

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნონა ესიავა

კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფიზიკურ
ექსპერიმენტთა მოდელირების მეთოდები

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი

2013 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ფიზიკის დეპარტამენტში

ხელმძღვანელი:

გოდერძი ჯანელიძე

სტუ-ს კრიმინალისტიკური ტექნიკის და ტექნოლოგიების ექსპერტიზის სასწავლო კვლევითი ცენტრის ხელმძღვანელი, ასოც. პროფ.

რეცენზენტები:

პაატა კერვალიშვილი

ფიზიკა მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი
სტუ-ს სრული პროფესორი

ზურაბ ჯიბუტი

ფიზიკა მათემატიკის მეცნიერებათა დოქტორი
მიკრო- და ნანოელექტრონიკის ინსტიტუტის
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

დაცვა შედგება 2013 წლის "-----" -----, ----- საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის სხდომაზე,

მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

თავი I. სადოქტორო ნაშრომის შინაარსი

შესავალ ნაწილში მოცემულია პრობლემის ზოგადი აღწერა, დასმული საკითხის აქტუალობა და პრაქტიკული ღირებულება. შემუშავებულია კრიმინალისტიკური ტექნიკის და ტექნოლოგიების ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირების მეთოდები. აღნიშნულია, რომ კრიმინალისტიკური ინფორმაცია, კრიმინალისტიკური ტექნიკა, დანაშაულის ცალკეული სახეების გამოძიების მეთოდიკა წარმოადგენს ერთ საკვლევ სივრცეს და ემყარება სისტემურ მეთოდებს. ხაზგასმულია, რომ ამ მეთოდების გარდა ნიშანდობლივია აგრეთვე გამოძიების მეთოდიკის საგნის იურდიული ბუნებაც და მითითებულია კრიმინალისტიკურ მეცნიერებაში შემუშავებული მტკიცებულებათა აღმოჩენის, გამოვლენის, გამოკვლევისა და ფიქსაციის თანამედროვე სამეცნიერო-ტექნიკური საშუალებები, ხერხები და მეთოდები. განსაზღვრულია კვლევის ძირითადი მიზნები და მიმართულებანი, რომელიც ემყარება პრობლემათა და საკითხთა თანმიმდევრულ და ორგანულად შერწყმულ იერარქიულ კვლევას. შემოთავაზებულია კრიმინალისტიკური ამოცანების მეთოდოლოგიის დამუშავებისა და გადაწყვეტის პრინციპები მათემატიკური აპარატისა და პრეციზიული ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით. განსაზღვრულია კრიმინალისტიკური ტექნიკური საშუალებების გამოყენების ძირითადი მიმართულებები და მანქანური დოკუმენტების სამართლებრივი რეგულირება. განმარტებულია, რომ კრიმინალისტიკურ-ტექნიკური საშუალება, ხერხები და მეთოდები მხოლოდ მაშინ გამოიყენება ოპერატიულ-საექსპერტო გამოკვლევების დროს, როდესაც იგი შეესაბამება და არ ეწინააღმდეგება საქართველოს სამართლის პრინციპებს და კერძო სისხლის სამართლის პროცესის ძირითად დებულებებს. ნაშრომში ჩამოყალიბებულია დასკვნები და შემოთავაზებულია პრაქტიკული რეკომენდაციები. ლიტერატურულ მიმოხილვაში ჩამოყალიბებულია და დასაბუთებულია კვლევის ახალ პრინციპებზე გადასვლის აუცილებლობა. [10] განმარტებულია, რომ სისტემური და პროგრამული უზრუნველყოფა, მეთოდოლოგია და მეთოდიკა იძლევა კრიმინალისტი-

კური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების მისთვის "უჩვეულო" გარემოში ფუნქციონირების საშუალებას. კრიმინალისტიკური სისტემური მეთოდოლოგია გულისხმობს პრობლემათა და საკითხთა თანმიმდევრულ და ორგანულად შერწყმულ განლაგებას. იგულისხმება პირველადი მონაცემების შემცველი სისტემები, რომლებიც მიუთითებენ საკვლევი ობიექტის ბუნებაზე, მის ქცევის წესებზე, გარემოს სივრცისა და სხვა ზემოქმედების ფაქტორებზე.

პრობლემის აქტუალობა

ფიზიკური ექსპერიმენტის მოდელირება, როგორც მათემატიკური კვლევის ობიექტი, რთული სისტემაა. იგი დამოკიდებულია საკვლევი ობიექტის სტრუქტურაზე და ურთიერთდამოკიდებულ ბევრ ფაქტორზე. კრიმინალისტიკური ინფორმაციის აქტუალობა განისაზღვრება იმ ინფორმაციით, რომელსაც გააჩნია დიდი ღირებულების ხარისხი კვლევის მომენტისათვის. თვით პრობლემის აქტუალობა განაპირობა პირველადი უტყუარი ინფორმაციის მოპოვების სირთულემ. პირველადი უტყუარი ინფორმაციის მოპოვება – ესაა მიზნობრივი ფუნქციაც და პრობლემის არსიც. მოდელირების დროს აუცილებელია თეორიულად დასაბუთდეს მოდელსა და ფიზიკურ მოვლენას შორის ანალოგია. ამ დასაბუთების გარეშე მოდელი კარგავს შემეცნებით მნიშვნელობას. მათემატიკურ მოდელირებაში დასაშვებია მოვლენის შეცვლა მისი მათემატიკური აღწერით. კვლევათა პროცესი შედგება ეტაპებისაგან:

- პრობლემის ზუსტი განსაზღვრა და კვლევის მიზნის დასმა;
- ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მეთოდის შემუშავება;
- მეთოდის საფუძველზე ინფორმაციის შეგროვება და მანქანური დამუშავება;
- ექსპერიმენტული მონაცემების ანალიზი და დასკვნა;
- ძირითადი შედეგების – მანქანური დოკუმენტაციის წარდგენა მტკიცებულებათა სახით;

- უსაფრთხოების მართვის სისტემების ინტელექტუალური ტექნოლოგიების მეთოდოლოგიის შემუშავება;
- კრიტიკული სიტუაციების პროგნოზირების თვისებების განსაზღვრა.

ცხადია, რომ გამომძიებელი სუბიექტისათვის ჩადენილი დანაშაული არის ყოველთვის წარსული შემთხვევა. სწორედ ამაშია შემეცნების პროცესის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თავისებურება, რომელსაც ადგილი აქვს დანაშაულის გამოაშკარავებისა და გამოძიების მსვლელობისას. დანაშაულის შემთხვევა უცილებლად ისახება გარე სამყაროზე მატერიალურ-ფიქსირებული კვალის სახით, ან ადამიანთა ცნობიერებაში წარმოსახვით. ორივე შეიცავს ინფორმაციას დანაშაულის შესახებ, რომლის გამოაშკარავება, ანალიზი და შეფასება წარმოადგენს შემეცნებითი კვლევის მთავარ საკითხს.

კრიმინალისტიკური ინფორმაციის აქტუალობა განისაზღვრება იმ ინფორმაციით, რომელსაც გააჩნია დიდი ღირებულების ინფორმაციული ხარისხი კვლევის მომენტისათვის. თვით ინფორმაცია ფართო გაგებით ცნებაა, რომელიც დაკავშირებულია ცნებების მიმოცვლასთან ადამიანებს შორის, სიგნალების მიმოცვლასთან ბუნების ცოცხალ და არაცოცხალ ობიექტებს შორის. ინფორმაციული პროცესების მოდელირება და ალგორითმიზაცია იწყება კვლევის მოდელის ჩამოყალიბებით და მისი რეალიზებით. მოდელი ესაა აზროვნების ნაყოფი, რომელიც ემყარება დაკვირვებისა და აღქმის პროცესების კანონზომიერებას. მათემატიკური მოდელირების ერთ-ერთ ძირითად ეტაპს წარმოადგენს საკვლევი ობიექტის მნიშვნელოვანი ნიშან-თვისების გამოყოფა და მიზნობრივ ფუნქციაზე უტყუარი ინფორმაციის მოპოვება.

სამუშაოს მიზანი

კრიმინალისტიკური ტექნიკის მრავალფეროვნება და თანამედროვე თაობის კომპიუტერების შესაძლებლობები განსაზღვრავს ინფორმაციის მოპოვებისა და მანქანური დამუშავების ახალ პრინციპებზე გადასვლის აუცილებლობას. სისტემური და პროგრამული უზრუნველყოფა, მეთოდო-

ლოგია და მეთოდოლოგია იძლევა კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების მისთვის "უჩვეულო" გარემოში ფუნქციონირების საშუალებას. ასეთ მეთოდოლოგიას წარმოადგენს ხელოვნური ინტელექტის მეთოდოლოგია, ხოლო გადასაწყვეტ ამოცანათა კლასს მიეკუთვნება:

- ფიზიკურ ექსპერიმენტთა კვლევის მეთოდოლოგიის განსაზღვრა;
- საინფორმაციო ინფრასტრუქტურა და მანქანური დამუშავების თავისებურებების განსაზღვრა ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირებაში;
- საინფორმაციო ტექნოლოგიების ექსპერტული მართვის მოდელირების განსაზღვრა;
- პროგნოზირების ტექნოლოგია, საინჟინრო ტექნიკური ექსპერტიზის ძირითადი მიმართულებების განსაზღვრა;
- კრიმინალისტიკური ამოცანების გადაწყვეტის მათემატიკური უზრუნველყოფის მეთოდოლოგიის შემუშავება;
- კრიმინალისტიკური ინფორმაციული პროცესების მანქანური დოკუმენტების სამართლებრივი რეგულირების კვლევა.

