

უაკ 62-5

## ანტიკრიზისული მართვის პრობლემები

მამუკა მაცაბერიძე, ზურაბ გასიტაშვილი, დავით გორგიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი 0175, საქართველო, თბილისი, კოსტავას 77  
mamuka\_matsaberidze@yahoo.com zur\_gas@gtu.ge

### **ანოტაცია:**

*ნაშრომში განხილულია ეკონომიკური ვარდნის შეჩერების და ლიდერის პოზიციის დაბრუნება – განვითარების ამერიკული მოდელის ზოგიერთი მნიშვნელოვანი ფრაგმენტი, ასევე იაპონიის საოცარი ეკონომიკური ზრდის ძირითად მიზეზთა ზოგად-კონცეპტუალური თავისებურებანი.*

**საკვანძო სიტყვები:** ანტიკრიზისული მართვა, აშშ, იაპონია, ახალი ბაზრების შექმნის ტექნოლოგია, არამკაფიო ლოლიკა.

### **შესავლის მაგიერ**

კრიზისებით გარშემორტყმული შეიძლება აღმოჩნდეს მცირე ზომის, სუსტი ეკონომიკის მქონე ქვეყანაც და მსოფლიო მასშტაბის იმგვარი სუპერსახელმწიფოც, როგორც ამერიკის შეერთებული შტატებია. პრობლემათა ანტიკრიზისული გადაწყვეტები მთლიანად გენერირდება განვითარებული ქვეყნების (აშშ და იაპონია) სამთავრობო სტრუქტურების მიერ, რის შესახებაც წარმოვადგენთ კვლევათა ანალიზურ მიმოხილვას მკითხველის სამსჯავროზე, აქ სხვა საკითხებთან ერთად აღწერილია თანამედროვე "სიტუაციური ცენტრების" ფუნქციონირების სტრატეგიები, სადაც ღებულობენ საკვანძო, სისტემურ გადაწყვეტილებებს მრეწველობისათვის, ეკონომიკისა და პოლიტიკისათვის, სადაც ხდება მოდელირება ყველანაირი კრიზისული სიტუაციებისა, სამხედრო - პოლიტიკური ხელმძღვანელობისა და სხვადასხვა სახის სწრაფი რეაგირების სამსახურებისათვის.

### **აშშ – იაპონია (ბრძოლა ბაზრებისათვის)**

XX საუკუნის 80-იანი წლების ბოლოს, მსოფლიო ბაზრებზე პოზიციათა განუწყვეტელი დაკარგვით შემფოთებულმა აშშ-ს მთავრობამ აიღო კურსი გრანდიოზული სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტების მხარდაჭერისა, რომელთაც, როგორც მთავრობა თვლიდა, უნდა შეესრულებინათ მნიშვნელოვანი როლი სამრეწველო პრაქტიკაში, აქედან მოსალოდნელი დადებითი ეკონომიკური ტენდენციების გათვალისწინებით. თუმცა არც რ.რეიგანის და არც ჯ.ბუშის ადმინისტრაციებს ზემოთაღნიშნულის შესახებ ღია ფორმით არ განუცხადებიათ, მათ მიერ იმ პერიოდში (XX-საუკ. 80-იანი წლების მეორე ნახევარი) გამოჩენილი ინიციატივები მოწმობენ მთავრობის ორიენტაციის პრინციპულ ცვლილებებზე: პოლიტიკოსები, თავისუფალი ბაზრის ტრადიციული მომხრეები, ფაქტობრივად გადავიდნენ სამრეწველო სტრატეგიის დაგეგმვაზე, პროგრესულ, მოწინავე ტექნოლოგიათა სფეროსათვის. ზოგიერთი პროექტი, როგორც ჩანს,

მოტივირდებოდა უფრო პოლიტიკური მიზანშეწონილობით ან სუფთა მეცნიერული ინტერესებით, ვიდრე სამრეწველო განზრახულობათა მოთხოვნით.

მიუხედავად ამისა თითოეული პროექტის აუცილებლობა, საზოგადოების წინაშე, არგუმენტირდებოდა ეროვნული მრეწველობის კონკურენტუნარიანობით მსოფლიო ბაზარზე. ასე მაგალითად, 1987 წელს რ.რეიგანის ადმინისტრაციამ მოიწონა გეგმა ნაწილაკთა ზეგამტარული ამაჩქარებლის შექმნისა, ღირებულებით 4.4 მილიარდი აშშ დოლარი; თეთრი სახლის იმდროინდელმა წარმომადგენელმა დაახასიათა ეს პროექტი როგორც "საკვანძო" აშშ-ს მომავალი კონკურენტუნარიანობისათვის და იწინასწარმეტყველა, რომ ამ პროექტის რეალიზაციის წყალობით, ამერიკული კომპანიები აღმოჩნდებიან მოგებულნი. იმავე წლის ბოლოს აშშ-ს პრეზიდენტმა გამოაცხადა "ზეგამტარობის სფეროს ინიციატივის შესახებ", მხედველობაში ქონდა რა პრაქტიკული რეალიზაციები ზეგამტარული მასალებისა, ამ ტექნოლოგიას რ.რეიგანმა უწოდა "აბსოლუტურად აუცილებელი ჩვენი კონკურენტუნარიანობის უზრუნველსაყოფად მომავალში".

1988 წლის დასაწყისში აშშ-ს მთავრობამ გამოაცხადა, რომ ბაზარზე უკვე გამოჩნდნენ იაპონური სუპერკომპიუტერები და რომ "მათი ტექნიკური მახასიათებლები აღმოჩნდნენ გაცილებით უკეთესნი, ვიდრე მოსალოდნელი იყო"; თეთრმა სახლმა გამოაქვეყნა ხუთწლიანი გეგმა "მაღალმწარმოებლური კომპიუტერების წარმოების ათვისებისა", რომლის რეალიზაცია შეფასდა 1 მილიარდ აშშ დოლარად. გარდა ამისა ადმინისტრაციამ გამოაცხადა იმის შესახებ, რომ პენტაგონის სამეცნიერო – კვლევით სააგენტოს (Defence Advanced Research Projects Agency – DARPA) დაევალა, ერთობლივი სამეცნიერო – კვლევითი დაწესებულებებისათვის, კონსორციუმ SEMATECH – ისათვის (რომელიც შეიქმნა წამყვანი ამერიკული კომპანიების მიერ ნახევარგამტარული ტექნიკის წარმოებისათვის), ყოველწლიურად გამოეყო 100 მილიონი აშშ დოლარი.

ამის შემდგომ მოწონებული იქნა პირველი კონტრაქტები კოსმოსური სადგურის მშენებლობისათვის; ამასთან ამტკიცებდნენ, რომ ამ ორბიტალურ ლაბორატორიას ექნებოდა "სასიცოცხლოდ აუცილებელი მნიშვნელობა ეროვნული მრეწველობის კონკურენტუნარიანობის გაზრდისათვის მომავალ ათწლეულში".

1989 წელი აღინიშნა ყურადღების უეცარი გადართვით მაღალი მკაფიოობის ტელევიზიაზე: სააგენტო DARPA – მ წარადგინა ამ სფეროს ორწლიანი კვლევითი პროგრამა 30 მილიონი აშშ დოლარის ღირებულებით და ჯ.ბუშის (უფროსი) ადმინისტრაციამ განიხილა შეღავათების საკითხი (ანტიტრესტული კანონმდებლობით გადასახადებისაგან განთავისუფლების შესახებ) იმ ამერიკული კომპანიებისა, რომლებიც აწარმოებდნენ ტექნიკას მაღალი მკაფიოობის ტელევიზიისათვის.

აშშ-ის ტექნიკური უპირატესობის აღდგენის სტრატეგია ითხოვდა არა მარტო მზარდ სამთავრობო ხარჯებს ახალი ტექნოლოგიების კვლევისა და შექმნისათვის, არამედ სპეციალურ სტიმულირებას კერძო კაპიტალდაბანდებებისა იმ დარგების (სფეროების) კვლევა – დამუშავებისათვის, რომელთაც არ შეეხოთ სამთავრობო პროექტები.

რიგმა პოლიტიკურმა მოღვაწეებმა მიაღწიეს საგადასახადო შეღავათებს სამეცნიერო კვლევითი პროგრამებისათვის, მათში (პროგრამებში) კერძო კაპიტალის

სტიმულირების მიზნით. ისინი (პოლიტიკოსები) აღნიშნავდნენ, რომ მთლიანი შიგა პროდუქტის (მშპ) წილი, რომელიც იხარჯებოდა სამეცნიერო კვლევებზე და რეალიზაციაზე იმ დროისათვის (XX-საუკ. 80-იანი წლების ბოლო) იყო გაცილებით მცირე ვიდრე 20 წლის წინ (XX-საუკ. 60-იან წლებში) და რომ გამოყენებითი დარგებისათვის, აშშ-ში, მშპ-ის წილი ნაკლებია ვიდრე დასავლეთ ევროპის, დიდი შვიდეულის (G7) ქვეყნებში ან იაპონიაში.

იმ პერიოდისათვის (XX-საუკ. 80-იანი წლების მეორე ნახევარი) პოლიტიკოსების მიერ გამოხატულ შემფოთებას, რომელიც განპირობებული იყო აშშ-ის მიერ თანამედროვე მაღალტექნოლოგიური პროდუქციის ბაზრებზე კონკურენტუნარიანობის დაკარგვით, ქონდა ობიექტური მიზეზი; მაგალითად აშშ-ის წილი ნახევარგამტარების მსოფლიო ბაზარზე შემცირდა 50%-დან 1984 წელს, 37%-მდე 1988 წლისათვის, მაშინ როცა იაპონიის შესაბამისი წილი ამავე პერიოდისათვის გაიზარდა 45%-მდე. ამ დროისათვის ამერიკულმა კომპანიებმა ფაქტობრივად შეწყვიტეს დინამიური ოპერატიული მეხსიერების მიკროსქემების გაყიდვა ღია ბაზარზე, ხოლო ნახევარგამტარული მოწყობილობის მწარმოებელმა კომპანიებმა შეკვეცეს თავიანთი საქმიანობა; აღნიშნულ სფეროში ლიდერობა ხელთ იგდო იაპონიამ.

XX-საუკ. 80-იანი წლების ბოლოს, აშშ-ს წილი, საყოფაცხოვრებო ელექტრონული მოწყობილობების მსოფლიო ბაზარზე, დავიდა 5%-მდე, ხოლო იაპონიის წილი კი ამ დროისათვის გაიზარდა 10-დან 25%-მდე. იმ პერიოდისათვის, არც ერთი ამერიკული კომპანია არ აწარმოებდა ტელეფაქსებს, რომლის მსოფლიო ბაზრის მოცულობა 1988 წლისათვის შეადგენდა 3 მილიარდ აშშ დოლარს; აქაც იაპონური კომპანიები იყვნენ პირველ რიგებში. ამავე დროისათვის იაპონია დომინირებდა პროგრამული მართვის ჩარხების წარმოების სფეროში. იაპონური კომპანიები ძალზე წინ წავიდნენ, ამერიკულ კომპანიებთან შედარებით, მაღალი მკაფიოობის სატელევიზიო აპარატურის წარმოების ათვისების საქმეში. იმ პერიოდის აშშ-ის ერთ-ერთ სამთავრობო გამოკვლევაში პირდაპირაა მითითებული იმის შესახებ, რომ იაპონიამ გაასწრო აშშ-ს ისეთ სფეროშიც კი, როგორცაა ნახევარგამტარული მასალების პრაქტიკული გამოყენება.

1986 წელს აშშ-ს სავაჭრო ბალანსი, მოწინავე ტექნოლოგიების პროდუქციისათვის (კავშირგაბმულობის საშუალებების და ნახევარგამტარული აპარატურის მოწყობილობები), გახდა უარყოფითი (ბალანსი), პირველად მას შემდეგ რაც დაიწყეს მონაცემთა შეგროვება პროგრესული ტექნოლოგიების სფეროში ვაჭრობის შესახებ.

1987-88 წლებში, მიუხედავად დოლარის კურსის მკვეთრი ვარდნისა უცხოურ ვალუტასთან შედარებით, აშშ-ი დაფიქსირდა მცირე დადებითი ბალანსი მაღალ-ტექნოლოგიურ ნაკეთობათა ვაჭრობის სფეროში. აღნიშნული მდგომარეობა, ნაწილობრივ აიხსნებოდა ამერიკელთა სურვილით შეემინათ იმპორტული საქონელი, მაგრამ ძირითადი მიზეზი მდგომარეობდა აშშ-ის კონკურენტუნარიანობის დაქვეითებაში მსოფლიო ბაზარზე.

