანეთის ვერცხლის საბადოებში იყო — მონების შრომით. შახტებიდან წყლის ამოქაჩვა ისეთ სამუშაოს წარმოადგენს, რომელსაც ბოლო არასოდეს არ უჩანს და რომლის შეწყვეტაც არასოდეს არ შეიძლება, თუ გვსურს შევინარჩუნოთ შახტი. ორთქლის მანქანის გამოყენება, რომელმაც შესცვალა ეს მონური შრომა, ალბათ, უნდა განვიხილოთ როგორც წინგადადგმული დიდი ჰუმანური ნაბიჯი.

მაგრამ მონები არა მარტო ქაჩავდნენ წყალს შახტებიდან, ისინი აგრეთვე დატვირთულ ორჩხომელებს ეწეოდნენ მდინარეში წყალალმა. ორთქლის მანქანის მეორე დიდი ტრიუმფი იყო ორთქლის გე-

მის, კერძოდ კი სამდინარო გემის გამოგონება. ორთქლის მანქანა ზღვაზე მრავალი წლის განმავლობაში აფრების მხოლოდ საექვო ღირებულების მქონე დამატება იყო, რომლებიც ყველა საზღვაო გემს ჰქონდა, თუმცა სწორედ ორთქლის მანქანის გამოყენებამ მდინარე მისისიპზე ტურვის დროს შესაძლებელი გახადა ამერიკის შეერთებული შტატების შიდა ოლქების აღმოჩენა. გემის მსგავსად ორთქლავლის გამოყენება დაიწყო იქ, სადაც ახლა იგი ხმარებიდან გამოდის, — როგორც მძიმე ტვირთების გადასაზიდი საშუალება.

შემდეგი სფერო, სადაც — შესაძლოა, ოდნავ მოგვიანებით, ვიდრე მეშახტეების მძიმე შრომის სფეროში, და ტრანსპორტზე რევოლუციის ერთდროულად — თავი იჩინა სამრეწველო რევოლუციამ, იყო საფეიქრო მრეწველობა. იმ ხანად საფეიქრო მრეწველობა უკვე ჩამორჩენილ დარგს წარმოადგენდა. თვით მექანიკური თითისტარისა და მექანიკური საქსოვი ჩარხის გამოგონებამდე მრთველებისა და ღებეჭების სამუშაო პირობები სასურველ დონეზე ვერ იყო. იმ პროდუქციის მოცულობა, რომლის გამოშვებაც მათ შეეძლოთ, ბევრად ჩამორჩებოდა დროის მოთხოვნილებებს. ძნელი წარმოადგენია, რომ მანქანაზე გადასვლას შეეძლო გაეუარესებინა მმრთველებისა და ფეიქრების მუშაობის პირობები, მაგრამ ამ გადასვლამ ნამდვილად გააუარესა ეს პირობები.

საფეიქრო მანქანათმშენებლობის განვითარება იმ პერიოდიდან იწყება, რომელიც წინ უსწრებდა ორთქლის მანქანის გამოჩენას. წინდის საქსოვი ჩარხი ისეთ მანქანას წარმოადგენდა, რომელიც დედოფალ ელესაბედის დროიდან მოქმედებაში ხელის მეშვეობით მოპყავდათ. სართავი მანქანა პირველ ხანებში აუცილებელი იყო იმისათვის, რომ ქსელი მომზადებულიყო ხელის საქსოვი ჩარხებისათვის. საფეიქრო მრეწველობის სრული მექანიზაცია, რომელიც მოჰყავდა როგორც საფეიქრო, ისე რთვის საქმეს, XIX საუკუნის დასაწყისამდე არ არსებობდა. პირველი საფეიქრო მანქანები განკუთვნილი იყო ხელის ოპერაციების მომსახურებისათვის, თუმცა ამას ჩქარა თან მოჰყვა ცხენის წევისა და წყლის ენერჯის გამოყენება. ჭემს უატის მანქანის შექმნის ერთ-ერთ გამომწვევ მიზეზს, თომაზ ნიუკომენის მანქანისაგან განსხვავებით, წარმოადგენდა იმის სურვილი, რომ საფეიქრო მრეწველობისათვის აუცილებელი ენერჯია მიეღოთ ბრუნვის ფორმით.

საფეიქრო ფაბრიკებმა მოდელის როლი შეასრულეს მრეწველობის თითქმის მთლიანი მექანიზაციისათვის. რაც შეეხება სოციალურ სფეროს, საფეიქრო მრეწველობის მექანიზაციამ დასაბამი მისცა მუშების სახლიდან ფაბრიკაში და სოფლიდან ქალაქში გადასაცვლებას. ბავშვისა და ქალის შრომის ექსპლოატაცია ისეთი მოცულობითა და ისეთ მკაცრ ფორმებში ხორციელდებოდა, რომ ამჟამად ეს ძნელად წარმოსადგენია, ე. ი. თუ ჩვენ აქ არ გავიხსენებთ სამხრეთ აფრიკის ალმასის საბადოებს და შრომის საერთო პირობებს თითქმის ყველა ქვეყნის ჩაის პლანტაციებში. ამ ექსპლოატაციის უმეტესი ნაწილი იმ ფაქტითაა განპირობებული, რომ ახალი ტექნიკა ცხოვრებაში იწვევს ახალ მოვალეობებს მაშინ, როდესაც მათი მარეგულირებელი არავითარი კოდექსი არ არსებობს, მაგრამ ამ ფაზას ჰქონდა უფრო ტექნიკური, ვიდრე მორალური მნიშვნელობა. ვამბობ რა ამას, მე მხედველობაში მაქვს ის, რომ სამრეწველო რევოლუციის ადრინდელი პერიოდის ძალზე ბევრი უბედური შედეგები და ფაზები განპირობებული იყო არა იმდენად რაიმენაირი მორალური გულისხმიერების უქონლობით ან უკანონო საქციელით, არამედ ცნობილი ტექნიკური ნიშნებით, რომლებიც დამახასიათებელი იყო ინდუსტრიალიზაციის პირველი საშუალებებისათვის და ცოტად თუ ბევრად მივიწყებულ იქნა ტექნიკური განვითარების გვიანდელი ისტორიისათვის. ადრინდელი სამრეწველო რევოლუციის მიერ მიღებული განვითარების მიმართულების ეს გადამწყვეტი ტექნიკური დეტერმინანტები მდგომარეობენ ორთქლის ენერჯისა და მისი გადაცემის პირველი წყაროების შინაგან ბუნებაში. თანამედროვე სტანდარტთან შედარებით ორთქლის მანქანა სათბობს ძალზე არაეკონომიურად ხარჯავდა; თუმცა ეს არც იმდენად მნიშვნელოვანია, როგორც ეს შესაძლოა ადამიანს მოსჩვენებოდა, თუ გავითვალისწინებთ იმ ფაქტს, რომ პირველ ორთქლის პირველ მანქანებს არ ჰყავდათ კონკურენტი ყველაზე თანამედროვე ტიპთან რაც შეიძლება მახლობელ ორთქლის მანქანის სახით. მაგრამ ორთქლის პირველი მანქანების გამოყენება გაცილებით ეკონომიური იყო უფრო ფართო, ვიდრე მცირე მასშტაბით. მანქანა-ძრავასთან შედარებით საფეიქრო მანქანები — საქსოვი ან სართავი ჩარხები — წარმოადგენენ შედარებით მსუბუქ მანქანებს და ცოტა ენერჯიას ხარჯავენ. ამიტომ ეკონომიურად ხელსაყრელი იყო ამ მანქანებისათვის თავი მოეყარათ

დიდ ფაბრიკებში, სადაც ბევრი საქსოვი ჩარხები და თითისტარები მოძრაობაში მოჰყიან ერთი ორთქლის მანქანის საშუალებით.

იმ ხანად ენერჯის გადაცემის ერთადერთი ხელმისაწვდომი საშუალება იყო მექანიკური საშუალებანი. ამ მექანიკურ საშუალებათა შორის პირველი იყო ამძრავი ლილვების. ხაზი, შევსებული ამძრავი ლევდებითა და ბლოკებით. ჩემი ბავშვობის დროსაც კი ფაბრიკის ტიპიური შესახედაობა მოგვაგონებდა უზარმაზარი ანგარის შესახედაობას ლილვების გრძელი ხაზებით, რომლებიც კოქებზე იყო ჩამოკიდებული, და ბლოკებით, რომლებიც ლევდების საშუალებით ცალკეულ მანქანებთან იყო შეერთებული. ამგვარი ფაბრიკები დღემდე არსებობენ, თუმცა ისინი — ბევრ შემთხვევაში იდევნებიან თანამედროვე საწარმოებით, სადაც ყოველი მანქანა მოძრაობაში მოდის ცალკე ელექტრომობილით.

მართლაცდა, ეს მეორე სურათი ტიპიურია ახლანდელი დროისათვის. ზეინკალ-მონტიორის პროფესიამ ახლებური ფორმა მიიღო. თავისთავად ეს წარმოადგენს დიდმნიშვნელოვან ფაქტს, რომელიც შეეხება გამომგონებლობის მთელ ისტორიას. სწორედ ამ ზეინკალ-მონტიორებმა და მანქანის საუკუნის ახალ პროფესიათა სხვა წარმომადგენლებმა შეძლეს განეხორციელებინათ ის გამოგონებანი, რომლებიც საფუძვლად უდევს ჩვენს საპატენტო სისტემას. ამჟამად მანქანების მექანიკური შეერთება იწვევს სერიოზულ სიძნელეებს, რომლებიც არც ისე ადვილია გამოვსახოთ რომელიმე უბრალო მათემატიკური ფორმულით. ჯერ-ერთი, გადამცემი, ლილვების გრძელი ხაზები ან აუცილებლად უნდა დაეაყენოთ ზუსტ თანაფარდობით მდგომარეობაში, ან საკიროა გამოვიყენოთ შეერთებათა მარტივი საშუალებანი, როგორც, მაგალითად, უნივერსალური სახსრები ან პარალელური შეერთებანი, რომლებიც უზრუნველყოფენ მუშაობის გარკვეულ საიმედობას. მეორეც, საყრდენების გრძელი ხაზები, რომლებიც აუცილებელია ასეთი ლილვებისათვის, იწვევენ ენერჯის ძალზე მაღალ ხარჯვას. მბრუნავი და რხევადი ნაწილები ცალკეულ მანქანაში ექვემდებარებიან მდგრადობისა და იმის აუცილებელ მსგავს მოთხოვნებს, რომ შეძლებისდაგვარად შემციირდეს საყრდენების რაოდენობა, რათა მიღწეულ იქნას ენერჯის ხარჯების შემცირება და წარმოების გამარტივება. ამ მითითებათა შესრულება ადვილი არ არის ზოგადი ფორმულების საფუძველზე და ისინი წარმოად-

გენენ ბრწყინვალე შესაძლებლობას ძველმოდური ხელოსნური ყაი-
დის გამოშვებლობისა და ნოვატორობისათვის.

სწორედ ამ ფაქტის გამო ტექნიკაში მექანიკური სისტემიდან
ელექტროსისტემაზე გადასვლას უდიდესი შედეგი ჰქონდა. ელექტ-
როტორი უზრუნველყოფს ენერჯის განაწილების ისეთ წესს,
რომელიც ძალზე ხელსაყრელია პატარა ზომის მობილური კონ-
სტრუქციებისათვის იმ მიზნით, რათა ყოველ მანქანას გააჩნდეს თა-
ვისი საკუთარი მობილური. გადაცემის დანაკარგი ფაბრიკის ელექტრო-
გაყვანილობაში შედარებით უმნიშვნელოა, ხოლო თვითონ მობილური
ელექტრობა — შედარებით მაღალია. მობილურის შეერთება გაყვა-
ნილობით აუცილებელი არაა ხისტი იყოს, და არ შესდგება ბევრი
ნაწილისაგან. ტრანსპორტირებისა და მოხერხებულობის თვალსაზ-
რისი დღემდე გვაძლევს შევინარჩუნოთ საწარმოო პროცესის
სხვადასხვა მანქანების ერთ ფაბრიკაში დაყენების ჩვეულება; მაგ-
რამ ყოველი მანქანის ენერჯის ერთიან წყაროსთან ჩართვის საჭი-
როება უკვე აღარ წარმოადგენს სერიოზულ საფუძველს გეოგრა-
ფიული სიახლოვისათვის. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ახლა ჩვენ შე-
გვიძლია დავუბრუნდეთ შინახელოსნობას იმ ადგილებში, სადაც
სხვა მხრივ იგი მისაღები იქნებოდა.

მე არ მინდა დავიყინო, რომ მექანიკური ტრანსმისიის აუცი-
ლებლობა ამ ანგარიხებური ფაბრიკების და მათ მიერ გამოწვეული
დემობილიზაციის ერთადერთი მიზეზი იყო. მართლაც რომ საფაბრი-
კო სისტემა წარმოიშვა მანქანურ სისტემაზე, როგორც სრულიად
არადისციპლინირებულ შინახელოსნობაში დისციპლინის დამყარე-
ბისა და პროდუქციის სტანდარტების შენარჩუნების საშუალება. მარ-
თალია, ეს არამექანიზებული ფაბრიკები ძალიან სწრაფად იქნენ გან-
დევნილი მექანიზებულებით, და, ალბათ, ქალაქებში მოსახლეო-
ბის დაგროვება და სოფლების გაუკაცურების ყველა უარყოფითი
სოციალური შედეგი დაკავშირებულია მანქანურ ფაბრიკასთან. უფ-
რო მეტიც, სულ თავიდანვე რომ არსებელიყო უმნიშვნელო სიძლი-
ერის ძრავა და ამ ძრავას რომ შესძლებოდა გაედიდებინა სახლში
პომუშავე მუშის შრომის ნაყოფიერება, მაშინ ადვილი შესაძლებე-
ლია, რომ შინამრეწველობის ისეთ ხელოსნურ დარგებში, როგორა-
ცაა დართვა და ქსოვა, შესაძლებელი იქნებოდა მნიშვნელოვნად მი-

გველწია ორგანიზაციისა და დისციპლინისათვის, რომლებიც საკურონა წარმატებითი მასიური წარმოებისათვის.

მაგრამ როგორც არ უნდა იყოს ჩვენი სურვილები, ახლა ყოველ ცალკეულ მანქანას შეუძლია შეიცავდეს თავისში საკუთარ ძრავას, რომელიც ენერჯიას იძლევა საჭირო ადგილას. ეს გარემოება ბევრად ათავისუფლებს კონსტრუქტორს მექანიკური კონსტრუქციების გამოგონების აუცილებლობისაგან, რომელთა გამოგონებაც წინააღმდეგ შემთხვევაში აუცილებელი იქნებოდა. ელექტრომექანიკურ კონსტრუქციებში თვით ნაწილების შეერთების პრობლემა კი იშვიათად იწვევს დიდ სიძნელეებს, რომელიც არ ექვემდებარება უბრალო მათემატიკურ ფორმულირებას და გადაწყვეტას. გადაცემათა სისტემის გამომგონებელი შესცავსა წრედების გამომთვლელმა. ეს იმის მაგალითს წარმოადგენს, თუ როგორაა განპირობებული გამოგონებათა ხელოვნება არსებული საშუალებებით.

გასული საუკუნის მესამე მეოთხედში, როდესაც ელექტრომობილური პირველად იქნა გამოყენებული მრეწველობაში, დასაწყისში ფიქრობდნენ, რომ იგი წარმოადგენდა სხვა არაფერს, თუ არა არსებული სამრეწველო ტექნიკის მოძრაობაში მომყვან კიდევ ერთ მექანიზმს. ალბათ, იმ დროს ვერც კი ითვალისწინებდნენ, რომ მისი საბოლოო შედეგი ახალი კონცეფციის ფაბრიკის წარმოქმნა იქნებოდა.

მეორე ამის მსგავს დიდ ელექტროტექნიკურ გამოგონებას — ელექტრონული მილაკის გამოგონებას — ანალოგიური ისტორია ჰქონდა. ელექტრონული მილაკის გამოგონებამდე დიდი სიმძლავრის სისტემის რეგულირებისათვის საჭირო იყო ბევრი ცალკეული მექანიზმი. მართლაც, მარეგულირებელი საშუალებების უმრავლესობა თვითონვე ხმარობდა მნიშვნელოვან ენერჯიას. იყო ცალკეული გამონაკლისები, მაგრამ მხოლოდ სპეციალურ დარგებში, როგორც, მაგალითად, ხომალდების მართვის საქმეში.

1915 წელს „ამერიკული ხაზის“ ერთ-ერთი ძველი ხომალდი მე გადავსერე ოკეანე. ეს იყო გარდამავალი პერიოდის ხომალდი. როდესაც გემებს ჯერ კიდევ ჰქონდათ აფრები და აგრეთვე წაწვეტებული ცხვირი ბუშპრიტით. გემბანზე ძირითადი ზედნაშენის კიჩოს ნაწილის მახლობლად დაყენებული იყო უზარმაზარი

მანქანა, რომელიც შესდგებოდა ოთხი თუ ხუთი ექვსფუტიანი სახელურიანი ბორბლებისაგან. ეს ბორბლები განკუთვნილი იყო ხომალდის მართვისათვის, იმ შემთხვევაში, თუ მწყობრიდან გამოვიდოდა მისი ავტომატური საჭიანი მანქანა. გრიგალის დროს ალბათ საჭირო იქნებოდა ათი ან კიდევ მეტი ადამიანის მთელი ძალღონის დაჭიმვა, რომ ხომალდს ევლო თავისი კურსით.

ეს იყო ხომალდის მართვის არა ყოველდღიური საშუალება, არამედ ავარიული მოწყობილობა, ან როგორც მას მეზღვაურები უწოდებდნენ, „სათადარიგო საჭევიარი“. ნორმალური მართვისათვის ხომალდს ჰქონდა საჭიანი მანქანა, რომელიც საჭევიართან უფროსი მესაჭის შედარებით მცირე ძალხმეიერებას გარდაქმნიდა საჭის მთელი მასის მოძრაობად. ამრიგად, წმინდა მექანიკურ საფუძველზეც კი რამდენადმე წინ იქნა გადადგმული ნაბიჯი ძალის ხმარების ან მბრუნავი მომენტების ზრდის პრობლემის გადასაწყვეტად. მიუხედავად ამისა მოცემული პრობლემის ასეთი გადაწყვეტა არ მოიცავდა შეყვანის და გამოყვანის დონეს შორის უკიდურეს განსხვავებას; ეს აგრეთვე განსახიერებულ არ იქნა აპარატის მოხერხებულ უნივერსალურ ტიპში.

სიმძლავრის გასადიდებლად ყველაზე უფრო უნივერსალურ აპარატს წარმოადგენს ვაკუუმის მილაკი ან ელექტრონული მილაკი. ელექტრონული მილაკის ისტორია საინტერესოა, თუმცა კი ძალზე რთულია, რომ აქ განვიხილოთ. მაგრამ საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ელექტრონული მილაკის გამოგონება დაკავშირებულია ედისონის ყველაზე უდიდეს მეცნიერულ აღმოჩენასთან, და შესაძლებელია, ერთად-ერთ აღმოჩენასთან, რომელიც მან არ განახორციელა გამოგონებად.

ედისონმა შეამჩნია, რომ, როდესაც ელექტროდი მოთავსებულია ელექტრულ ნათურაში და ვარვარების ძაფის მიმართ გააჩნია დადებითი ელექტრული პოტენციალი, მაშინ დენი გაივლის მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ვარვარების ძაფი გაცხელებულია. სხვათა მიერ განხორციელებული მთელი რიგი გამოგონებების შედეგად, ამან მიგვიყვანა დიდი დენების მცირე ძაბვით რეგულირების წარსულთან შედარებით უფრო ეფექტურ ხერხამდე. ასეთია თანამედროვე რადიომრეწველობის საფუძველი; მაგრამ ელექტრონული მილაკი წარმოადგენს აგრეთვე სამრეწველო იარაღს, რომელმაც ფართო გავრცე-

ლუბა ჰპოვა ახალ დარგებშიც. ამრიგად, უკვე აუცილებლობას აღარ წარმოადგენს მაღალ ენერგეტიკულ დონეებზე. პროცესის რეგულირება ვაწარმოოთ იმ მექანიზმებით, რომელთა დიდი მნიშვნელობის მქონე მართვის დეტალებიც მუშაობენ ასეთსავე მაღალ ენერგეტიკულ დონეებზე. სავსებით შესაძლებელია რეაგირების ცნობილი ნიმუშები ჩამოვაყალიბოთ უფრო დაბალ დონეებზეც კი, ვიდრე ჩვენ ეს ჩვეულებრივ ჩადიოდანადგარებზე გვხვდება, და შემდეგ გამოვიყენოთ რიგი გამაძლიერებელი მილაკები, რათა ამ აპარატის საშუალებით ვმართოთ ისეთი მძიმე მანქანები, როგორცაა საგლინი დგანი. მართვის განსახორციელებლად ქცევის მოდულების გამოცნობისა და ფორმირებისათვის წარმოებული მუშაობა ისეთ პირობებში სწარმოებს, როდესაც ენერჯის დანაკარგები უმნიშვნელოა, მაგრამ მაინც ამ გამომცნობი პროცესის საბოლოო გამოყენება ხდება ნებისმიერად მაღალ ენერგეტიკულ დონეებზე.

ცხადია, ეს გამოგონება ისევე საფუძვლიანად სცვლის წარმოების ძირეულ პირობებს, როგორც ენერჯის გადაცემა და განაწილება მცირე ელექტრული მოტორების გამოყენების გზით. ქცევის მოდულის შესწავლა გადაიტანება ხელსაწყოს სპეციალურ ნაწილში, სადაც ენერჯის ეკონომიას ძალიან მცირე მნიშვნელობა აქვს. ამრიგად, ჩვენ ვაცლით თავის ღირსებათა უმეტეს ნაწილს როგორც იმ გონებაშეზღუდულ სამარჯვებსა და მოწყობილობებს, რომლებიც ადრე გამოიყენებოდნენ, იმის უზრუნველსაყოფად რომ მექანიკური შემაერთებელი სისტემა შედგენილი ყოფილიყო ელემენტების რაც შეიძლება ნაკლები რაოდენობისაგან, ასევე იმ ხელსაწყობსაც, რომლებიც გამოიყენებოდნენ ხახუნისა და მოძრაობის დანაკარგების შესამცირებლად. კონსტრუქცია მანქანებისა, რომლებიც ასეთ ნაწილებს შეიცავდნენ, კვალიფიცირებული მუშის სახელოსნოს გამგებლობიდან გადავიდა სამეცნიერო საკვლევი. ლაბორატორიის მუშაკის გამგებლობაში; ამ უკანასკნელს კი გააჩნია ელექტრული წრედის თეორიის ყველა მისაწვდომი საშუალება იმისათვის, რათა შესცვალოს ძველი ყიდის მექანიკური გამომგონებლობა. გამომგონებლობა ძველი გაგებით შეცვლილ იქნა ბუნების ცნობილი კანონების გონივრული გამოყენებით. მანძილი ბუნების კანონებსა და მათს გამოყენებას შორის რამდენიმე ასეულჯერ იქნა შემცირებული.

მე ზემოთ ვლაპარაკობდი, რომ როდესაც განხორციელებულია გამოგონება, ჩვეულებრივ გადის ხოლმე მნიშვნელოვანი პერიოდი. ვიდრე შეცნობილ იქნება მთელი მისი მნიშვნელობა. მაგალითად, დროის მნიშვნელოვანმა პერიოდმა განვლო, ვიდრე სავსებით ნათელი გახდა თვითმფრინავის გამოგონების ზეგავლენა საერთაშორისო ურთიერთობასა და კაცობრიობის ცხოვრების პირობებზე. ატომური ენერჯის გავლენის მნიშვნელობა კაცობრიობაზე ჯერ კიდევ შეფა-ეებულ უნდა იქნას, თუმცა მრავალი მიმომხილველი იმ აზრს ადგას, რომ ატომური ენერჯია ყველა სხვა ძველი სახეობის იარაღს მსგავსად უბრალოდ ახალ იარაღს წარმოადგენს.

