

## ოპტიკური კომპიუტერები და მათი გამოყენების პერსპექტივები ავიაციაში

დემურ ვეფხვაძე

საქართველოს საავიაციო უნივერსიტეტი

ქეთევან დედოფლის გამზირი № 16, 0103, თბილისი, საქართველო

**რეზიუმე:** თანამედროვე ელექტრონულმა კომპიუტერებმა, რომლებიც დაფუძნებული არიან ელექტრონების მოძრაობაზე მიაღწიეს მწარმოებლურობის მეტად მაღალ დონეს, თუმცა მათი შემდგომი განვითარების დინამიკამ მინიატურიზაციისა და ინფორმაციის გადაცემის სიჩქარის ზრდის თვალსაზრისით მიაღწია პრაქტიკულ ზღვარს, რაც იმას ნიშნავს, რომ კომპიუტერების მწარმოებლურობის შემდგომი ამაღლებისათვის საჭიროა მათი დამუშავებისათვის პრინციპულად ახალი მიდგომების ძიება. ამ მიდგომებიდან დღეს ერთ-ერთ ძირითად მიდგომად ითვლება ოპტიკური კომპიუტერების დამუშავება, რომლებიც თავის მუშაობისას იყენებენ არა ელექტრონებს, არამედ ფოტონებს.

დღეს ოპტიკური კომპიუტერების დამუშავების აქტუალობა განპირობებულია ისეთი მნიშვნელოვანი ამოცანების გადაწყვეტის უზრუნველყოფაში როგორებიცაა - ხელოვნური ინტელექტის და ნეიროქსელების, მოდელირების, რთული სისტემების მართვის, გამოსახულებების და მონაცემების დიდი მასივების პარალელური დამუშავების ამოცანები და, რა თქმა უნდა, ავიაციის სფეროში არსებული აქტუალური ამოცანების გადაწყვეტა.

ნაშრომში განხილულია თანამედროვე ელექტრონული კომპიუტერების მთავარი პრობლემები მათში სიგნალების გავრცელების სიჩქარის, ტრანზისტორების მინიატურიზაციის ფიზიკური ზღვარის და ენერგომომხმარების თვალსაზრისით. მოცემულია ოპტიკური კომპიუტერის პრინციპული სქემა და მუშაობის პრინციპი, მოყვანილია მისი შემადგენელი ცალკეული ბლოკების დანიშნულება და მუშაობის ანალიზი. ელექტრონული კომპიუტერების მთავარი პრობლემების განხილვის საფუძველზე ნაჩვენებია ამ პრობლემების გადაწყვეტის შესაძლებლობები ოპტიკური კომპიუტერების გამოყენების შემთხვევაში, მოცემულია ოპტიკური კომპიუტერების ელექტრონულ კომპიუტერებთან შედარებითი დახასიათება და ნაჩვენებია ოპტიკური კომპიუტერების უპირატესობა მათთან შედარებით, ნაგარაუდევია ოპტიკური კომპიუტერების განვითარების და გამოყენების პერსპექტივები, შემოთავაზებულია ავიაციაში ოპტიკური კომპიუტერების გამოყენების შემთხვევაში მთელი რიგი საავიაციო ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტის შესაძლებლობები და პრინციპები.