დაიბრუნებდა თუ არა აშშ დაკარგულ, მოწინავე, პოზიციებს ტექნოლოგიებში, სამეცნიერო – ტექნიკური პროექტების განხორციელების გზით? იმ პერიოდში (XX-საუკ. 80-იანი წლების ბოლო), ამ კითხვაზე, თავად ცნობილ ამერიკელ ექსპერტებს

უარყოფითი პასუხი ქონდათ, მაგრამ ცხოვრებამ საწინააღმდეგო დაამტკიცა (იხ. ქვემოთ).

იმ დროისათვის აშშ-ს ეკავა მსოფლიოში პირველი ადგილი სამეცნიერო და ტექნიკური გადაწყვეტების როგორც ხარისხით ისე რაოდენობით; მაგრამ ამან არ გამოიწვია კომერციულად კონკურენტუნარიანი პროდუქციის შექმნა. ამერიკის საუნივერსიტეტო სამეცნიერო ცენტრები საუკეთესონი არიან მსოფლიოში, მსხვილი ამერიკული კორპორაციების კვლევით ლაბორატორიებს ანალოგი არ გააჩნიათ, ამერიკელ მეცნიერებს, მსოფლიო მასშტაბით, ეკუთვნით სამეცნიერო – ტექნიკური პუბლიკაციების მესამედზე მეტი, ისინი ღებულობენ უფრო მეტ ამერიკულ საავტორო პატენტებს, ვიდრე სპეციალისტები მსოფლიოს ყველა სხვა დანარჩენი ქვეყნიდან ერთად აღებული; ჯამური დანახარჯები სამეცნიერო და ტექნიკურ გადაწყვეტებზე აშშ-ში გაცილებით მაღალია ვიდრე მსოფლიოს ნებისმიერ ქვეყანაში და XX-საუკ. 90-იანი წლებისათვის 3-ჯერ აჭარბებდნენ (ჯამური დანახარჯები) იაპონიის შესაბამის დანახარჯებს.

მაგრამ ამავე დროს არც იმის მტკიცების საფუძველი არსებობს, რომ დიდი დანახარჯები, სამეცნიერო – ტექნიკურ პროგრამებზე (თუნდაც მიზნობრივად მიმართული კონკრეტული ტექნოლოგიებისაკენ), აუცილებლად განაპირობებენ კომერციულ წარმატებებს.

ძირითადი პრობლემა მდგომარეობდა ამერიკული კომპანიების უუნარობაში (უფრო ზუსტად, საერთაშორისო ფირმებში სწრაფად ტრანსფორმირებადი, აშშ-ში განლაგებული, ცალკეული მსხვილი კორპორაციების უუნარობაში) ოპერატიულად გადასულიყვნენ სამეცნიერო აღმოჩენებიდან, მაღალხარისხოვანი პროდუქციის წარმოებისა და ამ პროდუქციის კონსტრუირების, დამზადების, მარკეტინგის და განაწილების პროცესებზე [1-2].

სამეცნიერო ტექნიკური შედეგები - ახალი მონაცემები, კონცეფციები, გამოგონებები და საცდელი ნიმუშები სწრაფად გადიოდა აშშ-ს ფარგლებს გარეთ. კონკურენტულ ბრძოლაში ყველაზე ხშირად იმარჯვებენ ის კომპანიები და ქვეყნები, რომლებიც უფრო სწრაფად და სრულად იყენებენ ასეთ მიღწევებს [3].

იაპონელმა სპეციალისტებმა კარგად ისწავლეს დაენახათ მსხვილ აღმოჩენებში (ხშირად სხვა ქვეყნებში გაკეთებულ) ჩადებული შესაძლებლობები მათ პრაქტიკულ გამოყენებამდე მისაყვანად [4]; - მხოლოდ რამოდენიმე მაგალითი:

ამერიკელმა მეცნიერებმა გამოიგონეს ტრანზისტორი. 1953 წელს ამერიკულმა კომპანია Western Electric -მა მიყიდა ამ ტექნოლოგიის ლიცენზია კორპორაცია Sony-ს, რომელმაც სწრაფად გააუმჯობესა ტრანზისტორი და დაიწყო გამოშვება (ერთმანეთის მიყოლებით), მაღალხარისხოვანი ნაკეთობებისა საყოფაცხოვრებო ელექტრონული აპარატურისათვის:

1968 წელს ამერიკულმა ფირმა Unimation-მა გადასცა, იაპონურ კომპანია Kawasaki Heavy Industries-ს, ლიცენზია სამრეწველო რობოტების წარმოებისათვის; XX-საუკ. 70-იანი წლების დასაწყისში ისინი (სამრეწველო რობოტები) უკვე ფართოდ გამოიყენებოდნენ

იაპონიაში, ხოლო ათწლეულის ბოლოს იაპონური რობოტები მოხვდნენ უკვე აშშ-ში. ამ ხნის განმავლობაში, აშშ-ში, სამრეწველო რობოტების წარმოება რეალურად არც კი იქნა დაწყებული.

ვიდეომანტიკოფონი გამოიგონეს კალიფორნიულ (აშშ) კორპორაცია Ampex-ში და შემდეგ მოხდა მისი გაუმჯობესება იაპონიაში. იაპონურმა კომპანია Canon Inc.- მა შეძლო ასევე გაეუმჯობესებინა ძირითადი კონსტრუქციული კონცეფცია ასლის გადამღები მანქანისა, რომელსაც უშვებდა ფირმა Xerox-ი და შემდგომ ადაპტირება გაუკეთა იაფ, ასლის გადამღებ, ტექნოლოგიას, რომელიც დამოუკიდებლად იყო დამუშავებული, იაფი ლაზერული პრინტერების შექმნისათვის, ეს კიდევ ერთი გამოგონებაა, რაც კომპანია Xerox-მა ასევე სრულად ვერ გამოიყენა.

იგივე შეიძლება ითქვას კომპიუტერ მასალებსა და კერამიკაზე, ფერად ტელევიზორებზე, კომპიუტერის დისკმატარებლებზე, ჟანგბადის და მიკროტალღოვან ლუმინებზე, კომპიუტერული ბლოკებით აღჭურვილ ჩარხებზე და სხვა გამოგონებებზე. მხოლოდ ერთი წლის განმავლობაში (1987 წელი) იაპონიამ ამერიკაში იყიდა 1 მილიარდი აშშ დოლარის ტექნოლოგიური ინფორმაცია; თავად ამერიკელთა შენაძენი ანალოგიური პროდუქციისა იაპონიაში იყო აღნიშნული თანხის ნახევარზე ნაკლები.

იაპონურ ფირმებს ქონდათ იდეალური პირობები, აშშ-ში ტექნოლოგიური ინფორმაციის დაბალ ფასებში შექმნისათვის. ამერიკული კომპანიები ხშირად ერთმანეთს ეცილებოდნენ თავიანთი ტექნოლოგიის იაპონიაში გაყიდვისათვის; უფრო მეტიც, წვრილ ამერიკულ ფირმებს, რომლებიც მუშაობდნენ პროგრესული ტექნოლოგიების სფეროში ხშირად არ ყოფნიდათ სიმძლავრეები წარმოებისა და გაყიდვების მსოფლიო მასშტაბით ორგანიზებისათვის ან არ ქონდათ შესაძლებლობები დაეცვათ თავიანთი პატენტები სხვა ქვეყნებში და ამიტომაც ემინოდათ, რომ თუ უარს იტყოდნენ ყველაზე თანამედროვე გადაწყვეტების გაყიდვაზე, საბოლოო ჯამში ემსხვერპლებოდნენ საკუთარი პროდუქციის დუბლირებას სხვა, ისეთი ფირმების მხრიდან, რომელთაც ექნებოდათ გაცილებით მცირე საწარმოო ხარჯები.

იაპონელები კოორდინირებას უწევდნენ თავიანთ სავაჭრო მოქმედებებს და თვალყურს ადევნებენ, რომ იაპონურმა კომპანიებმა მეტოქეობა არ გაუწიონ ერთმანეთს ამა თუ იმ გამოგონების რეალიზაციის ლიცენზიის შექმნის უფლებისათვის.

იაპონიის საერთაშორისო ვაჭრობისა და მრეწველობის სამინისტრომ (MITI), არაერთხელ, იტვირთა ფუნქციები იაპონური ფირმების ერთიანი წარმომადგენლისა, რითაც აიძულებდა უცხოურ კომპანიებს გაეყიდათ ლიცენზიები თავიანთ პატენტებზე და გაემართათ საქმიანი მოლაპარაკებები მთელი იაპონური მრეწველობისათვის. **1956 წ-დან – 1978 წ-მდე პერიოდში, ძირითადად MITI-ის მხრიდან ლიცენზიების გაყიდვის აუქციონების ჩატარების აკრძალვათა წყალობით იაპონურმა ფირმებმა გადაიხადეს მხოლოდ 9 მილიარდი აშშ დოლარი იმ ამერიკული ტექნოლოგიებისათვის, რომელთა შექმნაც ამერიკელებს დაუჯდათ 500-დან 1000 მილიარდ დოლარამდე!** აი სად დევს იაპონიის ეკონომიკის ფენომენალური წარმატებების მთავარი საიდუმლოებანი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ამერიკელებს, თავი უნდა დაეცვათ ცდუნებისაგან, აღემართათ ბარიერები ტექნოლოგიების საერთაშორისო გაცვლის წინააღმდეგ, რაც

ხასიათდება შემდეგი ქმედებებით: ამერიკული ფირმების პატენტების და საავტორო უფლებების დაცვის გაძლიერებით; ხელის შეშლით, უცხოური ფირმებისათვის, ამერიკული ტექნოლოგიების ან ისეთი კომპანიების ყიდვის საქმეში, რომლებიც მოწინავე ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით აწარმოებდნენ თანამედროვე პროდუქციას. შესაძლებელი იყო ასევე არ დაეშვათ უცხოური ფირმები იმ სამეცნიერო კვლევით პროგრამებში, რომლებიც ფინანსირდებოდნენ აშშ-ს მთავრობის მიერ და მოეხდინათ ზეწოლა MITI-ზე, იმისათვის, რომ მას (MITI-ს) შეეწყვიტა პატენტთა ცენტრალიზებული შესყიდვა. მაგრამ მთავარი პრობლემა ის კი არაა, რომ იაპონურ ფირმებს აქვთ თავისუფალი დაშვება ამერიკულ ტექნოლოგიებთან, არამედ ის რომ რეალური უპირატესობა ძვეს იაპონური კომპანიების უნარში სწრაფად გადავიდნენ ახალი გამოგონებიდან მაღალხარისხოვანი პროდუქციის გამოშვებაზე.

აშშ-ის წინაშე დადგა მთავარი პირობა ინდუსტრიული პირველობის დაბრუნებისა – მას უნდა ესწავლა ახალი ტექნოლოგიების მყისიერი გამოყენება. ეს არ იყო სწრაფი, მაგრამ იყო სწორი გზა კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფისათვის, რომელიც უმნიშვნელოდ იყო დამოკიდებული სამთავრობო სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრამებისაგან, რომლებიც, თავის მხრივ, გათვლილი იყო სპეციფიური ტექნოლოგიების და მოწინავე ტექნიკის შექმნაზე, ვთქვათ სუპერკომპიუტერების ან მაღალტემპერატურული ზეგამტარების რეალიზაციაზე. ზემოთაღნიშნული გზა მნიშვნელოვნად იყო დამოკიდებული ამერიკელი სპეციალისტების უნარზე გაეუმჯობესებინათ ის პროცესი, რომლის საშუალებითაც ტექნიკური სიახლეები (მიუხედავად იმისა, თუ რომელ ქვეყანაში არიან ისინი გამოგონებულნი) ტრანსფორმირდებიან მაღალხარისხოვანი პროდუქციის წარმოების პროცესში.