ასეთივე იყო საქმის ვითარება ელექტრონული მილაკის მიმართაც. დასაწყისში მას განიხილავდნენ როგორც დამხმარე ინსტრუ-ქენტს, უკვე არსებული სატელეფონო კავშირგაბმულობის ტექნიკის შემავსებელს. ინჟინერ-ელექტრიკოსები თავდაპირველად იმდენად ვერ გაერკვნენ მის ნამდვილ მნიშვნელობაში, რომ ელექტრონულ მილაკებს მრავალი წლის განმავლობაში მიაკუთვნებდნენ კავშირ-გაბმულების ქსელის განსაკუთრებულ ნაწილს. ეს ნაწილი უერთდებოდა სხვა ნაწილებს, რომლებიც შედგებოდა მხოლოდ ტრადიცი-ული, ეკრეთწოდებული წრედის პასიური ელემენტებისაგან: წინა-ლობების, ტევადობებისა და ინდუქტივობებისაგან. მხოლოდ ომის დროიდან დაიწყეს ინჟინრებმა ელექტრონული მილაკების საკმაოდ ფართო გამოყენება, რომლებსაც რთავდნენ იქ, სადაც ეს საჭირო იყო, ზუსტად იმგვარადვე, როგორც ადრე რთავდნენ ამ სამი სახე-ობის პასიურ ელემენტებს.

ელექტრონული მილაკი პირველად გამოყენებულ იქნა სატელე-ფონო ხაზების ადრე არსებული შორსმოქმედი კომპონენტებისა და უმავთულო ტელეგრაფის შესაცვლელად. მაგრამ მალე ცხადი გახდა, რომ რადიო-ტელეფონმა შიალწია რადიო-ტელეგრაფის სტა-ტუსს და რომ შესაძლებელი გახდა რადიომაუწყებლობა. იმ ფაქტმა, რომ საგამომგონებლო აზრის ამ გრანდიოზულმა ტრიუმფმა ძირი-თადად იწყო „საპნის ოპერისა“ და ბალაგანის მომღერლის მომსა-ხურება, თვალები არ უნდა დაგვახუჭვინოს იმ ბრწყინვალე სამუ-შაოზე, რომელიც ამ გამოგონების შესაქმნელად იქნა გაწეული, და იმ უდიადეს ცივილიზატორულ შესაძლებლობებზე, რომლებიც ჯა-დოსნურ საიდუმლოებად იქცნენ საერთო ეროვნულ ქს-სტაბში.

აუმცა ელექტრონულმა მილაკმა პირველად გამოყენება ჰჰოვა კავშირგაბმულობის საშუალებათა მრეწველობაში, ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ამ მრეწველობის საზღვრები და სიდიდე სრულად არ იყო შეცნობილი. ელექტრონულ მილაკს და მის მონათესავე გამოგონებას — ემისიურ ფოტოელემენტს — სპორადულად იყენებდნენ მრეწველობის პროდუქტებში კონტროლისათვის, როგორც, მაგალითად, ქაღალდის მანქანიდან გამომავალი რულონის სისქის რეგულირებისათვის, ან დაკონსერვებული ანანასების ფერის შემოწმებისათვის. ამ გამოყენებებმა ჯერ კიდევ ვერ მიგვიყვანეს ახალი, გონივრულად დასაბუთებული ტექნიკის შექმნამდე, და აგრეთვე ინჟინერის გონებაში ელექტრონული მილაკი არ ასოცირებულა თავისი მეორე ფუნქციით.

ეს ყველაფერი შეიცვალა ომის დროს. ერთ-ერთი იშვიათი მონაპოვარი, რომელიც ამ უდიდესი კონფლიქტის შედეგს წარმოადგენს, იყო გამომგონებლობის სწრაფი განვითარება. ამას სტიმული მისცა გარდუვალმა საჭიროებამ და ფულის განუსაზღვრელმა ხარჯვამ, და, უწინარეს ყოვლისა, იმ ახალმა ძალებმა, რომლებიც შეემატნენ სამრეწველო კვლევის დარგს. ომის დასაწყისში ჩვენს უპირველეს ამოცანას წარმოადგენდა გადაგვეჩინა ინგლისი ჰაერიდან წარმოებული გამანადგურებელი დარტყმებისაგან. ამიტომ საზენიტო არტილერია იყო ჩვენი სამხედრო-სამეცნიერო გამოკვლევის ერთ-ერთი პირველი ობიექტი, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც არტილერია დაკავშირებულ იქნა აეროპლანის მიმკვლევ მოწყობილობასთან — რადართან ან ჰერცის ულტრამაღალი სიხშირის ტალღებთან. რადარულმა ტექნიკამ, გარდა თავისი ახალი საკუთარი ფორმების გამოგონებისა გამოიყენა იგივე ფორმები, რაც არსებულმა რადიოტექნიკამ. ამრიგად, ბუნებრივი იყო რადარი განგვეხილა, როგორც კავშირის თეარის განშტოება.

გარდა რადარის მეშვეობით თვითმფრინავების აღმოჩენისა, საჭირო იყო მათი ჩამოგდებაც. ამან დააყენა ცეცხლის მართვის ამოცანა. დიდმა სიჩქარეებმა გამოიწვიეს საზენიტო ჭურვების ტრაექტორიის ელემენტების მანქანით გამოთვლის აუცილებლობა და ის, რომ თვითონ მანქანას, რომელიც განსაზღვრავს მიზნის მისწრაფებას, მიენიჭა კომუნიკაციური ფუნქციები, რომლებსაც ადრე ადამიანები ასრულებდნენ. ამრიგად, საზენიტო არტილერიის ცეცხ-

ლის მართვის პრობლემამ შექმნა ინჟინრების ახალი თაობა, რომლებსთვისაც ნაცნობი იყო მანქანებისადმი და არა რომელიმე პირისადმი გაგზავნილი იმფორმაციის იდეა. ენის საკითხებისადმი მიძღვნილ თავში ჩვენ უკვე მოვიხსენიეთ სხვა დარგი (ავტომატური პიდროსადგურების შესახებ), სადაც ეს იდეა მნიშვნელოვანი დროის განმავლობაში ცნობილი იყო ინჟინერთა ვიწრო ჯგუფისათვის.

იმ პერიოდის განმავლობაში, რომელიც უშუალოდ წინ უძღოდა მეორე მსოფლიო ომს, აღმოჩენილ იქნა ელექტრონული მილაკის გამოყენების ახალი დარგები. ამ შემთხვევაში ელექტრონული მილაკი შეერთებული იყო მანქანასთან და არა ადამიან-აგენტთან. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ელექტრონული მილაკების უფრო ზოგად გამოყენება გამომთვლელ მოწყობილობებში. ფართომასშტაბიანი გამომთვლელი მოწყობილობის იდეა, რომელიც სხვა მეცნიერებთან ერთად დაამუშავა ვანევარ ბუშმა, თავდაპირველად წმინდა მათემატიკური იყო. ინტეგრირება წარმოებდა გორგოლაჟოვანი დისკოებით, რომლებიც ერთიმეორეზე ფრიქციული წესით იყვნენ გადაბმულები. ხოლო ამ დისკოებს შორის შეყვანილობისა და გამოყვანილობის შენაცვლება წარმოადგენდა ამოცანას ლილვებისა და კბილანების კლასიკურ ჯაჭვზე.

ამ პირველი გამომთვლელი მანქანების თავდაპირველი ჩანაფიქრი გაცილებით უფრო ადრინდელია, ვიდრე ვანევარ ბუშის შრომები. გარკვეული აზრით, ამ ჩანაფიქრს გასული საუკუნის დასაწყისში, ჩარლზ ბაბეჯის შრომებში აქვს სათავე. ბაბეჯს საოცრად თანადროული წარმოდგენა ჰქონდა გამომთვლელ მანქანებზე, თუმცა მის განკარგულებაში არსებული მექანიკური საშუალებები ბევრად ჩამორჩებოდნენ მისსავე წარმოდგენებს. პირველი სიძნელე, რომელსაც ბაბეჯი შეხვდა და რომლის გადალახვაც მან ვერ შესძლო, იმაში მდგომარეობდა, რომ კბილანების გრძელი ჯაჭვის მოძრაობაში ძოსაყვანად საჭირო იყო მნიშვნელოვანი ენერგია, და ამის შედეგად გადაცემული ძალვა და მგრეხავი მომენტი სულ მალე მეტად უმნიშვნელონი ხდებოდნენ, რათა მოქმედებაში მოეყვანათ აპარატის დანარჩენი ნაწილები. ბუშმა დაინახა ეს სიძნელე და იგი ზედმიწევნით გამომგონებლობითი ხერხით გადალახა. ელექტრონული მილაკის და ანალოგიური მოწყობილობებისაგან დამოკიდებული ელექტრონული გამაძლიერებლების გარდა, არსებობენ მგრეხავი მომენტის მთელი

რიგი მექანიკური გამაძლიერებლები, რომლებიც ყველასათვის ცნობილია, ვინც, მაგალითად, ერკვევა გემის აგებულებასა და მისი განტვირთვის საქმეში. ნავსადგურის მტვირთავი ქალამბრის დოლის ან სატვირთო ოწინარის საშუალებით სწევს ბაგირებზემოქდობილ ტვირთს. ამ გზით მისი მექანიკური ძალვა მატულობს იმ კოეფიციენტის პროპორციულად, რომელიც განსაკუთრებულად სწრაფად იზრდება ბაგირისა და მბრუნავი დოლის შორის მდებარე შემოვლების კუთხისაგან დამოკიდებულებით. ამრიგად, ერთ ადამიანს შეუძლია მართოს მრავალტონიანი ტვირთის აწევა.

ეს მოწყობილობა პრინციპში წარმოადგენს მასზე მიყენებულ ძალის ან მგრესხავი მომენტის გამაძლიერებელს. მახვილგონაერო კონსტრუქციის შეშვეობით ბუნებრივად მექანიკური გამაძლიერებლები მოათავსა თავისი გამომთვლელი მანქანის საფეხურებს შორის და, ამრიგად, შესაძლებლობა მიეცა ეფექტურად განეხორციელებინას ის, რაც ბაბეჯისათვის მართოდ იცნება წარმოადგენდა.

ენევარ ბუშის ადრეული მუშაობის პერიოდში, მანამდე, ვიდრე ფაბრიკაში გამოჩნდებოდა რომელიმე სწრაფმოქმედი ავტომატურად მმართველი მოწყობილობანი, მე დავინტერესდი კერძო წარმოებულებიან დიფერენციალური განტოლების პრობლემით. ბუშის ნაშრომებს საქმე ჰქონდათ ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებებთან, სადაც დამოუკიდებელ ცვლადს წარმოადგენდა დრო, და იგი თავის მნიშვნელობათა მწკრივზე იმეორებდა რიგ მოვლენებს, რომლებსაც იგი ანალიზებდა, თუმცა, შეიძლება, სხვა სიჩქარისას. კერძო წარმოებულებთან დიფერენციალურ განტოლებაში, სიდიდეები, რომლებიც დროის მაგვრობას სწევენ, სივრცეში განიშლებიან. მე განვუცხადე ბუშს, რომ, მხედველობაში ვღებულობთ რა სატელევიზიო გამოსახულების განშლის ტექნიკას, რომელიც იმ დროს სწრაფად ვითარდებოდა, ჩვენ თვითონ უნდა გავითვალისწინოთ ამგვარი ტექნიკის გამოყენება მრავალი ცვლადის, ვთქვათ სივრცითი ცვლადების გამოსახატავად ერთი დროითი ცვლადისაგან განსხვავებით. ამის საფუძველზე კონსტრუირებული გამომთვლელი მანქანა უნდა მუშაობდეს უაღრესად დიდ სიჩქარეზე, რომელიც, ჩემის აზრით, გამორიცხავს მექანიკურ პროცესებს და ჩვენ კვლავ ელექტრონული პროცესებისაკენ უკუგვავადებს. უფრო მეტიც, ამგვარ მანქანაში ყველა მონაცემები უნდა იწერებოდეს, იკი-

თხეობდეს და იწლებოდეს ისეთი სისწრაფით, რომ იგი შეესაბამებოდეს მანქანის სხვა ოპერაციების სისწრაფეს და იმის გარდა, რომ ეს მანქანა თავისში შეიცავს არითმეტიკულ მექანიზმს, იგი აგრეთვე უნდა შეიცავდეს ლოგიკურ მექანიზმსაც და უნარი უნდა შესწევდეს გადასჭრას პროგრამირების პრობლემები წმინდა ლოგიკურ და ავტომატურ საფუძველზე. ფაბრიკაში პროგრამირების იდეა უკვე ცნობილი იყო ქრონომეტრაჟზე ტელიორისა და ფრენკისა და ლილიან ჯილბერტების შრომების წყალობით, და იგი მომწიფდა, რათა გამოეყენებინათ მანქანის მიმართ. ამ პრობლემამ მნიშვნელოვანი სიძნელეები გამოიწვია დეტალებში, თუმცა პრინციპში დიდ დაბრკოლებებს ადგილი არ ჰქონია. ამრიგად, 1940 წელს მე დარწმუნებული ვიყავი, რომ ავტომატური ქარხნის შექმნა დღის წესრიგშია, და ამის შესახებ ვაცნობე ვანევარ ბუშს. ავტომატიზაციის შემდგომმა განვითარებამ როგორც ამ წიგნის პირველი გამოცემის გამოქვეყნებამდე, ისე მის შემდეგ, დამარწმუნა იმაში, რომ მე მართალი ვიყავი ჩემს მტკიცებაში და რომ ეს განვითარება შეიძლება იქცეს ერთ-ერთ უდიდეს ფაქტორად, რომელიც განაპირობებს მომავალი საუკუნის სოციალურ და ტექნიკურ ცხოვრებას—იქცეს მეორე სამრეწველო რევოლუციის ამოსავალ მოვლენად.

თავის ერთ-ერთ ადრინდელ ფაზაში ბუშის დიფერენციალური ანალიზატორი ასრულებს გამძლიერების ყველა ძირითად ფუნქციას იგი ელექტრობას მხოლოდ იმისათვის იყენებს, რათა ენერგია მისცეს ძრავებს, რომლებიც მთელ მანქანას ამოძრავებენ. გამომთვლელი მექანიზმის ამგვარი სახეობა იყო შუალედური და გარდამავალი. ძალიან მალე ცხადი გახდა, რომ მავთულების და არა ლილვების მეშვეობით შეერთებული გამძლიერებლები, რომლებსაც ელექტრული ბუნება გააჩნიათ, წარმოდგენენ როგორც უფრო იაფად ღირებულთა, ასევე უფრო მოქნილებსაც, ვიდრე მექანიკური გამძლიერებლები და შეერთებები. ამის შესაბამისად ბუშის მანქანების შემდგომდროინდელ სახეობებში იყენებდნენ ელექტრონულმილაკიან მოწყობილობებს. ამ მოწყობილობებს იყენებდნენ ყველა შემდგომ აპარატებში. ეს უკანასკნელები წარმოდგენდნენ, ან როგორც ახლა უწოდებენ, უწყვეტმოქმედ საანგარიშო მოწყობილობებს, რომლებიც უმთავრესად ფიზიკური სიდიდეების გაზომვის გზით მუშაობენ, ან

ციფრულ მოწყობილობებს, რომლებიც უმთავრესად მუშაობენ თვლისა და არითმეტიკული ოპერაციების გზით.

ომის შემდგომ პერიოდში აღნიშნული გამომთვლელი მექანიზმების განვითარება ძალზე სწრაფად მიმდინარეობდა. ბევრ გამოთვლით საკუთარებში მათ გაცილებით მეტი სწრაფმოქმედება და სიზუსტე გამოიჩინეს, ვიდრე ადამიანმა-გამომთვლელმა. მათმა სისწრაფემ დიდი ხანია მიაღწია ისეთ დონეს, რის შემდეგაც გამორიცხულია ადამიანის რაიმე დამხმარე ჩარევა მათ მუშაობაში. ამრიგად, ეს მანქანები ჰქმნიან ადამიანური უნარის მანქანური უნარით შეცვლის იგივე შოთხოვნილებას, რასაც ჩვენ ვხვდებით საზენიტო არტილერიის ტექსტის სამართავ ხელსაწყოში. მანქანების ნაწილები უნდა ელპარაკებოდნენ ერთიმეორეს შესაბამის ენაზე. გარდა პროცესის საწყისი და საბოლოო საფეხურებისა, მანქანები არ უნდა საჭიროებდნენ ადამიანის დახმარებას და არ უნდა უსმენდნენ მათ. აქ ჩვენ წინაშე კვლავ ის ელემენტია, რომელიც ხელს უწყობს მანქანაზე ინფორმაციის იდეის განვრცობის საერთო მოწონებას.

მანქანის ნაწილებს შორის ამ ლაპარაკისას ხშირად აუცილებელია მანქანის უკვე ნათქვამის მხედველობაში მიღება. აქ მოქმედებაში ერევა უკუკავშირის პრინციპი, რომელიც ჩვენ უკვე განვიხილეთ. ეს პრინციპი უკვე მანამდე არსებობდა, სანამ ზომალდის საჭის მოწყობილობაში ჰპოვებდა განხორციელებას. ყოველ შემთხვევაში იგი იმ სარქველივით ძველია, რომელიც არეგულირებს ლილვის ბრუნვის სისწრაფეს უატის ორთქლის მანქანაში. ეს მარეგულირებელი სარქველი შეუძლებელს ხდის ლილვის ძლიერ მოძრაობას მანქანაში მისი დატვირთვის შემცირების დროს. თუ მანქანის ლილვი გამალებით იწყებს მოძრაობას, მაშინ რეგულატორის ბურთულები ცენტრიდანული მოძრაობის გავლენით ზევით იწევიან და ამის შედეგად სწვევენ ბერკეტს, რომელიც ნაწილობრივ ამცირებს ცილინდრის ორთქლით შევსების დონეს. ამრიგად ბრუნვათა რიცხვის ზრდის ტენდენცია იწვევს შენელებისაკენ ნაწილობრივად მაკომპენსირებელ ტენდენციას. 1868 წელს მაქსველმა რეგულირების ამ მეთოდს გულმოდგინე მათემატიკური ანალიზი გაუყენა.

აქ უკუკავშირი გამოყენებულია მანქანის ბრუნვათა რიცხვის რეგულირებისათვის. გემის საჭის მანქანაში უკუკავშირი საჭის მდებარეობას არეგულირებს. საქვევართან მყოფ ადამიანს ჯაჭვის (წრედის)

ან ჰიდრავლიკური ტრანსმისიის მეშვეობით მოქმედებაში მოჰყავს მსუბუქი გადამცემი სისტემა; ეს გადამცემი სისტემა თავის მხრავ ამოძრავებს მექანიზმის ერთ-ერთ დეტალს იმ განყოფილებაში, სადაც მოთავსებულია საჭის მანქანა. სპეციალური აპარატი აღნიშნავს მანძილს ამ დეტალსა და რუმპელს შორის, და მხედველობაში იღებს რა ამ მანძილს, არეგულირებს ორთქლის შესვლას ორთქლით მოქმედ საჭის მანქანის არხებში ან ელექტროენერჯის რომელიმე ანალოგიურ მიღებას, თუ ჩვენ საქმე გვაქვს ელექტრულ საჭის მანქანასთან. რანაირიც არ უნდა იყოს სპეციფიკური შეერთებები, ენერჯის მიწოდების ეს ცვლილება ყოველთვის იმგვარად ხდება, რომ ურთიერთშესაბამისობაში მოვიდნენ რუმპელი და საჭის ბორბალით ამოძრავებული დეტალი. ამრიგად, საჭევეართან მდგომ ერთ ადამიანს შეუძლია ადვილად შეასრულოს ის, რის გაკეთებასაც ძლივსძლივობით ახერხებდა მთელი რაზმი ძველ, ცოცხალი ძალით მოქმედ საჭევეართან.

აქამდე ჩვენ მოგვყავდა მაგალითები, სადაც უკუყავშირის პროცესებს უპირატესად აქვთ მექანიკური ფორმა. თუმცა ასეთივე სტრუქტურის მთელი რიგი ოპერაციები შეიძლება შევასრულოთ ელექტრული და ელექტრონული საშუალებებითაც კი. ეს საშუალებები მომავალში შეიძლება გადაიქცნენ მართვის დასაპროექტებელი აპარატების სტანდარტულ მეთოდად.

ქარხნებისა და მანქანების ავტომატიზაციის ტენდენცია დიდი ხანია არსებობს. სპეციალური მიზნებისათვის ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, უკვე აღარაფერ აღარ ფიქრობს ჭანჭიკების დამზადებას ჩვეულებრივ სახარატო ჩარხზე, სადაც ხარატმა თვალყური უნდა ადევნოს საჭრისის მოძრაობას და იგი ხელით არეგულიროს. ამჟამად ადამიანის სერიოზული ჩარევის გარეშე დიდი რაოდენობით ჭანჭიკების დამზადება წარმოადგენს ჩვეულებრივი ხრახნსაჭრელი დაზგის ყოველდღიურ ამოცანას. მართალია ამ დაზგაზე სპეციალურად არ იყენებენ არც უკუყავშირის პროცესს და არც ელექტრონულ მილაკს, მაგრამ აღნიშნული დაზგა აღწევს თითქმის ანალოგიურ მიზნებს. უკუყავშირმა და ელექტრონულმა მილაკმა შესაძლებელი გახადეს არა ცალკეული ავტომატური მექანიზმების სპორადული კონსტრუირება, არამედ სრულიად განსხვავებული ტიპის ავტომატური მექანიზმების შექმნის საერთო პოლიტიკა. ამ ამოცანის გადასაწყვეტად ასეთი მო-

წყობილობის პრინციპები განმტკიცებულ იქნენ ინფორმაციის ჩვენი თეორიული გამოკვლევებით, რაც სავსებით ითვალისწინებს კავშირს მანქანასა და მანქანას შორის. სწორედ გარემოებათა ეს თანდამთხვევა ამჟამად შესაძლებელს ხდის ავტომატიკის ახალ საუკუნეს..

ამჟამად არსებული სამრეწველო ტექნიკა სხვა მრავალ გამოგონებასთან ერთად თავისში შეიცავს პირველი სამრეწველო რევოლუციის შედეგების მთელ ერთობლიობას. ამ გამოგონებებს ჩვენ ახლა განვიხილავთ, როგორც მეორე სამრეწველო რევოლუციის წინაპრობას. როგორი შეიძლება იყოს ზუსტი საზღვრები ამ ორ რევოლუციას შორის, ამაზე ლაპარაკი ჯერ ადრეა. თავისი პოტენციალური შესაძლებლობებით ელექტრონული მილაკი ნამდვილად ეკუთვნის სამრეწველო რევოლუციას, რომელიც განსხვავდება ენერჯის საუკუნისაგან; და მაინც მხოლოდ ამჟამად გახდა საკმარისი ელექტრონული მილაკის გამოგონების ნამდვილი მნიშვნელობა იმისათვის, რათა ჩვენი საუკუნე მივაკუთვნოთ ახალ, მეორე სამრეწველო რევოლუციას.

აქამდე ვლაპარაკობდით საქმეთა არსებულ მდგომარეობაზე. ჩვენ მხოლოდ მოვიცავით წინა სამრეწველო რევოლუციის სხვადასხვა მხარის მცირე ნაწილი. არ გვილაპარაკია არც თვითმფრინავზე, არც ბულდოზერზე სხვა სამშენებლო მექანიკურ იარაღებთან ერთად, არც ავტომობილზე, არც იმ ფაქტორების ერთ მეათედ ნაწილზეც კი, რომლებმაც თანამედროვე ცხოვრება, ცხოვრების ყოველი სხვა პერიოდისაგან სრულიად არამსგავს რამედ გადააქციეს. მაგრამ სავსებით სამართლიანი იქნება თუ აღვნიშნავთ, რომ გარდა მნიშვნელოვანი რიცხვის იზოლირებული მაგალითების გამოჩენისა, სამრეწველო რევოლუცია დღევანდლამდე მიმდინარეობდა ადამიანისა და ცხოველის, როგორც ენერჯის ძირითადი წყაროს, მანქანებით შეცვლას მიმართულებით, მაგრამ ამავე დროს იგი ნაკლებად ეხებოდა ადამიანის სხვა ფუნქციებს. ყველაზე უკეთესი, რისი გაკეთებაც შეუძლია ნიჩბითა და წერაქვით შეიარაღებულ მუშას, რათა ახლანდელ დროში იშოვნოს საარსებო წყარო, — ესაა იმოქმედოს თავისებური ასაღები მანქანის მსგავსად. რომელიც ბულდოზერს მიჰყვება. ყოველ საყურადღებო მნიშვნელობის ურთიერთობებში ადამიანს, რომელსაც გარდა თავისი ფიზიკური ძალისა არაფერი არა აქვს გასაყიდი.

არ შეუძლია გაყიდოს რაიმე, რაზედაც ვინმესათვის თავისი ფულის დახარჯვა ელირებოდა.