**საკვანძო სიტყვები:** ოპტიკური კომპიუტერი, ფოტონი, ინტერფერენცია, ჰოლოგრაფიული მეხსიერება, ოპტიკური სენსორი.

## შესავალი

1964 წელს რუსმა მეცნიერებმა ა. პროხოროვმა და ნ. ბასოვმა ამერიკელ ჩარლზ თაუნსთან ერთად მიიღეს ნობელის პრემია ოპტიკური კვანტური გენერატორების აღმოჩენისათვის. 1971 წელს კი უნგრელ - ბრიტანელმა ფიზიკოსმა დენის გაბორმა მიიღო ნობელის პრემია ჰოლოგრაფიული მეთოდის აღმოჩენისათვის. მოხდა მთელი რიგი ბრწყინვალე მიღწევები ფურიე - ოპტიკის სფეროში. ყოველივე ამან განაპირობა დაწყებულიყო ფიქრი ოპტიკური კომპიუტერების დამუშავებასა და შექმნაზე, რომელთა მწარმოებლურობა მთელი რიგით მაღალი იქნებოდა არსებულ ელექტრონულ კომპიუტერებთან შედარებით. ოპტიკური კომპიუტერის შექმნისათვის მუშაობა დაიწყო გასული საუკუნის 80 - იან წლებში, თუმცა მაშინ მიზანი არ ისახავდა სილიციუმური ტექნოლოგია შეცვლილიყო სხვა უფრო სრულყოფილი ტექნოლოგიით. დღეისათვის ეს მიდგომა რადიკალურადაა შეცვლილი და მიზნად ისახავს ფართომასშტაბიან, პერმანენტულ, მიზანმიმართულ კვლევებს და მუშაობას იმისათვის, რომ მოხდეს ელექტრონული კომპიუტერების ჩანაცვლება ოპტიკური კომპიუტერებით, რომლებსაც შეეძლება ფართო სპექტრის რთული ამოცანების გადაწყვეტა უფრო სწრაფად, ვიდრე ეს შეუძლიათ ელექტრონულ კომპიუტერებს.

## ძირითადი ნაწილი

ოპტიკური კომპიუტერები - ეს არის კომპიუტერები, რომლებიც ჩვეულებრივი ელექტრონული კომპიუტერებისგან განსხვავებით, რომლებიც დაფუძნებულია ელექტრონულ ტექნოლოგიებზე და გამოთვლითი ოპერაციები სრულდება ელექტრონების დახმარებით, ოპტიკური კომპიუტერები გამოთვლებს ახორციელებენ ფოტონების გამოყენებით, რაც საშუალებას აძლევს მათ მიღწეულ იქნეს გამოთვლების დიდი სისწრაფე და მწარმოებლურობა ოპტიკური გამოსხივების ნაკადებზე მანიპულირების გზით (ინტერფერენცია, დიფრაქცია, არაწრფივი ოპტიკა).

დღეს არსებულ ელექტრონულ კომპიუტერებში ციფრული ინფორმაციის ყველაზე მცირე ერთეულის ბიტის შემნახველი არის ტრანზისტორი. ტრანზისტორების რაოდენობა ელექტრონულ კომპიუტერებში კი ასეულ მილიონს აღწევს. თანამედროვე კომპიუტერების მწარმოებლურობის ზრდა ეყრდნობა გორდონ მურის კანონს, რომლის თანახმად ორჯერ გაზრდილი ტრანზისტორების რაოდენობა მიკროჩიპში იძლევა მწარმოებლურობის ექსპონენციურ ზრდას, თუმცა ამ ზრდის გზის ბოლოს კი შეიძლება დიდი რაოდენობით ტრანზისტორებმა საერთოდ შეაფერხონ კიდევ პროცესორის მუშაობის სიჩქარე. გარდა ამისა, ტრანზისტორს აქვს ფიზიკური ზომის შეზღუდვა, რომლის იქით შეუძლებელი იქნება მათი შექმნა. ასევე რაც მეტია ტრანზისტორების რაოდენობა, მით უფრო მეტი ელექტრული ენერჯიაა საჭირო მათი მუშაობისათვის, მეტი ენერჯია კი განაპირობებს მაღალ ტემპერატურას, რაც ტრანზისტორების მუშაობის შემაფერხებელი ფაქტორია.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნული (სიგნალების გადაცემის სიჩქარე, მაღალი ტემპერატურა, ენერგომომხმარება, ტრანზისტორების მინიატურისაციის ფიზიკური ზღვარი) ხაზს უსვამს ელექტრონული კომპიუტერების მთავარ პრობლემებს და მოითხოვს მათი გადაწყვეტის გზების ძიებას. ამ თვალსაზრისით ამ ყველაფრის თავიდან აცილების მიზნით ერთ - ერთ ალტერნატივას წარმოადგენს სწორედ სრულად ოპტიკური კომპიუტერების ან ელექტრონულ - ოპტიკური კომპიუტერების ჰიბრიდული ვარიანტის შექმნა [1, 5, 6, 7].