რაც შეეხება ნაშრომის ძირითად მიზანს იგი გამოხატულებას პოულობს სხვადასხვა მათემატიკური აპარატის გამოყენებაში და მის საფუძველზე კერძო მეთოდოლოგიების შემუშავებაში.

სამუშაოს მეცნიერული სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება

ნაშრომში ჩამოყალიბებულია როგორც საკვლევი ობიექტის დანაშაულებრივი გამოვლინების სირთულეების გამომწვევი მიზეზები, ასევე ექსპერტიზის თვალთაზრისით გადასაწყვეტი საკითხების კვლევის მეთოდოლოგია. მეთოდოლოგია განსაზღვრავს და აყალიბებს საკვლევი ობიექტის ანალიზის, დიაგნოსტიკისა და ექსპერტიზის ერთიან სისტემას დაფუძნებულს ტექნიკურ-პროგრამულ უზრუნველყოფაზე. თვით სამეცნიერო-საკვლევი ინფორმაცია არის ლოგიკური ინფორმაცია, რომელიც მიიღება შემეცნების პროცესში. იგი ადექვატურად ასახავს ობიექტური რეალობის კანონზომიერებებს და გამოყენებას პოულობს პრაქტიკულ შემეცნებაში.

ახალი თვალთახედვითაა განხილული „ფორმალური“ და „არაფორმალური“ კომუნიკაციის პროცესები. აღნიშნულია, რომ კრიმინალისტიკური ინფორმაციის შესწავლისას წარმოიქმნება ტექნიკური, სემენტიკური და პრაგმატული ხასიათის პრობლემები.

შესწავლილია იმ წესებისა და პრინციპების დაცვის მექანიზმი, რაც აუცილებელია ექსპერტული კვლევისა და მიღებული დასკვნების კრიმინალისტიკური რეგისტრაციისათვის. ამოსავალ ფაქტორად გვევლინება უსაფრთხოების სამართლებრივი აქტები.

უსაფრთხოების სისტემები განიხილავს არა მხოლოდ კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და სატრანსპორტო-ტრასოლოგიური ექსპერტიზის საკითხებს, არამედ ერთ სივრცეში განიხილება ადამიანზე ზემოქმედების ფიზიკურ-ქიმიური, ფსიქოლოგიური, ბოლოლოგიური, ნარკოტიკული თუ გენომო-დიფიცირებული სურსათის ზემოქმედების ფაქტორები და მის შედეგად ადამიანის ქცევის წესების პროგნოზირების განსაზღვრაც.

უსაფრთხოების მართვის სისტემებში დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება (მძღოლის, ოპერატორის) ერთი საგნიდან მეორეზე ყურადღების ან ერთდროულად რამდენიმე ობიექტის აღქმისა და წარმართვის შესაძლებლობის განსაზღვრას, რაც დისერტაციაში ახალი მიდგომითაა განხილული.

ფიზიკური საკვლევი ობიექტი განიხილება როგორც ორი ქვესისტემა: თვით ფიზიკური ობიექტი და გარემოს სივრცე. მათი უტყუარობა დასტურდება ექსპერიმენტით. ფიზიკურ ექსპერიმენტა ანალიზი ზუსტია მაშინ, როდესაც ის აღწერს საკვლევ ობიექტს არა მხოლოდ რაოდენობრივად და ხარისხობრივად, არამედ აღწერს ამ მოვლენის გამომწვევი მიზეზების მკაცრ განსაზღვრასაც. ექსპერიმენტულად დადასტურებულია, რომ პროგნოზირების საწყის ინფორმაციას წარმოადგენს დეფექტების სახეებისა და მექანიზმების ერთობლიობა, რომლის საფუძველზედაც ანალიზდება მტყუნების ინტენსივობა. შესაბამისად ამისა – დეფექტების შესწავლა, მისი წარმოშობის მექანიზმის ანალიზი და დეფექტების შემცირების გზის განსაზღვრას ენიჭება უდიდესი პრაქტიკული მნიშვნელობა.

მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლებელია გამოვამჟღავნოთ ამა თუ იმ მოვლენის კანონზომიერება და მოვახდინოთ მისი მათემატიკური აღწერა, ყოველი საკვლევო ობიექტი მაინც შეიცავს მნიშვნელოვნად უფრო მეტ არასისტემატიზირებულ ინტუიციურად არაფორმალიზებულ ინფორმაციას. სწორედ კვლევის პრიორიტეტულ მიმართულებას წარმოადგენს არაფორმალიზებული ინფორმაციის ალგორითმიზაცია და მანქანურ ენაზე დაყვანის შესაძლებლობის განსაზღვრა.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მათემატიკური მეთოდების გამოყენებას, კერძოდ მის ენას, მივყავართ იქამდე, რომ ცნებები, რომლებიც გამოიყენება კრიმინალისტიკური კვლევების მსვლელობის და კვლევის შედეგების აღსაწერად იძენენ უფრო განსაზღვრულ ხასიათს – მისი დადასტურების ხარისხი იზრდება, ხოლო მსჯელობის სისტემური კავშირი უმჯობესდება.

სამუშაოს აპრობაცია და გამოქვეყნებული ნაშრომები

სადისერტაციო ნაშრომი დამუშავდა და აპრობაცია გაიარა სტუს-ს ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის ფიზიკის დეპარტამენტში, სტუს-ს კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ექსპერტიზის სასწავლო-კვლევით ცენტრში და ი. ვეკუას სახ. სოხუმის ინსტიტუტში.

სამუშაოს ძირითადი შედეგები – სტუს-ს დოქტორის აკადემიური ხარისხის მიმნიჭებელი სადისერტაციო საბჭოს დებულების თანახმად – მოხსენებულ იყო:

1. ორ თემატურ სემინარზე;
2. N.A. Esiava, საერთ. სამეც. კონფ.: International Cooperation for Sustainable Development through Science and Technology; ISTC. Tb. 19-20 April 2011;
3. ნ. ესიავა. საერთ. სამეც. კონფ. "ვერბალური კომუნიკაციური ტექნოლოგიები" "საინფორმაციო ინფრასტრუქტურა და მანქანური დამუშავების თავისებურებანის განსაზღვრა კრიმინალისტიკურ ექსპერტიზაში" მოხს. კრებ. სტუს, თბილისი, ოქტომბერი, 2010, გვ. 97-101;

თავი II. კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირება

ნაშრომში ჩამოყალიბებულია როგორც საკვლევი ობიექტის დანაშაულებრივი გამოვლინების სირთულეების გამომწვევი მიზეზები, ასევე ექსპერტიზის თვალთაზრისით გადასაწყვეტი საკითხების კვლევის მეთოდოლოგიური, მეთოდოლოგია განსაზღვრავს და აყალიბებს საკვლევი ობიექტის ანალიზის, დიაგნოსტიკისა და ექსპერიზის ერთიან სისტემას დაფუძნებულს ტექნიკურ-პროგრამულ უზრუნველყოფაზე. შესწავლილია იმ წესებისა და პრინციპების დაცვის მექანიზმი, რაც აუცილებელია ექსპერტული კვლევისა და მიღებული დასკვნების კრიმინალისტიკური რეგისტრაციისათვის.

კვლევის დროს გამოიკვეთა ძირითადი მიმართულებები:

- საინფორმაციო ტექნოლოგიები-კრიმინალისტიკური ინფორმაციული პროცესების ალგორითმიზაცია და მანქანური დოკუმენტების სამართლებრივი რეგულირების კვლევა.
- საინფორმაციო ინფრასტრუქტურა და მანქანური დამუშავების თავისებურებების განსაზღვრა კრიმინალისტიკურ ექსპერტიზაში;
- საინჟინრო ტექნიკური ექსპერტიზა - ხელსაწყოთა საიმედოობა და მტყუნების ინტენსივობის ექსპერიმენტალური განსაზღვრის მეთოდოლოგიის შემუშავება;
- ავტოტექნიკური, ტრასოლოგიური ექსპერტიზა, როგორც მათემატიკური მოდელირების ობიექტი;
- არაფორმალიზირებული - ბიოლოგიური ინფორმაციის გადაცემის მექანიზმისა და ადამიანის ემოციური ქცევის თავისებურების მანქანური მოდელირების განსაზღვრა;

დისერტაციაში ჩამოყალიბებულია კრიმინალისტიკური ამოცანების სახეები და მათი გადაწყვეტის თავისებურებანი, რომლებიც ძირითადად კლასიფიცირდებიან სამი ნიშნით: ფუნქციონალური დანიშნულების მიხედვით, დასმული ამოცანის მიზნისა და გადაწყვეტილების დონით. ამოცანების კლასიფიკაციის ასეთი მეთოდით დაყოფა – კლასიფიცირება იძლევა საშუალებას ზუსტად განისაზღვროს არა მხოლოდ დასმული ამოცანის სპეციფიკა,

არამედ მეცნიერულად დასაბუთდეს იმ ტექნიკისა და მეთოდოლოგიების შერჩევის აუცილებლობა, რომლის გამოყენება წარმოადგენს დასმული ამოცანების გადაწყვეტის ოპტიმალურ ვარიანტს. კრიმინალისტიკური კიბერნეტიკის ძირითადი კონცეფცია მდგომარეობს მასში, რომ პირველ ეტაპზე გამოყენებული იქნას მეცნიერების სხვა დარგების გამოცდილება, რათა შემუშავებული იქნას შესაბამისი რეკომენდაციები ადამიანის, ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფაქტორის გათვალისწინებით, ექსპერიმენტებზე დაყრდნობით.