იაპონიის ეკონომიკური აღმავლობის და ამ მხრივ აშშ-ს შედარებითი სისუსტის მიზეზების გულდასმით შესწავლამ [5,6,7,8,] აჩვენა, რომ კონკურენტუნარიანობის გაზრდის გზაზე აუცილებელია გადაიდგას ექვსი ნაბიჯი: 1. თვალყურის დევნება ახალი ტექნოლოგიების გამოჩენაზე მსოფლიოს ყველა ქვეყანაში; 2. სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტების ფინანსირების საკითხი, დამოკიდებული უნდა იყოს პროდუქციის ახალი სახეების სამრეწველო ათვისების პროცესზე; 3. კორპორაციების მიერ ჩატარებული კვლევები და რეალიზაციები დაკავშირებული უნდა იყოს წარმოებასთან; 4. ხელი უნდა შეეწყოს ერთიანი ტექნოლოგიური სტანდარტების დადგენას; 5. არ უნდა დაიზოგოს სახსრები სპეციალისტთა ტექნიკური მომზადებისათვის და 6. ამაღლდეს ქვეყანაში საერთო განათლების დონე.

ზემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები მიიჩნევა აუცილებლად, მაგრამ არასაკმარის პირობად იმისათვის, რომ აშშ-ს კვლავ შესძლებოდა წარმატებითი კონკურენცია საერთაშორისო ბაზარზე.

**პირველი ნაბიჯი:** ახალი ტექნოლოგიების სწრაფად ათვისებისათვის, თავდაპირველად საჭირო იყო მათი არსებობის შესახებ დროზე შეეტყობთ. ამერიკული ფირმები ხშირად ძალზე დაგვიანებით გეგულობდნენ სხვა ქვეყნების სამეცნიერო და ტექნიკური სიახლეების შესახებ, იქნებოდა ეს ფუნდამენტური გარღვევა, პრინციპულად ახალი გამოგონება, ნაკეთობის დამზადებისა და აწყობის უფრო ეფექტური მეთოდი თუ წარმოების ორგანიზაციისა და მზა პროდუქციის გასაღების ახალი პრინციპები.

ამერიკულ მეცნიერთა და ინჟინერთა მნიშვნელოვანი ნაწილი (რომელთა განათლების და საქმიანობის დაწყების პერიოდები ემთხვეოდა იმ დროს, როცა აშშ მნიშვნელოვნად უსწრებდა სხვა ქვეყნებს ახალი ტექნოლოგიების დამუშავებასა და გამოყენებაში) სკეპტიკურად ეკიდებოდნენ უცხოელთა ინტელექტუალურ შესაძლებლობებს: რაც "ჩვენთან არაა გამოგონებული" – სერიოზულად არ აღიქვამდნენ; უნდა აღინიშნოს, რომ ეს კომპლექსი დღესაც მწვავე ხელშემშლელ ფაქტორადაა აღიარებული აშშ-ში.

უმრავლეს ამერიკულ ფირმებში არ იყო შექმნილი სხვა ქვეყნების ტექნიკურ პროგრესზე დაკვირვების სისტემა: ისინი არ აზრებდნენ თავიანთ მეცნიერებს, ინჟინრებს და ტექნიკოსებს საერთაშორისო კონფერენციებზე და სავაჭრო გამოფენებზე ან გაცნობითი მივლინებებით სხვა ქვეყნების კონკურენტულ ფირმებში; სისტემატურად არ მუშაობდნენ სამეცნიერო – კვლევითი პროგრამების შედეგების მონაცემთა შეგროვებისათვის, რომლებიც ფინანსირდებოდნენ სხვა ქვეყნების მთავრობების მიერ (ხშირად აშშ-ს მთავრობის მიერაც კი); არ მუშაობდნენ საზღვარგარეთ გამომავალ სამეცნიერო – ტექნიკური პერიოდული გამოცემების ანალიზზე. თავის მხრივ არც აშშ-ს მთავრობა უწყვედა მათ სათანადო დახმარებას ამ მიმართულებით.

იაპონური ფირმები კი მთელი მსოფლიოს ტექნიკური სიახლეების შესახებ ინფორმაციის შეგროვებას იხილავენ, როგორც საქმიანი სტრატეგიის განუყოფელ ნაწილს. ისინი სარგებლობენ სხვათა მიღწევებით, რითაც ამდიდრებენ საკუთარ სამეცნიერო-ტექნიკურ გამოცდილებას. იაპონური კომპანიები ორგანიზებას უკეთებენ სპეციალისტთა ჯგუფების ვიზიტებს ამერიკულ და ევროპულ კომპანიებში და საუნივერსიტეტო სამეცნიერო ლაბორატორიებში, დებულობენ მონაწილეობას ყველა კონფერენციასა და სავაჭრო გამოფენებში, გულდასმით სწავლობენ უცხოურ პუბლიკაციებს, სამთავრობო ანგარიშების ჩათვლით. ისინი ეხმარებიან, ამერიკულ უნივერსიტეტებსა და ლაბორატორიებს რომლებიც კორპორაციებს ეკუთვნით, სამეცნიერო და ტექნიკური სამუშაოების ფინანსირებაში – ხოლო შემდეგ თვალყურს ადევნებენ იმას, რომ იაპონელი მეცნიერები, ინჟინრები და ტექნიკოსები გაეცნონ მიღებულ შედეგებს. მაგალითად 1988 წელს 5000-მდე იაპონელი მეცნიერი მუშაობდა ამერიკულ ლაბორატორიებში, იმ დროს როცა იაპონურ ლაბორატორიებში იმავე პერიოდში მუშაობდა 150-მდე ამერიკელი მეცნიერი და ისიც მხოლოდ რამოდენიმე თვით.

გარდა ამისა, იაპონიის სამთავრობო სააგენტოები აგროვებენ ტექნოლოგიურ ინფორმაციას, მთელი მსოფლიოს მასშტაბით და უწყვეტად აწვდიან თავიანთი ქვეყნის სამრეწველო კომპანიებს, მაგალითად: MITI-სთან არსებული მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სააგენტო აფინანსებს მონაცემთა შეგროვების განახლებად სისტემას.

იაპონური ფირმები ორგანიზებას უკეთებენ ამერიკულ ფირმებთან ერთობლივ საწარმოებს იმისათვის, რომ გადაიღონ გამოცდილება კონსტრუირებისა და პროდუქციის ახალი სახეობების წარმოებისათვის. მაგალითად, რეაქტიული თვითმფრინავების შესაქმნელად, გრძელვადიანი იაპონური პროგრამის ფარგლებში, 90-იან წლებში, Boeing-ის კომპანიასთან მიმდინარეობდა ახალი თაობის, საშუალო ზომის, რეაქტიული თვითმფრინავების კონცეფციების დამუშავება; უფრო მოგვიანებით

დაიდო ხელშეკრულება იაპონურ ფირმებსა და კორპორაცია General Dynamics-ს შორის F-16 ნაცვლად ახალი რეაქტიული გამანადგურებლის ერთობლივი შექმნისათვის.

**მეორე ნაბიჯი**, მჭიდროდ დაკავშირებული პირველთან, ახალი ტექნოლოგიების სწრაფი სამრეწველო ათვისებისა მდგომარეობს იმაში, რომ დააკავშიროს სამეცნიერო-ტექნიკური სამუშაოების სამთავრობო დაფინანსება მზა პროდუქციის მასობრივ წარმოებასთან. აღმოჩენები და გამოგონებები უნდა იყვნენ მუდმივად ხელმისაწვდომი წარმოებაში გამოყენებისათვის, ხოლო სამრეწველო სფეროს სიახლენი მუდმივად უნდა კვებავდნენ კვლევებისა და გადაწყვეტების შემდგომ პროგრესს.

ერთ-ერთი მიზეზი იმისა, რომ სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტების სამთავრობო დაფინანსება, იაპონიაში, უფრო მჭიდროდაა დაკავშირებული სამრეწველო წარმოებასთან, ვიდრე აშშ-ში არის ის, რომ შეერთებულ შტატებში, თავდაცვაზე ორიენტირებულ კვლევებს აქვთ მადომინირებელი როლი. იაპონიაში, თავდაცვითი სამეცნიერო-ტექნიკური პროექტების სამთავრობო ხარჯები შეადგენენ – მეცნიერებასა და ტექნიკაზე ყველა სამთავრობო ხარჯის მხოლოდ 3%, იმ დროს, როცა აშშ-ში ეს მაჩვენებელი ტოლია 70%-ის.

მეორე მხრივ, უამრავი სამხედრო ტექნოლოგიები გამოყენებას პოულობენ ეკონომიკის სამოქალაქო დარგებში და არსებობს მრავალი ისტორიული მაგალითი სამოქალაქო მრეწველობაში გამოყენებული ისეთი გამოგონებებისა, რომელნიც გაჩნდნენ სამხედრო პროექტებზე მუშაობისას; ასეთ გამოგონებათა რიცხვს მიეკუთვნებიან: კომპიუტერები, ინტეგრალური ელექტრონული სქემები და ზემტკიცე მასალები. მიუხედავად ამისა არის რამოდენიმე ფაქტორი, რომლებიც ხელს უშლიან ტექნოლოგიის გადატანას სამხედრო სფეროდან კომერციულში. თავდაცვითი სამუშაოების მნიშვნელოვანი ნაწილი რჩება მიუწვდომელი, რადგან ისინი გასაიდუმლოებული არიან. ხშირ შემთხვევებში თავდაცვითი მრეწველობის ნაკეთობებს წაყენებათ ძალზე მკაცრი მოთხოვნები (რაც ნიშნავს იმას, რომ მათი წარმოება ძვირი ჯდება), მიუღებელი სამოქალაქო მომხმარებლისათვის. სხვა შემთხვევებში კომერციული ტექნოლოგიები აჭარბებენ სამხედრო რეალიზაციების დონეებს და ამიტომაც უკანასკნელნი არაფერს იძლევიან იმ პროდუქციის ტექნიკური დონის ამალღებისათვის, რომელიც იწარმოება ეკონომიკის სამოქალაქო სექტორში.

სამხედრო ორგანიზაციები ძალზე ჩამორჩებიან სამოქალაქო ორგანიზაციებს ყველა სახის ციფრული, ელექტრონული მოწყობილობების გამოყენებაში; და ბოლოს ის ადამიანები, რომლებიც ქმნიან სამხედრო ტექნიკას, იქნებიან ისინი სამხედრო უწყების მოიჯარადენი თუ სამთავრობო სამეცნიერო ცენტრების თანამშრომლები, თავიანთ სამუშაოებში ხშირად ორიენტირდებიან კონკრეტულ მიზნებზე (რომელთაც აყენებენ დამფინანსებელი ორგანიზაციები) და არა თავიანთი იდეების კომერციულ პერსპექტივებზე.

დღეისათვის სამხედრო სამეცნიერო-კვლევითი პროგრამები უკვე აღარ წარმოადგენენ ეფექტურ საშუალებას კომერციის სფეროსათვის სასარგებლო, სამრეწველო ტექნოლოგიების გენერირებისა; აშშ-ის ფედერალური ფონდების თითქმის ნახევარი, რომელიც გამოიყოფა კვლევებისათვის, მაგალითად ზეგამტარობის სფეროში



მიმართულია (ფონდები) სამხედრო ტექნიკის შექმნისათვის, ისეთების, როგორებიცაა: ინფრაწითელი გამოსხივების დეტექტორები, წყალქვეშა ნავების აღმომჩენი სისტემები და ელექტრომაგნიტური ქვემეხები. ამავე დროს, იაპონიის მთავრობა კი პირიქით ორგანიზებას უკეთებს და აფინანსებს სხვადასხვა ტიპის პროექტებს, ორიენტირებულთ ზეგამტარობის პოტენციური კომერციალიზაციისაკენ.

აშშ-ის თვით არასამხედრო კვლევების დამფინანსებელი სააგენტოები, ისეთები როგორებიცაა ჯანმრთელობის ნაციონალური ინსტიტუტები, ენერგეტიკის სამინისტრო და ნაციონალური სამეცნიერო ფონდი ამჟობინებენ გამოყონ სახსრები ისეთ პროექტებზე, რომელნიც შორს დგანან კომერციული რეალიზაციებისაგან, ისინი ძირითადად მხარს უჭერენ ფუნდამენტურ მეცნიერულ კვლევებს.

აქაც ჩანს მკვეთრი კონტრასტი იაპონიასთან. თუმცა იაპონიის მთავრობა, დღეს უკვე ხარჯავს გაცილებით მეტ სახსრებს ფუნდამენტურ კვლევებზე, ვიდრე წინა წლებში. კვლევებზე ასიგნებათა დიდი ნაწილი მიმართულია სწრაფი კომერციული უკუგებისაკენ. კერძოდ, აშკარად დაისახა რა მიზნად დახმარებოდა წვრილ და საშუალო კომპანიებს ახალი ტექნოლოგიების ათვისებაში, იაპონიის მთავრობამ ორგანიზება გაუკეთა 195 რეგიონალური ლაბორატორიისაგან შემდგარ ქსელს, რომელთა წინაშე დასმულია ამოცანა – გაუწიოს ტექნიკური დახმარება წვრილ და საშუალო ფირმებს. იაპონიის მთავრობა თავის თავზე იღებს ხარჯების ნახევარს, დანარჩენს იხდიან ადგილობრივი ხელისუფლების ორგანოები და ფირმები.