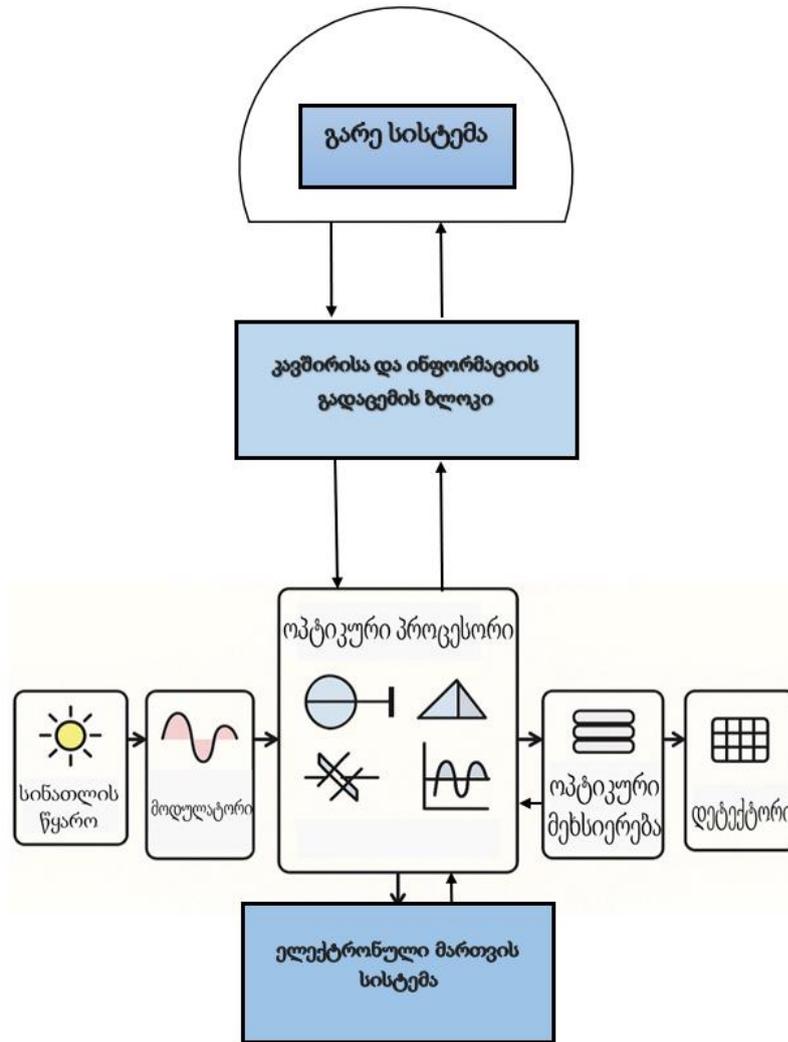
განვიხილოთ თუ რატომ და რის გამო არის დღეს ოპტიკური კომპიუტერები აქტუალური დამუშავებისა და შექმნის თვალსაზრისით: უპირველეს ყოვლისა უნდა აღინიშნოს, რომ მათში ინფორმაციის გადატანა ხდება ფოტონების მოძრაობის შედეგად სინათლის სიჩქარით, რაც საშუალებას იძლევა მოხდეს მათში ინფორმაციის დამუშავება და გადაცემა პრინციპულად უფრო მაღალი სიჩქარით, ვიდრე ეს შესაძლებელია ელექტრონულ კომპიუტერებში; მინიმალურია ენერჯის დანაკარგები, რადგან ფოტონები არ ათბობენ (ახურებენ) მასალებს ისე როგორც ელექტრონები; შესაძლებელია მონაცემების პარალელური დამუშავება, რადგან სინათლეს შეუძლია ერთდროულად გამოიყენოს რამდენიმე საინფორმაციო არხი - ტალღის სიგრძის, ფაზის, პოლარიზაციის მიხედვით, ეს იძლევა ინფორმაციის დამუშავების ბუნებრივი პარალელიზმის საშუალებას, რაც მიუღწეველია ელექტრონული კომპიუტერების შემთხვევაში; თავსებადობა ოპტიკურ კავშირთან, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია, რადგან დღეს გლობალური ქსელის დიდი ნაწილი (ინტერნეტი, ტელეკომუნიკაცია) უკვე მუშაობს ოპტიკურ ბოჭკოზე; ელექტრომაგნიტური დაბრკოლებების არარსებობა, რაც უმნიშვნელოვანესი გამოწვევაა კავშირისა და ნავიგაციის სისტემებში. ყოველივე ამის მიღწევა კი შესაძლებელია ოპტიკური გამოთვლების მეთოდებისა და მათი კომპონენტების წარმატებით დამუშავების და სრულყოფის გზით, რასაც დღეს განსაკუთრებულად დიდი ყურადღება ეთმობა [2,3,4].