ახლა დაგიხატავთ უფრო სრულყოფილი საუკუნის — ავტომატიკის საუკუნის სურათს. განვიხილავთ, მაგალითად, თუ როგორი სახე ექნება მომავლის საავტომობილო ქარხანას, და, კერძოდ, მის საამწყობო ხაზს, რომელიც საავტომობილო ქარხნის იმ ნაწილს წარმოადგენს, რომელიც ცოცხალი შრომის ყველაზე მეტ რაოდენობას იყენებს. ოპერაციების თანმიმდევრობა მოიმართება თანამედროვე სწრაფმოქმედი გამომთვლელი მანქანის მსგავსი მოწყობილობით. ამ წიგნში და ჩემს სხვა ნაშრომებში მე ხშირად ვამბობდი, რომ სწრაფმოქმედი გამომთვლელი მანქანა ძირითადად ლოგიკური მანქანაა, რომელიც ერთიმეორეს უპირისპირებს განსხვავებულ წინადადებებს და იქიდან გამოჰყავს ზოგიერთი შედეგები. მთელი მათემატიკა შეიძლება დავიყვანოთ მთელი რიგი წმინდა ლოგიკური ამოცანების შესრულებაზე. თუ მათემატიკის ამგვარი ნიმუში განხორციელებულია მანქანაში, მაშინ ეს მანქანა იქნება გამომთვლელი მოწყობილობა ჩვეულებრივი გაგებით. მაგრამ ასეთ გამომთვლელ მანქანას, გარდა ჩვეულებრივი მათემატიკური ამოცანების გადაწყვეტისა, უნარი ექნება გადაჭრას ლოგიკური ამოცანა: არხებს შორის გაანაწილოს მთელი რიგი ბრძანებები, რომლებიც შეეხებიან მათემატიკურ ოპერაციებს. ამიტომ ასეთი მოწყობილობა, როგორც თანამედროვე სწრაფმოქმედი გამომთვლელი მანქანები, ყოველ შემთხვევაში უნდა შეიცავდეს ერთ მოზრდილ კვანძს, რომელიც წინასწარ განკუთვნილია წმინდა ლოგიკური ოპერაციების შესასრულებლად.

ასეთ მანქანებს ინსტრუქციები — მე აქაც აგრეთვე ვლაპარაკობ არსებულ პრაქტიკაზე — მიეცემა სამარჯვით. რომელსაც ჩვენ ვუწოდებთ პროგრამულ კოქას. მანქანისადმი გაცემული ბრძანებები მასში შეიძლება გადაიგზავნოს პროგრამული კოქათი, რომლის ინსტრუქციის ხასიათი და მოცულობა მთლიანად წინასწარაა განსაზღვრული. ასევე შესაძლებელია, რომ წინასწარ გაუთვალისწინებელი გარემოებანი, რომელსაც შეხვდება მანქანა თავისი ამოცანების შესრულების დროს, შეიძლება გადაეცეს შემდგომი რეგულირების საფუძველად მართვის ახალ ლენტს, რომელსაც თვითონ მანქანა ქმნის, ან ძველი სამართავი ლენტის სახეცვლილებას. მე უკვე გან-

ემართავდი, თუ, ჩემის აზრით, როგორაა დაკავშირებული ასეთი პროცესი დასწავლის პროცესთან.

შეიძლება ვიფიქროთ, რომ გამომთვლელი მანქანების ახლანდელი დიდი ღირებულება გამორიცხავს მათ გამოყენებას ხამრეწველო პროცესებში და, უფრო მეტიც, რომ ამ კონსტრუქციებისათვის აუცილებელი მუშაობის გრძნობიერება და მათი ფუნქციების ცვალებადობა შეუძლებელს ხდის მასობრივი წარმოების მეთოდების გამოყენებას აღნიშნული მანქანების შექმნის დროს. არც ერთი ეს მტკიცება სწორი არ არის. ჭერ ერთი, უზარმაზარი გამომთვლელი მანქანები, რომლებსაც ახლა იყენებენ ზედმიწევნით რთულ მათემატიკურ სამუშაოებში, დაახლოებით ასიათასობით დოლარი ჯდება. თვით ეს ფასიც კი არ იქნებოდა ხელკრეფადი — მმართველი მანქანისათვის ნამდვილად დიდ ქარხანაში, მაგრამ ეს მაინც მეტად ძვირია. თანამედროვე გამომთვლელი მანქანები იმდენად სწრაფად ვითარდებიან, რომ პრაქტიკულად ყოველი კონსტრუირებული მანქანა თავისთავად ახალ მეთოდს წარმოადგენს. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ცხადია, ამ უზომო ხარჯების უმეტესი ნაწილი ხმარდება დაპროექტებისა და ახალი ნაწილების საწარმოებლად გაწეული ახალი მუშაობის ანაზღაურებას, რომლებიც მოითხოვენ უაღრესად მაღალკვალიფიციურ შრომასა და ძვირადღირებულ პირობებს. მაშასადამე, შესაძლებელი რომ იყოს ერთ-ერთი ამ გამომთვლელი მანქანის ფასისა და მოდელის დადგენა და ამ უქანასკნელის ათეულობით გამოყენება, მაშინ ფრიად საეჭვოა, რომ მისი ღირებულება ათიათასობით დოლარზე მეტ თანხას აღემატებოდეს. ნაკლები სიმძლავრის ამგვარი მანქანა, რომელიც გამოუსადეგარია ყოველად რთული გამოთვლელი პრობლემების გადასაწყვეტად, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, საყვებით ვარგისია ქარხნის მართვისათვის, ყოველი სახის წარმოების ზომიერი მასშტაბისას, ალბათ, ეღირებოდა არაუმეტეს რამდენიმე ათასი დოლარისა.

ახლა განვიხილოთ გამომთვლელი მანქანების მასობრივი წარმოების პრობლემა. თუ მასობრივი წარმოებისათვის ერთადერთი ხელსაყრელი შესაძლებლობა იქნებოდა ტიპური მანქანების მასობრივი წარმოება, მაშინ საყვებით ნათელია, რომ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში ყველაზე უკეთესი, რისი იმედიც შეიძლებოდა გვექონოდა ესაა წარმოება ზომიერი მასშტაბით. მაგრამ ყოველ მან-

ქანაში დეტალები ძირითადად ხშირად მეორდება. ეს თანაბრად ეხება როგორც დამამხსოვრებელ მოწყობილობას, ისე ლოგიკურ აპარატსა და არითმეტიკულ კვანძს. ამრიგად, მხოლოდ რამდენიმე დუჟინი მანქანის წარმოება პოტენციაში იქნება დეტალების მასობრივი წარმოება და მასობრივი წარმოებისათვის დამამხსიათებელი ეკონომიური უპირატესობა ექნება.

მაგრამ მაინც შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ მანქანის მგრძობიერება უნდა ნიშნავდეს ყოველი ცალკეული სამუშაოსათვის სპეციალური ახალი მოდელის შექმნის აუცილებლობას. ესეც აგრეთვე არ არის სწორი. მათემატიკური და ლოგიკური ოპერაციების ტიპებს შორის თვით უხეში მსგავსების დროსაც კი, რომელთა შესრულებაც მოეთხოვებათ მანქანის მათემატიკურ და ლოგიკურ კვანძებს, მანქანის მიერ თავისი ამოცანების საერთო შესრულება რეგულირდება პროგრამული კოჭათი ანდა, ყოველ შემთხვევაში, პირველადი პროგრამული კოჭათი. ამგვარი მანქანის პროგრამული კოჭას დამზადება მაღალკვალიფიციური სპეციალისტისათვის ძალზე რთულ ამოცანას წარმოადგენს; თუმცა ეს ისეთი სამუშაოა, რომელსაც აკეთებენ ერთხელ და სამუდამოდ, და, როდესაც მანქანა სახეშეცვლილია ახალი სამრეწველო მონტაჟის მიზნებისათვის, იგი საჭიროა მხოლოდ ნაწილობრივ გავიმეოროთ. ამრიგად, ასეთ კვალიფიცირებულ ტექნიკოსზე გაწეული დანახარჯები განაწილებული იქნება გამოშვებული პროდუქციის უზარმაზარ ნაწილზე და მნიშვნელოვანი ფაქტორი არ იქნება მანქანების გამოყენებისას.

გამომთვლელი მოწყობილობა ავტომატური ქარხნის ცენტრს წარმოადგენს, მაგრამ იგი ვერასოდეს ვერ იქნება მთელი ქარხანა. მეორე მხრივ, იგი თავის დაწვრილებით ინსტრუქციებს ღებულობს იმ ელემენტებისაგან, რომლებსაც გააჩნიათ გრძნობის ორგანოების ბუნება, როგორც მაგალითად ფოტოელემენტებისაგან, ქალაქის რულონის სისქის განმსაზღვრელი კონდენსატორებისაგან, თერმომეტრებისაგან, წყალბადის კონცენტრაციის საზომებისაგან და აპარატების ზოგადი ტიპებისაგან, რომლებიც ამჟამად შექმნილია ხელსაწყოების დამამზადებელი ფირმების მიერ საწარმოო პროცესების ხელით მართვისათვის. ეს ხელსაწყოები უკვე იმგვარად არიან მოწყობილები, რომ ისინი ცალკეულ საგუშაგოზე ჩვენებებს გადასცემენ ელექტრობის მეშვეობით. იმისათვის, რომ ამ ხელსაწყოებით

უზრუნველვეყოთ ავტომატურ სწრაფმოქმედ გამომთვლელ მანქანა-ში ჩვენი ინფორმაციის გადაცემის შესაძლებლობა, საჭიროა მხოლოდ წამკითხველი მოწყობილობა, რომელიც მდგომარეობას ან სკალას გარდაქმნის თანმიმდევრობითი ციფრების ფორმად. ამგვარი მოწყობილობა უკვე არსებობს და დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს არც პრინციპში და არც კონსტრუქციულ დეტალებში. გრძნობის ორგანოს პრობლემა სიახლეს არ წარმოადგენს და იგი უკვე ეფექტურადაა გადაჭრილი.

მართვის სისტემა, თავისში გარდა გრძნობის ამ ორგანოებისა, უნდა შეიცავდეს ეფექტორებს ან გარე სამყაროზე მოქმედ კომპონენტებს. ამ ეფექტორების ზოგიერთი ტიპი ჩვენთვის უკვე ცნობილია, მაგალითად, გამმანაწილებელი სარქველიანი ძრავები, ელექტრული ქურები და სხვ. რათა რაც შეიძლება ზუსტად აღვადგინოთ ადამიანის ხელის ფუნქციები, დამატებულნი ადამიანის თვალის ფუნქციებით, ზოგიერთი ამ ეფექტორთაგანი საჭიროა კიდევ გამოვიგონოთ. ავტომობილის ჩარჩოების მექანიკური დამუშავებისას სავსებით შეიძლება დავტოვოთ ლითონის კონსოლებზე გლუვად დამუშავებულ ზედაპირები, როგორც საკონტროლო წერტილები. მაგალითად, სასინათლო წერტილებით მოქმედებაში მოყვანილ ფოტოელექტრულ მექანიზმს შეუძლია სამუშაო ინსტრუმენტი მიიყვანოს... სულერთია იგი ბურღი იქნება თუ სამოქლონე ჩაქუჩი ან რომელიც ვნებავთ სხვა ჩვენთვის აუცილებელი ინსტრუმენტი — ამ ზედაპირებთან უშუალო სიახლოვეში. მდებარეობის საბოლოო ფიქსაციით შეიძლება ინსტრუმენტი დამაგრდეს საკონტროლო ზედაპირების პირდაპირ და ამრიგად დამყარდეს მკვიდრო კონტაქტი. მაგრამ აქ საჭიროა ზომიერების დაცვა. ზომაზე გადაჭარბებულმა მკვიდრო კონტაქტმა შეიძლება გამოიწვიოს ამ ზედაპირების დაშლა. ეს ზემოაღნიშნული სამუშაოს შესრულების მხოლოდ ერთ-ერთი წესია. ყოველ კვალიფიციურებულ ინჟინერს შეუძლია გამოიხატოს კიდევ სხვა მრავალი მეთოდი.

რასაკვირველია, ჩვენ უნდა ვივარაუდოთ, რომ გრძნობის ორგანოების მსგავსად მოქმედი ხელსაწყოები რეგისტრაციას უკეთებენ სამუშაოს არა მარტო თავდაპირველ მდგომარეობას, არამედ ყველა წინა პროცესების შედეგებსაც. ამრიგად, მანქანას შეუძლია შეასრულოს უკუკავშირის ოპერაციები: ან უბრალო ტიპის სავსებით ათვისებუ-

ლი ოპერაციები, ან ისეთი ოპერაციები, რომლებიც იწვევენ გაცი-
ლებით რთულ გამოსაცნობ პროცესებს. ეს პროცესები რეგულირ-
დება ასეთი ცენტრალური მმართველი, როგორცაა ლოგიკური ან
მათემატიკური მოწყობილობა. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ყოვლის-
მომცველი მმართველი მოწყობილობა შესაბამისი იქნება ცხოველ-
სა, როგორც მთლიანისა, გრძნობის ორგანოებით, ეფექტორებითა და
პროპრიოცეფტორებით და არა იზოლირებული ტვინისა, რომლის
ეფექტურობა და პრაქტიკული ცოდნაც ჩვენი ჩარევისაგანაა დამო-
კიდებული, როგორც ამას ადგილი აქვს ზესწრაფ გამომთვლელ
მანქანაში.

ამ ახალი მოწყობილობების მრეწველობაში დანერგვის შესაძ-
ლებლობის სისწრაფე დიდად განსხვავებული იქნება მრეწველობის
სხვადასხვა დარგებში. მანქანა-ავტომატებმა, რომლებიც არც თუ
ისე გვიან აქ აღწერილებს, მაგრამ დაახლოებით იგივე ფუნქციებს
ასრულებენ, უკვე ფართო გამოყენება ჰპოვა უწყვეტ პროცესებიან
მრეწველობის დარგებში, როგორც, მაგალითად, საკონსერვო ქარხ-
ნებში, ფოლად-საგლინავ დგანებზე და განსაკუთრებით იმ ქარხნებ-
ში, სადაც მავთულსა და თეთრ თუნუქს ამზადებენ. მათ აგრეთვე
იყენებენ ქაღალდის ფაბრიკებში, რომლებიც ნაკადური მეთოდით
მუშაობენ. სხვა სფერო, სადაც საჭიროა ავტომატები — ეს იმგვარი
სახის ქარხნებია, სადაც წარმოება მეტისმეტად სახიფათოა იმისა-
თვის, რომ მუშათა მნიშვნელოვანმა რაოდენობამ გასწიროს სიცოცხ-
ლის რისკი მათი მართვისას, და სადაც ავარია შეიძლება იყოს იმდენ-
ნად სერიოზული. და ძვირადღირებული, რომ მისი შესაძლებლობა
გათვალისწინებულ უნდა იქნას წინასწარ და არა რომელიმე ადა-
მიანის სახელდახელო განსჯით, რომელიც ავარიის ადგილზე აღმო-
ჩნდება. თუ შესაძლებელია ქცევის წესის წინასწარ მოფიქრება, მა-
შინ ის შეგვიძლია აღვნიშნოთ პროგრამულ ლენტზე, რომელიც ქცე-
ვას წარმართავს ხელსაწყოს ჩვენებათა შესაბამისად.

სხვანაირად რომ ვთქვათ, ამგვარმა ქარხნებმა ისეთი რეჟიმი
უნდა იმუშაონ, რომელიც მეტისმეტად მსგავსი იქნება ბლოკირები-
სა და სარკინიგზო ბლოკ-საგუშაგოს ამომრთველების მუშაობის
რეჟიმისა. ასეთი რეჟიმი უკვე დადგენილია ნავთობსახდელ ქარხნებ-
ში, სხვა მრავალ ქიმიურ საწარმოებში და ისეთ საშიშ მასალებთან.

ურთიერთობისას, რომლებიც გვხვდებიან ატომური ენერჯის ექსპლოატაციის დროს.

ჩვენ უკვე ვილაპარაკეთ საამწყობო ხაზზე, როგორც ისეთ სფეროზე, სადაც შესაძლებელია ამგვარი ტექნიკის გამოყენება. საამწყობო ხაზზე, ისევე როგორც ქიმიურ ქარხანასა და უწყვეტ პროცესებიან ქაღალდის ფაბრიკაში, აუცილებლად უნდა განვახორციელოთ გარკვეული სტატისტიკური კონტროლი პროდუქციის ხარისხზე. ეს კონტროლი დამოკიდებულია მოსინჯვის პროცესისაგან. ამჟამად უაილდმა და სხვა მეცნიერებმა განავითარეს მოსინჯვის ეს პროცესები და დაამუშავეს ტექნიკური ხერხები, რომლებიც მ ი მ დ ე ვ რ ო ბ ი თ ი ა ნ ა ლ ი ზ ი ს სახელწოდებითაა ცნობილი. ამ შემთხვევაში მოსინჯვა მთლიანად კი აღარ სწარმოებს, არამედ წარმოადგენს განუწყვეტელ პროცესს, რომელიც წარმოების პარალელურად მიმდინარეობს. მაშასადამე, ის პროცესები, რომლებიც შეიძლება შევასრულოთ იმდენად სტანდარტიზებული ტექნიკით, რომ მისი გადაცემა შეიძლებოდეს სტატისტიკოსის გამგებლობაში, რომელსაც არ ესმის მის უკან დაფარული ლოგიკა, შეიძლება აგრეთვე შესრულებულ იქნას გამომთვლელი მანქანის მიერაც. სხვანაირად რომ ვთქვათ, ოღონდ კვლავ სამუშაოს უმაღლესი დონის გამონაკლისის გარდა, მანქანას აგრეთვე შეუძლია იზრუნოს როგორც საწარმოო პროცესზე, ასევე ყოველდღიურ სტატისტიკურ კონტროლზედაც.

ჩვეულებრივად ქარხნებში არსებობს აღრიცხვის პროცედურა, რომელიც წარმოებისაგან არაა დამოკიდებული; მაგრამ რამდენადაც ამ ანგარიშშეგებლობის მონაცემებს მანქანიდან ან საამწყობო ხაზიდან ვღებულობთ, ისინი პირდაპირ შეიძლება გადავაგზავნოთ გამომთვლელ მანქანაში. სხვა მონაცემები გამომთვლელ მანქანაში დროგამოშვებით შეუძლია შეიტანოს ადამიანმა — ოპერატორმა, თუმცა საკანცელარიო სამუშაოების უმეტესი ნაწილი შეიძლება წარმოებდეს მექანიკურად და მხოლოდ ექსტრაორდინალური ცნობები, როგორცაა, მაგალითად, გარედან კორექსიონდენცია. დარჩებათ ადამიანებს. მაგრამ გარედან კორექსიონდენციების უმეტესი ნაწილიც კი შეიძლება მივიღოთ კორექსიონდენტებისაგან პერფორირებულ კარტებზე, ან დაბეჭდილ იქნას პერფორირებულ კარტზე მეტად დაბალი კვალიფიკაციის მუშაკის მიერ. ამ საფეხურიდან დაწყე-

ბული, ყველა პროცესი შეიძლება შესრულებულ იქნეს მანქანით. ეს მექანიზაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს აგრეთვე სამრეწველო საწარმოს ბიბლიოთეკის საარქივო ფონდის მნიშვნელოვანი ნაწილის მიმართაც.

სხვანაირად რომ ვთქვათ, მანქანა უპირატესობას არ ანიჭებს არც ფიზიკურ და არც საკანცელარიო სამუშაოს. ამრიგად, შესაძლებელი დაჩვენები, რომლებშიაც შეუძლია შეაღწიოს ახალ სამრეწველო რევოლუციას, მეტად ფართოა და მოიცავენ დაბალი დონის გადაწყვეტილებების შემსრულებელ ყოველგვარ შრომას, თითქმის ისევე, როგორც წინა სამრეწველო რევოლუციისას მანქანით გაძევებული შრომა მოიცავდა ადამიანის ენერჯის ყოველ მხარეს. რასაკვირველია, ზოგიერთ პროფესიებს ახალი სამრეწველო რევოლუცია არ შეეხება. იგი მათ არ შეეხება ან იმიტომ, რომ ახალი მმართველი მანქანები არ არიან ეკონომიურები მრეწველობის ისეთ უმნიშვნელო დარგებში, რომლებსაც საშუალება არა აქვთ გაიღონ ამასთან დაკავშირებული დიდი კაპიტალური დანახარჯები, ანდა იმიტომ, რომ მთელი რიგი სპეციალისტების სამუშაო იმდენად მრავალმხრივია, რომ ახალი პროგრამული კოქები აუცილებელი იქნება თითქმის ყოველი ცალკეული სამუშაოსათვის. მე ვერ წარმოვიდგენია, რომ გადაწყვეტილებების მიმღები ტიპის გამართულობის ავტომატური მანქანური მოწყობილობა გამოყენებულ იქნას საბაყლო დუქნებში ან გარაჟებში, თუმცა ძლიერ ნათლად შემიძლია წარმოვიდგინო, თუ როგორ გამოიყენებს ამ მოწყობილობას საბაყლო საქონლით ბითუმად მოვაჭრე და ავტომობილების ფაბრიკანტი. სოფლის მეურნეობის მუშაკი, მიუხედავად იმისა, რომ მის წარმოებაში ინერგება ავტომატური მანქანები, ამავე დროს დაცულია მათი სრული ბატონობისაგან, მიწის ფართობის ზომის წყალობით, რომელიც მან უნდა დაამუშაოს, ნათესების ცვალებადობით, რომლებიც მან უნდა დაამუშაოს, ამინდის განსაკუთრებული პირობებით და სხვა ამგვარი გარემოებებით, რომლებსაც იგი უნდა შეეხებოდეს. ამ დარგში თვით პლანტაციების დამამუშავებელი ფერმერიც კი სულ უფრო დამოკიდებული ხდება ბამბასაკრეფი და ბალახების მოსაწვავი მანქანებისაგან, მსგავსად იმისა, როგორც ფერმერი, რომელიც ჭარბალს აწარმოებს, უკვე დიდი ხანია დამოკიდებულია მაკორმიკის სამკალი მანქანისაგან. იქ, სადაც შეიძლება გამოყენებული იქნას ასეთი მანქანები, სრულიადაც

არ არის მთლიანად გადაწყვეტილებების მიმღები მანქანების რამდენადმე გამოყენება.

რასაკვირველია, ამ ახალი მოწყობილობების დანერგვა და ამ დანერგვის ვადები, — ეს ძირითადად ეკონომიური ხარისხის საკითხებია, რომლის სპეციალისტიც მე არა ვარ. თუ არ მოხდა რომელიმე ნაძალადევი პოლიტიკური ცვლილებები ან ახალი დიდი ომი, მაშინ ჩემი უხეში გაანგარიშების მიხედვით, ახალ მანქანებს დასჭირდებათ ათიდან ოც წლამდე, რათა მათ დაიკავონ თავისი ჯეროვანი ადგილი. ომი ყველაფერ ამას ერთბაშად შეცვლიდა. ჩვენ რომ ომში ჩავბმულიყავით ისეთ დიდ სახელმწიფოსთან, როგორც რუსეთია, რაც გამოიწვევდა ფეხოსანი ჯარის სერიოზულ საჭიროებასა და ამის შესაბამისად სერიოზულ მოთხოვნებს წარუდგენდა ჩვენ ადამიანურ რესურსებს, შესაძლებელია, რომ ჩვენ ძალზე გაგვიჭირდებოდა საკუთარი სამრეწველო წარმოების შენარჩუნება. ამ პირობებში ადამიანის შრომის სხვა სახის შრომით შეცვლის საკითხი შეიძლება ნამდვილად გადაიქცეს ჩვენი ერისათვის სიცოცხლისა და სიკვდილის საკითხად. ჩვენ უკვე ვიმყოფებით უნიფიცირებული სისტემის ავტომატური მმართველი მანქანების განვითარების იმავე დონეზე, რომელზედაც ჩვენ ვიმყოფებოდით რადარული ტექნიკის განვითარების პერიოდში 1939 წელს. „ინგლისისათვის ბრძოლამ“, როგორც გადაუდებელმა აუცილებლობამ, გამოიწვია რადარის პრობლემის გაძლიერებული დამუშავება მასობრივი მასშტაბით და დააჩქარა ამ დარგის ბუნებრივი განვითარება, რომლის დამუშავებასაც სხვა პირობებში ათეული წლები დასჭირდებოდა, ზუსტად ისევე როგორც ახალი ომის შემთხვევაში შრომის შეცვლის მოთხოვნილებებმა შესაძლებელია ჩვენზე მოახდინონ მსგავსი ზეგავლენა. მაგალითად, მათემატიკოსების, ფიზიკოსების და მეტად გამოცდილი რადიომოწყვარულებისაგან შემდგარი ტექნიკური პერსონალი, რომლებიც სწრაფად იქცნენ რადარის დამპროექტებელ კვალიფიცირებულ ინჟინერ-ინერგეტეკოსებად, შეიძლება გამოვიყენოთ აგრეთვე ავტომატური მანქანის დაპროექტების მსგავსი ამოცანის გადასაჭრელად. ამავე დროს იზრდება მათ მიერ განსწავლული ახალი, კვალიფიცირებული თაობა.