გარდა ამისა, იაპონიაში, წარმოშობილი ტექნოლოგიური პრობლემების გადასაწყვეტად, ორგანიზებულია კომპანიათა ჯგუფები ერთობლივი კვლევების ჩასატარებლად. MITI-სთან არსებული მრეწველობის, მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების სააგენტო გამოიმუშავებს პირობებს, მსგავსი კონსორციუმების შესაქმნელად და უზრუნველყოფს მათ განსაზღვრული ფონდებით. რამოდენიმე წლის წინ MITI-მ ორგანიზება გაუკეთა 28 რეგიონალურ ტექნოლოგიურ ცენტრს, რომლის დახმარებითაც ფირმები აერთიანებენ ძალისხმევას და ატარებენ ერთობლივ კვლევებს.

იაპონიის სტრატეგია, მაღალი მკაფიოობის ტელევიზიის განვითარების სფეროში, ამ პროცესის კარგი ილუსტრაციაა. იაპონიის ნაციონალურმა ტელეკომპანიამ (NHK), მაღალი მკაფიოობის ტელევიზიის (მმტ) სფეროს კვლევები დაიწყო 1970 წელს და მიღებული შედეგები გადასცა იმ 11 კომპანიას, რომლებიც სპეციალიზირდებოდნენ სატელევიზიო ტექნიკის წარმოებაში. კვლევათა კოორდინაცია, თავის თავზე აიღო ორმა სამინისტრომ, პროგრამის ეტაპების განაწილება ფირმების მიხედვით ისე მოხდა, რომ მათ ერთმანეთის სამუშაოთა დუბლირება არ განეხორციელებინათ და ერთობლივად გამოეყენებინათ მიღებული შედეგები. იაპონიის განვითარების ბანკმა, რომელიც აფინანსებდა სამეცნიერო-ტექნიკურ სამუშაოებს, შეავსო კორპორაციების მიერ გამოყოფილი სახსრები – სახელმწიფო ფონდების ფულით. თვით იაპონიის საფოსტო სამსახურმაც კი დაიწყო მმტ-ის პროექტების ფინანსური მხარდაჭერა, ორგანიზება გაუკეთა რა, თავიანთი კლიენტებისათვის შენატანთა სპეციალურ სისტემას, რათა ისინი გამხდარიყვნენ მმტ-ის აპარატურის პირველი მყიდველები, როცა ის (აპარატურა) ხელმისაწვდომი გახდებოდა.

**მესამე ნაბიჯი** აშშ-ის პოზიციების დასაბრუნებლად მსოფლიო ბაზრებზე მდგომარეობს იმაში, რომ ამერიკულმა კომპანიებმა უნდა მიუახლოვონ თავიანთი, სამეცნიერო-ტექნიკური გადაწყვეტები კომერციულ წარმოებას. იაპონურთან შედარებით, უმრავლესი ამერიკული ფირმები მკვეთრად ანსხვავებენ ერთი მხრივ კვლევებს და გადაწყვეტებს, მეორე მხრივ წარმოებასა და მარკეტინგს. ამერიკელ მკვლევართა და კონსტრუქტორთა უმრავლესობა, რომლებიც მუშაობენ კორპორაციათა ლაბორატორიებში, ტერიტორიულად და პროფესიულად მოწყვეტილნი არიან ქარხნების, საწყობების და სავაჭრო დაწესებულებებისაგან, სადაც მათი იდეები, საბოლოო ჯამში, უნდა პოულობდნენ პრაქტიკულ განხორციელებას.

ამერიკაში კვლევითი ლაბორატორიები, ჩვეულებრივ, განლაგებულნი არიან თანამედროვე შენობებში, რომელნიც გაფანტულნი არიან სტუდენტების მსგავსად ულამაზეს ადგილებში, როგორც წესი ითვლება, რომ მკვლევარები და კონსტრუქტორები, რომლებიც მოღვაწეობენ ლაბორატორიებში, უფრო მნიშვნელოვანი ან პრესტიჟული სამუშაოთი არიან დაკავებულნი, ვიდრე მათი კოლეგები საწარმოო საამქროებში. ხშირად (აშშ-ში) სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები სუსტად არიან დაკავშირებული კომპანიის დანარჩენ მოღვაწეობასთან. ლაბორატორიებიდან წამოსული წინადადებები, თითოეული პროექტისათვის ცალ-ცალკე, შეისწავლება ბაზრების და ფინანსების სპეციალისტების მიერ და მოწონების შემთხვევაში გადაეცემა წარმოების ინჟინრებს, ტექნიკოსებს და მუშებს, რომლებიც ქმნიან აუცილებელი მოწყობილობების კონსტრუქციებს და პროცესებს მზა პროდუქციის წარმოებისა და გასაღებისათვის. ასეთ თანამიმდევრობაში ჩადებულია არაცხადი ვარაუდი იმისა, რომ ახალი ნაკეთობის კონსტრუქცია და მისი წარმოების ტექნოლოგიის დამუშავება უნდა მთლიანად დამთავრებული იყოს კვლევით ლაბორატორიაში, რომ პირდაპირ შეიძლებოდეს წარმოების პროცესის დაწყება. მაგრამ ამერიკულ კომპანიებში, ხშირად ახალი ნაკეთობის წარმოების ყველა საკითხი გადადებულია მანამ, სანამ მკვლევარები არ მოძებნიან ყველასათვის მისაღებ, საერთო გადაწყვეტილებას, ხოლო ინჟინერ-კონსტრუქტორები არ გარდაქმნიან ამ საერთო გადაწყვეტილებას კონკრეტულ რეალიზაციებში. შრომის ასეთი დანაწილება ზრდის ახალი ნაკეთობის შექმნის დროს, რის გამოც, საბოლოო პროდუქტის ბაზარზე გასვლა ხდება დიდი დაგვიანებით.

იაპონიაში კვლევები და ახალი პროდუქციის შექმნა მიმდინარეობს კონსტრუქციებისა და წარმოების მომზადების პარალელურად, აქ არ არის არც ტერიტორიული და არც პროფესიული დაყოფა. შექმნის პროცესი წარმოებს პრინციპით – ”ცდა, ბედის მონახევრეა”; აქ სავალდებულო არაა, რომ თეორია წინ უსწრებდეს პრაქტიკას, ხოლო ნაკეთობის კონსტრუქცია - საწარმოო პროცესს; ყველა ეს ფაზები მიმდინარეობს ერთდროულად, პარალელურ რეჟიმში.

იშვიათობას წარმოადგენს ისეთი შემთხვევა, როცა ახალ ნაკეთობას ჯერ საცდელ პარტიაზე ამუშავებენ, შემდეგ აზუსტებენ მის კონსტრუქციას, ტექნოლოგიას და მხოლოდ ამის შემდეგ უშვებენ წარმოებაში. უფრო ხშირად, უკვე არსებული პროდუქტები და ტექნოლოგიური პროცესები განიცდიან მრავალჯერად გადახედვას; იმის მიხედვით თუ როდის შეძლებენ მკვლევარები, ინჟინრები და ტექნიკოსები, ანალიზის საფუძველზე ან ექსპერიმენტების გზით, მივიდნენ აზრამდე შესაძლო მოდერნიზაციის შესახებ. ასეთი მიდგომის ერთ-ერთი მაგალითია შიგაწვის ძრავებში

კერამიკული მასალების გამოყენება; იმის მაგივრად რომ დაემუშავებინათ პრინციპულად ახალი ძრავა კერამიკული მასალების ბაზაზე (მაგალითად კერამიკული ტურბო ძრავა, რომელსაც ზოგიერთი ამერიკული კომპანიები ქმნიან ფედერალური სახსრების მიზიდვის ხარჯზე), იაპონური კომპანიები მუშაობენ ძრავზე, სადაც კერამიკული იქნება ჯერჯერობით მხოლოდ დგუმი; თანდათანობით ისინი შეძლებენ შეიტანონ ტრადიციული კონსტრუქციის ძრავებში კერამიკული დეტალები.

**მეოთხე ნაბიჯის** სახით შეერთებულმა შტატებმა, შეძლებისდაგვარად სწრაფად უნდა დანერგოს ერთიანი სამრეწველო სტანდარტები, რის წყალობითაც ახალი ტექნოლოგიები იქნებიან ურთიერთშეთავსებადნი, რაც დააჩქარებს მათ პრაქტიკულ დანერგვას. ასეთი სტანდარტების არსებობისას მომხმარებლები შეძლებენ უფრო თავისუფლად ჩაატარონ ექსპერიმენტები, ახალი ტექნოლოგიების ბაზაზე შექმნილ, მოწყობილობებზე; ასევე გამორიცხონ რისკი, რომელიც დაკავშირებულია ახალ ტექნოლოგიაზე გადასვლასთან (ტექნოლოგია შეიძლება სწრაფად დაძველდეს). ამავე დროს, აჩქარებით მიღებულმა სტანდარტებმა შესაძლებელია შეაჩერონ, ჯერ კიდევ ბოლომდე დაუმუშავებელი, ახალი ტექნოლოგიების განვითარება. სტანდარტების დროული და სრულად მიღება არის ტექნოლოგიური წარმატების ერთ-ერთი ძირითადი პირობა.

აშშ-ში ტექნიკური სტანდარტები დგინდებიან ზემოთაღნიშნული ასპექტების აუცილებელი გათვალისწინების გარეშე. მსხვილი კომპანიები ან სამთავრობო სააგენტოები სტანდარტებს ადგენენ ფაქტის მიხედვით; სხვა სამთავრობო ან არაკომერციული ორგანიზაციები ადგენენ ოფიციალურ სტანდარტებს. სამწუხაროდ, სტანდარტთა არც ერთი "წყარო", რეალურად არაა დაინტერესებული იმით, რომ სტანდარტიზაციის პროცესი ხელს უწყობდეს ახალი ტექნოლოგიების ათვისებას. რაოდენ საოცარიც არ უნდა იყოს, ამ ორგანიზაციებს არ ყავთ საჭირო კადრები ასეთი სამუშაოს ეფექტური შესრულებისათვის.

რამოდენიმე წლის წინ აშშ-ის კავშირგაბმულობის ფედერალურმა კომისიამ (FCC) უარყო იაპონიის მიერ შეთავაზებული სტანდარტი, მაღალი მკაფიოობის სატელევიზიო აპარატურაზე, იმის საფუძველზე, რომ ის (სტანდარტი) შეუთავსებელი იყო არსებული ტელემიმღებების სტანდარტებთან. ამ გადაწყვეტილების წყალობით კომპანიას Zenith Electronics –ს (ტელევიზორების ერთადერთი მწარმოებელი, რომელიც ეკუთვნის აშშ-ს) მიეცა დამატებითი დრო, ამერიკის ბაზრისათვის განკუთვნილი ტექნოლოგიის დამუშავებისათვის. მაგრამ ეს მინიჭებული საშუალება არ იყო გამოწვეული მიღებული გადაწყვეტილების წინასწარგანზრახულობით: FCC არ არის მოწოდებული ამერიკული ტექნოლოგიების კონკურენტუნარიანობის გაზრდაზე და არ გააჩნია არავითარი კონკრეტული გეგმები ამ მიმართულებით. მას შემდეგ რაც FCC-მ უარყო იაპონელების თავდაპირველი წინადადება მმტ-ზე, იაპონიის მთავრობამ განახორციელა ახალი სტანდარტის კოორდინაცია, რომელიც არის ერთიანი, აშშ-ში წარმოებული და იაპონური ფირმების მიერ გამოშვებული ტელევიზორებისათვის.

იაპონიაში მისდევენ უფრო შორსგამიზნულ სტრატეგიას სტანდარტების დადგენისა. თუმცა იქ მეტოქეობის ნებას რთავენ კონკურენტულ ფირმებს სტანდარტების დადგენისას ახალ სამომხმარებლო საქონელზე, როგორც ამას ქონდა ადგილი VHS და

Beta-ს ვიდეოკასეტების სტანდარტებისათვის. MITI-ში არსებობს სპეციალური განყოფილება, რომელიც პასუხს აგებს სამრეწველო სტანდარტების კოორდინაციაზე, რომელიც მოწოდებულია უზრუნველყოს ხელშემწყობი პირობები ახალი ტექნოლოგიების ათვისებისათვის.