ოპტიკური კომპიუტერის მუშაობის პრინციპული სქემა ნაჩვენებია სურ. 1-ზე.

ოპტიკური კომპიუტერის სტრუქტურაში გაერთიანებული თითოეული ბლოკი ასრულებს განსაზღვრულ ფუნქციას.

**სინათლის წყარო** (ლაზერი, შუქდიოდი) გენერირებს კოჰერენტულ გამოსხივებას, ქმნის მძლავრ, სტაბილურ ფოტონების ნაკადს, რომელიც წარმოადგენს ინფორმაციის მატარებელს.

**შეტანის ბლოკში (ოპტიკური მოდულატორები)** ხდება ელექტრული სიგნალებით წარმოდგენილი დასამუშავებელი მონაცემების ზედდება სინათლეზე და მათი შეტანა კომპიუტერში. შედეგად ხდება ელექტრული სიგნალების სინათლის სიგნალებში გადაყვანა (იცვლება სინათლის ინტენსივობა, ფაზა, ტალღის სიგრძე ან პოლარიზაცია), რაც ნიშნავს, რომ ციფრული „0“ და „1“ გარდაიქმნებიან სინათლურ მდგომარეობაში.



სურ. 1 ოპტიკური კომპიუტერის მუშაობის პრინციპული სქემა

**ოპტიკურ პროცესორში** მონაცემები მიეწოდება სინათლის სახით. ხდება მათი დამუშავება სხვადასხვა ოპტიკური ელემენტების საშუალებით, რომლებშიც ფოტონების ფიზიკური თვისებები (ინტერფერენცია, დიფრაქცია, პოლარიზაცია) ახორციელებს გამოთვლებს. თითოეულ ოპტიკურ ელემენტს აკისრია განსაზღვრული ფუნქციის შესრულება, კერძოდ: ლინზები და პრიზმები ახორციელებს ფურიეს გარდაქმნებს გამოსახულებისა და სიგნალების ანალიზისათვის; ინტერფერომეტრები ახდენს სიგნალების შეკრებას და გამოკლებას, რითაც ახორციელებს არითმეტიკულ ოპერაციებს ინტერფერენციის საშუალებით; ოპტიკური გისოსები ანაწილებს შესასვლელი სიგნალის ფართო სპექტრს არხებზე ტალღის სიგრძის მიხედვით, რაც უზრუნველყოფს მონაცემების მულტიპლექსირებას და დემულტიპლექსირებას; ტალღაგამტარები გამოიყენება

როგორც კავშირის ხაზები ოპტიკური პროცესორის შიგნით და ანაწილებს (მიმართავს) სიგნალებს გამოთვლითი კვანძებისკენ; ფოტონური ჩიპები ერთ კრისტალზე აერთიანებს ტალღაგამტარებს, გისოსებს, რეზონატორებს, მოდულატორებს, დეტექტორებს, ასრულებს მარშრუტიზაციას და მატრიცულ ოპერაციებს; არაწრფივ კრისტალებში სინათლის ტალღები ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან და იძლევა საშუალებას აგებულ იქნეს ოპტიკური ლოგიკური ელემენტები და შესრულდეს ლოგიკური ოპერაციები („და“, „ან“, „არა“). ოპტიკურ პროცესორში ყველაფერი ეს მიმდინარეობს პარალელურად და სინათლის სიჩქარით.