ცნობილია, რომ დღეისათვის ადამიანი სულ უფრო შორდება ობიექტის მართვას და სამუშაოს ასრულებს დისტანციურად. ეს იმას ნიშნავს, რომ ის სულ უფრო მუშაობს არა უშუალოდ ობიექტთან, არამედ მის ინფორმაციულ მოდელთან. ამასთან დაკავშირებით კრიმინალისტიკური კვლევის ობიექტად წარმოჩინდება საინჟინრო ფსიქოლოგიის საკითხები, რომელიც პრაქტიკაში გამოყენების მიზნით სწავლობს ადამიანისა და ტექნიკის ურთიერთმოქმედების ობიექტურ კანონზომიერებებს.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მათემატიკური მეთოდების გამოყენებას, კერძოდ მის ენას, მივყავართ იქამდე, რომ ცნებები, რომლებიც გამოიყენება კრიმინალისტიკური კვლევების მსვლელობის და კვლევის შედეგების აღსაწერად იძენენ უფრო განსაზღვრულ ხასიათს - მისი დადასტურების ხარისხი იზრდება, ხოლო მსჯელობის სისტემური კავშირი უმჯობესდება. კრიმინალისტიკური ინფორმაციული სტრუქტურა ითვალისწინებს დამატებით ინფორმაციას, რომელიც აზუსტებს, აკონკრეტებს ჩვენების – ტექსტის ცნებებს; დუბლირებას – ანუ განმეორებითი ინფორმაციის ენობრივი საშუალებების უზრუნველყოფას ჩვენების – ტექსტის ბმულობას, მის აზრობრივ განვითარებას – იგივეობას და ა.შ.

კვლევათა ციკლი მოიცავს გარკვეულ მოტივებს, მიზნებს, პროგნოზირებას, დაგეგმვას, ექსპერიმენტს, დიაგნოსტიკას, შედეგების ანალიზსა და დასკვნას. ამგვარი საქმიანობის სწორი ანალიზისა და შესწავლის საფუძველზე ფიზიკურ ექსპერიმენტთა კრიმინალისტიკური კვლევის მეთოდები შეიმუშავებს ტექნოლოგიური პროცესების წარმართვის რეკო-

მენდაციებს. მეთოდიკასა და სამართლებრივ რეგულირებაში გათვალისწინებულია ის არანორმალური პირობებიც, სადაც ხშირად ადამიანს ერთდროულად უხდება მრავალი ობიექტის მართვა. ამ პროცესს კიდევ უფრო ართულებს ის გარემოებაც, რომ ამ დროს ადამიანს არ აქვს საშუალება თვალყური ადევნოს ყველაფერს და იძულებულია დაკმაყოფილდეს მხოლოდ ფიქსირებული ინფორმაციებით, რომელიც კოდირებული ფორმით მიეწოდება. ინფორმაციის თეორიაში იყენებენ ისეთ მათემატიკურ დისციპლინებს, როგორცაა ალბათობის თეორია, მათემატიკური სტატისტიკა, გრაფთა თეორია და სხვ. ყურადღებას იმსახურებს ის ფაქტიც, რომ კვლევათა ციკლში გრაფიკული ინფორმაციის კოდირება, როგორც მისი მათემატიკური დამუშავების ელემენტი ახალი მიდგომითაა განხილული.

აღწერილია დანაშაულის ჩადენის ხერხები და დანაშაულთა მექანიზმის დადგენის მეთოდისა. აღნიშნულია, რომ დანაშაულის გახსნის მეთოდის თვალსაზრისით, დანაშაულის ჩადენის ხერხების ცნება უფრო ფართოა და იგი მოიცავს აგრეთვე დამნაშავის მიერ დანაშაულის მომზადების, მისი ჩადენისა და დაფარვისათვის მიღებულ ღონისძიებათა მთელ კომპლექსს, დანაშაულის ჩადენისა და დანაშაულის კვალის დაფარვის მთლიან მექანიზმს.

დანაშაულთა ჩადენის ხერხების არსი, მისი კრიმინალისტიკური გაგება არის დანაშაულთა კრიმინალისტიკური დახასიათების ერთ-ერთი მთავარი ქვაკუთხედი. განზრახვით დანაშაულის ჩადენის მექანიზმის კომპლექსურ ღონისძიებაში იგულისხმება არა მარტო დამნაშავის მიერ თავის დანაშაულებრივი მიზნის განხორციელებისათვის საჭირო ამა თუ იმ ფიზიკური მოქმედების შესრულება, ან შეუსრულებლობა - დანაშაულის ჩადენისათვის საჭირო იარაღების შეძენა, მომარჯვება და გამოყენება - არამედ მისი პროფესიული ცოდნა და ის ტექნიკური საშუალებებიც, რომლებსაც იგი იყენებს დანაშაულის კვალის დაფარვისათვის. დანაშაულებრივი განზრახვის სისრულეში მოსაყვანად დამნაშავე წინასწარ ქმნის არა მარტო დანაშაულის ჩადენის მოდელს, არამედ ქმნის და ამუშავებს მისი დაფარვის ხერხებსაც.

შემუშავებულია საინჟინრო ექსპერიმენტთა მეთოდოლოგია. რთული ობიექტის კვლევის ავტომატიზაციის პროცესის მეთოდიკა.

საინჟინრო ექსპერიმენტთა მეთოდოლოგია წარმოადგენს დროის მიხედვით რეგულირებულ სამუშაო სტადიების და ეტაპების ერთობლიობას, რომელთა შესრულება ამ პირობებით საკმარისია მთელი სისტემისთვის. რთული ობიექტის კვლევის ავტომატიზაციის მეთოდის საინჟინრო პრაქტიკაში დანერგვა იძლევა დამუშავებული აპარატურის ტრადიციული პროექტირებიდან მის მოდელირებამდე გადასვლის საშუალებას. კვლევის ავტომატიზირებული სისტემების მეთოდური უზრუნველყოფა ამზადებს დოკუმენტაციას, რომელშიც განისაზღვრება ავტომატიზაციის შერჩევისა და გამოყენების წესები. მეთოდოლოგიური, ლინგვისტიკური, ტექნიკური უზრუნველყოფის ერთობლიობა განსაზღვრავს და აღწერს სისტემის გამოყენების შესაძლებლობებს და წესებს.

თავი III

მასალებისა და ნამზადების მახასიათებლების დიაგნოსტიკის მეთოდები, საინფორმაციო ტექნოლოგიების ექსპერტული მართვის მოდელირება

საინფორმაციო ტექნოლოგიები შეისწავლის სამეცნიერო ინფორმაციის სტრუქტურას და მის ზოგად თვისებებს, აგრეთვე მისი შექმნისა და წარმოდგენის, შეკრების, ანალიზურ-სინთეზური დამუშავების, შენახვისა და გავრცელების ოპტიმალურ მეთოდებსა და საშუალებებს. იგი ეფუძნება ფუნდამენტალურ მეცნიერებათა მიღწევებს ასევე კიბერნეტიკას, ლინგვისტიკას საინჟინრო ფსიქოლოგიას და სხვ.

საინფორმაციო ტექნოლოგიების ექსპერტული მართვის მოდელის აგება ემყარება არა მხოლოდ დაკვირვებისა და აღქმის პროცესების კვლევას, არამედ კრიმინალისტიკური ინფორმაციის წარმოშობის კანონზომიერებასაც. ინფორმაცია სახეზეა იქ, სადაც გვაქვს არაერთგვაროვნება. იგი თავს „იჩენს მაშინ“, როდესაც თუნდაც ორი ელემენტის ერთობლიობა განსხვავებულია და „ქრება“, თუ ობიექტები შეწებდებიან.