ამ პირობებში დაახლოებით ორწლიანი პერიოდი, რომელიც დასჭირდა მაღალი ეფექტურობის მქონე რადარის ბრძოლის ველზე გა-

მოჩენას, საეკვოა იმ პერიოდზე მეტი იყოს, რომელიც მოხმარდა ავტომატური ქარხნის განვითარებას. ამგვარი ომის დასასარულს ასეთი ქარხნების შესაქმნელად საჭირო „წარმოების მეთოდების საიდუმლოებები“ საყოველთაოდ ხელმისაწვდომი იქნება. შეიქმნება მთავრობისათვის წარმოებული მოწყობილობების მნიშვნელოვანი მარაგიც კი, რომელიც, ალბათ, გაიყიდება ან მისაწვდომი იქნება მრეწველობისათვის. ამრიგად, ხუთ წელზე უფრო ადრე, ახალი ომი, თუ იგი დაიწყო, თითქმის გარდუეველად იქნება მოწამე ავტომატური საუკუნისა მთელი თავისი გაქანებით.

მე ვლაპარაკობდი ამ ახალი შესაძლებლობის რეალურობისა და სიახლოვის შესახებ. როგორი იქნება მისი ეკონომიური და სოციალური შედეგები? ჭერ ერთი, ჩვენ უნდა მოველოდეთ მოთხოვნილების მკვეთრ დაცემასა და საბოლოო შეწყვეტას იმგვარი სახის საფაბრიკო შრომაზე, რომელიც ასრულებს მარტოოდენ ერთფეროვან, გაკვეთილის მსგავს სამუშაოს. საბოლოო ჯამში უალრესად უინტერესო ერთფეროვან დაწესებულ დავალებათა ლიკვიდაციას შეუძლია მოგვიტანოს სარგებლობა და მოცალებობის მიზეზი გახდეს, რომელიც აუცილებელია ადამიანის ყოველმხრივი კულტურული განვითარებისათვის. მაგრამ ამან კულტურის დარგში შეიძლება აგრეთვე მიგვიყვანოს ისეთსავე ნაკლებადღირებულ და დამლუპველ შედეგებამდე, რომლებიც უმეტეს წილად მივიღეთ რადიოსა და კინოსაგან.

როგორც არ უნდა იყოს, ამ ახალი საშუალებების დანერგვის გარდამავალი პერიოდი, განსაკუთრებით მაშინ, თუ იგი უეცრად დადგა, რასაც უნდა მოველოდეთ ახალი ომის შემთხვევაში, გადაიქცევა უბედური კრიზისის უშუალო გარდამავალ პერიოდად.

ჩვენ ვგაქვს იმის დიდი გამოცდილება, თუ როგორ დამოკიდებულებაში არიან მრეწველები ახალ სამრეწველო პოტენციალისადმი. მთელი მათი პროპაგანდა იმაზე დაიყვანება, რომ ახალი ტექნიკის დანერგვის საქმე არ უნდა წარმოადგენდეს მთავრობის განხილვის საგანს, არამედ იგი უნდა დაეთმოს ყოველ მეწარმეს, რომელაც დაინტერესებულის ამ ტექნიკაში ფულის დაბანდებით. ჩვენ აგრეთვე ვიცით, რომ მრეწველები ძნელია რითიმე შეაჯავო, როდესაც საქმე ეხება მრეწველობიდან ყველა იმ მოგებათა ამოქაჩვას, რაც კი იქიდან შეიძლება ამოღებულ იქნას, რათა შემდეგ საზოგადოებას დაანებო—თავი დაიკმაყოფილოს ნამცეცებით. ასეთია ისტორია ხე-ტყის დამა-

შზადებელი და სამთამადნო მრეწველობისა და ეს ისტორია ნაწილობრივ წარმოადგენს იმას, რასაც ერთ-ერთ თავში ჩვენ ვუწოდებთ პროგრესის ტრადიციული ამერიკული ფილოსოფია.

ამ პირობებში მრეწველობა ახალი მექანიზმებით მხოლოდ იმ დონემდე შეივსება, სადამდესაც ცხადი იქნება, რომ ისინი დაუყოვნებლივ მოიტანენ მოგებას მიუხედავად იმ შემდგომი ზარალისა, რომელიც მათ შეუძლიათ გამოიწვიონ. ჩვენ მოწმენი ვიქნებით იმ პროცესისა, რომელიც განვითარების იმავე ხაზით მიდის, რომლითაც მანდინარეობს ატომური ენერჯის განვითარების პროცესი, როცა ატომური ენერჯის გამოყენებამ ბომბების შესაქმნელად, საფრთხი ქვეშ დააყენა ატომური ენერჯის პერსპექტიული გამოყენება. ყოვლად გადაუღებელი ამოცანები, ამოცანები, რომელთა მთავარი მიზანიც ჩვენი ნავთობისა და ქვანახშირის მარაგის შეცვლაა, რომელიც ათეული წლების თუ არა, ასეული წლების შემდეგ სავსებით გამოილევა. ყურადღება მიაქციეთ იმას, რომ ატომური ბომბების წარმოება კონკურენციას არ უწევს ენერჯის მწარმოებელ ფორმებს.

მოვიგონოთ რომ ავტომატური მანქანა, რაც არ უნდა ვიფიქროთ იმ შეგრძნებაზე, რომელიც მას შეიძლება ჰქონდეს და არც ჰქონდეს. თავისთავად მონური შრომის ზუსტ ექვივალენტს წარმოადგენს. ყოველმა შრომამ, რომელიც კონკურენციას უწევს მონურ შრომას. უნდა მიიღოს მონური შრომის ეკონომიური პირობები, სავსებით ნათელია, რომ ავტომატური მანქანების დანერგვა გამოიწვევს უმუშევრობას, რომელთანაც შედარებით წარმოების თანამედროვე დაცემა და თვით 30-იანი წლების კრიზისიც კი სასიამოვნო ხუმრობად მოგვეჩვენება. ეს კრიზისი ზარალს მიაყენებს მრეწველობის ბევრ დარგს. და შეიძლება იმ დარგებსაც კი, რომლებიც მოგებებს ამოიღებენ ამ ახალი შესაძლებლობებიდან. მაგრამ სამრეწველო ტრადიციაში მრეწველს ხელს ვერაფერს შეუშლის ამოიღოს გარანტირებული და სწრაფი მოგებები და უკან დაიხიოს, სანამ გაკოტრება პირადად მას არ შეეხება.

ამრიგად, ახალი სამრეწველო რევოლუცია წარმოადგენს ორლესულ მახვილს. იგი შეიძლება გამოყენებული იქნეს კაცობრიობის საკეთილდღეოდ, მაგრამ მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ კაცობრიობა იარსებებს საკმაოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, რათა მიაღწი-

ოს იმ პერიოდს, როცა შესაძლებელი იქნება ასეთი კეთილდღეობანი. იგი შეიძლება აგრეთვე გამოვიყენოთ კაცობრიობის მოსასპობად; და თუ მას არ გამოვიყენებთ საქმის ცოდნით, მაშინ მას შეუძლია საკმაოდ სწრაფად განვითარდეს ამ მიმართულებით. თუმცა პორი-ზონტზე გამოჩნდნენ იმედის ნიშნები. ამ წიგნის პირველი გამოცემის გამოქვეყნების დროიდან მე მონაწილეობა მივიღე საქმიანი წრეების წარმომადგენლების ორ დიდ თათბირში და მონარული ვი-ყავი დამენახა, რომ იქ დამსწრეთა დიდ უმრავლესობას კარგად ჰქონდა შეგნებული ახალი ტექნოლოგიის სოციალური საშიშროება და მმართველობისათვის იმ პასუხისმგებელ პირთა სოციალური მო-ვალეობა, რომლებმაც უნდა იზრუნონ იმისათვის, რათა ახალი შე-საძლებლობანი გამოყენებულ იქნას ადამიანის საკეთილდღეოდ, მი-სი თავისუფალი დროის გადიდებისა და სულიერი ცხოვრების გა-სამდიდრებლად, და არა მარტო მოგებების მიღებისა და მანქანის, როგორც ახალი კერპის თაყვანსაცემად. წინ კვლავ ბევრი საშიშრო-ებაა, მაგრამ მწამს სიკეთის ფესვები აღმოცენდებიან, და ახლა მე არც ისე პესიმისტურად ვარ განწყობილი. როგორც ამ წიგნის პირ-ველი გამოცემის გამოქვეყნების დროს.

ზოგირთი კომუნიკაციური მანქანები და მათი მომავალი

წინა თავი მე მივუძღვენი წარმოებაზე და საზოგადოებაზე ზოგირთი მმართველი მანქანების ზემოქმედების პრობლემას, მანქანებისა, რომლებიც უკვე იწყებენ ადამიანის შრომის მანქანის შრომით შეცვლის დიდი მნიშვნელობის მქონე შესაძლებლობათა გამოვლინებას. მაგრამ არსებობენ ავტომატურ მოწყობილობებთან დაკავშირებული ბევრი პრობლემები, რომელთაც არავითარი დამოკიდებულება არა აქვთ ჩვენ საფაბრიკო სისტემასთან, მაგრამ გამოიყენებიან ან საერთოდ კომუნიკაციურ მექანიზმთა საილუსტრაციოდ და მათ შესაძლებლობათა გამოსავლინებლად, ან უბედური შემთხვევის შედეგად ზოგირთი პირისათვის დაკარგულ ან შესუსტებულ ფუნქციათა შეცვლისა და პროტეზირების ნახევრად სამედიცინო მიზნებისათვის. პირველი მანქანა, რომელსაც ჩვენ განვიხილავთ, შექმნილი იყო თეორიული მიზნებისათვის, როგორც იმ შრომის ილუსტრაცია, რომელიც თეორიულად შესრულებულ იქნა რამოდენიმე წლის წინად ჩემსა და ჩემი კოლეგების, დოქტორ არტურ როზენბლიუტისა და დოქტორ ჯულიან ბიგლოუს მიერ. ამ შრომაში ჩვენ დავუშვით, რომ თვითნებური მოქმედების მექანიზმი წარმოადგენს უკუკავშირის მექანიზმს, და ამის შესაბამისად ვეძებდით ადამიანის თვითნებურ მოქმედებაში მოშლილობის იმ ნიშნებს, რომლებსაც ამჟღავნებენ უკუკავშირის მექანიზმები გადატვირთვის დროს.

მოშლილობის უმარტივეს ტიპს წარმოადგენს მერყეობა მიზნის არჩევის პროცესში; ამ მერყეობას ადგილი აქვს მხოლოდ აქტიურად გამოწვეული პროცესის შემთხვევაში. ეს მოვლენა ძალიან წააგავს დაავადებას, რომელიც ადამიანებში გვხვდება და რომელიც ი ნ ტ ე ნ ც ი უ რ ი კ ა ნ კ ა ლ ი ს სახელით არის ცნობილი; როცა ამ დაავა-

დებით შეპყრობილი პაციენტი იწვდის ხელს წყლიანი კიჭისაყენ, ხელი კანკალებს უფრო და უფრო ძლიერ, რის გამოც ავადმყოფი ვერ ახერხებს კიჭის აღებას.

ადამიანს ახასიათებს სხვა სახის კანკალიც, რომელიც გარკვეულად დიამეტრალურად საწინააღმდეგოა ინტენციური კანკალისა. ეს კანკალი პარკინსონის დაავადების სახელს ატარებს და ცნობილია ყველა ჩვენგანისათვის, როგორც მოხუცების დამბლური კანკალი. ამ ავადმყოფობის შემთხვევაში პაციენტს დასვენების დროსაც კი აკანკალებს და ფაქტიურად მხოლოდ დასვენების დროს, თუ ავადმყოფობა მეტად ძლიერი არ არის. როცა პაციენტი ცდილობს შეასრულოს გარკვეული ამოცანა, ეს კანკალი იმდენად ქრება, რომ პარკინსონის დაავადების მსხვერპლი ავადმყოფობის ადრეულ სტადიაში შეიძლება წარმატებით მუშაობდეს თვალის ქირურგადაც კი.

სამივე ჩვენთაგანი პარკინსონის დაავადებას ეუქავშირებდით უეუქავშირს, რამდენადმე განსხვავებულს მიზნის მიღწევისათვის დამახასიათებელ უეუქავშირისაგან. მიზნის წარმატებით მიღწევისათვის, მიზანდასახულ მოძრაობებთან უშუალოდ არადაკავშირებული სხვადასხვა შესახსრებები უნდა იმყოფებოდნენ ზომიერი ტონუსის, ან დაძაბულობის ისეთ მდგომარეობაში, რომ სათანადოდ უზრუნველყოფდნენ კუნთების სასრულო მიზანდასახულ შეკუმშვას. ამისათვის აუცილებელია მეორადი უეუქავშირის მექანიზმი, რომლის ადგილი ტვინში, როგორც სჩანს არ არის ნათხემი, რომელიც ამ მექანიზმის ცენტრალურ სამართავ პოსტს წარმოადგენს და რომლის მოშლაც ინტენციურ კანკალს იწვევს. უეუქავშირის ეს მეორე სახე ცნობილია, როგორც მდგომარეობის მარეგულირებელი უეუქავშირი.

შეიძლება ნაჩვენები იქნას მათემატიკურად, რომ კანკალის ორივე შემთხვევაში უეუქავშირი განსაკუთრებით დიდია. ახლა, უეუქავშირის განხილვისას, რომელსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს პარკინსონის დაავადების დროს, აღმოჩნდა, რომ ძირითადი მოძრაობის მარეგულირებელი თვითნებური უეუქავშირი მოქმედებს მდგომარეობის მარეგულირებელ უეუქავშირის საწინააღმდეგოდ, რამდენადაც საკმე ეხება ამ უკანასკნელი უეუქავშირით რეგულირებად ორგანოთა მოძრაობებს. ამიტომ მიზნის არსებობა იწვევს მდგომარეობის

რეობის მარეგულირებელ უკუუკავშირის საგანგებო გაძლიერების შესუსტებას და საესებით შესაძლოა, რომ იგი დაიყვანოს კანკალის დონეზე დაბლა. თეორიულად ყველაფერი ეს ჩვენ კარგად ვიცოდით, მაგრამ უკანასკნელ დრომდე არ გვიცდია შეგვექმნა მუშა მოდელი. შემდეგ კი წამოიჭრა მოთხოვნილება სადემონსტრაციო აპარატის შექმნისა, რომელიც ჩვენი თეორიის შესაბამისად იმოქმედებდა.

პროფესორმა ჯ. ბ. უისნერმა, რომელიც მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის ელექტრონიკის ლაბორატორიაში მუშაობს, ჩემთან ერთად განიხილა ფოტოტროპიული მანქანის, ანუ ფიქსირებულ მიზნიანი მანქანის შექმნის შესაძლებლობა. ამ მანქანის ნაწილები საკმაოდ მოხერხებული უნდა ყოფილიყო, როგორც თვითნებური უკუუკავშირის ძირითადი მოვლენების და ახლახან მდგომარეობის მარეგულირებელ უკუუკავშირად წოდებულ მოვლენისა, ასევე მათ მოშლილობათა დემონსტრირებისათვისაც. ჩვენი წინადადებით, ჰენრი სინგლტონმა ხელი მოჰკიდა ასეთი მანქანის აგების პრობლემის გადაწყვეტას და იგი ბრწყინვალე და წარმატებით დაბოლოებამდე მიიყვანა. ეს მანქანა დაფუძნებულია მოქმედების ორ პრინციპზე: ჯერ ერთი, პოზიტიურ ფოტოტროპიულზე, როცა მანქანა მოძრაობს სინათლისაკენ და, მეორეც, ნეგატიურ ფოტოტროპიულზე, როცა მანქანა სინათლეს გაუტრბის. მის ორ შესაბამ ფუნქციათა მიხედვით მანქანას ვუწოდებთ „ჩრჩილ-ბაღლინჯო“. მანქანა შედგება პატარა სამბორბლიანი ურიკასაგან, რომელსაც უკანა ღერძზე ბიძგისმიმცემი ძრავა აქვს. წინა ბორბალი წარმოადგენს ბერკეტით მართვად გორგოლაქს. ურიკას აქვს წინ მიმართული ორი ფოტოელემენტი, რომელთაგან ერთი უმზერს მარცხენა კვადრანტს, მეორე მარჯვენას. ეს ფოტოელემენტები ბოგირის ურთიერთმოპირდაპირე მხრებს წარმოადგენენ. ბოგირის გამოსავალი, რომელიც შექცევადია, შეერთებულია გადასადგმელ გამაძლიერებელთან. აქედან იგი მიემართება სერვომოტორისაკენ, რომელიც არეგულირებს პოტენციომეტრთან ერთი კონტაქტის მდგომარეობას. მეორე კონტაქტი აგრეთვე სერვომოტორით რეგულირდება, რომელიც ამას გარდა ამოძრავებს. წინა გორგოლაქის მარეგულირებელ ბერკეტს. პოტენციომეტრის გამოსავალი, რაც წარმოადგენს ორი სერვომოტორის მდგომარეობათა სხვაობას, მეორე გადასადგმელ გამაძლიერებელში გაძლიერების

შემდეგ, გადადის მეორე სერვომოტორში და არეგულირებს წინა გორგოლაქის მმართავ ბერკეტს.¹;

ბოგირის გამოსავლის მიმართულებისდა მიხედვით, ეს ხელსაწყო მიემართება ან უფრო ძლიერ სინათლიან კვადრანტისაკენ, ან გაურბის მას. ყოველ შემთხვევაში იგი ავტომატურად მიისწრაფვის თვითაწონასწორებისაკენ. ამრიგად, ჩვენს წინაშეა სინათლის წყაროსაგან დამოკიდებული უკუუკავშირი. იგი მიმართულია სინათლიდან ფოტოელექტრულ ელემენტებისაკენ და იქედან საჭის სამართავ სისტემისაკენ, რომლის საშუალებითაც იგი საბოლოოდ არეგულირებს საკუთარი მოძრაობის მიმართულებას და სინათლის დაცემის კუთხის ცვლას.

ეს უკუუკავშირი მიისწრაფვის შეასრულოს ან პოზიტიური, ან ნეგატიური ფოტოტროპიზმის ამოცანა. იგი წარმოადგენს თვითნებური უკუუკავშირის ანალოგს, ვინაიდან ჩვენი დაკვირვებით, ადამიანში თვითნებური მოქმედება, არსებითად, წარმოადგენს ტროპიზმთა შორის არჩევანს. როცა ეს უკუუკავშირი გადატვირთულია გაძლიერების ზრდით, მაშინ პატარა ურიკა „ჩრჩილ-ბაღლინჯო“ თავისი ტროპიზმისაგან დამოკიდებულებით ან წაევა სინათლისაკენ, ან გაექცევა მას რხევითი მოძრაობით, რხევების სულ უფრო და უფრო მეტი ზრდით. ეს კარგი ანალოგიაა ინტენციური კანკალისა, რაც დაკავშირებულია ტვინის ნათხემის დაზიანებასთან.

საყენებელი მექანიზმი, რომელიც საჭის მდებარეობას არეგულირებს, შეიცავს მეორე უკუუკავშირს, რომელიც შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც მდგომარეობის მარეგულირებელი უკუუკავშირი. იგი მიმართულია პოტენციომეტრიდან მეორე მომენტისაკენ და შემდეგ ისევ უკან, პოტენციომეტრისაკენ. მისი ნულოვანი მდებარეობის რეგულირება ხდება პირველი უკუუკავშირის გამოსავლით. თუ ეს უკუუკავშირი გადაიტვირთა, საქე დაიწყებს მეორე სახის კანკალს. ასეთ კანკალს ადგილი აქვს მაშინ, როცა სინათლე არ არის. ე. ი. როცა მანქანას მიცემული არა აქვს მიზანი, თეორიულად ეს იმითაა განპირობებული, რომ რამდენადაც მოქმედებაში მოდის მეორე მექანიზმი, იმდენად პირველი მექანიზმის მოქმედება ეწინააღმ-

¹ დაწერილებით ამ მანქანის შესახებ იხ. М. Г. Гаазе-Рапопорт, „Автоматы и живые организмы“, Физматгиз, М., 1961. — ქართ. რედ. შენ.

დევება მის უკუკავშირს და ცდილობს შეამციროს მისი მნიშვნელობა. ადამიანში ამ მოვლენის მაგალითს წარმოადგენს ჩვენს მიერ აღწერილი პარკინსონის დაავადება.

ამას წინათ წერილი მივიღე დოქტორ გრეი უოლტერისაგან, რომელიც ბრისტოლის (ინგლისი) ნევროლოგიურ ინსტიტუტში მუშაობს. ამ წერილში იგი დაინტერესებულია „ჩრჩილ-ბაღლინჯოთი“ და მატყობინებს მის მიერ შექმნილ ამდაგვარსავე მექანიზმზე, რომელიც ჩემი მექანიზმისაგან იმით განსხვავდება, რომ გარკვეული, მაგრამ ცვალებადი მიზანი აქვს. უოლტერი მწერს: „უარყოფითი უკუკავშირის გარდა ჩვენ ჩავუბრუნებთ სხვა თვისებები, რომლებიც ანიჭებენ ხელსაწყოს სამყაროსადმი როგორც კვლევით და ეთიკურ — ასევე წმინდა ფოტოტროპიულ დამოკიდებულებას“. მოდელში ქცევის ასეთი ცვლის შესაძლებლობა განხილული მაქვს ამ წიგნის იმ თავში, რომელიც მიძღვნილია დასწავლისადმი და იქ განვითარებული იდეები პირდაპირ კავშირში იმყოფებიან უოლტერის მანქანასთან, თუმცა ამჟამად არ ვიცი, სახელდობრ რა საშუალებები გამოიყენა მან, რომ უზრუნველყო ქცევის ასეთი ტიპი.

„ჩრჩილი“ და ფოტოტროპიული მანქანის შემდგომი უოლტერისეული განვითარება ერთი შეხედვით ვირტუოზობაში ვარჯიშად წარმოგვიდგება ან, დიდი-დიდი, ფილოსოფიური ტექსტის ტექნიკურ კომენტარიებად. მიუხედავად ამისა, გარკვეული თანაფარდობით მათ გარკვეული პრაქტიკული გამოყენება აქვთ. შეერთებული შტატების სამხედრო-სამედიცინო სამსახურმა გადაიღო „ჩრჩილის“ ქცევის ფოტოსურათი ნამდვილ ნერვული კანკალის ფოტოსურათებთან შესადარებლად. ეს ფოტოსურათები გამოიყენებიან სამხედრო ექიმ-ნევროლოგთა სწავლების საქმეში.

მანქანების მეორე კლასს, რომელზეც ჩვენ აგრეთვე ვმუშაობდით, აქვს უფრო პირდაპირი და უშუალოდ მნიშვნელოვანი სამედიცინო ღირებულება. ეს მანქანები შეიძლება გამოყენებულ იქნას დასახიჩრებულ ან არასაკმარისად განვითარებულ გრძნობათა ორგანოების დაზიანებათა კომპენსირებისათვის, აგრეთვე უკვე ჩანმრთელი ორგანოებისათვის ახალი და პოტენციალურად საშიში ძალის მისაცემად. მანქანა შეიძლება გამოყენებული იქნას საუკეთესო ხელოვნურ ორგანოების შესაქმნელად. მაგალითად ისეთი ხელსაწყოების შესაქმნელად, რომლებიც უსინათლოებს მოეხმარებოდა ჩვეუ-

ლებრივი ტექსტის წაკითხვაში, ხილული ნიშნების სმენით ნიშნებად გარდაქმნის გზით, აგრეთვე სხვა მსგავს დამხმარე საშუალებათა შესაქმნელად, რომელთა შემწეობითაც ასეთ პირებს მიეცემათ საფრთხის მოახლოების აღქმის უნარი და გადაადგილების თავისუფლება. კერძოდ, შეგვიძლია ჩვენ მანქანა გამოვიყენოთ იმისათვის, რომ დავეხმაროთ აბსოლუტურად ყრუ ადამიანს. ამ უკანასკნელი კლასის დამხმარე საშუალებათა კონსტრუირება, როგორც ჩანს, ყველაზე ადვილია; ნაწილობრივ იმიტომ, რომ სატელეფონო ტექნიკა ყველაზე კარგადაა შესწავლილი და ჩვენთვის წარმოადგენს მაუწყებლობის ყველაზე ცნობილ ტექნიკას, ნაწილობრივ კი იმიტომ, რომ სმენის დაკარგვა წარმოადგენს, უმრავლეს შემთხვევაში, ერთი უნარის დაკარგვას — საუბარში თავისუფალი მონაწილეობის უნარისას, და ნაწილობრივაც იმის გამო, რომ მეტყველების საშუალებით გადაცემული სასარგებლო ინფორმაცია შეიძლება კონცენტრირებულ იქნას ისეთ ვიწრო დიაპაზონში, რომ იგი არ აღმოჩნდეს შეხების გრძობის გადამცემი უნარის საზღვრებს გარეთ.