**ოპტიკური მეხსიერება** რეალიზებულია ჰოლოგრაფიული მეხსიერებისა და ფოტოქრომული შრეების საშუალებით.

ჰოლოგრაფიული მეხსიერება დაფუძნებულია სინათლის ინტერფერენციის მოვლენაზე, ხდება ორი ლაზერული კონის გადაკვეთა ფოტომგრძნობიარე კრისტალში (მაგალითად,  $\text{LiNbO}_3$  - ლითიუმის ნიობატი). გადაკვეთის ადგილზე წარმოიშობა ინტერფერენციული სურათი თავისებური „სამგანზომილებიანი მესერი“, სადაც იწერება ინფორმაცია (3D-ჩაწერა). მონაცემები შეინახება კრისტალის მოცულობაში და არა მხოლოდ მის ზედაპირზე, რაც იძლევა საშუალებას ჩაწერილ იქნეს ინფორმაციის უზარმაზარი მოცულობა ინტერფერენციული სურათების სახით ლაზერის ტალღის სიგრძისა და დაცემის კუთხის ცვლილებით. ჰოლოგრაფიული მეხსიერების თვისებების გამოყენება ოპტიკურ კომპიუტერებში განაპირობებს მონაცემების დიდი ბაზების (გიგაბაიტებით და ტერაბაიტებით) შენახვას კრისტალზე, უზრუნველყოფს სწრაფ პარალელურ დაშვებას მონაცემებთან და განსაკუთრებით სასარგებლოა სახეების ამოცნობის, გამოსახულებების დამუშავების და ხელოვნური ინტელექტის ამოცანების გადაწყვეტისათვის.

ოპტიკურ კომპიუტერში ფოტოქრომული შრეებით ოპტიკური მეხსიერების წარმოდგენა დაფუძნებულია ფოტოქრომიზმის პრინციპზე, რაც გულისხმობს ზოგიერთი არაორგანული მასალების - გარდამავალი ლითონების და მათი კომპლექსების თვისებას შეიცვალოს ოპტიკური თვისებები და ფერი სინათლის სხვადასხვა სიგრძის ტალღებით დასხივების შედეგად. ეს განსაკუთრებულია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს „0“ და „1“ კოდირებისათვის - შრე „ბნელდება“ ნიშნავს „0“-ის კოდირებას, შრე „ნათდება“ კი „1“-ის კოდირებას. ოპტიკური მეხსიერების ეს სახე ოპტიკურ კომპიუტერში გამოიყენება როგორც ბუფერული ან დროებითი მეხსიერება შუალედური მონაცემების შესანახად გამოთვლების შესრულების დროს.

**გამოტანის ბლოკში** დეტექტორების საშუალებით გამოსასვლელი სინათლური სიგნალები გარდაიქმნებიან უკან ელექტრულში, რომელიც შეიძლება გაიზომოს და დამუშავდეს სტანდარტული სისტემებით. მაგალითად, ფოტოდiodები აფიქსირებენ სინათლის ინტენსივობას და გადაჰყავთ ის ციფრულ კოდში.

**მართვის სისტემა** ელექტრონულია. კოორდინაციას უწევს ოპტიკური ბლოკების მუშაობას (მონაცემების მიწოდება, ლაზერების და მოდულატორების რეგულირება, ოპერაციების სინქრონიზირება).

**კავშირისა და ინფორმაციის გადაცემის ბლოკის** საშუალებით ხორციელდება ინფორმაციის გაცვლა გარე გამოთვლით სისტემებთან კავშირის ბოჭკოვან-ოპტიკური ხაზებით.