ინფორმაციული მოდელების მართვის ძირითადი მიმართულებაა:

- მართვის სისტემებში ადამიანთა თანამონაწილეობის განსაზღვრა და დი-
ალოგურ რეჟიმში პროცესების მართვის ამოცანების გადაწყვეტის ანალიზი;
- იმ ფაქტორების გამოკვლევა, რაც გავლენას ახდენს ოპერატორთა მოქმე-
დების ეფექტურობაზე, ხარისხზე, სიზუსტეზე, სიჩქარესა და საიმედოობაზე;
- ადამიანის მიერ დიდი ინფორმაციის მიღების, აღქმის და ანალიზის
ხერხების კვლევა;
- გადამუშავებული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გადაწყვეტი-
ლების მიღება. ოპერატორთა ფსიქოლოგიური მექანიზმის რეგულაცია.
- დიაგნოსტიკური მეთოდების შემუშავება, რომლის ერთ-ერთი უმნიშვნე-
ლოვანესი ამოცანაა ადამიანის ქმედების სფეროში ინფორმაციის გადა-
ცემის ოპტიმალური რაოდენობისა და სიჩქარის განსაზღვრა, რის საფუ-
ძველზედაც შემუშავდება მართვის ტექნოლოგიური პროცესების წარმა-
რთვის რეკომენდაციები.

ფიზიკური საკვლევი ობიექტი განიხილება როგორც ორი ქვესისტემა: თვით ფიზიკური ობიექტი და გარემოს სივრცე. მათი უტყუარობა დასტუ-
რდება ექსპერიმენტით. ფიზიკურ ექსპერიმენტთა ანალიზი ზუსტია მაშინ,
როდესაც ის აღწერს საკვლევ ობიექტს არა მხოლოდ რაოდენობრივად და
ხარისხობრივად, არამედ აღწერს ამ მოვლენის გამომწვევი მიზეზების მკაცრ
განსაზღვრასაც, რის საფუძველზედაც წარმოებს საკვლევი ობიექტის ქცევის
პროგნოზირება. ქცევის პროგნოზირების საწყის ინფორმაციას შეადგენს
საკვლევი ობიექტის თვისება:

- შეინარჩუნოს დროის დადგენილ ზღვრებში ყველა ის პარამეტრი, რაც
უზრუნველყოფს ობიექტის მუშაობის საიმედოობას;
- ხანგრძლივობა – შეინარჩუნოს მუშაობის უნარი ზღვრული მდგომა-
რეობის დადგომამდე;
- უმტყუნელობა – უწყვეტად შეინარჩუნოს მუშაობის უნარი დადგენილ
დროისა და პირობების ფარგლებში;

- უდეფექტო – გამართული მუშაობა – რომლის დროსაც იგი სრულად პასუხობს ნორმატიულ და სხვა საკონსტრუქტორო მოთხოვნილებათა დოკუმენტაციას.

ტექნიკური ექსპერტიზის გლობალურ სააკითხთა რიცხვს მიეკუთვნება სპეციალური დანიშნულების ხელსაწყოებსა და ავტომატიზირებულ სისტემებში ელემენტების შეცვლისა და განახლების მეთოდის დამუშავება. ასევე ელემენტების დაძველებისა და საიმედობის პროგნოზირების განსაზღვრა. პროგნოზირების ერთ-ერთ ძირითად ინფორმაციას შეადგენს დეფექტების სახეებისა და მექანიზმების ერთობლიობა, რის საფუძველზედაც ანალიზდება "მტყუნების" ინტენსივობა:

$$Q(t) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k q_{ij}(t),$$

სადაც, $Q(t)$ -ხელსაწყო, ელემენტების მტყუნების ალბათობა განისაზღვრება როგორც ჯამი ცნობილი და შესწავლილი დეფექტებისა, რომელიც განსაზღვრავს i ელემენტის არასაიმედობას j მტყუნების სახით. n - არასაიმედო ელემენტების რაოდენობა; K – "მტყუნების" სახეები და მექანიზმები.

ტექნიკური სისტემების ელემენტების შეცვლისა და განახლების მეცნიერულად დასაბუთებული მეთოდის დამუშავება წარმოადგენს მართვის თეორიის აქტუალურ საკითხს. ტექნიკური სისტემა შედგება ერთეული მოწყობილობებისაგან, რომლებიც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ეფექტურობით და ელემენტების ფიზიკურად მოძველების დროით. სისტემის განახლება განისაზღვრება იმ რიცხვითი ცვლილებით, რომელიც შეიყვანება სისტემაში t დროის მომენტში ფიზიკურად და მორალურად მოძველებული ერთეული მოწყობილობების ნაცვლად.

$$c(t) = \int_{q(t)}^t \beta(\tau, t) m(\tau) d\tau$$

$c(t)$ – არის ტექნიკური მოწყობილობის ჯამური ეფექტურობა t დროში;

$\beta(\tau, t)$ - არის იმ ერთი ერთეულოვანი მოწყობილობის ეფექტურობა, რომელიც შექმნილია τ დროის მომენტში; $P(t)$ – არის t დროში ფუნქციერებადი

ერთეული მოწყობილობის საერთო რაოდენობა; $m(t)$ – არის t დროში ექსპლუატაციაში გაშვებული ერთეული მოწყობილობის რაოდენობა;

საინფორმაციო ტექნოლოგიები სტანდარტებისა და პროგრამების საშუალებათა სისტემაა, რომელიც მანქანურ ენაზე განსაზღვრავს დოკუმენტების სამართლებრივ ფორმირებას. იმიტირების მეთოდი მოდელის ბუნების აღმწერი მათემატიკური ინსტრუმენტია, რომელიც შეისწავლის – თუ როგორ იცვლება კონკრეტული მოდელის ქცევა მისი პარამეტრების ცვლილებით. თვით ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირება არა მხოლოდ ამოცანების გადაწყვეტი ინსტრუმენტია, არამედ სამართლებრივი სტატუსის მქონე ექსპერტიზის მწყობრი სისტემაცაა.

განსაზღვრულია ექსპერიმენტის მეთოდი, როგორც უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის საფუძველი.

თანამედროვე მაღალტექნოლოგიური სამრეწველო ნაწარმის შექმნისას დომინირებს ისეთი მოთხოვნები, როგორცაა: პროდუქტის შესრულების დონე, ხარისხი, საიმედოობა, ტექნოლოგიის უწყვეტი განვითარების შესაძლებლობა და ა.შ. ამ მოთხოვნათა მაღალ დონეზე შესრულება უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის საფუძველს წარმოადგენს. საინჟინრო ტექნიკურ ექსპერტიზაში შემეცნებითი საქმიანობის მთავარ საყრდენს წარმოადგენს ინტელექტუალური ტექნოლოგიები. ინტელექტუალური ტექნოლოგიები იმ მეთოდებისა და ტექნიკური საშუალებების ერთობლიობას წარმოადგენს, რომელიც მუშაობს დიალოგურ რეჟიმში. უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის რამდენიმე ურთიერთგანსხვავებულ მეთოდს შეისწავლიან: დაკვირვების მეთოდი – ანალიზისა და დიაგნოსტიკის საფუძველი; ექსპერიმენტის მეთოდი – უსაფრთხოების სისტემების პროგრესის მიღწევი საფუძველი; გამოკითხვის მეთოდი – პირველადი უტყუარი ინფორმაციის მოპოვების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდი; დიაგნოსტიკის მეთოდი – ფიზიკურ ექსპერიმენტთა შედეგების დასკვნის საფუძველი.

აღწერილია მტყუნებათა სახეები:

- მტყუნებანი – გამოწვეული ელემენტების რღვევის შედეგად.

- ობიექტის მტყუნებანი, რომლებიც გამოწვეულია მექანიკური დაზიანებებით, ელემენტების ცვეთით, დეფორმაციით, ბზარებით, შეუღლებული ელემენტების ჩაჭედვით, სამუხრუჭე სისტემის დაზიანებით და ა.შ.

კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და მოწყობილობების უმთავრეს თვისებას ხარისხი და საიმედოობა წარმოადგენს. თითოეულ ამ თვისებას – კონკრეტული ობიექტების და საექსპლუატაციო თვისებების გათვალისწინებით – სხვადასხვა ფარდობითი მნიშვნელობა ენიჭება. მაგ.: არაადდენადი ობიექტებისთვის – დიდი და ზედიდი ინტეგრალური სქემები და მოწყობილობები – სადაც არ არის გათვალისწინებული ტექნიკური მომსახურება და შეკეთება, საიმედოობის ძირითად თვისებად მიიჩნევა უმტყუნებლობა და ხანგამძლეობა, ხოლო თუ გათვალისწინებულია ობიექტის შეკეთება ტექნიკური მომსახურებით, მაშინ შეკეთება - ვარგისიანობა ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა.

კვლევის საფუძველზე ჩამოყალიბებულია მტყუნებათა კლასიფიკაციის ბლოკ სქემა და მტყუნებათა ინტენსიურობის ფუნქციის გრაფიკი, სადაც მოცემულია მტყუნებათა საკლასიფიკაციო ნიშნები: მტყუნება – მუშაობის უნარის დაკარგვის ხასიათის მიხედვით; მტყუნებათა სახე; მტყუნების წარმოქმნის მიზეზები და მტყუნების წარმოქმნის სახე. მტყუნება შესაძლებელია იყოს ერთმანეთზე დამოკიდებული ან დამოუკიდებელი.

მტყუნება, გამოწვეული ელემენტების დაღლილობით, არის გაანგარიშებასთან დაკავშირებული კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური შეუსაბამობის შედეგი. ასეთი მტყუნების – იგი უცაბედი იქნება თუ თანდათანობითი – თავიდან აცილება შეიძლება.

