

# საბოლოო პროგრამული ანგარიში

## 1.ზოგადი ინფორმაცია

საგრანტო ხელშეკრულება № 04/25

საანგარიშო პერიოდი №

საგრანტო პროექტის სახელწოდება	ინფორმაციის ჩაწერა ოპტიკურად აქტიურ ქოლესტერულ თხევად კრისტალებში
საგრანტო პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი	გურამ ჭილაია
საგრანტო პროექტის მენეჯერი საკონტაქტო ინფორმაცია	ანდრო ჭანიშვილი      ტელ: 555-36-29-28
ბუღალტერი საკონტაქტო ინფორმაცია	-
გრანტის მიმღები წამყვანი ორგანიზაცია	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თანამონაწილე ორგანიზაცია	-
საანგარიშო პერიოდის ვადები	31.03.2014 – 30.03.2016
საანგარიშო პერიოდით განსაზღვრული ტრანშის ოდენობა	20000 ევრო
გრანტის მთლიანი ოდენობა	20000 ევრო
საგრანტო პროექტის ხანგრძლივობა	24 თვე

გრანტის მიმღები წამყვანი ორგანიზაციის ხელმძღვანელის ხელმოწერა და ბეჭედი:

\_\_\_\_\_

ბ.ა

საგრანტო პროექტის ხელმძღვანელის ხელმოწერა:

\_\_\_\_\_

თარიღი: \_\_\_\_\_

## 2. პროგრამული ანგარიში

#	დასახული ამოცანები	განხორციელებული ამოცანების მოკლე აღწერა	განხორციელებული ამოცანების შესრულების ამსახველი ანგარიშების მასალების ნუსხა		ფაქტობრივად შესრულებული ამოცანების შესაბამისობა გეგმიურ ამოცანებთან. ამოცანების ნაწილობრივ შესრულების ან არშესრულების შემთხვევაში - მიზეზების განმარტება
			განხორციელებული ამოცანების შესრულების დამადასტურებელი დოკუმენტი/ანგარიშზე თანდართული მასალები	მასალები, რომლებიც ინახება ორგანიზაციაში	
1.	საკვლევი მასალების მომზადება.	შერჩეულ იქნა არაფოტომგრძობიარე და ფოტომგრძობიარე კომპონენტები როგორც ქიმიურად ისე ფოტოქიმიურად მდგრადი, ფართო ტემპერატურული დიაპაზონის მქონე ქოლესტერული ნარევების ნაწილი. ამ კომპონენტების საფუძველზე მიღებულია ოპტიკურად აქტიური ქოლესტერული ფენები.	დაკვირვების მასალები	ცხრილები, გრაფიკები და დამზადებული ქოლესტერული ნარევები	შესრულებულია
2.	კვლევის ჩატარება საქართველოში.	ფოტომგრძობიარე ოპტიკურად აქტიურ ქოლესტერულ ფენებში ჩაწერილია ოპტიკური მესერები. შესწავლილია მათი მახასიათებლები.	დაკვირვების მასალები	ფოტოსურათები, გრაფიკები და დამზადებული ქოლესტერული ფენები	შესრულებულია
3.	კვლევის ჩატარება საფრანგეთში	საფრანგეთის ქ. ნიცის არაწრფივი ოპტიკის ინსტიტუტში ჩატარდა გრანტის სამოქმედო გეგმით გათვალისწინებული კვლევა	წერილები საფრანგეთის მხრიდან ჩატარებული სამუშაოს შესახებ.	გრაფიკები და ფოტოსურათები	შესრულებულია
4.	კვლევის შედეგების დამუშავება და გამოქვეყნება	მიღებული შედეგები შევაჯამეთ, დავამუშავეთ და გამოვაქვეყნეთ	სტატია „Optical control of the transmission spectrum of an optically active liquid crystal layer“ გამოსაქვეყნებლად მიღების დასტურის ცნობა	გამოქვეყნების შემდეგ- ჟურნალი	შესრულებულია

## კვლევის შემაჯამებელი მოკლე ანგარიში

1. სამეცნიერო პროექტის მიზნები, ამოცანები და მიღწეული შედეგები ( მოცემულ გრაფაში მიუთითეთ განხორციელებული სამეცნიერო პროექტის მიზნები, ამოცანები და პროექტის განხორციელების შედეგები არაუმეტეს 2 გვერდისა)