რამდენიმე ხნის წინათ პროფესორმა უისნერმა მითხრა, რომ დაინტერესებულია ისეთი მოწყობილობის შექმნის შესაძლებლობის საკითხით, რომელიც მოეხმარებოდა აბსოლუტურად ყრუს და რომ იგი მოხარული იქნებოდა გაეგო ჩემი შეხედულება ამ საკითხის შესახებ. მე ჩამოვაყალიბე ჩემი თვალსაზრისი და აღმოჩნდა, რომ ჩვენ ბევრ რამეში ერთი და იგივე შეხედულებები გვქონდა. ჩვენ ვიცოდით „Bell telephone company“-ის ლაბორატორიებში უკვე ჩატარებული სამუშაოს შესახებ, რომელიც შეეხებოდა მხედველობით აღქმად მეტყველებას, ვიცოდით, აგრეთვე, ამ შრომის დამოკიდებულების შესახებ მათ აღრიხედელ შრომასთან „ვოკოდერზე“¹. ჩვენ ვიცოდით, რომ „ვოკოდერზე“ მუშაობამ, წინა მეთოდებთან შედარებით, მოგვცა უფრო ხელსაყრელი გაზომვა იმ ინფორმაციის მოცულობისა, რომელიც აუცილებელია გადაეცეს, რომ მეტყველება გასაგები

¹ „ვოკოდერი“ წარმოადგენს ლაპარაკის გადამცემ სისტემას. იგი დაფუძნებულია იმ პრინციპზე, რომ ბგერითი რხევები შეიძლება დაშიფრული იქნან (შემდგომი გაშიფვრის შესაძლებლობით) უფრო ვიწრო სიხშირული დიაპაზონის რხევებით, რაც იძლევა ერთ არხით რამოდენიმე სხვადასხვა საუბარის გადაცემის საშუალებას — ქ ა რ თ. რ ე დ. შ ე ნ ი შ ე ნ ა.

გახდეს. მიუხედავად ამისა, ჩვენ ვგრძნობდით, რომ მხედველობით აღქმად მეტყველებას ორი უჩერხულეა ახასიათებს; ჯერ ერთი, რომ იგი არ შეიძლება ვაწარმოოთ პორტატიული ფორმით და მეორეც, იგი უყენებს ძალზე მძიმე მოთხოვნებს მხედველობის ორგანოს, რომელიც შედარებით უფრო მნიშვნელოვანია ყრუებისათვის, ვიდრე ყველა სხვა ადამიანისათვის. უხეშმა გამოთვლესმა აჩვენეს, რომ მეტყველების მხედველობით აღმქმელ ხელსაწყოში გამოყენებული პრინციპი შეიძლება გადატანილ იქნას შეხებით გრძნობაზე და როგორც ჩვენ გადავწყვიტეთ, ეს უნდა იყოს ჩვენი აპარატის საფუძველი.

სულ მალე, ჩვენი მუშაობის დაწყების შემდეგ აღმოჩნდა, რომ „Bell telephone company“-ის ლაბორატორიების მკვლევარებიც იხილავდნენ ბგერის შეხებით მიღების შესაძლებლობას და ეს პრინციპი შეიტანეს თავიანთ საპატენტო განაცხადში. ამ მკვლევარებმა საკმაო თავაზიანობა გამოიჩინეს და შეგვატყობინეს, რომ მათ არ ჩაუტარებიათ არავითარი ექსპერიმენტალური სამუშაო ამ დარგში და რომ ისინი გვანიჭებენ ჩვენი გამოკვლევების გაგრძელების უფლებას. ამიტომ ამ აპარატის დაპროექტება და შექმნა დავავალეთ მასაჩუსეტის ტექნოლოგიური ინსტიტუტის ელექტრონიკის ლაბორატორიის ინჟინერს ლეონ ლივიანს. ჩვენ განვსჭვრიტეთ, რომ სწავლების საკითხები იმ სამუშაოს დიდ ნაწილს შეადგენენ, რომელიც აუცილებელი იქნებოდა ჩვენი გამოგონების პრაქტიკულ გამოყენებამდე მისაყვანად. ამაში ჩვენ გამოგვადგა ფსიქოლოგიურ სამმართველოში მომუშავე დოქტორ ალექსანდრე ბეველასის რჩევები.

სმენის გარდა, სხვა გრძნობებით, მაგალითად შეხების გრძნობით მეტყველების ინტერპრეტირების პრობლემა, ენის თვალსაზრისით შეიძლება შემდეგნაირად აიხსნას. როგორც ვამბობდით ენაში უხეშად შეიძლება განვასხვავოთ სამი საფეხური და ორი შუალედური გარდაქმნა გარე სამყაროსა და ინფორმაციის სუბიექტურ მიღებას შორის. პირველ საფეხურს შეადგენენ აკუსტიკური სიმბოლოები, რომლებიც ფიზიკურად ჰაერის ვიბრაციას წარმოადგენენ, მეორე, ანუ ფონეტიკური საფეხური — ეს არის სხვადასხვა მოვლენები, რომლებიც შიგა ყურში და ნერვული სისტემის მასთან დაკავშირებულ ნაწილებში წარმოიშობა, მესამე, ანუ სემანტიკური სა-

ფეხური წარმოადგენს, აზრითი ცდისადმი ამ სიმბოლოების გადა-
ცემას.

ყრუებს აქვთ პირველი და მესამე საფეხური, მაგრამ არა აქვთ
მეორე. მიუხედავად ამისა, სავსებით შესაძლებელია წარმოვიდგი-
ნოთ, რომ შეგვიძლია მეორე საფეხური შევცვალოთ საფეხურით,
რომელიც გვერდს აუვლიდა სმენის გრძნობას და გაივლიდა, მაგა-
ლითად, შეხების გრძნობაზე. ამ შემთხვევაში პირველი საფეხურის
გარდაქმნა ახალ, მეორე საფეხურად ხორციელდება არა ჩვენს ორ-
განიზმში არსებულ ფიზიკო-ნერვული აპარატით, არამედ ადამიანის
მიერ შექმნილი ხელოვნური სისტემით. ახალი მეორე საფეხურის მე-
სამე საფეხურად გარდაქმნა ჩვენი დაკვირვებისათვის არაა უშუა-
ლოდ მისაწვდომი, მაგრამ იგი წარმოადგენს ჩვევებისა და რეაგირე-
ბათა ახალი სისტემის წარმოშობას, მსგავსად იმისა, როგორსაც ჩვენ
გამოვიმუშავეთ ჩვენში, როცა ავტომობილის მართვას ვსწავლობთ.
დღეისათვის ჩვენი აპარატის მდგომარეობა ასეთია: პირველიდან
ახალ, მეორე საფეხურზე გადასვლა სავსებით კონტროლქვეშ იმყო-
ფება, თუმცა კი არსებობენ ზოგიერთი ტექნიკური სიძნელები, რომ-
ლებიც ჭერ კიდევ დასაძლევია. ჩვენ ვატარებთ დასწავლის პროცესის
გამოკვლევას, ე. ი. მეორე საფეხურიდან მესამეზე გადასვლას და ჩვე-
ნის აზრით, ამ გამოკვლევათა შედეგები მეტად დამაიმედებელია.
საუკეთესო შედეგი, რომლის ჩვენებაც ჭერჭერობით შეგვიძლია,
მდგომარეობს იმაში, რომ თორმეტი მარტივი სიტყვისაგან შედგენი-
ლი დასწავლილი ლექსიკური მარაგით, ოთხმოცჯერ შემთხვევით
განმეორებათა დროს, მხოლოდ ექვსი შეცდომა იქნა დაშვებული.

ჩვენს მუშაობაში ყოველთვის უნდა გვახსოვდეს რიგ გარემოე-
ბათა შესახებ. პირველი ამ გარემოებათაგანი, როგორც ვთქვით, ის
ფაქტია, რომ სმენა არაა ერთადერთი დამაკავშირებელი გრძნობა,
მაგრამ რომ იგი ისეთი დამაკავშირებელი გრძნობაა, რომელიც თა-
ვის ძირითად გამოყენებას პოულობს სხვა ინდივიდუულებთან ურთი-
ერთობის დამყარებაში. სმენაც იმ გრძნობას წარმოადგენს, რომე-
ლიც შეესაბამება ჩვენს ზოგიერთ კომუნიკაციურ მოქმედებას, სა-
ხელოდობრ, მეტყველების მოქმედებას. საყურადღებო მნიშვნელობა
აქვს აგრეთვე სმენის სხვა მხრივ გამოყენებასაც, როგორც, მაგალი-
თად, ბუნების ხმების აღქმისა და მუსიკით ტკბობისათვის გამო-
ყენებას; მაგრამ ეს გამოყენება არც ისე საყურადღებოა იმისათვის,

რომ სოციალური თვალსაზრისით ყრუდ ჩაეთვალოთ ადამიანი, რომელიც ადამიანთა ჩვეულებრივ ურთიერთობაში მონაწილეობს მეტყველების საშუალებით და არ იყენებს სმენას სხვა მხრივ. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, სმენა ისეთი თვისებისაა, რომ თუ მას მხოლოდ ადამიანთან მეტყველებითი კავშირისათვის გამოვიყენებდით და სხვა არაფრისათვის, ამ მინიმალური ნაკლის მიუხედავად, მაინც სიძნელეს განვიცდიდით.

ვისახავთ რა გრძნობის ორგანოების პროტეზირების მიზანს, მთელი სამეტყველო პროცესი უნდა განვიხილოთ მის ერთიანობაში. თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ეს, თავისთავად ცხადი ხდება, როცა ვიხილავთ ყრუ-მუნჯის მეტყველებას. ყრუ-მუნჯთა უმრავლესობისათვის ტუჩების მოძრაობათა კითხვის შესწავლა არაა არც შეუძლებელი და არც ძალზე ძნელი რამ და მათ შეუძლიათ სავსებით დამაკმაყოფილებელ შედეგებს მიაღწიონ სხვათა მეტყველების სიგნალების აღქმაში. მეორე მხრივ, მცირე გამონაკლის გარდა, რაც ადრეული და საუკეთესო სწავლის შედეგია, ყრუ-მუნჯთა დიდ უმრავლესობას, მართალია, შეუძლია ისწავლოს პირის და ტუჩების გამოყენება ბგერების წარმოქმნისათვის, მაგრამ ამას ისეთი უცნაური კომიკური და არასასიამოვნო ინტონაციით აკეთებენ, რომ იგი წარმოადგენს სიგნალის გაგზავნის ძალზე არაეფექტურ ფორმას.

სიძნელე მდგომარეობს იმაში, რომ ყრუ-მუნჯთათვის მეტყველების აქტი გათიშულია ორ სრულებით განცალკევებულ ნაწილებად. შეგვიძლია სულ ადვილად შევქმნათ მსგავსი სიტუაცია ნორმალური ადამიანისათვის, თუ მას დავაკავშირებთ მეორე პირთან სატელეფონო კავშირის ისეთი სისტემით, რომლითაც თავის ლაპარაკს ვერ მოისმენს საკუთარი ყურით. ყრუმიკროფონიანი ასეთი გადაწყვეტი სისტემების შექმნა არ წარმოადგენს სიძნელეს და სინამდვილეში განხილულ იყვნენ კიდევ სატელეფონო კომპანიების მიერ და უარყოფილ იქნენ მხოლოდ იმიტომ, რომ იწვევენ მოშლილობის საშინელ გრძნობას, რაც კერძოდ, გამოწვეულია იმის არ ცოდნით, თუ რა ხარისხით გადასცემს ხაზი ხმას. ისინი, ვინც ასეთი სისტემით სარგებლობდნენ, მუდამ იძულებულნი იყვნენ ეყვირათ მთელი ძალით, რათა დარწმუნებული ყოფილიყვნენ იმაში, რომ მათი ნათქვამი ესაშით ხაზის მეორე ბოლოზე.

დაუზბრუნდეთ ისევ ჩვეულებრივ მეტყველებას, ჩვენ ვხედავთ,

რომ მეტყველების და სმენის პროცესები ნორმალურ ადამიანს არასდროს არ აქვს გაყოფილი, თუმცა კი, თვით მეტყველების სწავლა განპირობებულია იმით, რომ თვითეულ ინდივიდს ესმის ის, რასაც ლაპარაკობს. უკეთესი შედეგების მისაღებად საკმარისი აო არის, რომ ადამიანი დიდი შესვენებით ისმენდეს იმას, რასაც ლაპარაკობს, და რომ ამ ინტერვალებს ავსებდეს მეხსიერების დახმარებით. მეტყველების კარგი ხარისხი შეიძლება მიღებულ იქნას მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა იგი მოქცეულია მუდმივი კონტროლისა და თვითკრიტიკის ქვეშ. აბსოლუტურად ყრუების ყველა დამხმარე აპარატში ეს ფაქტი მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული, და თუმცა ეს აპარატი შეიძლება ფაქტიურად ზემოქმედებდეს გრძნობათა სხვა ორგანოებზე, მაგალითად, შეხების შეგრძნების ორგანოებზე, და არა სმენის არარსებულ გრძნობაზე. ის უნდა ჰგავდეს თანამედროვე ელექტრულ სასმენ აპარატს თავისი პორტატულობით და იმით, რომ შეიძლებოდა მისი ყველგან თან ტარება.

სმენის ორგანოს პროტეზირების შემდგომი თეორია დამოკიდებულია სმენის დროს ეფექტურად გამოყენებული ინფორმაციის მოცულობაზე. ამ მოცულობის ყველაზე უხეში გაანგარიშება საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ ის მაქსიმუმი, რომელიც შეიძლება გადაიცეს 10 000 ჰერცის სიხშირიანი ბგერის დიაპაზონში. მაგრამ კავშირის ასეთი დაძაბვა, თუმცა იგი გვიჩვენებს იმის მაქსიმუმს, რაც სავსებით შეუძლია შეასრულოს ყურმა, მეტად დიდია იმისათვის, რომ წარმოვადგინოთ მეტყველებით გადაცემული ეფექტური ინფორმაცია. ჯერ ერთი, ტელეფონით სიტყვის გადაცემას არ ახლავს 3000 ჰერცზე მეტი სიხშირე, ცხადია, 5—10 დეციბალზე არა უმეტესი ამპლიტუდით, თუმცა აქაც კი, მიუხედავად იმისა, რომ არ ვაქარბებთ ყურისთვის გადაცემულ ბგერათა დიაპაზონს, ჩვენ ძალზე ვზრდით იმ ბგერების დიაპაზონს, რომელთაც ყური და ტვინი იყენებს დანაწევრებული მეტყველების აღქმისათვის.

ზემოთ აღვნიშნეთ, რომ ყველაზე კარგი შრომა ინფორმაციის მოცულობის შეფასების დარგში არის შრომა „ვოკოდორზე“, რომელიც „Bell telephone company“-ის ლაბორატორიებში იქნა შესრულებული. ეს შრომა შეიძლება გამოყენებულ იქნას შემდეგი გარემოების სადემონსტრაციოდ. თუ ადამიანის სიტყვა წესიერადაა დაყოფილი სიხშირის არა უმეტეს 5 ზოლად და თუ ეს ზოლები ისე

არიან დეტექტირებული, რომ აღიქმებიან მხოლოდ მათი მომგლები ან გარეგანი ფორმები, და თუ ისინი გამოიყენებიან სრულებით ნებისმიერი ბგერების მოდულირებისათვის, მათი სიხშირის დიაპაზონის საზღვრებში, მაშინ, თუ ბოლოს და ბოლოს შევკრებთ ამ ბგერებს, პირველადი სიტყვა გამოიძვრება როგორც სიტყვა და ამასთან, თითქმის, როგორც ცალკეული პირის სიტყვა. მიუხედავად ამისა, გამოყენებული და გამოუყენებელი შესაძლო გადაცემული ინფორმაციის მოცულობა მცირდება არსებული პირველადი პოტენციალური ინფორმაციის მეათედი თუ მეასედი ნაწილით.

როცა ერთმანეთისაგან ვანსხვავებთ მეტყველების დროს გამოყენებულ და გამოუყენებელ ინფორმაციას, მაშინ ყურის მიერ აღქმულ მეტყველების მაქსიმალურ კოდირებულ სიმძლავრეს ვანსხვავებთ იმ მაქსიმალური სიმძლავრისაგან, რომელიც გააღწევს ყურისა და ტვინისაგან შედგენილ მიმღევეობითი საფეხურების კასკადურ ქსელს. პირველი სიმძლავრე ეხება სიტყვის გადაცემას მხოლოდ ჰაერში და ტელეფონის მსგავს შუალედურ ხელსაწყოებში, რომლებიც ბოლოვდებიან თვით ყურით და არა ტვინში სიტყვის გასაგებად არსებული რაიმე სხვა აპარატით. მეორე სიმძლავრე განეკუთვნება მთელი კომპლექსის „ჰაერი-ტელეფონი-ყური-ტვინი“ ენერჯის გადაცემას. რა თქმა უნდა, შეიძლება არსებობდნენ მოდულაციათა უფრო ფაქიზი შემადგენლები, რომლებიც ვერ გადიან მოცემულ ყოვლისმომცველ გადამცემ სისტემის სიხშირეთა ვიწრო ზოლში. ძნელია ამ შემადგენლების მიერ გადაცემული ინფორმაციის დანაკარგების მოცულობის შეფასება, მაგრამ, როგორც სჩანს ეს მოცულობა შედარებით მცირეა. ასეთია „ვოკოდერის“ იდეა. ინფორმაციის ადრინდელი ტექნიკური შეფასებანი სრული არ იყო, რადგან ისინი უგულვებელყოფდნენ იმ წრედის საბოლოო ელემენტს, რომელიც მიემართება ჰაერის ბგერითი რხევებიდან ტვინისაკენ.

ყრუ ადამიანის სხვა შეგრძნებათა გამოყენების შემთხვევაში მხედველობაში უნდა გვქონდეს, რომ გარდა მხედველობისა, ყველა სხვა შეგრძნებები სმენასთან შედარებით უფრო დაბალი ხარისხისანი არიან და დროის ერთეულში ნაკლებ ინფორმაციას გადასცემენ. ერთადერთი ხერხი, რომლითაც შეგვიძლია ვაიძულოთ მაქსიმალური ეფექტით იმუშაოს ისეთმა ნაკლებად სრულყოფილმა შეგრძნებამ, როგორცაა შეხების შეგრძნება, მდგომარეობს იმაში, რომ მისი სა-

შუალებით გადავცეთ არა მთელი ის ინფორმაცია, რაც სმენით შეიძლება იქნეს მიღებული, არამედ იმ ბგერათა კომბინაციების რედაქტირებული ნაწილი, რომლებიც გამოსადეგია ნათქვამის გასაგებად. სხვანაირად რომ ეთქვათ ჩვენი ინფორმაციის გაფილტვრით იქამდე, ვიდრე იგი შეხების რეცეპტორებს გაივლიდეს, ჩვენ ნაწილობრივ ვასრულებთ იმ ფუნქციას, რასაც ჩვეულებრივ ასრულებს თავის ტვინის ქერქი ბგერის მიღების შემდეგ. ამგვარად, თავის ტვინის ქერქის ფუნქციის ნაწილის შესრულებას ვაკისრებთ ხელოვნურ გარე ქერქს. ჩვენს მიერ განხილულ აპარატში ყოველივე ამის განხორციელება მდგომარეობს მეტყველების სიხშირეთა ზოლებად დაყოფაში ისევე, როგორც ეს ხდება „ვოკოდერში“ და ამ სხვადასხვა დეტექტირებული ზოლების შეხების შეგრძნების სივრცობრივად გაყოფილ არეებისადმი გადაცემაში, მას შემდეგ რაც ისინი უკვე გამოყენებულ იქნენ კანის ადვილად შეგრძნებად სიხშირეთა მქონე რხევების მოდულირებისათვის. მაგალითად სიხშირეთა ხუთი ზოლი შეიძლება გაგზავნილ იქნან შესაბამისად ერთი ხელის დიდი თითისა და ოთხი სხვა თითისაკენ.

ყოველივე ეს გვეხმარება იმ აპარატის ძირითადი პრინციპების გარკვევაში, რომელიც აუცილებელია გასაგები მეტყველების მიღებისათვის, შეხების შეგრძნებად ელექტრულად გარდაქმნილი ბგერითი რხევების საშუალებით. ჩვენ ამ მიმართულებით საკმაოდ წინ წავედით და ვიცით, რომ დიდი რაოდენობის სიტყვათა ფორმები საკმაოდ განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან და მთელ რიგ მოლაპარაკე ადამიანთათვის იმდენად მდგრადი არიან, რომ მათი გარჩევა ადვილად შეიძლება მეტყველებაში დიდი ვარჯიშის გარეშე. აქედან გამომდინარე, კვლევის ძირითადი მიმართულება უნდა იყოს ყრუ-მუნჯთა უფრო გულდასმით სწავლება ბგერების გარჩევასა და გამოთქმაში. ტექნიკური თვალსაზრისით ჩვენს წინაშე წამოიჭრება, აპარატის თვისებათა რაიმე დანაკლისის მიუყენებლად, მისი პორტარტიულობისა და მის მიერ მოხმარებული ენერჯის შემცირებასთან დაკავშირებული სერიოზული პრობლემები. ეს საკითხები ჯერ ისევ განხილვის სტადიაში იმყოფება. მე არ მსურს დაგნერგო მცდარი და კერძოდ ნაადრევი იმედები ფიზიკური ნაკლის მქონე ადამიანებში და მათ მეგობრებში, მაგრამ ვფიქრობ, დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ ამაში წარმატების პერსპექტივები არც ისე უიმედოა.

ამ წიგნის პირველი გამოცემის შემდეგ ინფორმაციის თეორიაში მომუშავე სპეციალისტების მიერ შექმნილი იქნა ამ თეორიის დებულებათა ამხსნელი სპეციალური ხელსაწყოები. ერთ-ერთ წინა თავეში მე უკვე მოვიხსენიე დოქტორ ეშბის ჰომეოსტატიკისა და დოქტორ გრეის უოლტერის რამდენადმე ასეთივე მექანიზმის შესახებ. ნება მიბოძეთ აქვე მოვიხსენიო, აგრეთვე, დოქტორ გრეის უოლტერის ზოგიერთი ადრინდელი მანქანები, რომლებიც რამდენადმე ჩემ „ჩრჩილ-ბალდინჯოს“ ემსგავსებიან, მაგრამ შექმნილი იქნენ სხვა მიზნებისათვის. ამ ფოტოტროპიულ მანქანებში ყოველ ცალკეულ ხელსაწყოს აქვს სინათლის წყარო და მაშასადამე, შეუძლია იმოქმედოს სხვა ხელსაწყოებზე. ამგვარად, რიგი ამ ხელსაწყოებისა, ერთდროულად მოქმედებაში მოყვანისას, ამქადავებს ერთგვარ დაჯგუფებას და ურთიერთ რეაქციებს, რომლებსაც ზოოფსიქოლოგთა უმრავლესობა ახსნიდა, როგორც სოციალურ ქცევას, თუ ეს ელემენტები ხორციითა და სისხლით იქნებოდნენ განსახიერებულნი და არა სპილენძითა და ფოლადით. ეს არის ახალი მეცნიერება მექანიკური ქცევის შესახებ, იმის მიუხედავადაც კი, რომ იგი მთლიანად მომავლის საქმეა.