**მეხუთე პირობა (ნაბიჯი)**, ახალი ტექნოლოგიების ეფექტური დანერგვისთვის მდგომარეობს კვალიფიციური კადრების არსებობაში, რომელთაც შეუძლიათ მოძებნონ გზები ტექნიკური სიახლეების განხორციელებისა საბოლოო პროდუქციაში და საწარმოო პროცესებში. იაპონური კომპანიები, ჩვეულებრივ, ხარჯავენ მრავალ წელს, სხვა ქვეყნებში აღმოჩენილი ან ნაყიდი ტექნიკური იდეების დამუშავებასა და სრულყოფილებამდე მიყვანისათვის. კომპანია Sony-ს მიერ ვიდეოჩაწერის ტექნოლოგიის ყიდვა ამერიკული კომპანიისაგან იყო მხოლოდ დასაწყისი 19-წლიანი შემდგომი დამუშავების პროცესისა; 1975 წელს გამოშვებული მოდელი Betamax, იყო ვიდეომანტოფონების, უკვე მეოთხე თაობის წარმომადგენელი, რომელიც Sony-მ შექმნა ამ (ნაყიდი) ტექნოლოგიის საფუძველზე.

წარმოების ავტომატიზირებული პროცესის წყალობით, რომელიც კომპანია Sony-მ დაამუშავა, სისტემა Betamax-ის ღირებულება შეადგენდა, პირველი თაობის ვიდეომანტოფონების თვითღირებულების მხოლოდ მესამედ ნაწილს. დაახლოებით ასეთივე სურათი შეინიშნება, მაღალი მკაფიოობის სატელევიზიო აპარატურისათვის: კვლევები დაიწყო 1970 წელს, ხოლო მასობრივი წარმოება კი იწყება 1991 წლიდან.

აშშ-ში გავრცელებული აზრის საწინააღმდეგოდ, იაპონიაში მიმართავენ გრძელვადიან სტრატეგიას - უკვე არსებული ტექნოლოგიური ნაკადების პოტენციური სარგებლიანობის სარეალიზაციოდ. იაპონური ფირმები ხალისით აბანდებდნენ სახსრებს ზოგიერთ ტექნოლოგიებში, რომლებიც მომავალში არ პირდებიან პრაქტიკულ შედეგებს; ასეთ შემთხვევებში, სახსრების დაბანდება ხდება არა იმდენად, თავად ტექნოლოგიაში, რამდენადაც ტექნიკურ განათლებაში, რომელსაც იძენენ ისინი, ვინც მუშაობს მასზე. მიიღებენ რა შესაბამის გამოცდილებას, ეს კვალიფიციური მუშაკები შემდგომში უეჭველად დაინახავენ ღირებულ მხარეებს სხვადასხვანაირ, ახალ ტექნოლოგიებში და შეძლებენ სისტემატურად მოარგონ ისინი (ტექნოლოგიების ღირებული მხარეები) ახალ ნაკეთობებს ან პროდუქციას და საწარმოო პროცესებს.

დიდი ხნის განმავლობაში ფირმა Sony-ს სპეციალისტები ცდილობდნენ გადაეწყვიტათ ტექნიკური პრობლემები, რომლებიც დაკავშირებულნი იყვნენ ფირზე ვიდეოჩაწერის და ვიდეომანტოფონების წარმოებასთან. მათ დაუგროვდათ მრავალი ნაყოფიერი იდეა სხვა უამრავი პრობლემის შესახებ საყოფაცხოვრებო ელექტრონული მოწყობილობების წარმოების სფეროდან - და ეს იყო ძალზე ღირებული შენაძენი, მიუხედავად იმისა რომ Betamax ნაკეთობამ განიცადა მარცხი ბაზარზე, კომპანიამ მიაღწია წარმატებას, ერთიანი სტანდარტების დადგენით, ახალი თაობის ვიდეომანტოფონებისათვის, ხოლო Beta-ს ტექნოლოგიის მრავალმა თავისებურებებმა ასახვა ნახეს VHS-ს სტანდარტის ვიდეომანტოფონებში, რომელთაც კომპანია დღესაც უშვებს.

დღეისათვის მრავალი იაპონური ფირმა ეძებს გზებს მაღალტემპერატურული ზეგამტარების გამოყენებისა. მათი მოღვაწეობის წარმატებები შეფასდება არა მარტო იმით, შეძლებენ თუ არა ისინი ოდესმე შეიმუშაონ ესა თუ ის კონკრეტული ნაკეთობანი ან პროცესები (მაგალითად, იაპონური სატელიტური კორპორაცია Nippon Steel-ი ცდილობს ზეგამტარობის საფუძველზე შეიმუშაოს, უწყვეტი, კონვეიერული, მეთოდი ფოლადის ჩამოსხმისა), არამედ იმითაც, თუ ფირმის სპეციალისტები, როგორ ფართოდ და ღრმად ჩაწვდებიან ამ ახალი ტექნოლოგიის კომერციულ შესაძლებ-ლობებს და ასევე იმით, როგორ შეძლებენ ისინი, მიღებული ცოდნის გამოყენებას, მომავალ სამუშაოებში. ანალოგიურად იმ 11-ივე იაპონურ ფირმას (რომლებიც აწარმოებენ სატელევიზიო მოწყობილობებს და ახანდებენ სახსრებს მაღალი მკაფიოობის ტელევიზიის კვლევათა სფეროში) შესანიშნავად აქვთ გაცნობიერებული ის, რომ მათ შორის მხოლოდ, ერთეულები შეძლებენ დაიკავონ ლიდერის მდგომარეობა ამ სფეროში, მაგრამ მათ ისიც ესმით, რომ იქაურმა კადრებმა უნდა მიიღონ აუცილებელი გამოცდილება მომავალი სამუშაოებისათვის ამ ახალი ტექნოლოგიის სხვადასხვა ვარიაციისათვის.

ამერიკული ფირმები ნაკლები ხალისით (ვიდრე მათი იაპონელი პარტნიორები) ახანდებენ ფულს თავიანთი სპეციალისტების გრძელვადიან ტექნიკურ სწავლებაში, ხშირად იმის გამო, რომ აშშ-ს ფინანსური სისტემა მოითხოვს სწრაფ, მოკლევადიან მოგებებს. მაგალითად, რამდენიმე წლის წინ, კორპორაცია Kontrol Data-ს პრეზიდენტმა გამოაცხადა, რომ მისმა კომპანიამ, გადაწყვიტა შეწყვიტოს სამუშაოები სუპერკომპიუტერების წარმოების სფეროში; მან აღნიშნა, რომ კომპანიას მეტად აღარ შეუძლია თავს მისცეს უფლება ყოველწლიურად დაკარგოს 100 მილიონი დოლარი - ახალი ტექნოლოგიის შექმნის მცდელობისას. კომპანია მოხვდა ძლიერი ზეწოლის ქვეშ მათი მხრიდან, ვინც ჩადო კაპიტალი სუპერკომპიუტერების პროექტში და ითხოვდნენ ჩონტროლ Kontrol Data-ს აქციებზე ფასების გაზრდას. ამის საწინააღმდეგოდ იაპონური ფირმა Hitachi-ის წარმომადგენელმა, გაზეთი New York Times-თვის მიცემული ინტერვიუში განაცხადა, რომ მისი კომპანია გააგრძელებს ყოველწლიურად 100 მილიონი დოლარის ჩადებას სუპერკომპიუტერების სფეროს კვლევებისა და გადაწყვეტილებისათვის. მან განაცხადა - "ფინანსური თვალსაზრისით ეს არც თუ მომგებიანი ბიზნესია, მაგრამ სუპერკომპიუტერები - ეს მთელი გამოთვლითი ტექნიკის ფლაგმანია".

ამერიკულ ფირმებს აქვთ კიდევ ერთი, ალბათ ყველაზე მნიშვნელოვანი მიზეზი იმისა რომ უპირატესობა მიანიჭონ მოკლევადიან კაპიტალდაბანდებებს თავიანთი პერსონალის სწავლების თვალსაზრისით: ამერიკელი ინჟინრები ხშირად იცვლიან სამუშაო ადგილებს და ამის გამო, სარგებლიანობას მათი განსწავლულობის გამო, დიდი ალბათობით მიიღებენ უკვე სხვა კომპანიები.

ამისგან განსხვავებით იაპონელი ინჟინრები და მუშები, როგორც წესი, არ იცვლიან სამუშაო ადგილს მთელი ცხოვრების განმავლობაში და შედეგად მათი განათლების ხარჯები, დიდი ალბათობით, მისცემენ დადებით შედეგებს იმ კომპანიას, რომელმაც მათ ასწავლა.

კადრების დინება აშშ-ში, ხელს უწყობს ისეთი ტექნოლოგიური ცენტრების შექმნას, როგორებიცაა ბოსტონის გარეუბნებში "გზატკეცილი-128" ან "სილიკონის ველი"

კალიფორნიაში, მაგრამ კადრების ასეთი დენადობის გამო ამერიკული ფირმები უფრო ხანს, ინდივიდუალურად ჩადონ სახსრები ადამიანურ კაპიტალში.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, მრავალი ამერიკული ფირმა არჩევს შეიძინოს ის კომპონენტები ან საწარმოო პროცესები, რომლებმაც სადმე უკვე დაამტკიცეს მომგებიანობა. ამერიკელი მენეჯერის თვალში მაღალი ხარჯები და დიდი რისკი დაკავშირებულია საკუთარ გადაწყვეტებთან, არ კომპენსირდებიან ახალი ტექნოლოგიის შესწავლა-დახვეწის პერსპექტიული შესაძლებლობებით.

**მეექვსე ნაბიჯის** არსი მდგომარეობს იმაში, რომ შეერთებულმა შტატებმა უნდა აამაღლოს, ყველა თავისი მოქალაქის განათლების დონე, კომპანიები ხალისითაც რომ აბანდებდნენ სახსრებს თავიანთი მუშაკების ტექნიკურ განათლებაზე, ამ კაპიტალდაბანდებათა წარმატება პრინციპულად იქნება დამოკიდებული მუშაკთა სწავლის უნარზე, რომელიც თავის მხრივ განისაზღვრება მათი საერთო განათლების დონით. აქაც აშშ ჩამორჩენილის როლშია. იმ დროს, როცა აშშ-ში, ისევე როგორც იაპონიაში, განსაკუთრებულად ნიჭიერი ახალგაზრდა თაობის 20% ღებულობს უმაღლეს განათლებას და წარმატებით მზადდებიან ინჟინრების, მენეჯერთა და სხვა პროფესიებისათვის. აშშ აღწევს გაცილებით ნაკლებ წარმატებას მოსახლეობის დანარჩენი 80%-ის განათლებაში. ამერიკელი მოსწავლეები ხშირად ამჟღავნებენ საოცარ უცოდინარობას მათემატიკასა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, ცხადია რომ ცოდნის ასეთი დონის მქონე მომავალი თანამშრომლები სხვადასხვა ფირმებისა და კომპანიებისა, ვერ შეძლებენ აითვისონ ახალი ტექნოლოგიური ან ტექნიკური იდეები და განახორციელონ ისინი მზა პროდუქციასა და საწარმოო პროცესებში.

აშშ ჩამორჩება იაპონიას მრავალ ისეთ სფეროში, რომლებიც განსაზღვრავენ კომერციულ წარმატებას, იმიტომ რომ ამერიკელებმა არ იციან ახალი ტექნოლოგიების ეფექტური გამოყენება [8], მართალია, ბოლო წლებში, მათ მიიღეს გარკვეული ზომები აღნიშნულის გამოსასწორებლად და რის შესახებაც ქვემოთ შევჩერდებით.

რამოდენიმე მსხვილმა ფირმამ, ისეთებმა როგორებიცაა IBM, Hewlett – Packard და 3M, დაიწყეს დიდი ძალისხმევის გამოჩენა, სხვა ქვეყნების, ტექნიკური სიახლეების შესასწავლად და სამეცნიერო-ტექნიკური კვლევების კომერციულ წარმოებასთან ინტეგრირების გზების ძიებისათვის. ამავე დროს ზოგიერთმა სამთავრობო სააგენტომ დაიწყო ყურადღების გამახვილება ახალი ტექნოლოგიების უტილიზაციაზე: მაგალითად, მიჩიგანის მოდერნიზაციის სამსახური სთავაზობს, თავის შტატში, 6000-ზე მეტ წვრილ ქარხანასა და ფაბრიკას ტექნიკურ დახმარებას – კონსტრუირებასა და წარმოებაში ავტომატიზირებული პროცესების გამოყენების თვალსაზრისით.