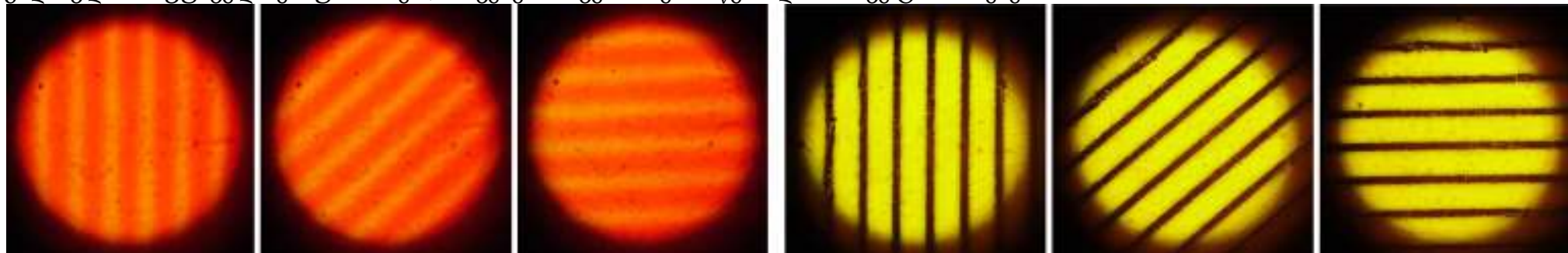
პროექტის ძირითადი მიზანი იყო გამოგვეკვლიათ ინფორმაციის ოპტიკური ჩაწერის შესაძლებლობა ოპტიკურად აქტიური თხევადი კრისტალის თხელი ფენის ოპტიკური აქტივობის ფოტომოდულაციის საფუძველზე. ამ საკითხისადმი ინტერესი წარმოიშვა იმის გამო, რომ ადრე მეცნიერების ყოველმა მცდელობამ ჩაწერათ ინფორმაცია ოპტიკური აქტიურობის ფოტომოდულაციის პრინციპის საფუძველზე მიიყვანა მეცნიერები იმ დასკვნამდე რომ უარი ეთქვათ სამუშაოების შემდგომ გაგრძელებაზე. ამის მიზეზი იყო მხოლოდ ერთი - ვერ მოიძებნა ნივთიერება, რომელსაც ერთდროულად ექნებოდა როგორც ოპტიკური აქტიურობა, ისე ფოტომგრძნობიარობა, რომელიც საშუალებას მოგვცემდა ჩაგვეწერა ინფორმაცია თხელ ფენაში. ყველაზე საუკეთესოდ მიჩნეული იყო BSO (Bismut Silicon Oxide), რომელშიც მოხერხდა ინფორმაციის ჩაწერა არანაკლებ 3 მილიმეტრის სისქეებზე, რაც დაუშვებლად ბევრია. ჩვენს მიერ მოცემულ პროექტში შემოთავაზებული იყო ოპტიკური ინფორმაციის ჩაწერა ოპტიკურად აქტიურ თხევადკრისტალურ ფენაში, რომლის სისქეც რამოდენიმე მიკრონია. პროექტი დაიყო რამოდენიმე ამოცანად.

1. ფოტომგრძნობიარე თხევადკრისტალური და არათხევადკრისტალური კომპონენტების შერჩევა და გამოკვლევა ფოტომგრძნობიარე ოპტიკურად აქტიური თხევადკრისტალური ნარევების დასამზადებლად.
2. შერჩეული კომპონენტებისაგან თხევადკრისტალური ნარევების დამზადება, რომელთაც პროექტის მიზნების მიღწევისათვის ოპტიმალური თვისებები გააჩნიათ. მოცემული ნარევებისაგან თხელი ფენების დამზადება და ოპტიმალური სისქეების შერჩევა.
3. მოცემულ ფენებზე ინფორმაციის ჩაწერა. ამისათვის შერჩეული იყო ოპტიკური მესერის ჩაწერის მეთოდი შაბლონის გამოყენებით

გამოკვლეული იყო მრავალი კომპონენტი და მათ საფუძველზე დამზადდა ნარევები, რომელთაც გააჩნიათ სინათლით მართვადი ოპტიკური აქტიურობები. საუკეთესო მაჩვენებლები ჰქონდა ორი კომპონენტისაგან შემდგარ ნარევეს: ZhK-440 (NIOPIK) და MLC-6248 (Merck). ამ კომპონენტების პროცენტული თანაფარდობის ცვლილებით, ჩვენ შევძელით მიგველო ისეთი თხევადკრისტალური ფენა, რომელშიც პოლარიზაციის სიბრტყის მობრუნების კუთხე ადგენდა ოპტიმალურ  $90^{\circ}$ -ს, ხოლო დანარჩენი არასასურველი ოპტიკური თვისებები, როგორებიცაა ოპტიკური ანიზოტროპია, სელექტიური ამრეკლაობა, შთანთქმა და გაბნევა, პრაქტიკულად არ არსებობდა. ამასთან, ფენის სისქე შეადგენდა  $7\mu$ -ს. ამგვარად, მიღებული იყო თხელი და გამჭვირვალე, ოპტიკურად იზოტროპიული და აქტიური ფენები, რომლებიც ოპტიკურ