ორი უკანასკნელი წლის განმავლობაში აქ, მასაჩუსეტის ტექნოლოგიურ ინსტიტუტში, მთელ რიგ გარემოებათა გამო, ძნელი გახდა სმენითი ხელთათმანის შესაქმნელად მუშაობის წინ წაწევა, თუმცა შესაძლებლობანი მის შესაქმნელად კვლავ არსებობს. ამასობაში თეორიამ მიგვიყვანა იმ აპარატის გაუმჯობესებასთან, რომელიც ბრმას საშუალებას მისცემს გაიაროს შენობათა და ქუჩების ლაბირინთი, თუმცა ამ ხელსაწყოს დეტალები ჯერ კიდევ დაუმუშავებელია. ეს გამოკვლევები ძირითადად შესრულებულია დოქტორ კლიფორდ მ. უიტჩერის მიერ, რომელიც თვითონაა დაბადებით ბრმა. იგი ითვლება ოპტიკის, ელექტროტექნიკის და ამ გამოკვლევებისათვის საჭირო სხვა დარგების გამოჩენილ ავტორიტეტად და ტექნიკოსად.

დიდ იმედებს იძლევა აგრეთვე საპროტეზო აპარატი, რომელიც ფაქტიურად ჯერ კიდევ არაა დამუშავებული და საბოლოოდ კრიტიკულად განხილული. ეს აპარატი წარმოადგენს ხელოვნურ ფილტვს, რომელშიც სუნთქვის მექანიზმის მოქმედებაში მოყვანა დამოკიდებული იქნება პაციენტის სუსტ, მაგრამ მოუშლელ სასუნთქ მუსკულატურიდან მიღებული ელექტრული ან მექანიკური სიგნალებისა-

გან. ამ შემთხვევაში, ჯანმრთელი ადამიანის ზურგის ტვინსა და ტვინის ლეროში არსებული ნორმალური უკუკავშირი შეიძლება გამოყენებულ იქნას დამბლადაცემულისთვისაც კი, მისი სუნთქვის კონტროლის უზრუნველსაყოფად. ამგვარად, შეიძლება იმედი ვიქონიოთ, რომ ე. წ. „რკინის ფილტვი“ უკვე აღარ იქნება ის საპყრობილე, რომელშიც პაციენტს ავიწყდება როგორ ისუნთქოს, არამედ იგი იქნება მისი სუნთქვის ნარჩენი უნარის შენარჩუნებისათვის ვარჯიშის საშუალება, და ისიც კი შესაძლებელია, რომ ამ ფაქტმა პაციენტის სუნთქვის ნარჩენი უნარი იმ ზომამდე განავითაროს, რომ პაციენტმა შესძლოს დამოუკიდებლად სუნთქვა და განთავისუფლდეს სუნთქვის ხელშემწყობი მექანიზმისაგან.

აქამდე ვიხილავდით მანქანებს, რომელთაც იმდენად, რამდენადაც ეს მთელ საზოგადოებას ეხება, როგორც ჩანს, უშუალოდ ადამიანურ ამოცანისაგან მოწყვეტილი თეორიული მეცნიერების ხასიათი აქვთ, ანდა წარმოადგენენ გარკვეულად სამოწყალო საშუალებას ინვალიდებისათვის. ახლა გადავიდეთ მანქანების სხვა კლასზე, რომლებიც ფლობენ ზოგიერთ ძალზე თვალბედით შესაძლებლობებს. საგულისხმოა, რომ ამ კლასს მიეკუთვნება ჭადრაკის მოთამაშე მანქანა.

რამდენიმე ხნის წინ შემოვიტანე წესი, რომლის მიხედვითაც შეიძლებოდა თანამედროვე გამომთვლელი მანქანების გამოყენება ჭადრაკის, ყოველ შემთხვევაში, დამაკმაყოფილებელი თამაშისათვის. ამ შრომაში განვაავითარე აზრი, რომელსაც საკმაოდ დიდი ისტორია აქვს. ედგარ პო მოგვითხრობს მელცელის ჭადრაკის მოთამაშე თაღლითური მანქანის შესახებ, და გვიჩვენა, რომ ამ მანქანას ათამაშებდა მასში მყოფი ფეხებმოკვეთილი ხეიბარი. მაგრამ ჩემს შიერ განხილული მანქანა ნამდვილია და იყენებს გამომთვლელ მანქანათა უკანასკნელ მიღწევებს. ადვილია ისეთი მანქანის გაკეთება, რომელიც ითამაშებდა ჭადრაკს მხოლოდ წესის მიხედვით და ძალიან ცუდად; უიმედოა კარგად მოთამაშე მანქანის შექმნის ცდა, ვინაიდან ასეთი მანქანა მოითხოვდა ძალზე ბევრ კომბინაციებს. მაღალი ტიპის გამოკვლევათა პრინსტონის ინსტიტუტის პროფესორი ფონ ნოიშანი მიუთითებდა ამ სიძნელეებზე. ძნელია, მაგრამ იმედს მოკლებული არ არის ისეთი მანქანის შექმნა, რომლითაც შეიძლება გარანტირებული იქნას ყველაზე საუკეთესო შესაძლო მოქმედებები

წინასწარ განსაზღვრული რამოდენიმე სვლით, მაგალითად ორი სვლით, და რომელიც ამის შემდეგ, მეტად თუ ნაკლებად ადვილად შეფასების მეთოდით, აირჩევს თავისთვის ყველაზე ხელსაყრელ მდგომარეობას.

თანამედროვე ზესწრაფი გამომთვლელი მანქანები შეიძლება მომართულ იქნან ჰიდრაკის მოთამაშე მანქანებად, თუმცა შეიძლება ოდნავ უფრო სრულყოფილი მანქანის კონსტრუქცია, ხარჯების ძალზე გადიდებით, თუკი ვამჯობინებდით გვემუშავნა ჰიდრაკის სათამაშოდ სპეციალურად შექმნილ მანქანაზე. ამ თანამედროვე გამომთვლელი მანქანის სისწრაფე საკმარისია იმისათვის, რომ მან ორი სვლით წინ შეათვას ყველა შესაძლებლობები იმ დროში, რომელსაც წესის თანახმად ერთი სვლა ეთმობა. კომბინაციათა რიცხვი მკვეთრად იზრდება გეომეტრიული პროგრესის მიხედვით, ასე რომ ორი სვლის გათვალისწინებით თამაშის სამი სვლის გათვალისწინებით თამაშისაგან განსხვავება ძალზე დიდია. მთელი თამაშის, ე. ი. დაახლოებით 50 სვლის წინასწარ გათვალისწინება უიმედო საქმეა დროის ნებისმიერ ფარგლებში, რომელიც კი შეიძლება ერთ სვლას დაეთმოს. მაინც, იმ არსებობათვის, რომლებიც საკმაოდ დიდხანს ცოცხლობენ, როგორც ფონ ნოიმანმა გვიჩვენა, ეს შესაძლებელი იქნებოდა; ორივე მოწინააღმდეგის მიერ გულდასმითი თამაში, როგორც უკვე წინასწარ გადაწყვეტილი რამ, ყოველთვის თეთრების, ან შავების გამარჯვებით, ან რაც ყველაზე მოსალოდნელია — ყაიმით დამთავრდებოდა.

კლოდ შენონმა, რომელიც „Bell telephone company“-ის ლაბორატორიებში მუშაობს, წამოაყენა ისეთივე პრინციპებზე აგებული მანქანის პროექტი, როგორზედაც ჩემი ორსვლიანი მანქანაა ჩაფიქრებული, ოღონდ მისი მანქანა უფრო გაუმჯობესებულია. დავიწყეთ თუნდაც იმით, რომ ორი სვლის შემდეგ საბოლოო მდგომარეობის შენონისეული შეფასება წინასწარ ახდენდა შესწორებას ფიგურის ალების შესაძლებლობის საკონტროლოდ, ფიგურების ურთიერთდაცვაზე, აგრეთვე მთელ რიგ ფიგურებზე, ქიშა და შამათზე. მერე, თუკი ორი სვლის შემდეგ ქიშის, ან ფიგურის ალების შესაძლებლობის, ან „ჩანგლის“ საშიშროების გამო, პოზიცია არამტკიცე აღმოჩნდებოდა, მაშინ მექანიკური მოთამაშე ავტომატურად წააგებდა კიდევ ერთ სვლას ან ორ სვლას ზედიზედ მანამ, სანამ არ

იქნებოდა მიღწეული მდგრადი პოზიცია. თუ რამდენად შეანელებდა ტემპს თამაშის ასეთი გაკვიანურება ერთ სვლაზე, წესით დადგენილ დროზე მეტი დროს დახარჯვის შემთხვევაში, მე არ ვიცი, თუმცა დარწმუნებული არა ვარ, რომ თანამედროვე მანქანათა სწრაფქმედების პირობებში ამ მხრივ ძალზე შორს წავიდეთ ისე, რომ ცაიტნოტში არ აღმოვჩნდეთ.

მე ვიზიარებ შენონის მოსაზრებას, რომ ასეთი მანქანა ითამაშებდა თამაშის კარგი მოყვარულის დონეზე და შეიძლება ოსტატის დონეზეც კი. მისი თამაში იქნებოდა მოუქნელი და საკმაოდ უინტერესო, მაგრამ იქნებოდა ნებისმიერ მოთამაშე ადამიანის თამაშზე უხიფათო. იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული მანქანის აუცილებელი დამარცხება, მკაცრად სისტემატური წესით თამაშის დროს, ე. ი. სვლათა განსაზღვრული მტკიცე თანმიმდევრობის დაცვისას, შენონის მითითებით მანქანის ოპერაციებში შეიძლება შეტანილ იქნას შემთხვევითობა. ეს შემთხვევითობა, ან განუსაზღვრელობა შეიძლება შეტანილ იქნას საბოლოო პოზიციის შეფასებაში ორი სვლის შემდეგ.

მანქანა ითამაშებდა გამბიტებს და შესაძლო ენდშპილებს, მსგავსად მოთამაშე ადამიანისა, სტანდარტული გამბიტებისა და ენდშპილების მარაგის გამოყენებით. უფრო სრულყოფილი მანქანა ლენტზე დააგროვებდა თავის მიერ ოდესმე ნათამაშებ ყველა პარტიას და ჩვენს მიერ ნაჩვენებ პროცესებს შეავსებდა ხოლმე უკვე ნათამაშებ იმ პარტიების გადასინჯვით, რომელთაც კი რაიმე მსგავსება აქვთ მოცემულ პოზიციასთან. მოკლედ რომ ვთქვათ, მანქანა მიმართავდა დასწავლის უნარს. თუმცა ჩვენ ვნახეთ, რომ შეიძლება შეიქმნას დამსწავლელი მანქანა, მაგრამ ამ მანქანათა წარმოებისა და გამოყენების ტექნიკა, ჯერ კიდევ არასრულყოფილია. დასწავლის პრინციპზე ჰადრაკის მოთამაშე მანქანის შექმნისათვის დრო ჯერ კიდევ არ მომწიფებულა, თუმცა, იგი ალბათ არც ისე შორსაა.

შეცნობის უნარის მქონე ჰადრაკის მოთამაშე მანქანას, შეეძლო ეჩვენებინა თამაშის სრულყოფის დიდი ხარისხი, იმისდა მიხედვით, თუ როგორი სიძლიერის მოთამაშეების წინააღმდეგ მოუხდებოდა მას თამაში. ჰადრაკის ოსტატი მანქანის შექმნის საუკეთესო წესი, ალბათ იმაში იქნებოდა, რომ მანქანა გამოყენებულიყო მრავალ სრულიად სხვადასხვა კარგი მოჰადრაკეების წინააღმდეგ სათამაშოდ. მეორეს

მხრივ, კი შეიძლებოდა კარგი მანქანის ცოტად თუ ბევრად გაფუჭება, მისთვის ოპონენტების მოუფიქრებელი შერჩევით. ცხენიც ფუჭდება, როცა უხეირო მხედარს მასზე შეჯდომის ნებას აძლევენ.

დასწავლის უნარის მქონე მანქანებისათვის უნდა გავარჩიოთ ის, თუ რისი დასწავლა შეუძლიათ მათ და რისი არა. მანქანა შეიძლება დავაკონსტრუქციოთ, ან მოქმედების განსაზღვრული გვარისათვის. სტატისტიკური უპირატესობის მინიჭებით, რაც მიუხედავად ამისა, მაინც დასაშვებს ხდის სხვაგვარი მოქმედების შესაძლებლობას, ანდა მანქანის მუშაობის რეჟიმის გარკვეული ნიშნები შეიძლება მტკიცედ და უცვლელად იქნენ განსაზღვრულნი. მანქანის მუშაობის რეჟიმის განსაზღვრის პირველ სახეს ვუწოდებთ უპირატესობის მინიჭებას, მეორეს კი — შეზღუდვას. მაგალითად, თუ ჰადრაკის თამაშის დაკანონებული წესი არ იქნება შეტანილი. ჰადრაკის მოთამაშე მანქანაში შეზღუდვის სახით და თუ მანქანას მინიჭებული ექნება დასწავლის უნარი, მაშინ ყოველივე ამას შეუძლია, შეუმჩნევლად, ჰადრაკის მოთამაშე მანქანა შეცვალოს ისეთ მანქანად, რომელიც სრულიად სხვა ამოცანას შეასრულებდა მეორე მხრივ, ჰადრაკის მოთამაშე მანქანა მისთვის შეზღუდვის სახით მოცემული წესებით შეიძლება მაინც იყოს დამსწავლელი მანქანა ჰადრაკის თამაშის ტაქტიკისა და სტრატეგიის მხრივ.

მკითხველი შეიძლება გაკვირდეს, რატომ გვინტერესებს საერთოდ ჰადრაკის მოთამაშე მანქანები. განა ისინი არ წარმოადგენენ უბრალოდ კიდევ ერთ უწყინარ სათამაშოს, რომლის საშუალებითაც ექსპერტი კონსტრუქტორები ცდილობენ თავისი უნარი აჩვენონ ქვეყანას, რომელიც როგორც ისინი იმედოვნებენ, განცვიფრებული დარჩება მათი მიღწევებით. როგორც პატოსანმა კაცმა არ შემოიძლია უარვეყო, რომ მე ტრაბახა ნარცისიზმის ელემენტები, ყოველ შემთხვევაში მაინც მახასიათებს. მაგრამ როგორც მალე დაინახავთ, საქმე მარტო იმაში არ არის და სხვათა შორის არასპეციალისტი მკითხველისათვის ამას მაინც დიდი მნიშვნელობა არც აქვს.

შენონმა მოიყვანა რამდენიმე მიზეზი იმისა, თუ რატომ შეიძლება ჰქონდეს მის გამოკვლევებს უფრო მეტი მნიშვნელობა, ვიდრე მხოლოდ იმ საკვირველების კონსტრუქციებს, რომელიც მარტო მოთამაშეთათვისაა საინტერესო. ამ შესაძლებლობათა შორის იგი მიუთითებს იმ გარემოებაზე, რომ მსგავსი მანქანა შეიძლება წარმოად-

გენდეს პირველ ნაბიჯს იმ მანქანის შექმნისათვის, რომელსაც უნარი ექნება შეაფასოს სამხედრო სიტუაცია და განსაზღვროს ყველაზე საუკეთესო ნაბიჯები ნებისმიერ სპეციფიკურ საფეხურზე. დაე, ნურავინ ნუ იფიქრებს, რომ იგი არასერიოზულად ლაპარაკობს. ფონ ნოიმანისა და 'მორგენშტერნის' შესანიშნავმა წიგნმა „თამაშთა თეორიის“ შესახებ ღრმა შთაბეჭდილება მოახდინა მთელ მსოფლიოზე და არანაკლები ვაშინგტონზე. როცა შენონი ლაპარაკობს სამხედრო ტაქტიკის განვითარების შესახებ, იგი სისულელეს კი არ როშავს, არამედ თავის მოსაზრებებს გამოთქვამს ყველაზე მახლობელ და სახიფათო შემთხვევითობაზე.

პარიზის კარგად ცნობილ გაზეთ „მონდის“ 1948 წლის 28 დეკემბრის ნომერში ვინმე დომინიკანელმა ბერმა, მოძღვარმა დიუბარლმა, გამოაქვეყნა ძალზე შორსმჭვრეტელური რეცენზია ჩემს წიგნზე „კიბერნეტიკა“. მე მოვიყვან მის მიერ გამოთქმულ აზრს აღმოცენებულ და სამხედრო საქურველში შებურვილ კადრაკის მოთამაშე მანქანის ზოგიერთ საშინელ შედეგებზე.

„ერთ-ერთი ყველაზე მაცდუნებელი პერსპექტივათაგანი, რომელიც, ამგვარად, ჩვენს წინაშე იშლება, მდგომარეობს ადამიანთა საქმიანობის რაციონალურ ხელმძღვანელობაში. კერძოდ, იმ საქმიანობაზე, რომელიც საზოგადოებრივ კოლექტივებს ეხება და, რომლებიც, როგორც ჩანს, წარმოადგენენ როგორიღაც სტატისტიკურ კანონზომიერებას, როგორცაა, მაგალითად, საზოგადოებრივი აზრის შექმნის მოვლენის ხელმძღვანელობა. შეიძლება თუ არა წარმოვიდგინოთ მანქანა, რომელიც დააგროვებდა ამა თუ იმ ტიპის ინფორმაციას, როგორც, მაგალითად ინფორმაციას წარმოებისა და ბაზრის შესახებ, და შემდეგ განსაზღვრავდა სიტუაციის ყველაზე მოსალოდნელ განვითარებას ადამიანის ჩვეულებრივი ფსიქოლოგიური ფუნქციისა და რაოდენობის სახით, რაც შეიძლება გაიზომოს გარკვეულ შემთხვევაში? განა არ შეიძლება წარმოვიდგინოთ ისეთი სახელმწიფო აპარატი, რომელიც მოიცავდა პოლიტიკურ გადაწყვეტილებათა ყველა სისტემას, იქნებოდა ეს ჩვენს პლანეტაზე არსებული ბევრი სახელმწიფოს რეჟიმის პირობებში, თუ მთელი პლანეტის საერთო-სააკადემიური მთავრობის აშკარად უფრო მარტივი რეჟიმის დროს; ამყამად

1 მმართველი მანქანა.

არაფერი არ გვიშლის ხელს, რომ ეს ვივარაუდოთ, ჩვენ შეგვიძლია ვიოცნებოთ იმ დროზე, როცა machine à gouverner¹ შესძლებს შესცვალოს — სასიკეთოდ, თუ საზიანოდ — ტვინის თანამედროვე აშკარა არასაკმარისობა, როცა ამ უკანასკნელს საქმე აქვს პოლიტიკის ჩვეულებრივ მანქანასთან.

ყოველ შემთხვევაში კაცობრიული სინამდვილე არ ხდის დასაშვებად ისეთ მკაცრ და ცხად გადაწყვეტილებას, როგორცა უშვებენ ციფრულ მონაცემთა გამოთვლანი. იგი მხოლოდ თავის ღირებულებათა საექვო ხასიათის განსაზღვრის საშუალებას იძლევა. ამიტომ მანქანა, რომელიც ამ პროცესებისა და მათ მიერ დასმულ პრობლემათა მონაცემებს ამუშავებს, უნდა ჰქვოდეს ალბათურ და არადეტერმინირებულ აზრს, როგორც ეს წარმოდგენილია, მაგალითად, თანამედროვე გამომთვლელ მანქანებში. ეს ართულებს მანქანის ამოცანას, მაგრამ მას არ ხდის შეუძლებელს. წინწამსწრები მანქანა, რომელიც განსაზღვრავს საზენიტო არტილერიის ცეცხლის ქმედითობას, ამის მაგალითს წარმოადგენს. თეორიულად დროში წინწასწრება არ წარმოადგენს შეუძლებელ რაიმეს, ასევე შეუძლებელი არაა ყველაზე ხელსაყრელი გადაწყვეტილების განსაზღვრა, ყოველ შემთხვევაში გარკვეულ საზღვრებში. მოთამაშე მანქანების, როგორც მაგალითად, ჭადრაკის მოთამაშე მანქანების შექმნის შესაძლებლობა, როგორც სჩანს, მიუთითებს ასეთი წინწასწრების შესაძლებლობაზე, რადგანაც საზოგადოებრივი პროცესები, რომლებიც ჰქმნიან მთავრობის მოქმედების ობიექტს, შეიძლება მივამსგავსოთ თამაშებს იმ აზრით, რა აზრითაც ფონ ნოიმანმა ისინი მათემატიკურად გამოიკვლია. გინდაც რომ ამ თამაშებს წესების არასრული კომპლექსი გააჩნდეთ, არსებობენ სხვა თამაშები მოთამაშეთა ძალზე დიდი რიცხვით, სადაც მონაცემები უაღრესად რთულია. machines à gouverner დაახასიათებენ სახელმწიფოს, როგორც ყოველ ცალკეულ საფეხურზე საუკეთესოდ ინფორმირებულ მოთამაშეს, და სახელმწიფო იქნება ყველა ცალკეულ გადაწყვეტილებათა ერთადერთი უმაღლესი კოორდინატორი. ეს უდიდესი უპირატესობაა; თუ ეს გადაწყვეტილება შეიძენილია მეცნიერულ საფუძველზე, მაშინ ისინი საშუალებას მისცემენ სახელმწიფოს მიაყენოს მარცხი ადამიანურ თამაშის მონაწილე ყოველ მოთამაშეს, გარდა თავისი თავისა, შემდეგი დილემის წაყენებით: ან დაუყოვნებლივ მოსპობა, ან-

და გეგმიანი თანამშრომლობა. ეს დილემა იქნება თვით თამაშის შედეგი გარეშე ძალდატანების გამოუყენებლად. საუკეთესო საშუაროთა თაყვანისმცემლებს მართლაცდა აქვთ ის, რაზედაც ოცნება შეიძლება!

მიუხედავად ყოველივე ამისა და, ალბათ, საბედნიეროდ, machine à gouverner-ის შექმნა არ არის სადღეხვალის საქმე, ვინაიდან, გარდა იმ სერიოზულ პრობლემებისა, რომელთაც ჯერ კიდევ აყენებს მოსაგროვებელი და გადასამუშავებელი აუცილებელი ინფორმაციის მოცულობა, წინწასწრების სტაბილურობის პრობლემები მართვის შესახებ, ჩვენი სერიოზული ოცნებების ფარგლებს გარეთ რჩება. ეს იმიტომ, რომ საზოგადოებრივი პროცესები ემსგავსებიან ბოლომდე განუსაზღვრელი წესის მქონე თამაშებს და, გარდა ამისა, ისეთი წესებისა, რომლებიც თვითონ წარმოადგენენ დროის ფუნქციას. წესების სხვადასხვაობა დამოკიდებულია, როგორც თვით თამაშით შექმნილ სიტუაციათა ეფექტურ წვრილმანებზე, ისე მოთამაშეთა იმ ფსიქოლოგიურ რეაქციათა სისტემაზე, რომელიც ყოველ ცალკეულ შემთხვევაში გამოწვეულია მიღებული შედეგებით.

ცვლილება შეიძლება უფრო სწრაფი იყოს. ამის მშვენიერ მაგალითს, როგორც ჩანს, წარმოადგენს ამბავი, რომელიც შეემთხვა გელაპს 1948 წლის არჩევნებში. ყოველივე ამას არა მარტო იმ ფაქტორთა ხარისხის გართულების ტენდენცია აქვს, რომლებიც წინ წასწრებაზე ახდენს გავლენას, არამედ ალბათ ტენდენციაც აქვს, რომ რადიკალური სტერილიზება უყოს ადამიანურ სიტუაციათა მექანიკურ მანიპულაციებს. რამდენადაც შესაძლოა განესაჯოთ, მხოლოდ ორი პირობა თუ მოგვეცემს აქ სტაბილიზაციის გარანტიას ამ სიტყვის მათემატიკური გაგებით. ჯერ-ერთი, მოთამაშეთა მასის საკმარ უმეცრება, მათი ექსპლოატაცია კვალიფიციკრებული მოთამაშის მიერ, რომელსაც გარდა ამისა შეუძლია დაგეგმოს მეთოდი, რომლითაც შეიძლება მასების შეგნების პარალიზება; და, მორეც; საკმარ კეთილი ნების არსებობა იმისათვის, რომ ვინმეს ნება მიეცეს თამაშის სტაბილობისათვის გადასცეს თავისი გადაწყვეტილებანი ამ თამაშის ერთ ან რამდენიმე მონაწილეს, რომელთაც ნებისმიერი უპირატესობანი აქვთ. ეს წარმოადგენს ფხიზელი მათემატიკის ძნელ ამოცანას, მაგრამ რამდენადმე შუქს ჰფენს ჩვენი საუკუნის გაბედულ წამოწყებას: ადამიანთა საქმეანობის მშფოთვარე და გაურკვეველ ხა-

სიათსა და საშინელი ლევიათანის მოვლინებას შორის მერყეობას. ან ლევიათანთან შედარებით გობსის „ლევიათანი“ უწყინარი ხუმრობაა. დღეს ჩვენ განვიცდით უზარმაზარი „მსოფლიო სახელმწიფოს“ შექმნის რისკს, სადაც წინდახედული და შეგნებული პრიმიტიული უსამართლობა შეიძლება იყოს ერთადერთი შესაძლო პირობა მასების სტატისტიკური ბედნიერებისათვის, ე. ი. თითოეული ნათელი გონებისათვის ჯოჯოხეთზე უარესი სამყაროს შექმნა. ალბათ ცუდი არ იქნებოდა, თუ მეცნიერთა ის კოლექტივი, რომელიც ახლა კიბერნეტიკას ჰქმნის, მეცნიერების სხვადასხვა დარგიდან მოკრებილ თავისი ტექნიკური პერსონალის შტატს მიუმატებდა რამდენიმე სეროზოზულ ანტროპოლოგს და შეიძლება მსოფლიო პრობლემებით დაინტერესებულ ფილოსოფოსსაც“.