მოცემულია მიკროელექტრონული ხელსაწყოების, მექანიკური ერთეული მოწყობილობებისა და კვანძების მტყუნებათა ინტენსიურობის გრაფიკი.

საწყის კონსტრუირებისა და ექსპერიმენტული კვლევის პერიოდში $\lambda(t)$ ფუნქციის მნიშვნელობები ორივე ნახაზზე საკმაოდ დიდია, ეს განპირობებულია იმით, რომ ამ პერიოდში ვლინდება ტექნოლოგიური თუ ფარული დეფექტები. არანაკლებ მნიშვნელოვანია ის ვითარება, რომ ელემენტის

მუშაობის საწყის პერიოდს თან სდევს ურთიერთშეუღლებული ელემენტების მუშაობის პროცესი – განსაკუთრებით ლითონური ელემენტების შემთხვევაში. ამ პერიოდს ექსპერიმენტული ექსპლუატაციის პერიოდი ეწოდება. მეორე უბანს აქტიური ექსპლუატაციის პერიოდი ეწოდება. მიკროელექტრონული ხელსაწყოებისათვის ეს პერიოდი შედარებით ხანგრძლივია, ვიდრე მექანიკური ხელსაწყოებისა და გრძელდება მორალურ დამველებამდე.

მესამე უბანი (მექანიკური მოწყობილობებისათვის) ხასიათდება ელემენტთა დამველებით, გაცვეთით, დაღლილობით, მასალების ფიზიკურ – ქიმიური დესტრუქციით და ეწოდება "სიბერის" პერიოდი, ხოლო მიკროელექტრონული ხელსაწყოებისათვის კი "მორალური დამველების" პერიოდი ეწოდება.

ხელსაწყოს ექსპლუატაციის პირობები განსაზღვრულია სტანდარტებით. კონსტრუირებისა და ექსპლუატაციის მთლიან ციკლში დეფექტების კვლევა. მათი წარმოშობის მექანიზმის შესწავლა და დეფექტების შემცირების მეთოდის შემუშავება იღებს აქტიურ მნიშვნელობას.

თავი IV. ექსპერიმენტული კვლევის შედეგები

ფიზიკური მეთოდები აღწერენ საკვლევ ობიექტში მოდელის ელემენტების ფიზიკური სტრუქტურის მუშაობის მექანიზმს. კვლევათა ციკლი მოიცავს გარკვეულ მოტივებს, მიზნებს, პროგნოზირებას, დაგეგმვას, ექსპერიმენტს, დიაგნოსტიკას, შედეგების ანალიზსა და დასკვნას. ამგვარი საქმიანობის სწორი ანალიზისა და შესწავლის საფუძველზე ფიზიკურ ექსპერიმენტთა კრიმინალისტიკური კვლევის მეთოდები შეიმუშავებს ტექნოლოგიური პროცესების წარმართვის რეკომენდაციებს. მეთოდისა და სამართლებრივ რეგულირებაში გათვალისწინებულია ის არანორმირებული პირობებიც (ხმაური, ტემპერატურა და სხვ.), სადაც ადამიანს ხშირად ერთდროულად უხდება მრავალი ობიექტის მართვა. პროგნოზირების საწყის ინფორმაციას შეადგენს საკვლევ ობიექტის თვისება - **იმიტირების მეთოდი** - მოდელის ბუნების აღმწერი მათემატიკური ინსტრუმენტი,

რომელიც შეისწავლის თუ როგორ იცვლება კონკრეტული მოდელის ქცევა მისი პარამეტრების ცვლილებით. ექსპერიმენტის მეთოდი, როგორც უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის საფუძველი.

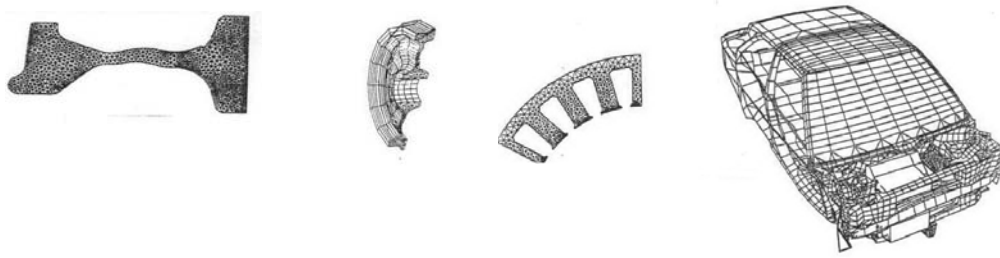
უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის რამდენიმე ურთიერთგანსხვავებულ მეთოდს შეისწავლიან:

- **დაკვირვების მეთოდი** – ანალიზისა და დიაგნოსტიკის საფუძველი;
- **ექსპერიმენტის მეთოდი** – უსაფრთხოების სისტემების პროგრესის მიღწევის საფუძველი;
- **გამოკითხვის მეთოდი** – პირველადი უტყუარი ინფორმაციის მოპოვების ერთ-ერთი ძირითადი მეთოდი;
- **დიაგნოსტიკის მეთოდი** – ფიზიკურ ექსპერიმენტთა შედეგების დასკვნის საფუძველი.

განსაზღვრულია როგორც მექანიკური, ისე მიკროელექტრონულ ნაკეთობათა საიმედოობაზე – კონსტრუქციული, ელექტრონული, მექანიკური, კლიმატური ვიბრო-მედეგობაზე და დარტყმით სიმტკიცეზე გამოცდის სახეები.

მანქანების და მოწყობილობების უმთავრესი თვისება - ხარისხი თვისებათა ერთობლიობა, რომელიც უზრუნველყოფს ობიექტის გამოყენების შესაძლებელ ობას. ასევე კომპლექსური თვისება - საიმედოობა, რომლის შემადგენელი ქვეთვისებებია: უმტყუნებლობა, ხანგამძლეობა, შეკეთებათ ვარგისობა და შენახვის უნარი.

თითოეულ ამ თვისებას – კონკრეტული ობიექტების და საექსპლუატაციო თვისებების გათვალისწინებით – სხვადასხვა ფარდობითი მნიშვნელობა ენიჭება. მაგ.: არაადგენადი ობიექტებისთვის – დიდი და ზედიდი ინტეგრალური სქემები და მოწყობილობები – სადაც არ არის გათვალისწინებული ტექნიკური მომსახურება და შეკეთება, საიმედოობის ძირითად თვისებად მიიჩნევა უმტყუნებლობა და ხანგამძლეობა, ხოლო თუ გათვალისწინებულია ობიექტის შეკეთება ტექნიკური მომსახურებით, მაშინ შეკეთება – ვარგისიანობა ერთ-ერთი ძირითადი თვისებაა.



ცდისეული ექსპერიმენტისა და ნაკეთობათა დეფორმაციის განსაზღვრის იმიტაციური მოდელი

მზა პროდუქციაზე ზემოქმედების ფაქტორები განსაზღვრულია სტანდარტებით და განპირობებულია ცდის მიზანზე, აგრეთვე იმ პირობებზე, რომელშიც განსაზღვრულია ამ ხელსაწყო ექსპლუატაციის პირობები. ხელსაწყოების ხარისხი იზომება არა მხოლოდ იმ მახასიათებლებით, რაც განსაზღვრულია საწყისი პირობებით, არამედ ამ თვისებებისა და მახასიათებლების შენარჩუნებაშიც, როდესაც ხელსაწყო ექსპლუატაციას გადის ხანგრძლივ და მკაცრ პირობებში.

ამასთან დაკავშირებით არააღდგენად ობიექტებისათვის განსაკუთრებითი მნიშვნელობა ენიჭება ზედაპირული სტრუქტურული მდგომარეობის დიაგნოსტიკას თერმული მაღალტემპერატურული დარტყმებით, რადიაციით, სხვადასხვა ტიპის მექანიკური ზემოქმედების და სხვა სახის მაღალი ინტენსივობის ზემოქმედებით. განსაკუთრებითი მნიშვნელობა ენიჭება ზედაპირული სტრუქტურული მდგომარეობის დიაგნოსტიკას თერმული მაღალტემპერატურული დარტყმებით, რადიაციით, სხვადასხვა ტიპის მექანიკური ზემოქმედების და სხვა სახის მაღალი ინტენსივობის ზემოქმედებით. აუცილებელია ნიმუშში განსაზღვრული ტიპის ზემოქმედებით გამოწვეული სტრუქტურული მდგომარეობისა და საწყისი სტრუქტურის შედარება, განცდილი ზემოქმედების წარმომავლობისა და მექანიზმის პროგნოზირება.

შესწავლილია მონოკრისტალური n- და p-ტიპის სუფთა და ლეგირებული სილიციუმის ელექტროფიზიკური მახასიათებლები ოთახის ტემპერატურის პირობებში. მუხტის მატარებლების შემცირებული კონცენტრაცია

ცია მიგვანიშნებს სილიციუმის მაღალ სიწმინდეზე ელექტრულად აქტიური მინარევების მიმართ.

ჩატარებულია ლეგირებული სილიციუმის მიკროსისალის გამოკვლევა. დეფორმაცია ამცირებს მიკროსისალის მნიშვნელობას, ხოლო დეფორმაციის შემდეგ მოწვა შესამჩნევად ზრდის მას. ასეთი ხასიათის ცვლილებები დაკავშირებულია გარეშე ზემოქმედების ზეგავლენით დისლოკაციების გაზრდა-შემცირებასთან.