რამოდენიმე წლის წინ აშშ-ში მიღებული საკანონმდებლო აქტის თანახმად, სტანდარტებისა და ტექნოლოგიების ეროვნულ ინსტიტუტს (ყოფილი სტანდარტების ეროვნული ბიურო) დაევალა დაეხმაროს წვრილ ფირმებს შრომის ნაყოფიერების ამაღლებაში, წარმოების ახალი მეთოდების და საშუალებების გამოყენების ხარჯზე. ეროვნულმა სამეცნიერო ფონდმა დააწესა მთელი რიგი, სამეცნიერო-ტექნიკური ცენტრებისა მთელი ქვეყნის ტერიტორიაზე, რომელთაგანაც თითოეული აწარმოებს კვლევებს, ცალკეულ პრობლემათა კომპლექსის სფეროდან და რომელნიც კავშირში

არიან საწარმოო პროცესებთან. რამოდენიმე ფედერალური ლაბორატორია ორგანიზებას უკეთებს თავის წარმომადგენლებს კვლევებისა და ტექნიკური რეალიზაციის თვალსაზრისით, ახალ აღმოჩენათა გავრცელების მიზნით; ისინი აღჭურვილნი არიან უფლებამოსილებით, მიაკუთვნონ განსაკუთრებული სალიცენზიო უფლებები კერძო ორგანიზაციებს ახალი პროდუქციის შექმნის სტიმულირების მიზნით.

ამავე დროს დაწყებულია პროცესი სასწავლო პროგრამების გადახედვა-განახლებისა და მასწავლებელთა შრომის ანაზღაურების დონის გაზრდისა აშშ-ის დაწყებით და საშუალო სკოლებში. მრავალი ფირმა და ადგილობრივი ხელისუფლება ავლენს დიდ დაინტერესებას კადრების კვალიფიკაციის ამაღლებისა, უშუალოდ სამუშაო ადგილებზე იმისათვის, რომ დაეხმაროს მათ მთელი რიგი პროგრესული ტექნოლოგიების ათვისებაში.

ამერიკელ ექსპერტთა აზრით უნდა გაკეთდეს გაცილებით მეტი ძველი ტექნოლოგიური ლიდერის პოზიციის დაბრუნებისათვის, ეს უკანასკნელი არ მოითხოვს ხარჯების მნიშვნელოვან გაზრდას სამეცნიერო კვლევებსა და ტექნიკურ რეალიზაციებზე; იმავე ექსპერტთა აზრით საჭიროა ხარჯების მხოლოდ გადანაწილება. პენტაგონის მიერ ფინანსირებადი მსხვილი კვლევითი პროექტების ნაცვლად უნდა შეიქმნას ისეთი სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრამები რაც გათვალისწინებული იქნება ამერიკული კერძო კომპანიების მონაწილეობაზე. ნაწილობრივ ეს პროგრამები უნდა დააფინანსოს სამოქალაქო სააგენტომ, რომელსაც სპეციალურად დაევალებოდა ახალი ტექნოლოგიების კომერციული ჩანერგვის ხელშეწყობა. ასეთ პროგრამებში ყურადღება უნდა გამახვილდეს, ინჟინერთა, კონსტრუქტორთა და წარმოების სპეციალისტების მხრიდან ამ ახალი ტექნოლოგიების გამოყენების გამოცდილების შეძენაზე. ასეთ სტრუქტურათა ჩამოყალიბება რამოდენიმე წლის წინ დაიწყო აშშ-ში. მაგალითად შექმნილია ერთობლივი კვლევითი საწარმო ნახევარგამტარების ტექნიკის სფეროში – SEMATECH, მაგრამ ამავე დროს, მისი დამფინანსებელი ორგანიზაცია, აშშ-ის თავდაცვის სამინისტრო, არასაკმარისად ერკვევა კომერციული ტექნოლოგიების შემუშავების საკითხებში და პროექტი ძირითადად კონცეტირდება, ნახევარგამტარიანი მოწყობილობების წარმოებისათვის საჭირო დანადგარების შემუშავებაზე და არა ამ პროექტში მონაწილე ფირმებში მოწინავე გამოცდილების გავრცელებაზე.

ექსპერტთა აზრით, შეერთებულმა შტატებმა უნდა ჩადონ, დღევანდელ დღეზე გაცილებით მეტი სახსრები, კადრების საერთო განათლებისა და პროფესიული მომზადებისათვის. მაგრამ უბრალოდ სახსრების მოძიება საზოგადოებრივი ფონდებიდან - ეს ჯერ კიდევ არ წყვეტს პრობლემას. გარდა ძირითადი დისციპლინების და ჩვევების სწავლებისა დაწყებითი და საშუალო სკოლების პროგრამებში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს კრიტიკული აზროვნების აღზრდას, ამოცანის არსის მკაფიო აღქმის უნარის განვითარებას, საკითხების დასმას და არა მხოლოდ ფაქტების კონსტატირებას და კანონზომიერების დადგენას იმაში, რაც აღიქმება ქაოსად. მასწავლებლებს უნდა მიეცეთ მეტი დამოუკიდებლობა, მაგრამ ამავე დროს მათ უნდა დაეკისროთ დიდი პასუხისმგებლობა იმაზე თუ როგორ და რას ასწავლიან კლასებში. მშობლები და საზოგადოებრიობის წარმომადგენლები უნდა ეფექტურად უწყობდნენ ხელს სასკოლო განათლების გაუმჯობესებას.

კერძო სექტორის მხრიდან რეკომენდირებული გზა ტექნოლოგიური ლიდერობისაკენ მოითხოვს უფრო ინტენსიურ ურთიერთქმედებას, მკვლევარებს, ინჟინერ-კონსტრუქტორებს, ინჟინერ-ტექნოლოგებს და ბაზრის სპეციალისტებს შორის თითოეულ ფირმაში და მნიშვნელოვნად უფრო სერიოზული ზომების მიღებას იმისათვის, რომ სამუშაო ადგილზე დამაგრდეს კვალიფიციური სპეციალისტი.

შეერთებულ შტატებში, ბოლო წლებში, ექსპერტთა რეკომენდაციით, დაწყებულია საკანონმდებლო ცვლილებები, იმისათვის რომ კომპანიებს მიანიჭონ უფრო ფართო შესაძლებლობები იმ კაპიტალდაბანდებათა მიმართ, რომლებიც გათვლილნი არიან პროდუქციის შემუშავების გრძელვადიანობაზე. მაგალითად, ფედერალურმა მთავრობამ ფაქტობრივად განახორციელა იმ ოპერაციათა სუბსიდირება, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან კომპანიათა შერწყმასთან და საკუთრების გადაცემასთან; ფირმები, რომლებიც ამ მიზნებისათვის იღებენ უზარმაზარ ვალებს, საპროცენტო გადასახადებს იხდიან მოგებიდან. საგადასახადო სუბსიდირება შეუძლიათ უფრო ეფექტურად შეუწყონ ხელი პროგრამებს, რომლებიც გათვლილნი არიან ხანგრძლივ პერსპექტივაზე.

აშშ-ის ადმინისტრაციის ექსპერტთა აზრით სასარგებლო ნაბიჯი იქნებოდა იმ საგასახადო შეღავათების ლიკვიდაცია, რომლებიც გათვალისწინებულია კომპანიების შერწყმის და საკუთრების გადაცემისას. ლოდიკურადაა მიჩნეული საკუთრების გაყიდვის დროს ამოღებული გადასახადის გაზრდა, თუ საკუთრება მის გამყიდველს ეკუთვნოდა ნახევარ წელზე მცირე დროით და გადასახადის შემცირება საკუთრების გაყიდვისას, თუ იგი მას ეკუთვნოდა 6 წელზე მეტი ხნის განმავლობაში.

ზემოთ აღნიშნულმა, ამერიკის ეკონომიკის, არასახარბიელო ტენდენციებმა და ქვეყნის "ტექნოლოგიური მომავლის" გაურკვევლობამ [9] (უკანასკნელი ათწლეულების ამერიკული უმაღლესი სასწავლებლების საბუნებისმეტყველო და ტექნიკური ფაკულტეტების სტუდენტთა რიცხვი და ამავე სფეროებში სამეცნიერო ხარისხების მაძიებელთა რაოდენობა მკვეთრად შემცირდა. 1000 კურსდამთავრებულიდან მხოლოდ 7 დებულობს, ტექნიკური პროფილის სამეცნიერო ხარისხს; იაპონიაში შესაბამისი რიცხვია 40. სადოქტორო დისერტაციების ნახევარზე მეტი, ტექნიკურ დისციპლინებში, მათემატიკაში და ფიზიკაში დაცულია უცხოელთა მიერ. მაგისტრის ხარისხის მიმღებ სპეციალისტთა რიცხვი შემცირდა 25%-ით, ხოლო უნივერსიტეტების დიპლომების მიმღებთა რიცხვი – 30% - ით, რის შედეგადაც მცირდება ბაზა, მომავალში სამეცნიერო კადრების და წამყვანი სპეციალისტების მომზადებისა. აშშ-ის სამეცნიერო დისციპლინების მასწავლებელთა ეროვნული ასოციაციის მონაცემებით – ამერიკის სკოლების მესამედში არ ისწავლება ფიზიკა, ყოველ მეხუთე სკოლაში – ქიმია, ყოველ მეათეში – ბიოლოგია, სკოლების 3/4 –ში არ ისწავლება მეცნიერებები დედამიწასა და კოსმოსის შესახებ.) აიძულა პრეზიდენტ ჯ.ბუშის (უფროსი) ადმინისტრაცია 90-იანი წლების დასაწყისში გამოეცხადებინა აშშ-ის ეკონომიკური და სამრეწველო პროფილის ტექნოლოგიური პრიორიტეტები. ამ პერიოდში შეინიშნება CAD/CAM ინტელექტუალური სისტემების

არნახული ტექნოლოგიური სრულყოფა და რაციონალური დაპროექტების მეთოდების – (DFMA), მთელ რიგ მოდულთა წარმოშობა, რომლებმაც უკანასკნელ წლებში არნახული



[10,11,12,13,14] და ძნელადპროგნოზირებადი მაკროეკონომიკური წარმატებები მოუტანეს ამერიკის შეერთებულ შტატებს დაკარგული ბაზრების დაბრუნების საქმეში.

### **ბოლოთქმის ნაცვლად**

პოლონეთი ძალზე ღარიბია იმისათვის, რომ ატაროს ექსპერიმენტები. ამიტომ ჩვენ ვისარგებლებთ მომუშავე მოდელებით. ექსპერიმენტები ატარონ მდიდარმა ქვეყნებმა, თუ მათ ეს სურთ.

### **ლემეკ ბალცეროვიჩი**

ეკონომიკური თვალსაზრისით დღევანდელი საქართველო ბალცეროვიჩის პოლონეთზე ღარიბი ქვეყანაა, მით უფრო უპრიანია "მომუშავე მოდელების" გამოყენებით გაჭიანურებული კრიზისების დაძლევა.

XX საუკუნის დასასრულს ინდუსტრიულად განვითარებულ დასავლეთში ძლიერი კონკურენციისა და ბაზრების გაჯერების გამო მწარმოებლური სფერო იძულებული გახდა მარკეტინგის, ანუ ბაზრების კვლევის, სტრატეგია შეეცვალა ახალი ბაზრების შექმნის სტრატეგიით, ე.ი. დღეს განვითარებული საბაზრო ეკონომიკის პირობებში წარმატებას აღწევს მხოლოდ ის, ვინც თავად ცვლის ბაზარს, ე.ი. ვინც პროდუქციისათვის ქმნის ახალ ბაზარს, სასურველს აქცევს ჯერ შესაძლებლად, ხოლო შემდეგ კი რეალობად.

მწარმოებლურ სფეროში ე.წ. "მომუშავე მოდელების" გამოყენებამ საშუალება მისცა შეერთებულ შტატებს, XX- საუკუნის 90-იან წლებში დაებრუნებინა დაკარგული პოზიციები, როგორც გარე ასევე შიგა ბაზრებზე; ამ პერიოდისათვის პრეზიდენტ ჯ.ბუშის (უფროსი) ეკონომიკურმა გუნდმა, (კერძოდ Geoffrey Boodhroyd -მა და Peter Dewhurst -მა ) სამრეწველო პროდუქტიულობასთან დაკავშირებით შექმნა ახალი ფილოსოფიური კრედიო, რომელსაც **რაციონალური დაპროექტების მეთოდები** ეწოდა (***Design for Manufacture and Assembly - DFMA***).