❖ მოძღვარ დიუბარლის machine à gouverner საშიში იმიტომ როდია, რომ შეუძლია მიაღწიოს კაცობრიობის ავტომატურ მართვას. იგი ძალზე უხეში და არასრულყოფილია იმისათვის, რომ წარმოადგინოს ადამიანის დამოუკიდებელი ქცევის მიზანდასახული მოძრაობის ერთი მეთასველი ნაწილი. მაგრამ რეალური საფრთხე, რომელიც მას შეუძლია გამოიწვიოს, მდგომარეობს სულ სხვა რამეში. ეს საშიშროება მდგომარეობს იმაში რომ ასეთი მანქანები თუმცა ისინი თავისთავად უვნებელი არიან, შეიძლება გამოყენებულნი იქნან ადამიანის ან ადამიანთა ჯგუფის მიერ — თავიანთი ბატონობის გასაძლიერებლად ადამიანთა დანარჩენ რასაზე. ისიც შესაძლოა, რომ პოლიტიკური ლიდერები ეცდებიან თავისი ხალხის მართვას არა თვით მანქანათა საშუალებით, არამედ იმდენად ვიწრო და ადამიანთა შესაძლებლობისადმი ინდფერენტული პოლიტიკური ტექნიკით, რომ თითქოს ეს ტექნიკა მართლაცდა მექანიკურად ყოფილიყოს შემუშავებული. მანქანის დიდი სისუსტე — სისუსტე, რომელიც ჯერ კიდევ გვიფარავს მისი ბატონობისაგან, — მდგომარეობს იმაში, რომ მას არ შეუძლია ჯერჯერობით მხედველობაში მიიღოს ალბათობის ის უზარმაზარი არე, რომელიც ახასიათებს ადამიანურ სიტუაციას. მანქანის ბატონობა გულისხმობს ისეთ საზოგადოებას, რომელმაც მიაღწია აღმავალი ენტროპიის უკანასკნელ საფეხურებს, სადაც ალბათობა უმნიშვნელოა და სადაც სტატისტიკური განსხვავება ინდივიდუუმებს შორის ნულს უდრის. საბედნიეროდ, ჩვენ ჯერ კიდევ არ მიგვიღწევია ასეთი მდგომარეობისათვის.

თუმცა მოძღვარ დიუბარლის სახელმწიფო მანქანის გარეშეც, როგორც ეს გამოამჟღავნა 50-იანი წლების ამბებმა, ჩვენ უკვე ვამუშავებთ ომების, ეკონომიური კონფლიქტებისა და პროპაგანდის ახალ კონცეპციებს. — ფონ ნოიმანის „თამაშთა თეორიის“ საფუძველზე, რომელიც თავად წარმოადგენს კომუნიკაციურ თეორიას. თამაშობათა ეს თეორია, როგორც უკვე ვამბობდი ერთერთ წინა თავში, წარმოადგენს შენაძენს ენის თეორიაში, მაგრამ არსებობენ სახელმწიფო ორგანოები, რომელნიც მიდრეკილებას იჩენენ გამოიყენონ იგი სამხედრო და კვაზისამხედრო აგრესიულ და თავდაცვითი მიზნებისათვის.

თავისი არსით თამაშთა თეორია ემყარება მოთამაშეთა ან მოთამაშეთა ჯგუფების შეთანხმებას, რომელთაგან თვითეული ცდილობს სტრატეგიის შემუშავებას თავისი მიზნების მისაღწევად, იმ დაშვებიდან გამომდინარე, რომ მოწინააღმდეგეები მასავით გამოიყენებენ მოქმედების საუკეთესო ხაზს გამარჯვების მისაღწევად. ეს დიდი თამაში უკვე სწარმოებს მექანიკურად და კოლოსალური მასშტაბით. თუმცა ფილოსოფია, რომელზეც დაფუძნებულია ეს თეორია, ალბათ მიუღებელია ჩვენი თანამედროვე ოპონენტების — კომუნისტებისათვის, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, არსებობენ იმის ცხადი ნიშნები, რომ ამ თეორიის შესაძლებლობა უკვე შეისწავლება როგორც რუსეთში, ისევე შეერთებულ შტატებში და, რომ რუსებმა უკუაგდეს რა თეორია იმ სახით რა სახითაც ჩვენ წარმოვადგინეთ, როგორც ჩანს, გააუმჯობესეს იგი ზოგიერთი მნიშვნელოვანი მიმართულებით. კერძოდ, მთლიანად არა, მაგრამ ჩვენს მიერ თამაშთა თეორიაში ჩატარებული სამუშაოს დიდი ნაწილი ემყარება ვარაუდს, რომ ჩვენ, ისევე როგორც ჩვენი მოწინააღმდეგენი, ვფლობთ განუსაზღვრელ შესაძლებლობებს და ერთადერთი შეზღუდვა, რომელსაც ვეთამაშებით, დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა შეგვიძლია აღვნიშნოთ ჩვენთვის დარიგებულ კარტად, ან ფიგურათა განლაგებად, ჰაღრაკის დაფაზე. სარწმუნო წყაროთა მნიშვნელოვანი ნაწილი უფრო საქმით, ვიდრე სიტყვით, ადასტურებს, რომ რუსებმა თავიანთი დამოკიდებულება მსოფლიო თამაშისადმი შეავსეს მოთამაშეთა ფსიქოლოგიურ შეზღუდვათა განხილვით, განსაკუთრებით კი მათი დაღლილობის, როგორც თვით თამაშის ნაწილად განხილვით. ამრიგად, თავისებური machine à gouverner არსებითად მოქმედებს ამჟამად მსოფლიო

კონფლიქტის ორივე პოლუსზე. თუმცა არც ერთს და არც მეორე შემთხვევაში იგი არ შედგება ერთი მანქანისაგან, რომელიც აკეთებს პოლიტიკას, არამედ იგი უფრო წარმოადგენს მექანიციკურ ტექნიკას, გამოსადეგს მანქანის მსგავს ადამიანთა ჯგუფების მოთხოვნილებათათვის, ადამიანთა, რომლებიც პოლიტიკის შემუშავებაში მოღვაწეობენ.

მოდერმა დიუბარლმა მეცნიერის ყურადღება მიაპყრო მსოფლიოს სამხედრო და პოლიტიკურ მზარდ მექანიზაციას როგორც კიბერნეტიკის პრინციპებზე მომუშავე უზარმაზარ ზეადამიანურ აპარატს. იმისათვის, რომ თავიდან იქნას აცილებული ამ მექანიზაციის სწვადასხვა შინაგანი და გარეგანი საშიშროებანი, როგორც ამას დიუბარლი სწორად აღნიშნავს, საჭიროა ანტროპოლოგი და ფილოსოფოსი. სხვანიარად რომ ვთქვათ, ჩვენ, როგორც მეცნიერებმა, უნდა ვიცოდეთ როგორია ადამიანის ბუნება და მასში ჩასახული მიზნები მაშინაც კი, როცა საჭიროა ამ ცოდნას ვფლობდეთ ჯარისკაცით ან სახელმწიფო მოღვაწესავეთ და ამასთან ერთად უნდა ვიცოდეთ, თუ რატომ გვსურს ვმართოთ ისინი.

როცა ვლაპარაკობ, რომ მანქანური საშიშროება საზოგადოებისათვის მანქანებიდან კი არა, არამედ ადამიანის მიერ მათი გამოყენებიდან გამომდინარეობს, მე სინამდვილეში ხაზს ვუსვამ სამუელ ბატლერის გაფრთხილებას. თავის „Erewhon“-ში იგი გვიჩვენებს, რომ მანქანეს არ შეუძლიათ იმოქმედონ სხვანიარად, თუ არ კაცობრიობის დაპყრობით, რასაც ისინი განახორციელებენ ადამიანების, როგორც მათზე დაქვემდებარებული ორგანოების გამოყენებით. მიუხედავად ამისა, ბატლერის წინასწარკვერეტა არ უნდა მივიღოთ ძალზე სერიოზულად, ვინაიდან იმ დროს არც მას და არც მის თანამედროვეებს არ შეეძლოთ გაეგოთ ავტომატის მოქმედების ნამდვილი ბუნება და ბატლერის მოსაზრებანი უფრო სარკაზმებს წარმოადგენენ, ვიდრე მეცნიერულ შენიშვნებს.

მას შემდეგ, რაც ჩვენდა საუბედუროდ, ატომური ბომბი გამოვიგონეთ, ჩვენი გაზეთები ძალზე ბევრს ხმაურობდნენ ამერიკულ „ცოდნაზე, თუ როგორ ვაკეთოთ“ — მაგრამ არსებობს კიდევ ერთი საგანი, უფრო მნიშვნელოვანი, — ვიდრე „ცოდნა, თუ როგორ ვაკეთოთ“. ეს არის იმას „ცოდნა, თუ რა ვაკეთოთ“, — და ჩვენ არ შე-

გვიძლია იმაში ეჭვის შეტანა, რომ შეერთებული შტატები მაინცა და მაინც განუსაზღვრელად ფლობდნენ ამ ღირსებას. იმის „ცოდნის“ ქვეშ, „თუ რა ვაკეთოთ“, მხედველობაში გვაქვს არა მარტო ის, თუ როგორ მივალწიოთ ჩვენს მიზნებს, არამედ ისიც თუ როგორი უნდა იყოს ჩვენი მიზნები. მე შემიძლია, მაგალითად, განვმარტო ცოდნის ამ ორ სახეთა შორის განსხვავება. რამდენიმე წლის წინათ ერთმა ცნობილმა ამერიკელმა ინჟინერმა იყიდა ძვირფასი პიანინო. ერთი თუ ორი კვირის შემდეგ ნათელი გახდა, რომ ეს ყიდვა პიანინოს რაიმე მუსიკალური ღირსებებისადმი განსაკუთრებული ინტერესით კი არ იყო გამოწვეული, არამედ უფრო მისი მექანიზმისადმი ინტერესით. ამ ჯენტლმენისათვის პიანინო მუსიკის აღდგენის საშუალება კი არ იყო, არამედ იმის საშუალება, რომ ეჩვენებია ვინმე გამომგონებლისათვის, თუ რამდენად დახლოვებული იყო იგი მუსიკის აღდგენის ზოგიერთ სიძნელეთა გადალახვაში. ეს ღირსება დიდად დასაფასებელია მეორეწლიანი მოსწავლისათვის. თუ რამდენად დასაფასებელია ეს ღირსება ერთი იმათგანისათვის, რომელზედაც დამოკიდებულია ჩვენი ქვეყნის მთელი კულტურული მომავალი, თვით მკითხველმა განსაჯოს.

მითებსა და ზღაპრებში რომელსაც ბავშვობაში ვკითხულობდით, ჩვენ ვხვდებოდით ცხოვრების ზოგიერთ უფრო უბრალო და უფრო თვალნათლივ ჭეშმარიტებას. ასე მაგალითად: თუ სურაში აღმოაჩენ ჯინს, სჯობია იგი მასში დატოვო; თუ მეთევზე ცოლის შეგულიანებით ძალზე ხშირად თხოულობს ცისაგან სიკეთეს, იგი დაასრულებს სწორედ იმით, რითაც დაიწყო; თუ სამი ნატერის შესრულება გაქვთ აღთქმული, ფრთხილად უნდა იყოთ ამ ნატერათა არჩევანში. ეს უბრალო და თვალნათლივი ჭეშმარიტებანი ბავშვური ექვივალენტია ცხოვრებაზე იმ ტრაგიკულ შეხედულებებისა, რომლებსაც იზიარებდნენ ძველი ბერძნები და ახლაც იზიარებენ ბევრი თანამედროვე ევროპელები და, რომლებიც რამდენადმე უცხოა სიუხვით სავესე ჩვენი ქვეყნისათვის.

ძველ ბერძნებში ცეცხლის მოპოვების აქტმა სრულიად განსხვავებული გრძნობები გამოიწვია. ერთი მხრივ, მათი წარმოდგენით ისევე, როგორც ჩვენი, ცეცხლი უდიდესი სიკეთეა მთელი კაცობრიობისათვის. მეორე მხრივ, ციდან მიწაზე ცეცხლის ჩამოტანა ოლიმპოს ღმერთების გამოწვევას ნიშნავდა. ეს კი, როგორც ღმერ-

აგების პერეოგატივისადმი თავხედობა — არ შეიძლებოდა დაუსჯე-
ლი დარჩენილიყო. მართლაც, ჩვენ წარმოგვიდგება ცეცხლის მომ-
ტაცებლის, მეცნიერის პირველსახის, გმირი პრომეთეს ძლიერი ფი-
გურა, განკიცხული გმირისა, რომელიც კავკასიონის კლდეზეა მიჯა-
ჭვეული და ვეებერთელა არწივი უკვიგნის გულ-ღვიძლს. ვკითხუ-
ლობთ ესქილეს ტრაგედიის მქუხარე სტრატეგონებს და გვესმის თუ
როგორ უხმობს მიჯაჭვეული ტიტანი ცასა და მიწას, რომ იყენენ
მოწმენი ღმერთების წყალობით მოვლინებული იმ ტანჯვებისა, რომ-
ლის გადატანაც მას უხდება.

ტრაგიზმის გრძნობა იმაში მდგომარეობს, რომ სამყარო ჩვენი
დაცვისათვის შექმნილი მოხდენილი პატარა ბუდე კი არ არის, არა-
მედ უზარმაზარი და ძირითადად მტრული გარემო, სადაც რაიმე,
მნიშვნელოვანის მოპოვება მხოლოდ ღმერთებისადმი აშკარა დაუ-
მორჩილებლობით შეგვიძლია, და რომ ამ დაუმორჩილებლობას კ'
აუცილებლად სასჯელი სდევს თან. ეს არის საშიში სამყარო, სადაც
არაა უსაფრთხოება, მორჩილებისა და ზომიერ მისწრაფებათა ზო-
გიერთ ნეგატიურ უსაფრთხოებათა გარდა. ეს არის სამყარო, სა-
დაც დამსახურებულად ისჯებიან არა მარტო ისინი, ვინც განზრახ
სცოდავს, არამედ ისინიც, რომელთა ერთადერთი დანაშაულიც
ღმერთებისა და გარემომცველი სამყაროს უცოდინარობაში მდგო-
მარეობს.

თუ ადამიანი ასეთი ტრაგიკული გრძნობით უახლოვდება არა
ცეცხლს, არამედ პირველსაწყისი ენერჯის სხვა გამოვლინებას,
მაგალითად, ატომის გახლეჩას, იგი ამას შიშითა და კანკალით იქმს.
იგი არ შეხტება იმ არეში, სადაც ანგელოსებს ცხვირის შეყოფისა
ეშინიათ, თუკი იგი მზად არ არის იტვირთოს ის სასჯელი, რომელიც
დამხობილ ანგელოსთა ხვედრია. იგი არც იმას იზამს, რომ მშვიდად
მიანდოს თავისივე მსგავსად შექმნილ მანქანას კეთილსა და ბოროტს
შორის არჩევანის მოხდენა, თუ საესებით მოხსნილი არა აქვს ამ არ-
ჩევანზე პასუხისმგებლობა.

მე ვთქვი, რომ თანამედროვე ადამიანი, განსაკუთრებით კი თანა-
მედროვე ამერიკელი, რამდენიც არ უნდა ჰქონდეს მას „ცოდნა, თუ
როგორ აკეთოს“, ძალზე მცირედ ჰვლობს „ცოდნას, თუ რა აკე-
თოს“ იგი კეთილადაა განწყობილი მანქანურ გადაწყვეტათა სწორ-

უპოვარი სიმარჯვისადმი, მაგრამ დიდად არ იწუხებს თავს იმაზე ფიქრით, თუ რა ზრახვები და პრინციპები იმალება მათ უკან. ამგვარი უზრუნველობით, ადრე თუ გვიან, იგი აღმოჩნდება იმ მამის მდგომარეობაში უილიამ უაქიმარკ ჯეკობსის წიგნიდან „მაიმუნის თათი“, რომელიც 100 გირვანქის მიღებას ნატრობდა და საბოლოო ჯამში თავის სახლის კართან დაინახა იმ კომპანიის აგენტი, სადაც მსახურობდა მისი შვილი. აგენტმა გადასცა მას 100 გირვანქა შვილის ფაბრიკაში დაღუპვის სანუგეშოდ. ანდა შეიძლება მოხდეს ისე, როგორც „ათასერთი ლამის“ ზღაპრებიდან არაბ. მეთევზეს მოუვიდა, რომელმაც სოლომონის ბეჭედი გატეხა სურაზე, რომელშიაც ბოროტი ჭინი იყო დამწყვდეული.

დავიხსომოთ, რომ არსებობენ „მაიმუნის თათისა“ და სურაში დაძწყვდეული ჭინის ტიპის მოთამაშე მანქანები. ყოველი მანქანა, რომელიც გადაწყვეტათა შემუშავებისათვისაა შექმნილი, სრულებით მოკლებული იქნება აზრის მოქნილობას, თუ კი დასწავლის უნარი არ ექნება. ვაი ჩვენი ბრალი, თუ მას ჩვენი ყოფაქცევის საკითხების გადაწყვეტის ნება მივეცით მანამ, სანამ მისი მოქმედების კანონებს გამოვიკვლევდეთ და სავსებით დავრწმუნდებოდეთ იმაში, რომ მისი მოქმედება განხორციელდება ჩვენთვის მისაღებ პრინციპების შესაბამისად. მეორეს მხრივ, დასწავლისა და ამ დასწავლის საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღების უნარის მქონე, ჭინის მსგავსი მანქანა, არანაირად არ იქნება იძულებული, მიიღოს ისეთი გადაწყვეტილება, როგორც მივიღებდით ჩვენ, ან როგორც მისაღები იქნებოდა ჩვენთვის. ადამიანისათვის, რომელიც დარწმუნებული არ არის იმაში, მისი პასუხისმგებლობის ქვეშ მყოფი პრობლემების მანქანისათვის გადაცემა, მიუხედავად იმისა, შესწევს მანქანას დასწავლის უნარი თუ არა, ნიშნავს იმას, რომ ქარს გაატანოს თავისი მოვალეობანი და იხილოს ქარიშხლით მათი თავისთანვე დაბრუნება.

მე ვლაპარაკობდი მანქანებზე, მაგრამ არა მხოლოდ იმ მანქანებზე, რომელთაც სპილენძის ტვინი და რკინის კუნთები აქვთ. თუ კაცობრიობის ატომები, ადამიანები, შეკრულნი ორგანიზაციად, რომელშიც ისინი მათი დანიშნულების მიხედვით კი არ გამოიყენებიან როგორც გონიერი არსებანი, არამედ წარმოადგენენ კბილანებს, ბერკეტებს: და ღეროებს, მაშინ ამ თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა არ

ეჭნება იმ გარემოებას, რომ ისინი ხორციითა და სისხლით არიან შექმნილნი. ის, რაც მანქანაში ელემენტად ააგამოყენებულ იქნა, ნამდვილად მანქანის ელემენტს წარმოადგენს. თუ ჩვენს გადაწყვეტილებებს მივანდობთ მეტალისაგან შექმნილ მანქანას, ან ხორციითა და სისხლით შექმნილ იმ მანქანებს, რომლებიც ბიუროებს, დიდ ბიბლიოთეკებს, არმიებს და აქციონერთა საზოგადოებებს წარმოადგენენ, ჩვენ ვერასოდეს ვერ მივიღებთ სწორ პასუხს ჩვენს კითხვაზე, თუკი იგი სწორად არ იქნა დასმული. ტყავისაგან და ძვლებისაგან გაკეთებული „მაიმუნის თათი“ ისევე მკვდარია, როგორც ყოველივე ის, რაც რკინითა და ლითონითაა შექმნილი. ჭინი — კორპორაციის ეს განმაზოგადოებელი სახე, ისევე საშიშია, როგორც იგი იქნებოდა მაშინ, ჯადოსნური მოტყუების შარავანდელით რომ ყოფილიყო გარემოცული.

საათმა დაჰკრა და კეთილსა და ბოროტს შორის არჩევანი ჩვენი კარის ზღურბლთანაა უკვე

ენა, უწესრიგობა და დაბრკოლებანი

IV თავში მივუთითებდი პარიზის უნივერსიტეტში მომუშავე დოქტორ მანდელბროტისა და პარვარდის უნივერსიტეტის პროფესორის ჟეკობსონის მიერ ახლახან შესრულებულ მეტად საინტერესო ნაშრომზე ენის სხვადასხვა მოვლენების ირგვლივ. ეს ნაშრომი, სხვა საკითხების გარდა, შეიცავდა სიტყვათა სიგრძეების ოპტიმალური განაწილების განხილვას. წინამდებარე თავში არ ვაპირებ დაწერილებით შევეხო ამ ნაშრომს, არამედ მე უფრო ვეცდები განვა-ვითარო ამ ავტორების მიერ გამოთქმული ზოგიერთ ფილოსოფიურ დაშვებიდან გამომდინარე შედეგები.

ისინი სთვლიან, რომ შეტყობინება თამაშია, რომელსაც მთქმელი და გამგონე ერთად აწარმოებენ უწესრიგობის ძალების წინააღმდეგ, ეს ძალები წარმოდგენილი არიან შეტყობინების ჩვეულებრივი სიძნელეებით და ზოგიერთი სავარაუდო პიროვნებებით, რომლებიც ცდილობენ ხელი შეუშალონ შეტყობინებას. კაცმა რომ თქვას, ამასთან დაკავშირებით ფონ ნოიმანის თამაშთა თეორიის განხილვას საქმე აქვს ერთ ბრძანებასთან, რომელიც შეგნებულად ცდილობს სიგნალის გადაცემას, და მეორე ბრძანებასთან, რომელიც ნებისმიერ სტრატეგიას მიმართავს, რათა ხელი შეუშალოს ამ გადაცემას. ფონ ნოიმანის თამაშთა მკაცრი თეორიის თანახმად ეს იმას ნიშნავს, რომ მთქმელი და გამგონე თანამშრომლობენ სტრატეგიაში იმ დაშვებიდან გამომდინარე, რომ დაბრკოლებათა გამომწვევი კონტრაგენტი მიმართავს ყველაზე საუკეთესო სტრატეგიას მათი აბნევისათვის, გამოდის რა კვლავ იმ დაშვებიდან, რომ მთქმელიც და გამგონეც მანამდე იყენებდნენ საუკეთესო სტრატეგიას, და ა. შ.

უფრო ჩვეულებრივი ენით რომ ვილაპარაკოთ, როგორც შემ-

ტუობინებელ მხარეს, ისევე დაბრკოლებათა შემქმნელ ძალებს, უფლება აქვთ გამოიყენონ ბლეფის ტექნიკა, რათა ააბნიონ ერთიმეორე, და საერთოდ ეს ტექნიკა გამოყენებული იქნება იმისათვის, რომ არ მიეცეს მეორე მხარეს შესაძლებლობა, იმოქმედოს ერთ-ერთი მხარის ტექნიკის მტკიცე ცოდნის საფუძველზე. მაშასადამე, ორივე მხარე მიმართავს მოტყუებას: დაბრკოლებათა შემქმნელი ძალები იმისათვის, რომ კავშირის დამამყარებელი ძალების მიერ განვითარებულ შეტყობინების ახალ ტექნიკას შეეგუონ, ხოლო კავშირის დამამყარებელი ძალები — იმისათვის, რათა ეშმაკობაში აჯობონ დაბრკოლებათა შემქმნელ ძალების ნებისმიერ სტრატეგიას. ამასთან დაკავშირებით მეცნიერული მეთოდის მიმართ უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ალბერტ აინშტაინის შენიშვნას, რომელიც უკვე მოვიყვანე ერთ-ერთ წინა თავში „Der Herr Gott ist raffiniert, aber boshaf ist er nicht“ („ღმერთი ცბიერია, მაგრამ არა ბოროტგანმზრახველი“).