ბორით ლეგირება, მიუხედავად იმისა რომ ზრდის დისლოკაციების რაოდენობას, იწვევს მიკროსისალის ზრდას არალეგირებულ მდგომარეობასთან შედარებით. ეს გარემოება განპირობებულია კრისტალურ მესერში გახსნილი ბორის ატომების ირგვლივ წარმოქმნილი შემკუმშავი ძაბვებით. ისინი ამცირებენ ატომთაშორის მანძილებს, შესაბამისად იზრდება კავშირის ძალები და კრისტალური მესრის წინააღმდეგობა გარეშე კონცენტრირებული მექანიკური ზემოქმედებისადმი.

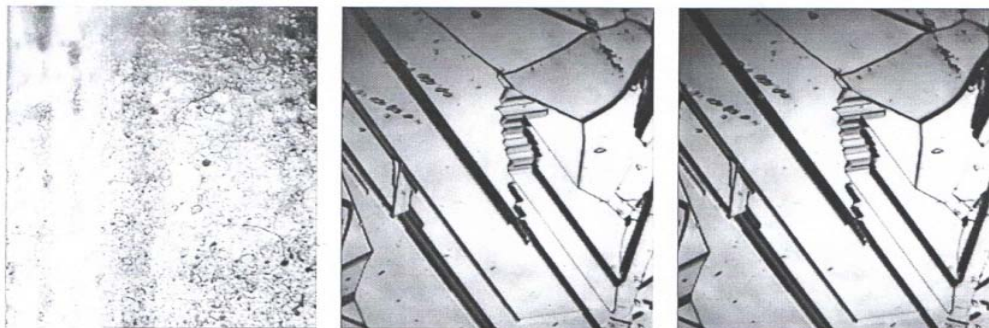
ფოსფორით ლეგირების შემთხვევაში შესამჩნევად მცირდება სილიციუმის მონოკრისტალის მიკროსისალე. ეს გამოწვეულია ფოსფორის დიდი ატომური რადიუსის მქონე ატომების ირგვლივ გამჭიმავი ძაბვების ზემოქმედებით. ისინი ზრდიან ატომთა შორის მანძილებს, შესაბამისად სუსტდებიან კავშირის ძალები და შემცირებულია კრისტალური მესრის წინააღმდეგობა გარეშე კონცენტრირებული მექანიკური ზემოქმედებისადმი.

განსაზღვრულია ღუნვითი დეფორმაციის გავლენა მონოკრისტალური სილიციუმის ელექტრულ და მექანიკურ მახასიათებლებზე. ჩატარებული ექსპერიმენტი მოიცავს სილიციუმის მონოკრისტალის დეფორმაციისა და მოწვის ზემოქმედებას მიკროსისალეზე, ძვრის მოდულზე და შინაგან ხახუნზე. დეფორმაცია და მოწვა იწვევენ ატომთაშორის ურთიერთქმედების ძალების ცვლილებას ნიმუშის მოცულობაშიც, რადგან ადგილი აქვს ძვრის მოდულის მნიშვნელოვან შემცირებას დეფორმაციის შემთხვევაში და მის შემდგომ გადიდებას მაღალტემპერატურული მოწვის შედეგად.

შესწავლილია მონოკრისტალური გალიუმის ფოსფიდის ძვრის მოდულისა და შინაგანი ხახუნის ტემპერატურული სპექტრები. 470 და 710⁰C ტემპერატურებზე. გამოვლენილია რელაქსაციური წარმოშობის მაქსიმუმები. განსაზღვრულია რელაქსაციური შინაგანი ხახუნის პროცესების აქტივაციის ენერჯის სიდიდეები. გაანალიზებულია სრული დისლოკაციებისა და წყობის დეფექტების მოძრაობის წვლილი რელაქსაციურ პროცესებში.

ოპტიკური მიკროსკოპიის მეთოდით შესწავლილია სილიციუმისა და გერმანიუმის (111) და (100) ორიენტაციის ფუძემშრეების მიკროსტრუქტურა. ნაჩვენებია, რომ მაღალტემპერატურული დეფორმაციით და თერმოციკლირებით წარმოიქმნება ალმასის ტიპის დამახასიათებელი დისლოკაციური სტრუქტურა. დისლოკაციური სტრუქტურის აღნაგობა განსაზღვრულია გარეშე ზემოქმედების ინტენსივობით. დადგენილია, რომ დეფორმაცია დამსხვრევით გერმანიუმის მონოკრისტალში წარმოქმნის ბლოკებსა და ორეულების შეჯგუფებას, ხოლო თერმოციკლირება ასტიმულირებს დისლოკაციების რაოდენობის მნიშვნელოვნად ამაღლებას.

შესწავლილია მსხვილი ბლოკებისაგან შედგენილი მიკროსტრუქტურა. ბლოკების ზომები იცვლება 0,5-10მმ-ის საზღვრებში. შიდასტრუქტურაში ვლინდება განვითარებული ორეულოვანი წარმონაქმნები ინდივიდუალური და პაკეტში თავმოყრილი ორეულები. ორეულების დიდი სიმრავლე და შეჯგუფებების მრავალსახეობა განპირობებულია ძლიერი "შოკური" თერმული ზემოქმედებით, რაც ხდება კრისტალიზაციის პროცესში.



ჩამოყალიბებულია მზა პროდუქციის საიმედოობაზე გამოცდის სახეები: კონსტრუქციული, ელექტრონული, მექანიკური, კლიმატური ვიბრომედეგობაზე და დარტყმით სიმტკიცეზე გამოცდა და სხვ.

საიმედოობასა და ელემენტების საიმედოობის მაჩვენებლებს შემთხვევითი ხასიათი აქვთ. აქ გამოიყენება მათემატიკური სტატისტიკისა და ალბათობის თეორიის დებულებები და თეორემები. მათემატიკური სტატისტიკის ამოცანათა კონკრეტული მონაცემების საფუძველზე ყალიბდება ზოგადი კანონზომიერება. ალბათობის თეორიის მეშვეობით კი ზოგადი კანონზომიერებიდან ვახდენთ კონკრეტული შედეგის მიღების პროგნოზირებას.

ამგვარად, ფიზიკურ ექსპერიმენტთა კვლევის საფუძველზე იქმნება სხვადასხვა დანიშნულების მაღალსაიმედო მექანიკური თუ მიკროელექტრონული ნაკეთობანი.

მზა ნაკეთობის (აპარატურის) ფუნქციონალური სირთულე განისაზღვრება მისი მიზნობრივი დანიშნულებით. უსაფრთხოების სისტემის საფუძველს წარმოადგენს ნაკეთობათა საიმედობა. ამიტომ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან საკითხს წარმოადგენს. მტყუნების მიზეზის ადრეული გამოვლინების მექანიზმის განსაზღვრა.

მტყუნების მიზეზების გამოვლინების მექანიზმი განსაზღვრავს კრიმინალისტიკური ექსპერტიზის ჩატარების მიზანშეწონილობას. ექსპერიმენტული ანალიზის საფუძველზე განისაზღვრება ფაქტორთა ერთობლიობა: ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა; განზრახ ჩადენილი ქმედება (კვალის დაფარვის მიზნით); დაუდევრობა; ადამიანის განწყობისა და რეაგირების ფაქტორი და სხვ. აღსანიშნავია ისიც, რომ თითოეული ინდივიდის ქცევა სხვადასხვა გარემოში განსხვავებულია. სიტუაციის განმსაზღვრელია ვერბალური და არავერბალური ინფორმაცია (თვითმხილველის, მონაწილის, ხილული და უხილავი კვალის და ა.შ.). ამ ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე დგინდება პიროვნების ქცევის თავისებურების გამოხატვის ჭეშმარიტება.

ექსპერიმენტის საფუძველზე ჩამოყალიბებულია მზა ნაკეთობათა საიმედოობაზე გამოცდის მეთოდი, როგორც უსაფრთხოების სისტემის ეფექტურობის საფუძველი.

უსაფრთხოების სისტემები როგორც კვლევის ობიექტი რთული სისტემაა. იგულისხმება ისეთი სისტემები, რომლებიც მოიცავენ ტექნიკური, გარემო სივრცის, და სხვა ფაქტორებს, ცხადია ასეთი უსაფრთხოების სისტემების ფუნქციონირება დაკავშირებულია მართვის მიზნის ანალიზთან, გადაწყვეტილების მიღებასთან, უკუკავშირებთან და სხვ. ასეთი სისტემების მართვა გასაანალიზებელი ინფორმაციის დიდი მოცულობით ხასიათდება, ხოლო ინფორმაცია ხშირ შემთხვევაში არა თუ არასრულია, არამედ ნაწოლობრივ დამახინჯებულად. სისტემის მოსალოდნელი მდგომარეობა გარკვეულწილად განუსაზღვრელია, გადაწყვეტილების მიღების დრო, როგორც წესი შეზღუდულია. ცხადია, ასეთი სისტემების მართვა უახლესი საინფორმაციო ტექნოლოგიებით უნდა ხორციელდებოდეს. სწორედ ადამიანის რეაგირება მისი ფიზიოლოგიური მდგომარეობის და ექსტრემალურ სიტუაციაში ყოფნის შესაბამისად დიდადაა დამოკიდებული როგორც გარე სამყაროზე, ასევე ინფორმაციის აღქმის პრინციპებზე.