სიბრტყეს აბრუნებდნენ  $90^{\circ}$ -ით. გამოკვლეული იყო მათი ფოტო- და თერმო-ოპტიკური დამოკიდებულებები, ასევე დისპერსიული თვისებები. მიღებული ფენები გამოსადეგი იყო მესერის ჩასაწერად.

პროექტის ბოლო ეტაპი მოიცავდა ჩაწერის პირობების შერჩევას, კერძოდ, დასხივების დროები, ფილტრები, შაბლონის სახეობები და მანძილები სინათლის წყაროდან თხევადკრისტალურ ფენამდე, რომელზედაც ხდებოდა ოპტიმალური ჩაწერა. შედეგად ჩაწერილი იქნა მესერების ორი სახეობა: (1) სპირალის ბიჯის ფოტო-მოდულაციის საფუძველზე (ფერადი მესერი) და (2) "ქოლესტერიკი-იზოტროპიული სითხე" ფაზური გადასვლის საფუძველზე. სურათზე 1, ნაჩვენებია ჩვენს მიერ ჩაწერილი ორივე ტიპის მესერი.



**სურათი 1.** ფერადი მესერი ქოლესტერული ბიჯის მოდულაციის საფუძველზე (მარცხნივ) და ფაზური გადასვლის „ქოლესტერული თვ - იზოტროპიული სითხე“ საფუძველზე (მარჯვნივ). ორივე შემთხვევაში მესერის პერიოდი არის 0.6 მმ. ფოტოები გადაღებულია მიკროსკოპში შეჯვარებულ პოლაროიდებს შორის. ფენის მობრუნება პოლაროიდებს შორის  $45^{\circ}$  და  $90^{\circ}$  გვაჩვენებს მესერის სრულ ოპტიკურ იზოტროპულობას, რაც წარმოადგენს ოპტიკურედ აქტიური მასალების მნიშვნელოვან განსხვავებას სხვა ოპტიკურ მასალებისგან.

ამგვარად, პროექტის ძირითადი შედეგი მდებარეობს შემდეგში: პირველად დემონსტრირებულია ინფორმაციის ოპტიკური ჩაწერა ოპტიკურად აქტიური მასალის რამდენიმე მიკრონის სისქის ფენაში.

## 2. მივლინება

### 2.1 პროექტის ფარგლებში განხორციელებული მივლინება ქვეყნის შიგნით

№	პერიოდი	მივლინების ადგილი	ამსახველი მასალა	შემსრულებელი
1				
2				

### 2.2 პროექტის ფარგლებში განხორციელებული მივლინება ქვეყნის გარეთ

№	პერიოდი	მივლინების ადგილი	ამსახველი მასალა	შემსრულებელი
1	09.02.2015-31.03.2015	არაწრფივი ოპტიკის ინსტიტუტი, ქ. ნიცა, საფრანგეთი	ფოტოები, ნიმუშები, გრაფიკები	შესრულებულია
2	25.02.2016-31.03.2016	არაწრფივი ოპტიკის ინსტიტუტი, ქ. ნიცა, საფრანგეთი	ფოტოები, თხევადკრისტალური უჯრედების ნიმუშები	შესრულებულია

### 3. პუბლიკაცია

3.1 პროექტის ფარგლებში საერთაშორისო რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები

№	თარიღი	ნაშრომის სახელწოდება	ჟურნალის სახელწოდება	გამომცემლობა	შემსრულებელი
1					
2					
3					

3.2 პროექტის ფარგლებში ადგილობრივ რეფერირებად, რეცენზირებად სამეცნიერო ჟურნალებში გამოქვეყნებული შრომები

№	თარიღი	ნაშრომის სახელწოდება	ჟურნალის სახელწოდება	გამომცემლობა	შემსრულებელი
1	April 2016	Optical control of the transmission spectrum of an optically active liquid crystal layer	Georgian Engineering News	NGO GEN Ltd	Ponjavidze N.T., Bortolozzo U., Residori S., Chanishvili A.G., Chilaya G.S., and Petriashvili G.Sh.
2					
3					

პროექტის სამეცნიერო ხელმძღვანელი	წამყვანი ორგანიზაციის ხელმძღვანელი
----------------------------------	------------------------------------

თარიღი