DFMA მეთოდების დანიშნულება ხარჯების შემცირებაა, მათი გამოყენების ეფექტი მით უფრო დიდია, დაპროექტების რაც უფრო ადრეულ ეტაპზე იქნება იგი გამოყენებული. ზომების მიღება მაშინ, როცა შემუშავებულია პროდუქციის საერთო კონცეფცია, დაგვიანებული და ეკონომიკურად გაუმართლებელია.

დღეისათვის ამამეთოდებით მუშაობენ, როგორც გიგანტური კორპორაციები ასევე მცირე ფირმები, როგორც დიდი შვიდეულის (G7) ასევე პოსტსოციალისტური ქვეყნებისა (მაგალითად უნგრეთი და ჩეხეთი).

აშშ-ის Ford Motor Co. – ის მონაცემებით, DFMA მეთოდების გამოყენებით, სამრეწველო ხარჯების მრავალმილიონიანი ეკონომიაა მიღწეული.

უნგრულ ფირმა MMG Automatic –ში DFMA მეთოდების გამოყენებით შექმნეს ისეთი დონის საკასო აპარატი, რომელიც ყველა მონაცემით სჯობს ამ სფეროს ლიდერის – იაპონიის მიერ გამოშვებულ (შესაბამისი ნომენკლატურის) პროდუქციას.

მრავალი ანალოგიური მაგალითის მოყვანა შესაძლებელია, იმ საკითხთან მიმართებაში, თუ რა საოცარ შედეგს იძლევა "მომუშავე მოდელების" გამოყენება სხვადასხვა განვითარების დონის მქონე ქვეყნებში.

### *არამკაფიო კოგნიტური სქემები (Fuzzy Cognitive Maps - FCM)*

XX ასწლეულის 60-იან წლებში პროფესორმა ლოტფი ზადემ (Lotfi Zadeh) [15,16], ორი მიმართულების – არამკაფიო ლოგიკის (fuzzy logic) და სისტემური დინამიკის (system dynamics) შერწყმით შექმნა არამკაფიო კოგნიტური სქემები - (Fuzzy Cognitive Maps - FCM).

არამკაფიო ლოგიკა განვითარების 40 წლის განმავლობაში შეივსო და განიცადა რიგი მნიშვნელოვანი გარდაქმნები [17] პირველ ყოვლისა ბართოლომეო კოსკოს ძალისხმევით [18,19], რომელმაც გამოიკვლია ურთიერთკავშირი არამკაფიო ლოგიკისა და ნეირონული ქსელების თეორიისა და დაამტკიცა ფუძემდებლური FAT –თეორემა (Fuzzy Approximation Theorem), რომელიც თავის მხრივ არამკაფიო ლოგიკის სისრულეს ასაბუთებს.

მარია ზემანკოვას (Maria Zemankova-Leech) ნაშრომებში ჩადებული იქნა არამკაფიო მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემის თეორიის საფუძვლები [20], რომელთაც შეეძლოთ ოპერირება არაზუსტი მონაცემებით, არამკაფიოდ დასმული კითხვებით და თვისობრივი პარამეტრებით. შემუშავებული იქნა არამკაფიო ალგებრა – არაჩვეულებრივი მეცნიერება, რომელიც საშუალებას იძლეოდა, გამოეყენებინათ გაანგარიშებისას ცვლადთა როგორც ზუსტი ასევე მიახლოებითი მნიშვნელობანი. XX-საუკუნის 80-იან წლებში მზის სინათლე იხილა ბართ. კოსკოს გამოგონებამ FCM – არამკაფიო კოგნიტურმა მოდელებმა, რომლებზეცაა დაფუძნებული თანამედროვე დინამიური მოდელირების სისტემები სამრეწველო დარგებისათვის, ფინანსების, პოლიტიკისა და ბიზნესისათვის.

დღეისათვის FCM ელემენტები შეიძლება აღმოვაჩინოთ ათეულობით სამრეწველო ნაკეთობაში და პროდუქციაში. მრავალი ფირმის (უპირატესად იაპონური) სარეკლამო კამპანიები, მომხმარებელს, პირველ რიგში სთავაზობენ, არამკაფიო ლოგიკის გამოყენებაში წარმატებებს, როგორც განსაკუთრებულ კონკურენტულ უპირატესობას.

FCM გამოყენების გარეშე წარმოუდგენელია ინდუსტრიულად განვითარებული ქვეყნების ხელმძღვანელთა თანამედროვე "სიტუაციური ცენტრების" ფუნქციონირება, სადაც ღებულობენ საკვანძო, სტრატეგიულ გადაწყვეტილებებს მრეწველობისათვის, ეკონომიკისა და პოლიტიკისათვის, სადაც ხდება მოდელირება ყველანაირი კრიზისული სიტუაციებისა. ერთ-ერთი ყველაზე შთამბეჭდავი მაგალითი FCM-ის მასშტაბური გამოყენებისა არის დიდი ბრიტანეთის ჯანდაცვისა და

სოცურზრუნველყოფის (National Health Service - NHS) სისტემის კომპლექსური მოდელირება, რამაც პირველად გახადა შესაძლებელი ზუსტად შეფასებულიყო და ოპტიმიზირებულიყო შესაბამისი სფეროს ხარჯები.

დღეს ამ ამოცანის გადაწყვეტის მოდელთა ნაკრები შეიძლება ვიხილოთ პოპულარული პაკეტის "iThink"-ის მაგალითების ბიბლიოთეკაში.

FCM-ს არ "დაუტოვებია უყურადღებოდ" დიდი ბიზნესის მომსახურე პროგრამული სისტემები. პირველები ამ საქმეში, რა თქმა უნდა, ფინანსისტები იყვნენ, რომელნიც იძულებულნი არიან ყოველდღიურად მიიღონ სწორი გადაწყვეტილებები არაპროგნოზირებადი ბაზრის რთულ პირობებში.

FCM-ის საფუძველზე აგებული სისტემის შესაქმელად დაიწყო მუშაობა კომპანია "Yamaichi Securities" და "Fuji Bank"-მა (იაპონია), მაგრამ თუ Yamaichi Securities ექსპერტები მუშაობდნენ საშუალო და გრძელვადიანი კორპორატიული ქაღალდების ოპერაციებზე, Fuji Bank –ი "შექიდა" გაცილებით რთულ ფინანსურ ამოცანას, კერძოდ on-line-ის რეჟიმში თამაშს ფასიანი ქაღალდების ბაზარზე, რასაც (თამაშს) ბროკერები "კორიდას" უწოდებენ. ამ სისტემის გამოყენების პირველმა წელმა ბანკს თვეში, საშუალოდ 770000 აშშ დოლარი მოუტანა (ეს მხოლოდ ოფიციალურად გამოქვეყნებული მოგებაა). საინტერესოა, რომ არამკაფიო ექსპერტული სისტემა, რომელიც მართავს Fuji Bank -ის "ელექტრონული თრეიდერის" თამაშს, შედგება მხოლოდ 200 წესისაგან (რომელთაგანაც 50 აღებულია Murphy-ს კლასიკური სახელმძღვანელოდან ფინანსური ანალიზისათვის), მაშინ როცა Yamaichi –ის სისტემის ცოდნის ბაზა შეიცავს 600-ზე მეტ არამკაფიო წესს. Fuji Bank -ის სისტემის წარმატება აიხსნება იმითაც, რომ მის შექმნას ხელმძღვანელობდა Yasunobu-ს "სწავლულთა ოჯახი", რომელმაც უფრო ადრე შეიმუშავა იაპონიის ქალაქ სენდაოს საგარეუბნო მატარებლების მართვის არამკაფიო სისტემა.

ფინანსისტების კვალდაკვალ, იაპონელთა წარმატებით და სტრატეგიული ინიციატივის დაკარგვით შეშფოთებული აშშ-ს სამრეწველო გიგანტები დაინტერესდნენ კოგნიტური არამკაფიო სქემებით; Motorola, General Electric, Otis Elevator, Pacific Gas & Electric, Ford და სხვა კორპორაციებმა დაიწყეს ინვესტირება ისეთ ნაკეთობათა შემუშავებისა, რომლებისთვისაც გამოიყენებოდა FCM [17]; და ბოლოს მოხდა გარღვევა – მიიღეს რა სოლიდური ფინანსური "ინექციები", ფირმებმა, რომლებიც სპეციალიზდებოდნენ არამკაფიო ლოდიკაზე, მოიპოვეს პროდუქციის ადაპტირების საშუალება გამოყენების ფართო სპექტრში; "ელიტის იარაღი" გამოვიდა მასობრივ ბაზარზე. ამ ახალი ბაზრის ლიდერთა შორის გამოირჩევა ამერიკული კომპანია "Hyper Logic", რომელიც დაარსდა ფრედ უოტკინსის (Fred Watkins) მიერ 1987 წელს. თავდაპირველად კომპანია სპეციალიზირდებოდა ნეირონულ ქსელებზე (Hyper Logic –ის ადრეული პროდუქტი, რომელიც შეიძლება ახლაც ვნახოთ ბაზარზე არის პაკეტი OWL, რომელიც შეიცავს ამოსავალ ტექსტებს ნეირონული ქსელების ყველა ცნობილი რეალიზაციისა), მაგრამ მალე კომპანია მთლიანად კონცენტრირდა არამკაფიო ლოდიკაზე.

იმავე Hyper Logic –ის პროდუქტი, მეორე ვერსია პაკეტისა CubiCalc, ბოლო დრომდე რჩება ყველაზე მძლავრ ექსპერტულ სისტემად, რომელიც დაფუძნებულია არამკაფიო

ლოლიკაზე; პაკეტში შედის ინაქტივირებული გარსი, არამკაფიო ექსპერტული სისტემის და მართვის პრობლემათა დამუშავებისათვის, ასევე იგი შეიცავს runtime მოდულს, რომელიც საშუალებას იძლევა, რომ მომხმარებლის მიერ შექმნილი "სისტემები" გაფორმდეს ცალკეული პროგრამების სახით. CubiCalc სხვა პაკეტებისაგან განსხვავდება მძლავრი "უტილიტით" RuleMaker-ით, რომელიც საშუალებას იძლევა გადაილახოს მთავარი პრობლემა არამკაფიო ლოლიკასთან მუშაობისას – არამკაფიო წესების ავტომატური აგება. როგორც ჩანს RuleMaker-ი ეყრდნობა კოჰონენის კლასტერიზაციის გაუმჯობესებულ ალგორითმებს და ალბათ ამიტომაცაა, რომ მის ეტიკეტზე არის წარწერა - "აშშ-დან ექსპორტი აკრძალულია".

დღეისათვის CubiCalc გამოიყენება ათეულობით ამოცანის გადაჭრისათვის – დაწყებული საბითუმო ბაზების ადაპტური მართვით დამთავრებული ფიუჩერსული კონტრაქტების ბაზრით.

არამკაფიო ლოლიკის "პატრიარქთა" შორის, გარდა HyperLogic-ისა შეიძლება დავასახელოთ ფირმები: Intelligense Ware, Infralogic, Apronix; მსოფლიო ბაზარზე წარმოდგენილია 100-ზე მეტი პაკეტი, რომლებიც ამა თუ იმ სახით იყენებენ არამკაფიო ლოლიკას. მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემის სამ ათეულ ვარიანტში რეალიზებულია არამკაფიო მიების ფუნქცია.

არამკაფიო ლოლიკის საფუძველზე შექმნილი საკუთარი პროგრამები ანონსირდებიან ისეთი ტექნოლოგიური და სამრეწველო გიგანტების მიერ როგორებიცაა: IBM, Oracle და სხვა. საინტერესოა, რომ არამკაფიო ლოლიკის საფუძველზე შედგენილ პაკეტთა ბაზარზე ერთ-ერთმა ბოლოდროინდელმა "აფეთქებამ", რამდენიმე თვეში პაკეტთა (პროგრამულ პროდუქტთა) რაოდენობა 15-დან 102-მდე გაზარდა.