ეს შენიშვნა სრულებითაც არ არის შაბლონური ფრაზა, არამედ იგი ღრმააზროვანი განცხადებაა, რომელიც მეცნიერის წინაშე მდგომ პრობლემებს ეხება. ბუნების საიდუმლოებათა ახსნა მოითხოვს მძლავრ და გულდასმით დამუშავებულ ტექნიკას, მაგრამ რამდენადაც ლაპარაკია უსულო ბუნებაზე, ჩვენ ყოველ შემთხვევაში ერთ რამეს მაინც შეგვიძლია მოველოდეთ — რომ ჩვენს მიერ ყოველი შესაძლო წინგადადგმული ნაბიჯი არ იქნება უკუგდებული ბუნების სტრატეგიის შეცვლით, რომელიც ცდილობს ჩვენს მოტყუებას და ჩვენი გეგმების ჩაშლას. მართლაცდა, რამდენადაც ლაპარაკია ცოცხალ ბუნებაზე, ეს მტკიცება შეიძლება რამდენადმე შეზღუდულ იქნას, ვინაიდან ხშირად ხდება აუდიტორიის წინაშე ისტერიის გამოწვევა, ხშირად კი შეუგნებელი განზრახვით, აუდიტორიის მისტიფიკაციისათვის. მეორე მხრივ, ზუსტად ასევე, როცა გვგონია, რომ თითქოს დავიმორჩილეთ ავადმყოფობის გამომწვევი მიკრობები, მათ შეუძლიათ სახე იცვალონ და გამოამჟღავნონ თვისებები, რომლებიც, როგორც ეს ყოველ შემთხვევაში გვგონია, განვითარებულ იქნენ შეგნებული განზრახვით, რათა დაგვაბრუნონ საწყისი მდგომარეობისაკენ.

ბუნების ეს კაპრიზები, იმისგან დამოუკიდებლად, თუ რამდენად შეუძლიათ მათ გული გაუწყალონ მკურნალ ექიმს, საბედნიეროდ, არ მიეკუთვნებიან იმ სიძნელეთა რიცხვს, რომლებიც ფიზიკოსის

წინაშე დგანან. ბუნება პატიოსნად თამაშობს, და თუ ფიზიკოსი ერთ მთაგრეხილზე ასვლისას ხედავს წინ პორიზონტზე მეორე მწვერვალს, ეს იმას არ ნიშნავს, რომ იგი განზრახ იქნა იქ აღმართული, რათა ამაოდ იქცეს ის ჯაფა, რაც ფიზიკოსმა უკვე გასწია.

ერთი შეხედვით, შეიძლება მოგვეჩვენოს, რომ თუ ადგილი არა აქვს შეგნებულ და წინასწარ განზრახულ დაბრკოლებებს, რომლებსაც ბუნება ჰქმნის, მეცნიერ მკვლევარს უნდა ემოქმედნა დანამდვილებით, და რომ იგი მუდამ მოქმედებს ასე, რათა თუნდაც წინასწარ განზრახულმა და ჩვენს მოტყუებაში დაინტერესებულმა ბუნებამ ვერ შეუშალოს მას ხელი ინფორმაციის ხელსაყრელ შექმნასა და გადაცემაში. ეს თვალსაზრისი არ არის გამართლებული. საერთოდ ინფორმაცია და კერძოდ, მეცნიერული გამოკვლევა დიდ შრომას მოითხოვენ, თუნდაც იგი ნაყოფიერი იყოს, ხოლო ბრძოლა არარსებულ მოჩვენებებთან ძალის ტყუილად კარგვას იწვევს, რასაც ეკონომია უნდა გაეწიოს. არ შეიძლება ეწეოდნენ კომუნიკაციურ ან მეცნიერულ ცხოვრებას იმით, რომ სულელებთან ბრძოლას აწარმოებდნენ. გამოცდილებამ საკმაოდ დაარწმუნა ყოველი აქტიურად მომუშავე ფიზიკოსი, რომ ყოველი აზრი ბუნებაზე, რომელიც არა მარტო ძნელი ასახსნელია, არამედ, რომელიც თვითონვე აქტიურად ეწინააღმდეგება ამ ახსნას, არ იყო გამართლებული, რამდენადაც ეს ეხებოდა მის წარსულ შრომას. ამიტომ, იმისთვის, რომ იგი იყოს აქტიურად მომუშავე მეცნიერი; უნდა იყოს გულუბრყვილო და შეგნებულად გულუბრყვილოც კი; უნდა მიაჩნდეს, რომ საქმე აქვს პატიოსან ღმერთთან და თავის კითხვებს სამყაროზე უნდა იძლეოდეს, როგორც პატიოსანი კაცი.

ამგვარად, თუმცა მეცნიერის *naiveté* წარმოადგენს პროფესიონალურ თვისებას, იგი არ წარმოადგენს პროფესიონალურ ნაკლს. ადამიანი, რომელიც მეცნიერებას სამეცხბრო პოლიტიკის ოფიცის თვალსაზრისით უდგება, თავისი ღრობის უდიდეს ნაწილს მოანდომებდა: ინტრიგების ჩაფუშვას, რომელსაც მას არავინ არ უწყობს, საეჭვო პირების თვალთვალს, რომელთაც აზრადაც არ ექნებათ გაექცნენ პირდაპირ კითხვებზე პასუხს, და საერთოდ, პოლიციელობანასა და ქურდობანას მოდურ თამაშს, რაც ახლა სწარმოებს ოფიციალურ და სამხედრო მეცნიერების ჩარჩოებში. სრულებით არ მუშაობს ეკვი იმაში, რომ სამეცნიერო ადმინისტრაციის ლორდების ახ-

ლანდელი შეშლილობა დეტექტივებით, წარმოადგენს ჩვენი დროის მეცნიერული შრომის ესოდენ დიდი ნაწილის უნაყოფობის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს.

აქედან, თითქმის ისევე, როგორც სილოგიზმის წინამძღვრებიდან გამომდინარეობს დასკვნა, რომ არ არსებობს სხვა პროფესია გარდა მეძებრისა, რომელსაც შეუძლია დისკვალიფიცირება უყოს (ნამდვილად კიდეც აკეთებს ამას), ადამიანს ყველაზე ეფექტური მეცნიერული შრომის წარმოების პროცესში, აიძულებს რა მას ექვი შეიტანოს ბუნების გულწრფელობაში და თვით გახდეს ბუნებისა და ბუნების შესახებ საკითხებისადმი დამოკიდებულებაში არა-გულწრფელი. ჭარისკაცს ასწავლიან, რომ ცხოვრება განიხილოს, როგორც კონფლიქტი ადამიანსა და ადამიანს შორის, მაგრამ იგიც კი არ არის ისე ერთგული მიმდევარი ამ თვალსაზრისისა, როგორც მეზრძოლი რელიგიური ორგანიზაციის წევრი — ჯერის ანდა ნამგალისა და უროს ჭარისკაცი¹. აქ, ძირითადად პროპაგანდისტული თვალსაზრისის არსებობა გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია, ვინემ პროპაგანდის სპეციფიკური ხასიათი. წარმოადგენს თუ არა სამხედრო ორგანიზაცია, რომელსაც საზეიმო ფიცით თავის თავს უკავშირებენ, იგნატ ლოიოლის ორგანიზაციას თუ რომელიმე სხვას, დიდი მნიშვნელობა არა აქვს მანამ, სანამ ამ ორგანიზაციის წევრს მიაჩნია, რომ მისი რწმენის სიმართლე უფრო მნიშვნელოვანია, ვინემ მისი თავისუფლებისა და ასე გასინჯეთ მისი პროფესიონალური *naivelé*-ს დაცვა. იგი გამოუსადეგარია მეცნიერების უმაღლესი ბრძოლებისათვის იმისგან დამოუკიდებლად, თუ როგორია მისი ერთგულება და, რომ ეს ერთგულება, ჭერ-ჭერობით, აბსოლუტურია. ახლა, როცა თითქმის ყველა მმართველი ძალა, იქნება იგი მემარცხენე თუ მემარჯვენე, მეცნიერისგან მოითხოვს დოგმატებისადმი მიყოლას და არა ნათელ, გახსნილ გონებას, — ადვილი გასაგებია თუ უკვე რამდენად იზარალა ამით მეცნიერებამ და მის როგორ შემდგომ დამცირებასა და დეზორგანიზაციას უნდა ველოდეთ მომავალში.

მე უკვე მივუთითებდი, რომ ეშმაკი, რომლის წინააღმდეგაც

¹ ნ. ვინერის ამ და ამის მსგავს მტკიცებებზე კომუნისმისა და კომუნისტების შესახებ იხ. ამ წიგნის წინასიტყვაობა, სადაც მოცემულია ავტორის მსოფლმხედველობის შეფასება. — რ ე დ. შ ე ნ ი შ ე.

იბრძვის მეცნიერი, — ეს არის უწესრიგობის და არა შეგნებული დანაშაულებრივი განზრახვის ეშმაკი. ის თვალსაზრისი, რომ ბუნება ამჟღავნებს ენტროპიულ ტენდენციას, წმიდა ავგუსტინეს თვალსაზრისია და არა მანიქეველებისა. მეცნიერის განზრახ დამარცხებისათვის აგრესიული პოლიტიკის ჩატარებაში ბუნების უძლურება ნიშნავს, რომ მისი ბოროტი საქმეები მეცნიერის ხასიათის სისუსტის შედეგია და არა რაიმე განსაკუთრებული ბოროტი ძალისა, რომელიც შეიძლება ბუნებას ჰქონდეს და რომელიც სამყაროში წესრიგის პრინციპების თანაბარია, ან აქარბებს მათ. და მაინც სამყაროს წესრიგის ადგილისა და დროის ყველა ეს პრინციპები, ალბათ, დიდად არ განსხვავდებიან იმისაგან, რასაც მორწმუნე ადამიანი ღმერთში გულისხმობს. წმ. ავგუსტინეს თვალსაზრისის მომხრეებისათვის ყოველივე შავი სამყაროში წარმოადგენს ნეგატიურს და უბრალოდ თეთრის არ არსებობას ნიშნავს, მაშინ, როცა მანიქეველებისათვის თეთრი და შავი — ეს ორი ურთიერთდაპირისპირებული არმიაა, ცეცხლის ხაზზე ერთი მეორის წინააღმდეგ გამოყვანილნი. ყველა ჯვაროსნულ ლაშქრობებს, ყველა ჯიხადებს, კომუნისმის ყველა ბრძოლებს კაპიტალიზმის ეშმაკის წინააღმდეგ გადაჰყრავს მანიქეველობის მოუხელთებელი ემოციონალური იერი. წმ. ავგუსტინის თვალსაზრისისათვის მხარის დაქვეა ყოველთვის ძნელი იყო. სულ მცირე მღვდვარებისას იგი ამჟღავნებს ფარულ მანიქეველობად გადაქცევის ტენდენციას. ავგუსტინელობის ემოციონალური სიძნელე მჟღავნდება მილტონის დილემაში „დაკარგული სამოთხე“-დან. თუ ეშმაკი მხოლოდ ღმერთის შექმნილია და ეკუთვნის იმ სამყაროს, სადაც ღმერთი ყოველის შემძლეა, ეშმაკი კი არსებობს მხოლოდ იმისათვის, რომ გამოამჟღავნოს ცხოვრების ზოგიერთი ჩრდილოვანი მხარეები, მაშინ დიადი ბრძოლა დამხობილ ანგელოსებსა და ღმერთის ძალებს შორის დაახლოებით ისეთივე საინტერესო ხდება, როგორც პროფესიონალ მოქიდავეთა შებმა. თუ მილტონის პოემას აქვს მეტი ღირსება, ვინემ კენესითა და ლრენით შემკობილ ერთ-ერთ ამ წარმოდგენათაგანს, მაშინ ეშმაკს უნდა ჰქონდეს მოგების შანსი, ყოველ შემთხვევაში თავისი საკუთარი შეფასებით, თუნდაც ეს მხოლოდ გარეგანი შანსი იყოს. ეშმაკის სიტყვები „დაკარგულ სამოთხეში“ გადმოგვეცემენ მის რწმენას, რომ ღმერთი ყოველის შემძლეა და მასთან ბრძოლა უიმედოა. მაგრამ ეშმაკის ყველა მოქმედება მაინც მიუთითებს იმა-

ზე, რომ იგი, ყოველშემთხვევაში, ემოციონალურად, ამ ბრძოლას განიხილავს, მართალია როგორც უიმედოს, მაგრამ არა თავისი ლაშქრისა და საკუთარი უფლებების სავესებით უსარგებლო დაცვას. წმ. აგუსტინეს ეშმაკიც ამ გზას უნდა გაჰყვეს, ან და იგი მანიქეელების ეშმაკად გადაიქცევა.

სამხედრო ნიშნის მიმდევარი ყოველი რელიგიური წყობისათვის დამახასიათებელია მანიქეელობის ერესში ჩავარდნის იგივე ცდუნება. იმ ძალებს, რომლებსაც იგი ებრძვის, იმ დამოუკიდებელ არმიას ადარებს, რომელიც განწირულია დასამარცხებლად, მაგრამ შეუძლია, სავარაუდოდ მაინც, მოიგოს ბრძოლა და თვით იქცეს მმართველ ძალად. ამის გამო მსგავსი წყობა ან ორგანიზაცია შინაგანად გამოუსადეგარნი არიან იმისათვის, რომ წაახალისონ აგუსტინესეული თვალსაზრისი მეცნიერთა შორის; უფრო მეტიც, ეს წყობა დიდად არ აფასებს თავის სკალაზე ინტელექტუალური პატიოსნების ქველმოქმედებებს. ვერაგი მტრის წინააღმდეგ, რომელიც თვითონ მიმართავს მოტყუებას, დასაშვებია სამხედრო ეშმაკობები. ამგვარად, რელიგიური სამხედრო წყობა თითქმის იძულებულია დიდი მნიშვნელობა მიანიჭოს მორჩილებას, რწმენის აღიარებას და ყველა იმ შემზღუდავ ფაქტორებს, რომლებიც ასახიჩრებენ მეცნიერს.

მართალია, არავის არ შეუძლია ილაპარაკოს ეკლესიის სახელით, გარდა თვითონ ეკლესიისა. თუმცა ისიც მართალია, რომ ეკლესიის გარეშემყოფთაც შეუძლიათ და კიდევ უნდა ჰქონდეთ თავიანი საკუთარი აზრი ამ ორგანიზაციისა და მისი პრეტენზიების შესახებ. სწორია ისიც, რომ კომუნიზმი, როგორც სულიერი ძალა, ძირითადად ისეთია, როგორადაც იგი კომუნისტებს წარმოუდგენიათ. მაგრამ მათი განცხადებები ჩვენ გვავალდებულებენ, მხოლოდ როგორც იდეალის განმარტების საკითხები, და არა როგორც სპეციფიკური ორგანიზაციის ან მოძრაობის აღწერა, რომლის შესაბამისადაც ჩვენ შეგვიძლია ვიმოქმედოთ.

როგორც სჩანს, მარქსის საკუთარი შეხედულებანი იყვნენ აგუსტინესებურნი და მისთვის ბოროტება უფრო სრულყოფის ნაკლს წარმოადგენდა, ვიდრე სიკეთის წინააღმდეგ მებრძოლ ავტონომიურად მდგარ ძალას. მიუხედავად ამისა კომუნიზმი გაიზარდა ბრძოლისა და კონფლიქტის ატმოსფეროში და მისი საერთო ტენდენცია, როგორც სჩანს, მდგომარეობს იმაში, რომ გადააქციოს ჰეგელის სა-

ბოლოო სინთეზი, რომელსაც შეესაბამება ავგუსტინეს დამოკიდებულება ბოროტებისადმი, მომავლად, რომელსაც აქვს განუსაზღვრელად შორეული თუ არა, ყოველ შემთხვევაში ძალზე შორეული დამოკიდებულება იმასთან, რაც აწმყოში ხდება.

ამგვარად, ამჟამად პრაქტიკული ხელმძღვანელობის საკითხში როგორც კომუნისმის ბანაკს, ისევე ბევრ ელემენტს ეკლესიის ბანაკში გარკვეულად მანიქველური პოზიცია უჭირავთ. მე მხედველობაში მაქვს, რომ მანიქველობა მეცნიერებისათვის ცუდ ატმოსფეროს წარმოადგენს. საოცარია, მაგრამ ეს იმიტომ ხდება, რომ იგი ცუდ ატმოსფეროს წარმოადგენს რწმენისთვისაც. როცა არ ვიცით ჩვენს მიერ დაკვირვებული მოვლენა ღმერთის ხელის ნაყოფს წარმოადგენს, თუ სატანისას, მაშინ ირყევიან თვით ჩვენი რწმენის ფესვები. მხოლოდ ასეთ პირობებში შეიძლება იქნას ჩატარებული მნიშვნელოვანი წინასწარგანზრახული არჩევანი ღმერთსა და სატანას შორის და ამ არჩევანს შეუძლია მიგვიყვანოს ეშმაკის სამსახურამდე, ან სხვანაირად რომ ვთქვათ, ჯადოქრობამდე. უფრო მეტიც, მხოლოდ ისეთ ატმოსფეროში, სადაც ნამდვილად შესაძლებელია ჯადოქრობა. ვრცელდება კუდიანებზე ნადირობა, როგორც დიდი მნიშვნელობის მქონე მოღვაწეობა.

მე ვთქვი, რომ მეცნიერება შეუძლებელია რწმენის გარეშე. აქ მე მხედველობაში არა მაქვს, რომ რწმენა, რომელზედაც დამოკიდებულია მეცნიერება, თავისი ბუნებით რელიგიურია ან გულისხმობს ჩვეულებრივ რელიგიურ რწმენათა რომელიმე დოგმების მიღებას, მაგრამ იმისი რწმენის გარეშე, რომ ბუნება კანკინებს ემორჩილება, ყოველგვარი მეცნიერება შეუძლებელია. შეუძლებელია იმის

¹ მკითხველმა ალბათ უკვე შენიშნა, რომ ვინერს ძალზე ბუნდოვანი და სრულებით დამახინჯებული წარმოდგენა აქვს მარქსისტულ-ლენინური მოძღვრებისა და მეცნიერებისადმი მარქსიზმის დამოკიდებულების შესახებ. მარქსიზმი თერთონაა მეცნიერება ბუნების, საზოგადოების და აზროვნების განვითარების ყველაზე უზოგადესი კანონების შესახებ და, ბუნებრივია, მას არ შეუძლია რაიმე წინააღმდეგობა შეუქმნას მეცნიერული ცოდნის სხვა დარგების განვითარებას. მარქსიზმს წარმოადგენს მეცნიერებისა და პრაქტიკის განვითარების ათასწლოვან მიღწევათა განზოგადებას და თვითონ ვითარდება მეცნიერების განვითარებასთან ერთად. რაც შეეხება საბჭოთა კავშირში მეცნიერების განვითარების პრაქტიკულ შედეგებს, მათ მოიპოვეს აღიარება მთელ მსოფლიოში და თვით ვინერი მათ სათანადოდ აღასებს — რ ე დ. შე ნ ი შ ვ.

მტკიცება, რომ ბუნება ემორჩილება კანონებს, ვინაიდან ჩვენ ყველამ ვიცით, რომ სამყარო შემდეგი მომენტიდან შეიძლება დაემსგავსოს კროკეტის თამაშს წიგნიდან „ალისა სასწაულების ქვეყანაში“, სადაც ბურთების მაგივრობას ასრულებენ ცოცხალი ზღარბები, უროებისას — ცოცხალი ფლამინგოები, სადაც ჯარისკაცები, რომლებიც კროკეტის კარებს გამოხატავენ, განუწყვეტლივ გადადიან მოედნის მეორე მხარეზე, ხოლო თამაშის წესები წესდება შემთხვევიდან შემთხვევამდე დედოფლის დესპოტური ბრძანებით. სწორედ ამის მსგავს სამყაროს უნდა შეეგუოს მეცნიერი ტოტალიტალურ ქვეყნებში იმისგან დამოუკიდებლად მემარჯვენენი არიან ისინი, თუ მემარცხენენი.

ის რაც მე ვთქვი მეცნიერებაში რწმენის აუცილებლობაზე, ერთნაირად სწორია წმინდა მიზეზობრივი სამყაროსა და იმ სამყაროსათვის, სადაც ალბათობა ბატონობს. წმიდა ობიექტურ და ცალკეულ დაკვირვებათა არაეითარ რაოდენობას არ შეუძლია გვიჩვენოს, რომ ალბათობა წარმოადგენს დასაბუთებულ იდეას. სხვა სიტყვებით რომ გოქვათ, ინდუქციის კანონები ლოგიკაში არ შეიძლება დავადგინოთ ინდუქციის საშუალებით. ინდუქციური ლოგიკა, ბეკონის ლოგიკა, წარმოადგენს უფრო ისეთ რალაცას, რის თანახმადაც ჩვენ შეგვიძლია ვიმოქმედოთ, ვიდრე იმის, რისი დამტკიცებაც ჩვენ შეგვიძლია; და ამ ლოგიკის შესაბამისი მოქმედება წარმოადგენს რწმენის უზენაეს რწმენას. სწორედ ამასთან დაკავშირებით უნდა ვთქვა, რომ აინშტაინის წარმონათქვამი ღმერთის პირდაპირობის შესახებ თვითონვე წარმოადგენს რწმენის სიმბოლოს. მეცნიერება არის წესი ცხოვრებისა, რომელსაც შეუძლია აყვავდეს მხოლოდ მაშინ, როცა ადამიანები თავისუფალნი არიან ჰქონდეთ რწმენა. რწმენა, რომელსაც მივსდევთ გარედან თავსმოხვეული ბრძანებით, არ არის რწმენა, და საზოგადოება, რომელიც დამოკიდებული ხდება ასეთ ფსევდორწმენაზე, საბოლოო ჯამში განწირულია დასაღუპავად დამბლის შედეგად, რასაც გამოიწვევს ჯანსაღი, მზარდი მეცნიერების უქონლობა.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

ქართული გამოცემის რედაქციისაგან	3
ნორბერტ ვინერის ფილოსოფიური და სოციალური იდეების შესახებ წინასიტყვა	5
ალბათური სამყაროს დღეა	27
თ ა ვ ი I	
კიბერნეტიკის ისტორია	34
თ ა ვ ი II	
პროგრესი და ენტროპია	48
თ ა ვ ი III	
მდგრადობა და დასწავლა კომუნიკაციური ქცევის ორი ფორმაა	71
თ ა ვ ი IV	
ენის მექანიზმი და ისტორია	100
თ ა ვ ი V	
ორგანიზმი როგორც სიგნალი	124
თ ა ვ ი VI	
სამართალი და ინფორმაცია	135
თ ა ვ ი VII	
ინფორმირება, საიდუმლოება და სოციალური პოლიტიკა	144
თ ა ვ ი VIII	
ინტელიგენციისა და მეცნიერების როლი	166
თ ა ვ ი IX	
პირველი და მეორე სამრეწველო რევოლუციები	172
თ ა ვ ი X	
ზოგიერთი კომუნიკაციური მანქანები და მათი მომავალი	203
თ ა ვ ი XI	
ენა, უწყესრიგობა და დაბრკობულობა	230

მთარგმნელი:
თ. ბიჭიკაშვილი, ნ. კუპრავა

რედაქტორები: { ვ. კვეციანი
რ. ხხიტლაძე

გამომცემლობის რედაქტორი გ. ჭორჩანელი
მხატვარი ი. ჭანაშვილი
ტექნორედაქტორი ნ. ლლონტი
კორექტორები: ნ. აფხაზაფა, პ. ლელუცვა

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 11/X-61 წ.
ქალაქის ზომა 60×84 1/16.
ნაბეჭდი თაბახი 13,65. სააღრ.-საგამომც. თაბახი 11,7.
საავტორო თაბახი 11,45.
ტირაჟი 5000. შეკვ. № 462
ფასი 88 კაპ.

მე-4 სტამბა, თბილისი, შედქალაქი:
Типография № 4, Тбилиси, Медгородок