ინფორმაციის აღქმის ფონური პრინციპი მდგომარეობს ინფორმაციის ირიბი ფორმით მოპოვებაში, კერძოდ: იმისათვის, რომ მივიღოთ ინფორმაცია საკვლევი ობიექტის შესახებ, არ არის აუცილებელი მისი უშუალო გამოკვლევა, საკმარისია გამოვიკვლიოთ ამ ობიექტის ფონი, ე.ი. გარემომცველი სივრცე.

როგორც აღვნიშნეთ ადამიანი სულ უფრო შორდება ობიექტის მართვას და სამუშაოს ასრულებს დისტანციურად. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ სულ უფრო მეტად მუშაობს არა უშუალოდ ობიექტთან, არამედ მის ინფორმაციულ მოდელთან.

ინფორმაციული მოდელების მართვის ძირითადი მიმართულებაა:

- მართვის სისტემებში ადამიანის თანამონაწილეობის განსაზღვრა;
- დიალოგურ რეჟიმში იმ ფაქტორების გამოკვლევა, რაც გავლენას ახდენს ადამიანის მოქმედების ეფექტურობაზე, ხარისხზე, სიზუსტეზე, სიჩქარესა და საიმედოობაზე;

- საიმედო მართვისა და ექსტრემალურ პირობებში ოპერატიული ინფორმაციის აღქმისა და სათანადო რეაგირების შესაძლებლობის განსაზღვრა;
- ოპერატიული ინფორმაციის ანალიზის საფუძველზე გადაწყვეტილების მიღება. ოპერატორთა ფსიქოლოგიური მექანიზმის რეგულაცია.
- დიაგნოსტიკური მეთოდების შერჩევა, რომლის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა ადამიანის ქმედების სფეროში ინფორმაციის გადაცემის ოპტიმალური რაოდენობისა და სიჩქარის განსაზღვრა, რის საფუძველზედაც შემუშავდება მართვის ტექნოლოგიური პროცესების წარმართვის რეკომენდაციები.

მართვის სისტემაში არის ორი ერთმანეთისაგან განსხვავებული არხი: მართვის არხი, რომლის საშუალებითაც ზემოდან ქვემოთ გადაეცემა ბრძანებები და განკარგულებები და მეორე არხი – უკუკავშირის არხი, რომლის საშუალებითაც ქვემოდან ზემოთ გადაეცემა ინფორმაცია ფაქტობრივი მდგომარეობის შესახებ. იერარქიის სტრუქტურაში ხშირად საქმე გვაქვს პარალელურ საფეხურებთან.

პარალელური სტრუქტურები შეიძლება ერთმანეთთან იყვნენ დაკავშირებულნი. მათ შორის კავშირი ხორციელდება კავშირის არხების საშუალებით. გადაიცემა ინფორმაციები და არა ბრძანებები ან განკარგულებები. მოცემული იერარქიის მათემატიკური მატრიცა (ცხრ. 1) გვიჩვენებს, თუ რომელი საფეხური რომელ საფეხურთანაა დაკავშირებული და რა სახისაა ეს კავშირები – ბრძანებებით თუ ინფორმაციებით. ბრძანებების გადაცემა სათანადო უჯრაში აღინიშნება ასო C-თი, ხოლო ინფორმაციების გადაცემა ასო I – თი. თუ არავითარი კავშირი არ არსებობს მაშინ იწერება 0.

მართვის იერარქიის ცხრილი 1

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | C | C | C | C |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 |

მართვის იერარქიული დაქვემდებარების მოდელის აღმწერ ცხრილში ჩანს, რომ ბრძანება (1) – დან მიდის (2) – ში, (2) – დან (3) – ში, (4) – ში, (5) – ში, (6) – ში, ხოლო უკუკავშირი (4) – დან მიდის (1) – ში და (6) – დან (2) – ში. უკუკავშირების არხებით გადაიცემა მარტო ინფორმაციები და არ გადაიცემა ბრძანებები. კრიმინალისტიკაში კვლევის იერარქიული სტრუქტურის სახეს დიდი მნიშვნელობა აქვს მართვის საქმეში. ძალზე გართულებული სტრუქტურა ხელს უშლის მართვის მისაღები პროცესის რეალიზაციას.

სისტემა „ადამიანი-ტექნიკა-გარემო“ ადამიანის ქმედების სფეროა. ადამიანის უნარი არის გარკვეული მოქმედების განხორციელების სუბიექტური პირობა და რაიმე მოქმედების საშუალებებისა და ხერხების დაუფლების სისწრაფეში, სიღრმესა და სიმტკიცეში ვლინდება, რომლის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანესი ამოცანაა ინფორმაციის მიღება და გადამუშავება, დასადგენია გადაცემის ოპტიმალური რაოდენობა და სიჩქარე. უნდა მოინახოს იმ ინფორმაციის ოპტიმალური სიჩქარე, რომლის დროსაც ადამიანი მუშაობს ყველაზე ეფექტურად:

- ადამიანის მიერ ინფორმაციის ამა თუ იმ მოცულობის აღქმის პრობლემა;

- ინფორმაციის ნაკადისა და მოცულობის ზრდა მეტია, ამ ინფორმაციის ადამიანის ტვინში ადაპტაციის პროცესზე. წამოიჭრება ადამიანის ინფორმაციული გადატვირთვის პრობლემა.

ადამიანის ნორმალური ფსიქიკა „ღია“ და ინფორმაცია იწვევს მისი ფსიქიკური მდგომარეობის შეცვლას. იგი ინფორმაციას აღიქვამს როგორც არსებულის სინამდვილეს და ობიექტურ ასახვას. ადამიანს ინფორმაციისგან თავდაცვის უზრუნველყოფის თანდაყოლილი იმუნიტეტი არ გააჩნია. ექსპერიმენტული ანალიზის საფუძველზე (სატრანსპორტო საშუალებათა ექსპლუატაცია) განისაზღვრა ფაქტორთა ერთობლიობა, რის საფუძველზედაც შემუშავებულია დასკვნები და რეკომენდაციები:

- ადამიანის გაფანტულობისა და რეაგირების ფაქტორი. ყურადღების გადატანა ერთი საგნიდან მეორეზე ან ერთდროულად რამდენიმე ობიექტისაკენ წარმართვას ზოგი ადამიანი ძნელად ან დაგვიანებით ახერხებს, ზოგიც სწრაფად და იოლად. ამას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს მართვის სისტემების - მძღოლის, დისპეტჩერის ან სხვა პერსონალთა შერჩევაში.
- განწყობის ფაქტორი, მიუხედავად ადამიანის ინდივიდუალური განსხვავებისა, პროდუქტიულობის თვალსაზრისით სამუშაო დღის პირველი საათი (5-55 წუთი) ნაკლებ ნაყოფიერია - ეს დრო სათანადო განწყობის შექმნას სჭირდება. ამ დროის განმავლობაში მთლიანი ორგანიზმის „აწყობა“ ხდება;
- ემოციურობის ფაქტორი - ყურადღება და შრომისნაყოფიერება იზრდება და გრძელდება 2-2.5სთ. პიკს მესამე საათზე აღწევს. ეს დადებით ემოციურობასთან არის დაკავშირებული;
- ემოციურობისა და განწყობის ციკლირების ფაქტორი - ემოციურობა და შრომის ნაყოფიერება ეცემა მეოთხე/მეხუთე საათამდე. შესვენების შემდეგ იგივე ციკლი მეორდება. შრომისუნარიანობის განწყობა კვირის განმავლობაში მერყეობს და მაქსიმუმს აღწევს ოთხშაბათს და შაბათამდე თანდათან მცირდება.

- დადლილობის ფაქტორი და კრიტერიუმები - დადლილობის ხარისხი იზომება სამი ნიშნის მიხედვით: პულსის სიხშირე და სისხლის წნევა - დადლილობის ერთ-ერთი კრიტერიუმია. დადლილობის მატებასთან ერთად პულსის მატება კანონზომიერი მოვლენაა. მესამე - გარკვეულ სიგნალებზე რეაქცია, ეს ერთ-ერთი საუკეთესო მეთოდია დადლილობის შესამოწმებლად.

ამ მეთოდის გამოყენებისას პერსონალს სხივური ან ბგერითი სიგნალები მიეწოდება, რაზედაც სწრაფად უნდა უპასუხოს თითის დაჭერით (ტრენაჟორების კომპლექსი). რეაქციის სისწრაფე იზომება თანამედროვე უზუსტესი გამზომი ხელსაწყოებით.

ექსპერიმენტი - ტექსტიდან მითითებული ასოების ამოშლა. შეცდომით გამოტოვებული ან ამოშლილი ასოების რაოდენობა დადლილობის ხარისხის მაჩვენებელია.