ოპტიკურ და ელექტრონულ კომპიუტერებს შორის არსებითი განსხვავება ძირითადი მახასიათებლების მიხედვით შეიძლება წარმოდგინდეს ასეთი სახით:

პარამეტრი	ელექტრონული კომპიუტერი	ოპტიკური კომპიუტერი
ინფორმაციის მატარებელი	ელექტრონები	ფოტონები
გადაცემის სიჩქარე	ასეულ გიგა ჰერცამდე	პოტენციურად ტერა ჰერცამდე და უფრო მაღალი
პარალელურობა	შეზღუდულია არქიტექტურით	ბუნებრივი (სინათლის მრავალი არხი)
ენერგომოხმარება	მაღალი	ძალიან დაბალი
გადახურება	სერიოზული პრობლემა	თითქმის არ არსებობს
ოპტიკურბოჭკოსთან შეთავსებადობა	არა	სრული
ტექნოლოგიის სრულყოფის ხარისხი	მაღალი	აქტიური კვლევების ეტაპზე

რაც შეეხება ოპტიკური კომპიუტერების გამოყენებას ავიაციაში ეს სამომავლოდ ნამდვილად გამოიწვევს რადიკალურ ცვლილებებს. ოპტიკური კომპიუტერებისთვის პერსპექტიულ საავიაციო ამოცანებს წარმოადგენს: ახალი თაობის ფრენის მართვის სისტემების რეალიზაცია; მრავალრიცხოვანი სენსორებიდან მონაცემების დამუშავება რეალურ დროში; გამოსახულებების (ვიდეონაკადების) დამუშავება და ანალიზი; ნავიგაცია და ავტონომიური პილოტირება; კავშირი და მონაცემების გადაცემა; სიმულატორები და საავიაციო ტექნიკის დაპროექტება [1].

**ახალი თაობის ფრენის მართვის სისტემების რეალიზაცია.** დღეს საჰაერო ხომალდები ფრენის მართვის სისტემებში იყენებენ მართვას ელექტრონული სიგნალებით. მომავალში კი ოპტიკურ კომპიუტერებში შესაძლებელი იქნება მართვა განხორციელდეს ოპტიკური არხების საშუალებით,

რაც გამოიწვევს ბრძანებების მყისიერ გადაცემას, ელექტრომაგნიტური დაბრკოლებებისგან დაცვას და საიმედოობის ამაღლებას.

**მრავალრიცხოვანი სენსორებიდან მიღებული ინფორმაციის დამუშავება რეალურ დროში.** თანამედროვე თვითმფრინავები აღჭურვილია ათასობით გადამწოდისგან. ოპტიკურ კომპიუტერებს შეეძლება შეასრულონ ყველა გადამწოდიდან მიღებული მონაცემების დიდი მასივების ანალიზი მყისიერად, აღმოაჩინონ ანომალიები ან მოწყობილობების მტყუნებები ავარიული სიტუაციის გაჩენამდე (პროგნოზული დიაგნოსტიკა), იმუშაონ რეალური დროის რეჟიმში ინფორმაციის უზარმაზარი ნაკადების დროს.

**გამოსახულებების (ვიდეონაკადების) დამუშავება და ანალიზი.** პილოტირებადი და უპილოტო საფრენი აპარატებისთვის ეს მთავარი ფუნქციაა და გულისხმობს კამერებიდან და რადარებიდან მიღებული გამოსახულებების მყისიერ დამუშავებას; ობიექტების ამოცნობას; ოპტიკური მონაცემების მიხედვით ნავიგაციას ამინდის რთულ პირობებში და ცუდი ხილვადობის დროს.

**ნავიგაცია და ავტონომიური პილოტირება.** ფოტონური და კვანტური სენსორების შერწყმით შესაძლებელია სრულად ავტონომიური საავიაციო სისტემების შექმნა, რომელთაც შეეძლება დამოუკიდებლად მიიღონ გადაწყვეტილებები ფრენის დროს, გამოთვალოს ოპტიმალური მარშრუტი მეტეოროლოგიურ პირობების, ტურბულენტურობის და საჰაერო სივრცის შეზღუდვის პირობებში.

**კავშირი და მონაცემების გადაცემა.** ოპტიკურ კომპიუტერებს შეუძლიათ უზრუნველყონ ოპტიკური (ლაზერული) კავშირი თვითმფრინავებსა და თანამგზავრებს შორის, მოახდინონ მონაცემების მაღალსიჩქარული გაცვლა რადიოდაბრკოლებების გარეშე.