პირველი მაგალითი FCM-ის გამოყენებისა მსოფლიო პოლიტიკის "სიტუაციურ მოდელირებაში" განეკუთვნება 80-იანი წლების დასაწყისს, როდესაც დაიწყო უმწვავესი პოლიტიკური კრიზისი სამხრეთ აფრიკაში. იმ დღეებში აშშ-ის მთავრობა დადგა მნიშვნელოვანი სამხედრო-პოლიტიკური გადაწყვეტილების მიღების აუცილებლობის წინაშე, თანაც ისეთ პირობებში, როდესაც ოკეანის გაღმებიდან მიღებული ინფორმაცია არასრული და წინასწარი განზრახვით დამახინჯებული იყო. მისაღები გადაწყვეტილების შესაძლო შეცდომის ფასი ძალზე დიდი იყო – წყდებოდა ბედი მსხვილი ამერიკული ინვესტიციებისა. ტრადიციული მეთოდები ვერ ხსნიდნენ რთულ, არაფორმალურ ამოცანას; სწორედ მაშინ შედგა სიტუაციის კოგნიტური მოდელი – დაფუძნებული ანალიზის აღიარებული სპეციალისტის უილიამსის (Williams) გაანგარიშებებზე.

აღმოჩნდა, რომ მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დახლართული კვანძი ძალზე კარგად ჯდება კომპაქტურ გრაფულ მოდელში, რომლის ზედა დონე შეიცავდა მხოლოდ ათ საკვანძო ელემენტს, რომელნიც თავის მხრივ მთლიანად განაპირობებენ სიტუაციის განვითარებას. ამის შემდგომ "კოგნიტური მოდელირების" სისტემის გარეშე არ მუშაობს არც ერთი "სიტუაციური ცენტრი" დასავლეთის ქვეყნების სამხედრო და პოლიტიკური ხელმძღვანელობისა.

რუსეთში "კოგნიტური მოდელირების" პირველი პროგრამა გამოჩნდა XX-საუკ. 90-იანი წლების ბოლოს; "კოგნიტური მოდელირების" პროგრამების ბაზრის აღმომჩენი რუსეთში იყო პაკეტი "iThink", ფირმა High Performance Systems –ის პროდუქტი, რომელიც გამოიცადა რუსეთის პრეზიდენტის 1996 წლის არჩევნებისას.

პაკეტი iThink –ის საშუალებით გაკეთებულმა, პოლიტიკური სიტუაციების განვითარების მოდელმა, არჩევნებამდე დიდი ხნით ადრე ზუსტად იწინასწარმეტყველა საპრეზიდენტო რბოლის, როგორც პირველი ტურის, ასევე საბოლოო შედეგები - ეს ყველაფერი მოსახლეობის ძვირადღირებული გამოკითხვების გარეშე.

ძალზე მნიშვნელოვანია პაკეტი iThink –ის პერსპექტიული გამოყენების საშუალება, ბიზნესის მომგებიანობის ამაღლების მომსახურების ბაზრისათვის (ე.წ. BPR – Business Processing Re-engineering).

არასტაბილური ეკონომიკის პირობებში, როცა ბიზნესმენები იძულებულნი არიან უსმინონ ანალიტიკოსებს და კონსულტანტებს BPR – ის ბაზარი პრაქტიკულად უსაზღვროა. ამავე დროს ზემოთ აღნიშნული პროგრამები რთული კომპლექსური სისტემებია, რომელნიც ითხოვენ გარკვეულ ძალისხმევას ათვისებისა და გაწყობისათვის. ბაზრის სხვა პოლუსზე არიან მარტივი და კომპაქტური პროგრამები, დაფუძნებულნი "არამკაფიო ალგებრაზე"; მათი საუკეთესო წარმომადგენელია ამერიკული ფირმა "Fuzi Ware"-ის პროდუქტი - პაკეტი "FuziCalc"-ი [21].

ერთი შეხედვით FuziCalc ჩვეულებრივი ელექტრონული ცხრილია, სანამ აწარმოებთ ზუსტ გათვლებს, რაიმე უჩვეულო არ შეიძინევა, მაგრამ ტრადიციული ელექტრონული ცხრილი კარგავს "შრომისუნარიანობას" პირველივე არამკაფიოდცნობილი მნიშვნელობისათვის. მაგალითისათვის, რა უნდა გაკეთდეს, როდესაც გეგმავთ თქვენი ბანკის სახსრების გამოყენებას ერთი კვირის შემდეგ და ნარჩენები საკორესპოდენტო ანგარიშებზე ზუსტად ცნობილი არაა? მათემატიკოსები შემდეგ რეკომენდაციას მოგცემენ: შეჩერდეს გათვლები, მოიწვიეთ მათემატიკოსი, შეისწავლეთ ყველა გამოყენებული სიდიდის განაწილების ალბათობები, მონტე-კარლოს მეთოდებით მიიღეთ ანათვალთა საკმარისი რაოდენობა, ჩაატარეთ გათვლები, რის შემდეგაც ადადგენთ ანათვალთა საბოლოო შედეგთა განაწილების ფუნქციას; მაგრამ ამ პერიოდში ამოცანამ შეიძლება დაკარგოს აქტუალობა და ერთი კვირაც გავიდეს.

აღნიშნულის საპირისპიროდ FuziCalc-ი გვთავაზობს გაცილებით მარტივ ალტერნატივას - ინფორმაციული მასივები, რომელთა მნიშვნელობები არაზუსტადაა ცნობილი, აღნიშნება სპეციალური ნიშნით (FuziCalc-ში ეს რუხი სამკუთხედიანია). თავად მნიშვნელობები, მარტივ შემთხვევაში წარმოდგენილნი არიან რიცხვთა ოთხეულით (მინიმუმი, მაქსიმუმი და შესაძლო დიაპაზონი). მაგალითად: ჩვეულებრივ მაღაზიაში ყოველდღიურად 30-დან 50-მდე გაყიდვა ხდება, მაგრამ არასდროს 10-ზე ნაკლები და 80-ზე მეტი. ამ ინფორმაციის გრაფიკული წარმოდგენა შეესაბამება, განაწილების, ტრაპეციის მსგავს ფუნქციას (პაკეტს შეუძლია აღწეროს გაცილებით რთული ფუნქციებიც). გამოთვლების საბოლოო შედეგი გამოისახება რიცხვების ასეთივე ოთხეულით (მინიმუმი, მაქსიმუმი და ყველაზე შესაძლო დიაპაზონი). მაგალითად: ხვალინდელი მოგების ყველაზე დიდი ალბათობის დიაპაზონი იქნება 1050-1200 აშშ

დოლარი, ყველაზე ცუდ შემთხვევაში – დაახლოებით 800 აშშ დოლარი, ყველაზე საუკეთესო შემთხვევაში კი 1200 აშშ დოლარი.

კომპაქტურობისა და ინტერფეისის საოცარი სიმარტივის გამო, პაკეტი FuziCalc ძალზე პოპულარულია ისეთი მეწარმეების, ბანკირების და ბიზნესმენების წრეებში, რომელნიც ძალზე შორს არიან მეცნიერებისაგან. პაკეტის უნიკალურმა თვისებებმა აწარმოოს უსწრაფესი შეფასებითი გათვლები შეცდომების გარეშე, მტკიცედ დაამკვიდრა FuziCalc-ი სხვადასხვა სახის სწრაფი რეაგირების სამსახურების არსენალში.

იქ სადაც ამოსავალი მონაცემები არაზუსტი და არასრულია, ხოლო პირველი შეფასებების მიღების სისწრაფე კრიტიკულად აუცილებელია, მაშინ არამკაფიო აღგებრას პრაქტიკულად არა აქვს ალტერნატივა.

დღეს კვლავ აქტუალურია უმძიმესი ეკონომიკური კრიზისის დამღევის ეფექტური სახელმწიფო-მმართველობითი ღონისძიებების განხორციელება და ამ თვალსაზრისით ინდუსტრიული ლიდერები ახორციელებენ მკაფიოდ სტრუქტურირებულ სახელმწიფო ანტიკრიზისულ სტრატეგიებს. აშშ-ს ახალი ადმინისტრაცია და პრეზიდენტი ბ. ობამა(Barack Obama) აპირებს ეკონომიკურ კოლაფსს დაუპირისპირდეს ანტიკრიზისული სტრატეგიებით - განათლების, ჯანდაცვის, ენერგეტიკის და სოციალური უზრუნველყოფის სფეროში [22]. როგორც წინა წლებში, დღესაც მსოფლიოს ეკონომიკურად დაწინაურებული ქვეყნები კოლიზიებს, ეკონომიკასა და ფინანსურ სფეროში, უპირისპირებენ სახელმწიფო-მართვის მკაფიოდ გამოხატულ და მოტივირებულ ანტიკრიზისულ პროგრამებს.

**ბიბლიოგრაფია:**

1. PROFITING FROM TECHNOLOGICAL INNOVATION: IMPLICATIONS FOR INTEGRATION, COLLABORATION, LICENSING AND PUBLIC POLICY. David J. Teece in Research Policy, Vol.15, N.6, pp.285-305; December, 1986
2. DOES TECHNOLOGY POLICY MATTER? Henry Ergas in Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy. Edited by Bruce R. Guide and Harvey Brooks. National Academy Press, 1987
3. THE DEFENSE INDUSTRIAL AND TECHNOLOGY BASE, Vol.1. Defense Science Board, Office of the Undersecretary of Defense for Acquisition, October, 1988
4. INDUSTRIAL POLICY OF JAPAN. Ryutaro Komiya et al. Academic Press, Inc., 1988
5. THE SOURCES OF INNOVATION. Eric Von Hippel. Oxford University Press, 1988
6. TECHNOLOGY POLICY AND ITS EFFECT ON THE NATIONAL ECONOMY. US House of Representatives, Committee on Science, Space and Technology. Technology Policy; Task Force, US Government Printing Office, Serial R, December, 1988
7. ORGANIZING FOR MANUFACTURABLE DESIGN. James W. Dean, Jr., and Gerald I. Salsman in Harvard Business Review, N1, pp.28-36; January/February, 1989
8. THE QUIET PATH TO TECHNOLOGICAL PREMINENCE. Robert B. Reich; Scientific American, Vol. 261, N4, October 1989
9. P.ROY VAGELOS; ESSAY. Scientific American, Vol.261, N4, October 1989
10. მ.მაცაბერიძე. ახალი ბაზრების შექმნის ტექნოლოგიის პრობლემები. ჟურნ. მეცნიერება და ტექნიკა; 7-9, გვ.11-14, 1998
11. მ.მაცაბერიძე. ახალი ბაზრების შექმნის ტექნოლოგიის პრობლემები საქართველოს აგრარულ სექტორში. ჟურნ. მეცნიერება და ტექნიკა, 10-12, გვ.112-113, 1998
12. ლ.გვასალია, მ.მაცაბერიძე. საინჟინრო ტექნიკური და ტექნოლოგიური ექსპერტიზის კურსის სწავლებისათვის. ჟურნ. მეცნიერება და ტექნიკა, 10-12, გვ.115-122, 1998
13. მ.მაცაბერიძე. ახალი ბაზრების შექმნის ტექნოლოგიის პრობლემები საქართველოს მანქანათმშენებლობის კომპლექსში. ჟურნ. მეცნიერება და ტექნიკა, 1-3, გვ. 35-39, 1999
14. მ.მაცაბერიძე. ახალი ბაზრების შექმნის ტექნოლოგიის პრობლემები ხელსაწყოთმშენებლობაში. ჟურნ. მეცნიერება და ტექნიკა, 4-6, გვ.3-8, 1999
15. Lotfi Zadeh. Fuzzy Sets / Information and control, 8(3), pp. 338-358, June, 1965
16. Lotfi Zadeh. Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes / IEEE Transactions on Systems, man Cybernetics, SMC-3(1), pp. 28-44, January 1973
17. Daniel Mcneill and Paul Freiberger. Fuzzy Logic. Touchstone Rockefeller Center. 1993
18. Bart Kosko. Fuzzy Thinking. Heperion, 1993
19. Bart Kosko. Neural Networks and Fuzzy Systems. Englewood Cliffs, NJ:Prentice-Hall,1991
20. Maria Zemankova-Leech and Abraham Kandel. Fuzzy Relation Data Bases: A key to Expert Systems. Cologne: Verlag TUV Rheinland, 1984
21. Fuzzy Arithmetic. Prentice Hall, 1995
22. U.S. Treasury and Federal Reserve Board Announce Participation in AIG Restructuring Plan. <http://treas.gov/press/releases/tg44.htm> . March 2, 2009

---

**Article received: 2009-03-07**