გამოკვლევებმა დაადასტურეს, რომ ჩვეულებრივ ადამიანის სხეული მთლიანად არასოდეს იღლება. თუ დადლილი ადამიანი აქტიურობის ფორმას შეიცვლის დადლილობას ნაკლებად შეიგრძნობს საფრთხისა და ექსტრემალურ სიტუაციის შემთხვევაში მყისიერი რეაგირება უნდა აიღოს თავის თავზე ტექნიკური უსაფრთხოების სისტემებმა.

ამგვარად, შემუშავებულია კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირების მეთოდოლოგია, რომელიც განსაზღვრავს და აყალიბებს საკვლევი ობიექტის ანალიზის, დიაგნოსტიკისა და ექსპერტიზის ერთიან სისტემას დაფუძნებულს ტექნიკურ-პროგრამულ უზრუნველყოფაზე.

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგები წარმოდგენილია მახასიათებლების ცხრილების, დიაგრამების და დასკვნების სახით.

დასკვნა

1. შემუშავდა კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების "უჩვეულო" გარემოში ფუნქციონირების განმსაზღვრელი მეთოდოლოგია;
2. შემუშავდა საინჟინრო ტექნიკურ ექსპერტიზა ხელსაწყოთა საიმედოობისა და მტყუნების ინტენსივობის ექსპერიმენტალური განსაზღვრის მეთოდოლოგია;
 - განხორციელდა საწყისი, დეფორმირებული და თერმულად დამუშავებული მონოკრისტალური სილიციუმის მიკროსტრუქტურის, მიკროსისალისა და ელექტროფიზიკური მახასიათებლების დიაგნოსტიკა და დადგენილია გარეშე ზემოქმედების გავლენით მათი ცვლილებების კანონზომიერებანი. ნაჩვენებია, რომ სტრუქტურული მდგომარეობისა და სტრუქტურულად მგრძობიარე ფიზიკური მახასიათებლების ცვლილებების მექანიზმების ანალიზით შესაძლებელია გარეშე ფაქტორების წარმომავლობის პროგნოზირება და დადგენა;
3. შესწავლილია მონოკრისტალურ სილიციუმსა და გალიუმის ფოსფიდში მექანიკური რხევების ენერჯის შთანთქმის რელაქსაციური და ჰისტერეზისული ტიპის პროცესები:
 - განსაზღვრულია რელაქსაციაში მონაწილე სტრუქტურული დეფექტების მოძრაობის ენერჯის მნიშვნელობები;
 - გაანალიზებულია დინამიური ძვრის მოდულის, მიკროპლასტიკური და რელაქსაციური პროცესების მახასიათებლების ცვლილებების კანონზომიერებანი;
 - განხილულია დინამიური და ენერგეტიკული მახასიათებლების განმსაზღვრელი გარეშე ზემოქმედების დიაგნოსტიკა და პროგნოზირების პოტენციალურიშესაძლებლობანი.
4. განსაზღვრულია ექსპერიმენტის მეთოდი, როგორც უსაფრთხოების სისტემების ეფექტურობის საფუძველი.

5. შემუშავდა კრიტიკული სიტუაციების პროგნოზირებისა და უსაფრთხოების მართვის სისტემების ინტელექტუალური ტექნოლოგიების მეთოდოლოგია.
6. შემუშავებულია კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირების მეთოდოლოგია, რომელიც განსაზღვრავს და აყალიბებს საკვლევი ობიექტის ანალიზის, დიაგნოსტიკისა და ექსპერტიზის ერთიან სისტემას დაფუძნებულს ტექნიკურ-პროგრამულ უზრუნველყოფაზე.
7. შესწავლილია იმ წესებისა და პრინციპების დაცვის მექანიზმი, რაც აუცილებელია ექსპერტული კვლევისა და მიღებული დასკვნების კრიმინალისტიკური რეგისტრაციისათვის.

ჩატარებული მოხსენებებისა და გამოქვეყნებული ნაშრომების სია:

1. Esiava N.A., Janelidze G.A. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: International Cooperration for Sustainable Development through Sciece and Technology. Determination of peculiarities of intelligence technologies in criminalistic examination. ISTC.19-20. April, 2011. Tb.
2. ესიავა ნ., ჯანელიძე გ. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "ვერბალური კომუნიკაციური ტექნოლოგიები". "საინფორმაციო ინფრასტრუქტურა და მანქანური დამუშავების თავისებურებანის განსაზღვრა კრიმინალისტიკურ ექსპერტიზაში" მოხს. კრებ. სტუ, თბ., ოქტ. 2010. გვ. 97-101.
3. ესიავა ნ.ა., ჯანელიძე გ.ა. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "გამოყენებითი ფიზიკის აქტუალური საკითხები", "არაფორმალური ინფორმაციის – ადამიანის ტიპოლოგიისა და ემოციური ქცევის". სტუ, თბ. მაისი 2011. მოხს. კრებ. გვ. 329-332;
4. ესიავა ნ. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე: "გამოყენებითი ფიზიკის აქტუალური საკითხები", "რელაქსაციური პროცესები მონოკრისტალურ გალიუმის ფოსფიდში" სტუ, თბ., 30.03.2011. მოხს. კრებ. გვ. 302-304.
5. ჯანელიძე გ., ესიავა ნ., ჯანელიძე ა., ესიავა რ. კრიმინალისტიკური ტექნიკისა და ტექნოლოგიების ფიზიკურ ექსპერიმენტთა მოდელირების მეთოდოლოგია. "მოამბე"-ს დამატ. N 2 თბ., 2010. გვ. 148 -151;

6. ესიავა ნ. და სხვ. "კრიმინალისტიკური ამოცანების გადაწყვერის მათემატიკური უზრუნველყოფის მეთოდოლოგიის განსაზღვრა. "მომბე"-ს დამატ. N 9. თბ. 2007. გვ. 337-342.
7. ესიავა ნ. და სხვ. "დიალოგისა და მსჯელობის მანქანური რეალიზება კრიმინალისტიკურ ინფორმატიკაში". "მომბე"-ს N9. თბ. 2007. გვ. 343-348.
8. ესიავა ნ. "საინფორმაციო ტექნოლოგიების ექსპერტული მართვის მოდელირება" ISSN 1512-0538 Business-Engineering. N4 თბ. 2012. გვ. 119-121.
9. Эсиава Н.А. и др. MATERIALY IX MEZINARODNI VEDECKO-PRAKTICKA KONFERENCE. «Определение зарядового состояния первичных радиационных дефектов в момент образования в кристаллах SI», Praha Publishing House "Education and Science", 2013. pp. 37-41.

Summary

In a doctor's work "The Methodology of modeling of physical experiments of criminalistics techniques and technologies" there have been formulated both the reasons causing the complexities of criminalistics revealing the research object and the research methodic of the issues to be solved from the point of view of expertise as well. A new approach of modeling of technologies of physical experiments which, on the basis of algorithms and mathematical theorems gives a possibility to define the unknown characteristics and parameters based on the known data. The methodology determines and formulates an uniform system founded on technical-software. The mechanisms of defending of those rules and principles have been studied which are necessary for criminalistics registration of the experimental research and obtained conclusions. The research measures are as follows:

- Determination of the methodology of physical experiment research;
- The informational infrastructure and definition of peculiarities of computer processing during modeling of physical experiments;
- Working out the methodic of mathematical support (software) for solution of criminalistics tasks.

On the basis of research the following have been determined and processed:

- The informational technologies – algorithmization of criminalistic informational processes and research of legal regulation of computer documents;
- Peculiarities of secure functioning provision of transportation complex of artificial intellect and security systems;

- Engineering technical expertise – methodology of experimental definition of intensity of reliability and errors of the device;
- Definition of software modeling of mechanism of transmission of nonformalized - biological information and peculiarities of a people emotional behavior.

As an initial factor there appear before us the security legal acts. This systems consider not only the issues of criminalistic technique and transport – trasological expertise , but in one space there will be considered the factors of influence of phys-chemical, psychological, biological, narcotic or gen-modified food on a man and as a result, determination of forecasting the norms of behavior of a man, as well.

Construction of expert control model of informational technologies is based not only on research of observation and perception processes, but on regularity of origin of criminalistic information as well. Modeling of physical experiments is to display the features of research object described in computer language. The experiment is described by complete list of mutually excluding results. The expert control system on the basis of experiment gives an information about the dynamics of the object and in a regime of a dialogue introduces the changes. The physical research object of the control is being considered as two subsystems: The physical object itself and the environment space, their validity are approved by the experiment. The analysis of physical experiments are precise when it describes a research object not only Quantitative and qualitatively but describes the severe definition of the reasons causing this phenomenon. A priority direction of the research is algorithmization of non-formalized information and determination of possibility of reduction to the computer language. The initial information of behavior prognostication is a feature of the research object.

One of the directions of the artificial intellect and the security systems is the research of providing with secure functioning of transportation complex. This has been conditioned by the factor that in autotransport-trasological expertise are gathered both the technical security problems and the emotional, psychological and behavior features of a man. The offered modernized methodic gives a possibility of functioning of criminalistic technique and technologies in the environment “unusual” for them, such systems are meant which cover the primary data indicating to the nature of research objects, rules of behavior to the environment space and other factors of influence.