**სიმულატორები და საავიაციო ტექნიკის დაპროექტება.** ოპტიკური გამოთვლითი სისტემების საშუალებით შესაძლებელი იქნება შეიქმნას რეალისტური აეროდინამიკური სიმულაციები მილიარდობით ცვლადებით, დაჩქარდება ახალი თვითმფრინავების დამუშავება საჰაერო ნაკადების და სხვა პარამეტრების მოდელირების საშუალებით.

ფოტონიკის, გამოთვლითი ტექნიკის და ავიაციის სფეროებში მოღვაწე და მომუშავე მეცნიერებისა და სპეციალისტების აზრით პერსპექტივაში უახლოესი მომდევნო 20 – 25 წლის განმავლობაში მართვის საავიაციო სისტემები, ნავიგაცია და კავშირი გახდება ფოტონური, დამუშავდება ახალი თაობის უპილოტო საფრენი აპარატები, რომლებიც მთლიანად მართვადი იქნებიან ოპტიკური გამომთვლელებით.

## დასკვნა

ოპტიკური კომპიუტერების დამუშავება წარმოადგენს გამოთვლითი ტექნიკის ევოლუციაში ერთ - ერთ ყველაზე უფრო მნიშვნელოვან მიმართულებას. ასეთ სისტემებს შეეძლება შეასრულონ ინფორმაციის დამუშავების სიჩქარის გიგანტურად გაზრდა, ენერგომოხმარების მნიშვნელოვანი შემცირება და გამოთვლების ახალი არქიტექტურის შექმნა.

მიუხედავად დღეს არსებული ტექნოლოგიური სიძნელებისა, სამეცნიერო კვლევები ფოტონური სქემების, ჰოლოგრაფიული მეხსიერების და ოპტიკური ლოგიკური ელემენტების სფეროში იძლევა იმის მტკიცების საშუალებას, რომ ოპტიკური კომპიუტერების დამუშავება და გამოყენება უდაოდ გახდება XXI საუკუნის გამოთვლითი ტექნიკის განვითარების ერთ - ერთ ძირითად და პრიორიტეტულ მიმართულებას, რომლის საშუალებით შესაძლებელი იქნება აქტუალური რთული საავიაციო ამოცანების წარმატებით გადაწყვეტა.

### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. დ.ვეფხვაძე. საბორტო კომპიუტერები და ინფორმაციული სისტემები, ლექციების კურსი. საქართველოს საავიაციო უნივერსიტეტი, 2023. -391 გვ.
2. Pradita Maiti, Koushik Sarkar, Sudipta Banerjee. “An Overview of Optical Computing and its components : From History to modern AI application“ , LAP Lambert Academic Publishing, 2025, - 120 p.
3. Tyler Fisher, “Optical Computing”, Arcler Press, 2015.
4. H. Arsenault, T.Szoplík, B. Macukow. “ Optical processing and Computing”. Academic Press, 2012, - 508 p.
5. Степаненко С. А. Фотонный компьютер: структура и алгоритмы, оценки параметров. Фотоника, Выпуск №7 / 2017.
6. Плюснин М.А. Особенности полностью оптических компьютеров, [https:// science forum. ru /2021/article /2018024708](https://scienceforum.ru/2021/article/2018024708).
7. Оптический компьютер : Описание, принцип работы, преимущества. abc – import.ru 07.12. 2018.

## Optical computers and their application prospects in aviation

Demur Vepkhvadze  
Georgian Aviation University  
16 Ketevan Dedopali Avenue, 0103 Tbilisi, Georgia

**Abstract:** *The paper discusses the main problems of modern electronic computers in terms of the speed of signal propagation in them, the physical limit of transistor miniaturization, and power consumption. The principle scheme and principle of operation of an optical computer are given, and an analysis of the operation of its individual blocks is given. Based on the discussion of the main problems of electronic computers, the possibilities of solving these problems in the case of using optical computers are shown, a comparative characterization of optical computers with electronic computers is given, and the advantages of optical computers over them are shown. The prospects for the development and use of optical computers are assumed. The possibilities and principles of successfully solving a number of aviation tasks in the case of using optical computers in aviation are proposed.*

**Keywords:** *optical computer, photon, interference, holographic memory, optical sensor.*